GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 4 27. Januar 1934 70. Jahrg.

Leistung und Ausstehzeit von Koksöfen in Abhängigkeit von der Wärmeströmung in den Kammereinsatz.

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

Allgemeines über die Wärmeströmung in Verkokungskammern.

Die zahlreichen Wärmebilanzen, die auf Grund von Betriebsuntersuchungen an Kokereianlagen nach einem Vorschlag von Rummel und Oestrich[1] aufgestellt worden sind, haben die Erkenntnis der für den Aufwand bei der Verkokung maßgebenden Faktoren ermöglicht. Durch Zusammenfassung und Vergleich von Einzelergebnissen konnten die durch den Betrieb bedingten Einflüsse auf die Nutzwärme sowie auf die Verlustwärme eines Koksofens festgestellt werden[2, 3]. Die bisher vorliegenden Arbeiten über die Beheizungstechnik und die Wärmewirtschaft von Kokereiöfen lieferten somit ein ungefähr abgeschlossenes Bild über die Energiewirtschaft der Ofenbeheizung, dagegen war es nicht möglich, die Leistung eines Koksofens zu beurteilen, obwohl Rummel und Oestrich auch hierfür schon zwei wichtige Kenngrößen — den Begriff der Heizflächenbelastung in kcal/m²h und das Verhältnis der Heizfläche zum Kammerinhalt — in Vorschlag gebracht haben.

Unter Leistung eines Koksofens sei hier, wie allgemein üblich, die Kokserzeugung oder der Kohlendurchsatz in der Zeiteinheit verstanden; die Stückigkeit des Kokses und das Ausbringen an Nebenerzeugnissen sollen unberücksichtigt bleiben. Um zu vergleichbaren Zahlen zu gelangen, muß man die Ofengröße ausschalten und die Leistung der Raumeinheit eines Ofens angeben. Die einzelnen Einflüsse treten noch schärfer hervor, wenn die Leistung auf die Einheit der Heizfläche bezogen und das Verhältnis der Heizfläche zum Kammerinhalt als bauliche Konstante gesondert angeführt wird. Die in der Zeiteinheit je m² Wandfläche durchgesetzte Kokskohle gibt die Heizflächenleistung (kg/m²h) an. Ihr entspricht auf der Seite des Heizzuges die Wärmebelastung der Wand je Flächen- und Zeiteinheit (kcal/m²h), denn diese ist gleich dem Produkt aus der Heizflächenleistung (kg je m²h) und der Nutzwärme des Prozesses (kcal/kg).

Eine Untersuchung über Leistung und Ausstehzeit von Koksöfen muß demnach von der in die Kammer strömenden Wärmemenge ausgehen; wegen der Schwierigkeit, hier allgemeingültige Beziehungen zu finden, haben sich aber bisher keine Gesetzmäßigkeiten für die Leistung und die Belastungsmöglichkeit eines Koksofens aufstellen lassen. Diese Lücke soll durch die vorliegende Arbeit ausgefüllt und zu diesem Zweck versucht werden, die für die Wärmeströmung bestehenden Abhängigkeiten von der Art und Beschaffenheit des Kammereinsatzes und den Verkokungsbedingungen aufzufinden.

Bei dem Verkokungsvorgang wird der Inhalt einer Kammer von zwei Oberflächen aus beheizt, die im Verhältnis zur Kammerbreite sehr groß sind. Die Wände der Kammer werden auf hoher Temperatur gehalten, der mit einer bestimmten niedrigen Temperatur eingefüllte Kammereinsatz wird nach der Ausgarung mit einer bestimmten Endtemperatur ausgestoßen. Demnach handelt es sich um einen zeitlich veränderlichen Wärmestrom, der von zwei Wänden der Kammer nach deren Mittelebene vordringt. Der Kammerinhalt besteht aus einer Schüttung kleiner Kohlenteilchen, die während der Erwärmung physikalischen und chemischen Veränderungen unterworfen sind. Damit verändern sich auch während dieses Vorganges die für die Wärmeströmung maßgebenden Eigenschaften des Einsatzes, wie Dichte, spezifische Wärme und Wärmeleitfähigkeit. Außerdem finden aller Voraussicht nach gewisse endotherme und exotherme Vorgänge während der Verkokung statt, die auf den von außen kommenden Wärmefluß einwirken. Darüber hinaus strömen Wasserdampf sowie ein Teil der entstehenden Gase jeweils von der verkokenden Schicht wärmeübertragend nach dem Innern der Kammer.

Welcher Art die Wärmeübertragung in die Koksofenkammer ist, kann demnach nicht vorausgesagt werden. Ebenso fehlt die Möglichkeit, hierfür in Anbetracht der vielfältigen Vorgänge, Veränderungen und Beeinflussungen während des Verkokungsprozesses allgemeingültige Gesetze zu finden. Rein überlegungsgemäß kann aber von vornherein angenommen werden, daß der Wärmeleitung durch den Kammereinsatz wohl die größte Bedeutung zukommt, daß in einem zunächst unbekannten Ausmaß auch die Konvektion an der Wärmeübertragung teilnimmt und daß weiterhin die zeitliche Veränderung des Kammereinsatzes und sonstige Einflüsse auf den Vorgang der Wärmeströmung in ebenfalls vorläufig unbekannter Weise einwirken.

Eine theoretische Erörterung dieser Frage ist zwecklos, weil die Einzelvorgänge während der Verkokung, die sich zum Teil überlagern, so verwickelt sind, daß sich die Größe ihres Einflusses auf den Erwärmungsvorgang und den Temperaturfortschritt zahlenmäßig nicht feststellen läßt. Daher muß versucht werden, aus einer Reihe von Untersuchungen an Großanlagen die bestehenden Gesetzmäßigkeiten zu ermitteln.

Die maßgebende Kenngröße bei dem zeitlich veränderlichen Wärmestrom, um den es sich bei der Auf-

[1] Rummel und Oestrich, Glückauf 63 (1927) S. 1809; Archiv Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 403.

[2] Baum und Litterscheidt, Glückauf 66 (1930) S. 1424.

[3] Baum, Glückauf 68 (1932) S. 1.

heizung des Einsatzes eines Koksofens handelt, ist die Temperaturleitfähigkeit[1,2] $a = \frac{\lambda}{c \cdot \gamma}$. Darin bedeutet a die Temperaturleitzahl in m²/h, λ die Wärmeleitzahl in kcal/m h °C, c die spezifische Wärme in kcal/kg °C und γ die Dichte des Stoffes in kg/m³. Das von Fourier aufgestellte allgemeine Grundgesetz der Wärmeleitung lautet: $\frac{\delta T}{\delta h} = a \cdot \frac{\delta^2 T}{\delta x^2}$. (T veränderliche Temperatur in einem Punkt des Körpers, x Abstand dieses Punktes von der Ebene, an der die Wärmezufuhr stattfindet, h Zeit in Stunden.) Die Lösung dieser partiellen Differentialgleichung zweiter Ordnung heißt für den hier in Betracht kommenden Fall einer beiderseitig beheizten Platte

$$T = T_W + (T_A - T_W) \cdot f\left(\frac{4 \cdot a \cdot h}{s^2}\right).$$

Darin ist T die veränderliche Temperatur in der Mittelebene der Platte, T_A die Anfangstemperatur der Platte und T_W die Wandtemperatur; h bezeichnet die Dauer dieses Vorganges und s die Stärke der Platte in m.

Aus dieser Gleichung läßt sich eine Funktion für den Temperaturanstieg ableiten, die den folgenden Ausführungen zugrunde gelegt worden ist. Sie lautet unter Vernachlässigung der Anfangstemperatur, deren absoluter Wert im Verhältnis zur Wandtemperatur und zur erreichten Koksendtemperatur bedeutungslos ist:

$$\frac{4 \cdot a \cdot h}{s^2} = f\left(\frac{T}{T_W}\right).$$

Die gestellte Aufgabe, allgemeingültige Beziehungen für die Wärmeströmung in der Verkokungskammer zu finden, besteht nach der Ableitung dieser Grundgleichung darin, aus dem in der Mittelebene einer Verkokungskammer gemessenen Temperaturanstieg die Temperaturleitfähigkeit dieses Einsatzes zu ermitteln und für diesen so empirisch gefundenen Wert eine für alle Verkokungsöfen gültige Abhängigkeit festzustellen.

Bisherige Untersuchungen.

Der Temperaturfortschritt im Innern einer Verkokungskammer ist zum ersten Male von Hilgenstock[3] im Jahre 1902 gemessen worden. In neuerer Zeit hat Baum[4] ein Verfahren ausgearbeitet und beschrieben, das solche Messungen sicher und mit technisch genügender Genauigkeit durchzuführen gestattet. Von ihm ist auch das Schrifttum über diese Messungen zusammengestellt worden, auf die ebenso wie auf das Meßverfahren selbst hier nicht eingegangen werden soll.

Bei allen diesen Messungen hat man die bekannte kennzeichnende Kurve für den Temperaturanstieg in der Mittelebene einer Verkokungskammer gefunden, die zunächst rasch auf 100° ansteigt, auf diesem Wert längere Zeit stehen bleibt, dann weiter ansteigt und gegen Ende der Garungszeit mehr oder weniger stark abbiegt. Auf diesen Kurvenverlauf muß in der vorliegenden Arbeit noch näher eingegangen werden.

Wenn bisher nicht versucht wurde, auf Grund solcher Messungen allgemeine Beziehungen für die Wärmeströmung in Verkokungskammern zu ermitteln, so lag dies einerseits an dem Mangel einer größern Anzahl planmäßig durchgeführter Versuche und anderseits daran, daß man solche Beziehungen wegen der verwickelten Vorgänge während der Verkokung für unwahrscheinlich hielt.

Weitere Anhaltspunkte für die Lösung der Frage nach der Wärmeströmung während der Verkokung lieferte eine im Laboratoriumsmaßstab ausgeführte Untersuchung von Burke, Schumann und Parry[1]. Diese aufschlußreichen Versuche sollen hier kurz erwähnt werden.

In der Achse eines mit Kohle gefüllten kleinen Zylinders von 9,85 cm Dmr. wurde der Temperaturanstieg gemessen und die erhaltene Kurve mit der nach den Gesetzen der Wärmeleitung errechneten Erhitzungskurve verglichen. Zunächst stellte man den Temperaturanstieg in vollständig trockner Kohle bei einer Temperatur der Zylinderwandungen von 270° fest. Abb. 1 zeigt das Ergebnis dieser Messungen, und zwar veranschaulicht die Kurve die nach den Gesetzen der Wärmeleitung berechnete Erhitzungskurve für diese Retorte bei der angegebenen Temperatur, während die Punkte die einzelnen Versuchswerte kennzeichnen. Die Übereinstimmung der Versuchspunkte mit der errechneten Kurve zeigt, daß die Gesetze der Wärmeleitung auch für Kohlenschüttungen bei vollständig trockner Kohle und unterhalb der Zersetzungstemperatur Gültigkeit haben.

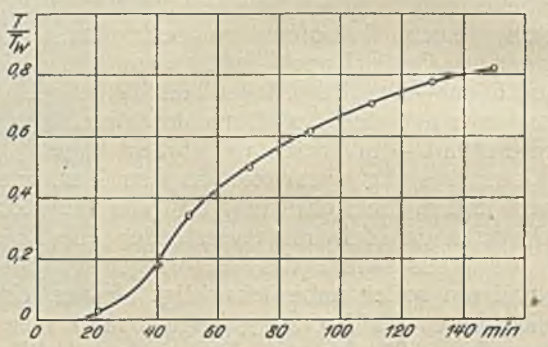


Abb. 1. Temperaturanstieg in der Mitte eines mit Kohle (Pittsburg-Flöz) gefüllten Zylinders; Wandtemperatur 270° C, Zylinderdurchmesser 9,85 cm.

Durch einen entsprechenden Versuch wurde ferner festgestellt, daß die Gesetze der Wärmeleitung sogar gelten, wenn bei höherer Wandtemperatur und feuchter Kohle Entgasungsprodukte und Wasserdampf auftreten. In derselben Retorte wurden bei einer Wandtemperatur von ungefähr 570° C eine lufttrockne Kohle und eine bei 180° getrocknete Kohle erhitzt. Die aufgenommenen Kurven (Abb. 2) zeigen, ebenso wie die Messungen in Koksöfen, das anfänglich rasche Ansteigen und das Anhalten bei ~ 100°, bei der Kurve *b* für die vorgetrocknete Kohle jedoch in geringerm Maße, was auf die Wirkung des Zersetzungswassers der Kohle zurückzuführen ist. Die gestrichelte Kurve stellt die nach den Gesetzen der Wärmeleitung errechnete theoretische Erhitzungskurve der Retorte bei der Wandtemperatur von 570° dar. Aus der verhältnismäßig guten Übereinstimmung der gemessenen und der theoretischen Kurve kann geschlossen werden, daß die Gesetze der Wärmeleitung auch für diesen Fall gelten und daß der

[1] Schack: Der industrielle Wärmeübergang, 1929.

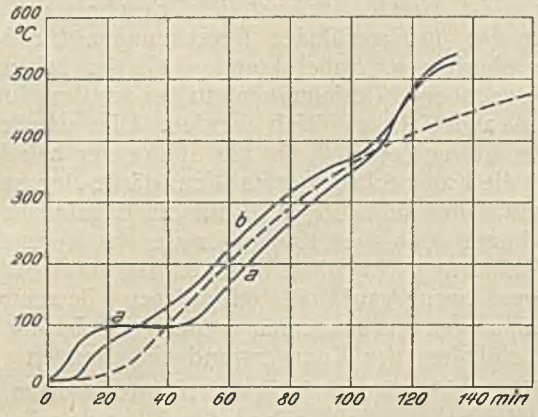
[2] Gröber: Die Grundgesetze der Wärmeleitung und des Wärmeüberganges, 1921.

[3] Hilgenstock, J. Gasbeleuchtg. u. Wasserversorg. 45 (1902) S. 617.

[4] Baum, Glückauf 65 (1929) S. 769, 812 und 850; Archiv Eisenhüttenwes. 2 (1929) S. 779; Brennstoff-Chem. 11 (1930) S. 47.

[1] Burke, Schumann und Parry: Die Physik der Verkokung, 1930.

Wärmetransport durch Konvektion nur einen unerheblichen Einfluß auf den Temperaturfortschritt ausübt.



a lufttrockne Kohle, b bei 180° getrocknete Kohle.

Abb. 2. Temperaturanstieg in der Mitte eines mit Kohle gefüllten Zylinders.

Durch eine Reihe weiterer Versuche, deren Wiedergabe hier zu weit führen würde, haben Burke, Schumann und Parry festgestellt, daß die Wärmemengen, die bei den Reaktionen während der Verkokung frei oder gebunden werden, allgemein zu klein sind, um den zeitlichen Ablauf dieses Vorganges meßbar zu beeinflussen.

Terres hat ebenfalls im Laboratorium den Temperaturanstieg im Innern einer mit Kohle gefüllten Retorte beobachtet[1]. Der Zweck dieser Versuche war allerdings die Bestimmung der Wärmeleitzahl des Einsatzes bei dem Übergang von Kohle zu Koks, und daher hat er die aus diesen Messungen erhaltene Temperaturleitzahl übergangen. Ausgehend von der so gemessenen Wärmeleitzahl und der nach seinem Verfahren im Kalorimeter bestimmten Verkokungswärme ist von ihm auch eine Formel zur Berechnung der Ausstehzeit von Koksöfen angegeben worden. Bei dieser Auffassung des Problems hat er aber übersehen, daß es sich bei der Erhitzung des Kammerinhaltes eines Koksofens um eine zeitlich veränderliche Wärmeströmung handelt, deren zeitlicher Verlauf nicht auf Grund des Wärmebedarfs und der Wärmeleitzahl erfaßt werden kann. Außerdem ist auch die Übertragung der im Laboratorium ermittelten Werte für die Verkokungswärme und die Wärmeleitfähigkeit auf den Betrieb nicht ohne weiteres möglich, wie aus den nachstehenden Ausführungen noch deutlich hervorgehen wird.

Der zeitliche Verlauf der Wärmeströmung in den Kammereinsatz.

Die Temperaturleitfähigkeit des Kammereinsatzes, die als Maß für dessen Aufheizgeschwindigkeit bei den gegebenen Temperaturverhältnissen angesehen werden kann, soll nun ausgehend von der Grundgleichung $\frac{4 \cdot a \cdot h}{s^2} = f\left(\frac{T}{T_W}\right)$ aus Messungen des Temperaturanstieges in der Mittelebene von Verkokungskammern festgestellt werden. Diese Messungen des Temperaturanstieges sind in den letzten Jahren bei den Untersuchungen des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen an Kokereiöfen in großer Zahl nach dem von Baum angegebenen Verfahren vorgenommen worden.

Zunächst ist es aber erforderlich, die in die Gleichung einzusetzenden Werte zu erläutern, weil hier einige wesentlich vereinfachende Annahmen notwendig sind.

Für die Wandtemperatur der beheizten Platte ist entweder die Temperatur der Koksofenwand auf der Kammerseite einzusetzen, wenn die Wand selbst nicht zu der Stärke der beheizten Platte gerechnet wird, oder die Temperatur auf der Heizzugseite, wenn man die Wand hinzuzählt. Diese Frage mag hier noch offen bleiben. In beiden Fällen, ob man die Temperatur auf der einen oder auf der andern Seite der Wand einzusetzen hat, ist diese nicht an allen Stellen der großen Wandfläche gleich. Außerdem stößt ihre meßtechnische Erfassung auf große Schwierigkeiten, und es ist zwecklos, die Auswertung, die für den Betrieb brauchbare Ergebnisse liefern soll, auf einer Temperaturangabe aufzubauen, deren Messung sich praktisch nur schwierig durchführen läßt. Deshalb sind hier Bemühungen unterblieben, die wahre Wandtemperatur festzustellen, und die nachstehende Durchrechnung ist zunächst versuchsweise mit der optisch gemessenen Heizzugtemperatur vorgenommen und dabei festgestellt worden, daß es durchaus möglich ist, die Berechnung der Temperaturleitfähigkeit des Einsatzes auf diese Temperaturangabe zu beziehen.

Man muß sich darüber klar sein, daß der Begriff »Heizzugtemperatur« nur eine durch den Gebrauch eingebürgerte Bezeichnung ist. Im Heizzug eines Koksofens herrscht eine Temperaturverteilung, die durch die Flammenentwicklung und die Abgasführung bedingt ist. Zur Angabe der Heizzugtemperatur gehört demnach stets die Bezeichnung der Meßstelle im Heizzug. Dies bedingt, daß die gemeinsame Auswertung einer größern Zahl von Versuchen nur möglich ist, wenn jeweils die Meßstelle der Heizzugtemperatur übereinstimmt. In weitaus den meisten Fällen wird als Heizzugtemperatur die optisch gemessene Temperatur des untern Düsensteines des auf Abhitze stehenden Heizzuges angegeben, die selbstverständlich unterhalb der mittlern Temperatur der Wand liegt.

Aus dem oben angegebenen Grunde ist mit dieser Temperaturangabe gerechnet und aus der Tatsache, daß sich trotz dieser vereinfachenden Annahme allgemeine Gesetzmäßigkeiten finden lassen, die Berechtigung für diese Berechnungsweise abgeleitet worden. Daher sind hier keine absoluten Werte zu erwarten, sondern Ergebnisse, deren praktische Anwendungsmöglichkeit davon abhängt, daß die Heizzugtemperatur jeweils an der gleichen Stelle gemessen wird. Erfolgt die Messung der Heizzugtemperatur an anderer Stelle, so sind die mit dieser Heizzugtemperatur erhaltenen Ergebnisse ebenso untereinander vergleichbar und auf andere Versuchswerte übertragbar, bei denen ebenfalls diese Meßstelle für die Heizzugtemperatur gewählt worden ist.

Der Temperaturanstieg in der Mittelebene des Kammereinsatzes muß zur Ermöglichung einer Auswertung als an allen Stellen dieser Ebene gleich angenommen werden. Das Ende dieses Anstieges ist bei der mittlern Koksendtemperatur erreicht, die als arithmetisches Mittel aus diesen Messungen erhalten wird. Die Dauer des Vorganges bis zur Erreichung

[1] Terres und Heidenreich, Gas- u. Wasserfach 72 (1929) S. 367.

dieses Endpunktes ist die Garungszeit. Da es allerdings nur einen unwesentlichen Fehler bedeutet, wenn man hier mit der Betriebszeit rechnet, weil die Unterschiede dieser beiden Zeiten verhältnismäßig gering sind und die Betriebszeit sich einfacher feststellen läßt als die Garungszeit, ist hier die Betriebszeit eingesetzt worden. Bei außergewöhnlich langer Ausstehzeit erfolgt allerdings ein Überstehen der Öfen, bei dem kein weiterer Temperaturanstieg in der Kammer mehr stattfindet. In solchem Falle muß bei der Zeitangabe des Beheizungsvorganges diese Überstehzeit von der Betriebszeit abgezogen werden.

Am schwierigsten ist die Frage zu entscheiden, ob man für die Stärke der beheizten Platte lediglich die Kammerbreite oder die Summe aus Kammerbreite und Wandstärke einzusetzen hat. Für die Einbeziehung der Wand spricht zunächst, daß diese beim Füllen der Kammer entspeichert und gegen Ende der Garungszeit wieder aufgeheizt wird; die Wärmeströmung in der Kammerwand ist also ebenfalls zeitlich veränderlich und scheint in etwa der Wärmeströmung in den Kammereinsatz angepaßt zu sein. Die nötigen Unterlagen hierfür können aus Messungen entnommen werden, die Steinschläger[1] durchgeführt hat. In Abb. 3 sind einige Kurven seiner Arbeit wiedergegeben, die den Temperaturabfall und die damit verbundene Entspeicherung der Wand erkennen lassen. Diese Meßergebnisse sind an der Maschinenseite einer Kammer gewonnen; an der Koksseite ist die Entspeicherung infolge der größern Kammerbreite etwas stärker. Durch das Einfüllen der kalten und feuchten Kohle erfolgt an der Innenseite der Wand eine starke Abkühlung, die sich in das Innere der Steine fortpflanzt. In der Mitte der Wand beträgt der Temperaturabfall zu Beginn der Garungszeit rd. 200 bis 300° C.

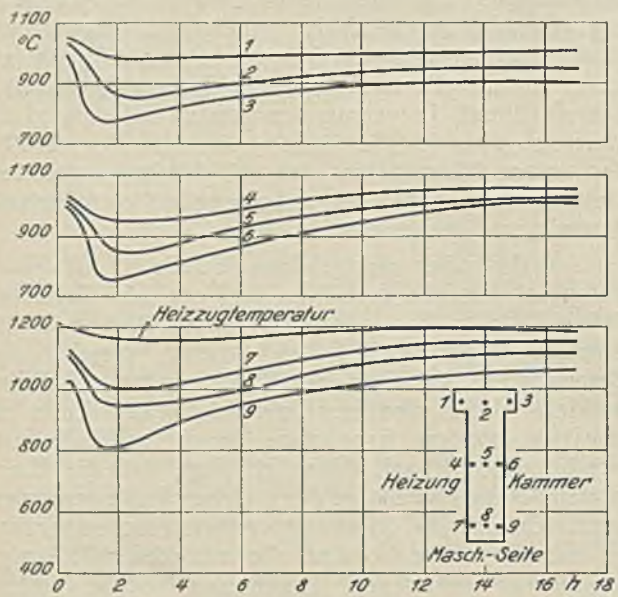
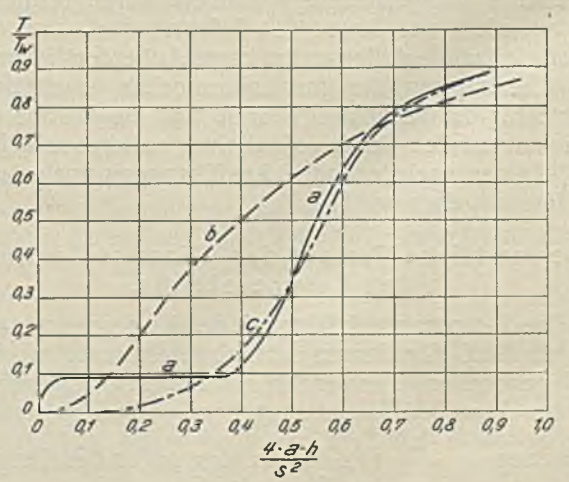


Abb. 3. Temperaturverlauf in einer Koksofenwand (nach Steinschläger).

Es scheint zunächst, als ob man in beiden Fällen einen Fehler machte, wenn man nur mit der Kammerbreite oder mit Kammerbreite + Wandstärke rechnet. Dabei scheint der Fehler geringer zu sein, wenn man die Wandstärke nicht berücksichtigt, denn der Vorgang der Ent- und Aufspeicherung der Wand ist nicht so stark, daß man die Wand als zu der aufzuheizenden Platte gehörig betrachten müßte. Die Entscheidung über die Frage, ob mit oder ohne Wandstärke zu rechnen ist, wurde zunächst dem Ergebnis der versuchsweise durchgeführten Berechnungen für beide Fälle überlassen. Dabei konnten die im folgenden wiedergegebenen Beziehungen nur bei der Berechnung ohne Wandstärke ermittelt werden. Dies wurde als Beweis betrachtet, daß für die Stärke der beheizten Platte die Kammerbreite ohne Wandstärke einzusetzen ist, und daher sind hier auch nur die Ergebnisse der Berechnung mit der Kammerbreite wiedergegeben. Die Erklärung für diese Feststellung kann später erfolgen, wenn auf die mit diesen Temperaturschwankungen zusammenhängende Veränderung des Wärmeinhaltes der Kammerwand eingegangen wird.

Eine weitere Vereinfachung erfolgte insofern, als, wie allgemein üblich, mit der mittlern Breite der Kammer ohne Berücksichtigung ihrer Verjüngung gerechnet wurde.

Über den zu erwartenden Kurvenverlauf der oben angegebenen Funktion $\frac{4 \cdot a \cdot h}{s^2} \quad f\left(\frac{T}{T_W}\right)$ ist grundsätzlich noch folgendes zu bemerken. Für eine beiderseitig beheizte Platte, deren stoffliche und thermische Konstanten während des Vorganges unverändert bleiben oder doch nur von der Temperatur, dagegen nicht von der Zeit abhängig sind, haben Williamson und Adams[1] diese Beziehung dargestellt. In Abb. 4 ist dieser für feste Körper gültige Verlauf der Funktion mit einer Kurve verglichen, die aus einem gemessenen Temperaturanstieg in der Mittelebene einer Verkokungskammer errechnet worden ist. Der vollständig verschiedene Charakter dieser beiden Kurven läßt den grundlegenden Unterschied des Temperaturanstiegs in beiden Fällen erkennen. Die aus dem Temperaturverlauf in der Mittelebene der Verkokungskammer entwickelte Kurve steigt zunächst rasch an und verweilt dann längere Zeit auf etwas unterhalb von 100°. Daraus geht hervor, daß der entwickelte Wasserdampf praktisch unmittelbar nach der Füllung der Kammer die Zwischenräume der Schüttung durch-



a gemessener Anstieg in einer Verkokungskammer, b Anstieg in einem festen Körper, c allgemeiner Verlauf des Temperaturanstiegs in einer Verkokungskammer.

Abb. 4. Temperaturanstieg in der Mittelebene einer beiderseitig beheizten Platte.

[1] Steinschläger, Archiv Eisenhüttenwes. 3 (1929) S. 331.

[1] Williamson und Adams: Temperature distribution in solids during heating or cooling, Physic. Rev. 14 (1919) S. 99.

dringt. Somit herrscht in allen Teilen der Kammer, in denen die fortschreitende Wärmeströmung noch keine höhere Temperatur erzeugt hat, die Temperatur des Taupunktes der stark mit Wasserdampf beladenen Gase der Vorentgasung, die ungefähr 95° beträgt[1].

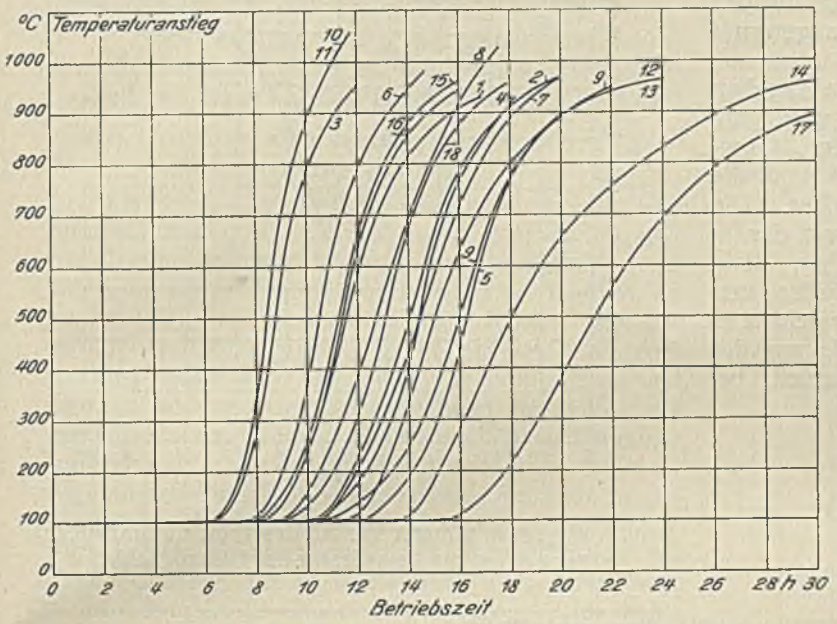


Abb. 5. Mittelkurven des Temperaturverlaufs nach den Meßergebnissen.

Diesen Teil des Kurvenverlaufes bedingt demnach die Wärmeübertragung durch Konvektion. Dagegen kann das späte Ansteigen der Kurve über 100° nicht ohne weiteres auf den vorhandenen Wasserdampf und damit auf die Feuchtigkeit der Kokskohle zurückgeführt werden. Hier spielen noch die andern Eigentümlichkeiten des Verkokungsvorganges eine Rolle. Die während der Verkokung entstehende plastische Zone ist eine Trennschicht zwischen dem schon gebildeten Koks und der noch unberührten Kohle, wobei der Koks eine etwa zehnfach bessere Wärmeleitfähigkeit als die Kohle hat. Ferner ist der Wärmeverbrauch in dieser Schicht, in der hauptsächlich die flüchtigen Entgasungserzeugnisse frei werden und verdampfen, außerordentlich hoch, so daß wohl in der Hauptsache auf diese Umstände der späte Beginn des eigentlichen Temperaturanstiegs in der Mittelebene der Verkokungskammer und der dann einsetzende steile Anstieg zurückzuführen sind.

Sollen die Gesetze der Wärmeleitung trotz dieser Verschiedenheit der in Abb. 4 wiedergegebenen Kurven auch für den Verkokungsprozeß anwendbar sein, so muß es gelingen, einen für diesen Fall allgemeingültigen Verlauf der Funktion zu finden, wie er strichgepunktet eingezeichnet ist.

Bei den für diese geplante Auswertung zur Verfügung gestellten Messungen des genannten Vereins war der Temperaturanstieg an verschiedenen Stellen der Mittelebene von Verkokungskammern aufgenommen worden. Aus diesen Versuchsergebnissen wurde je eine Mittelkurve des Temperaturverlaufes aufgezeichnet (Abb. 5)[2]. Um zu der gesuchten Funktion zu gelangen, mußte man zunächst die Ungleichheit der absoluten Höhe der Heizzugtemperatur ausschalten, d. h. statt des absoluten Temperaturanstiegs in °C den »relativen Temperaturanstieg«, das Verhältnis der jeweiligen Temperatur in der Mittelebene der Kammer zur Heizzugtemperatur des Ofens, einsetzen. Sodann wurde zur Ausschaltung des Einflusses der Kammerbreite auf den Temperaturanstieg gemäß der gesuchten Funktion die tatsächliche Verkokungszeit durch das Quadrat der halben Kammerbreite geteilt (Abb. 6).

Aus der so gewonnenen Kurvenschar wurde die Temperaturleitfähigkeit ermittelt. Die Verschiedenheit des Anstieges dieser Kurven muß, wenn das oben angegebene Gesetz Gültigkeit haben soll und wenn demnach der Einfluß der Kammerbreite auf die Erhitzungszeit durch das Quadrat der halben Kammerbreite richtig wiedergegeben wird, durch die jeweils unterschiedliche Temperaturleitfähigkeit bedingt sein. Die Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit läuft also darauf hinaus, für jede Kurve einen Faktor zu finden, mit dem die Abszissenwerte der einzelnen Kurven vervielfacht werden müssen, damit sie für jeweils gleiche Ordinatenwerte möglichst nahe zusammenfallen. Abb. 7 zeigt die auf diese Weise erhaltene Anpassung der Kurven, die in Anbetracht der Tatsache, daß es sich hier um die Auswertung von Betriebsuntersuchungen handelt, äußerst befriedigend ist. Die daraus erhaltene, in Abb. 8 wiedergegebene Mittelkurve stellt die gesuchte Funktion $\frac{4 \cdot a \cdot h}{s^2} = f\left(\frac{T}{T_H}\right)$ dar, wobei jetzt die Heizzugtemperatur für die Wandtemperatur eingesetzt worden ist.

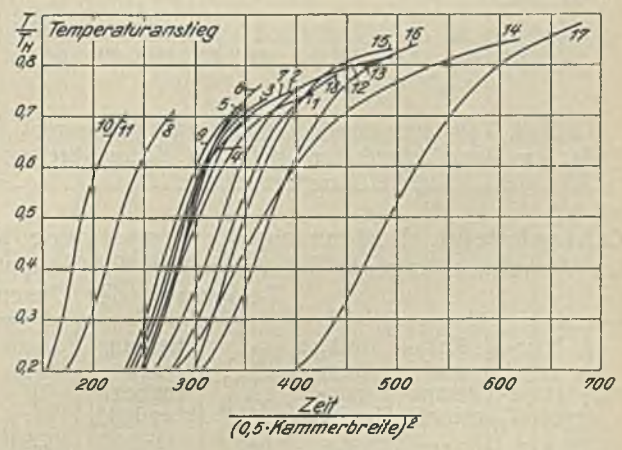


Abb. 6. Temperaturverlauf, bezogen auf die jeweilige Heizzugtemperatur, bei Ausschaltung der unterschiedlichen Kammerbreiten.

Dieser Rechnungsgang hat aber erst dann Berechtigung und praktischen Wert, wenn sich nachweisen läßt, daß die zur Umwandlung der stark streuenden Kurvenschar in Abb. 6 in die eng gedrängte Kurvenschar in Abb. 7 benutzten Werte keine willkürlichen Größen sind, d. h. wenn für die Verschiedenheit der Temperaturleitfähigkeit eine Gesetzmäßigkeit gefunden wird. Diese konnte festgestellt werden, und zwar ließen sich die Werte für die Temperaturleitfähigkeit in Abhängigkeit von der Heizzugtemperatur darstellen, wie Abb. 9 zeigt.

[1] Baum, Archiv Eisenhüttenwes. 6 (1933) S. 263.

[2] Hierzu sind dem Verfasser von der Firma Koppers in Essen noch drei Versuchsberichte zur Verfügung gestellt worden.

Die Anordnung der gefundenen Werte in der dargestellten Kurve zeigt vor allem, daß die Gesetze der Wärmeleitung selbst unter den angegebenen vereinfachenden Annahmen und trotz der verschiedenen Vorgänge, die sich während der Zeit des Temperaturfortschritts abspielen, auf den praktischen Betrieb des Koksofens angewandt werden können.

In der Zahlentafel 1 sind die wichtigsten Angaben über die hier ausgewerteten Betriebsuntersuchungen, wie Heizzugtemperatur, Koksendtemperatur, Ofenbreite und Betriebszeit, zusammengestellt und die gefundenen Temperaturleitzahlen angegeben. Die Übereinstimmung der erhaltenen Werte mit der in Abb. 9 eingezeichneten Mittelkurve ist schon allein in Anbetracht der verschiedenen Ofenbreiten und Betriebszeiten erstaunlich genau. Sie überrascht aber noch besonders deshalb, weil es sich, wie aus der Zahlentafel hervorgeht, um Versuche handelt, bei denen sowohl die Kohlenart als auch der Wassergehalt der Kokskohle und deren Schüttgewicht in der Kammer starke Unterschiede aufweisen. Die Wassergehalte schwanken zwischen 6,5 und 14,1 %, die

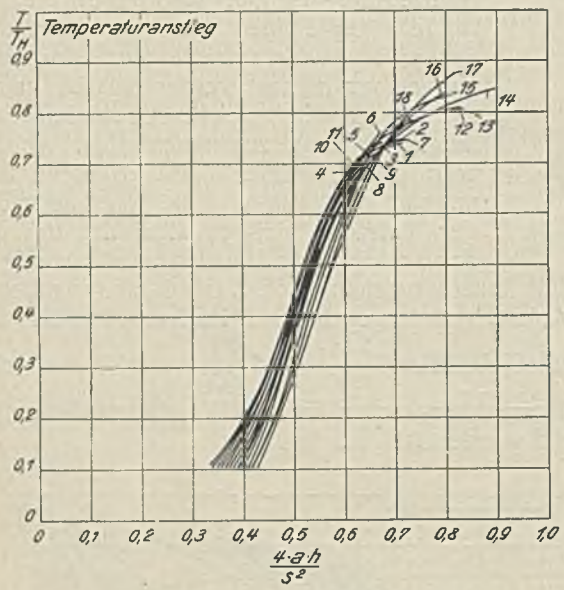


Abb. 7. Temperaturanstieg unter Berücksichtigung der jeweiligen Temperaturleitfähigkeit, Kammerbreite und Heizzugtemperatur.

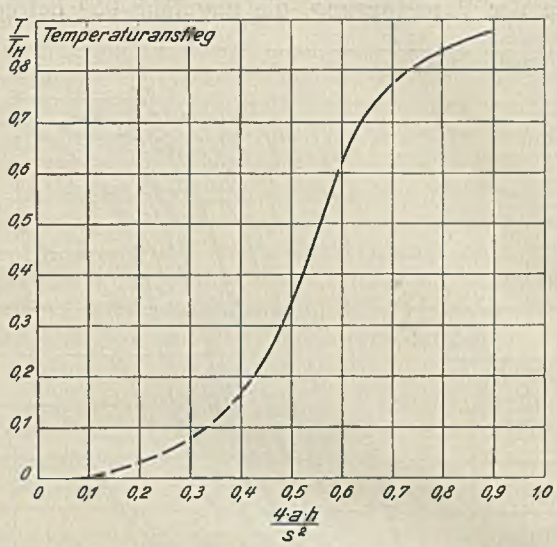


Abb. 8. Allgemein gültiger Verlauf des Temperaturanstieges, bezogen auf die Temperatur der Heizzugsohle.

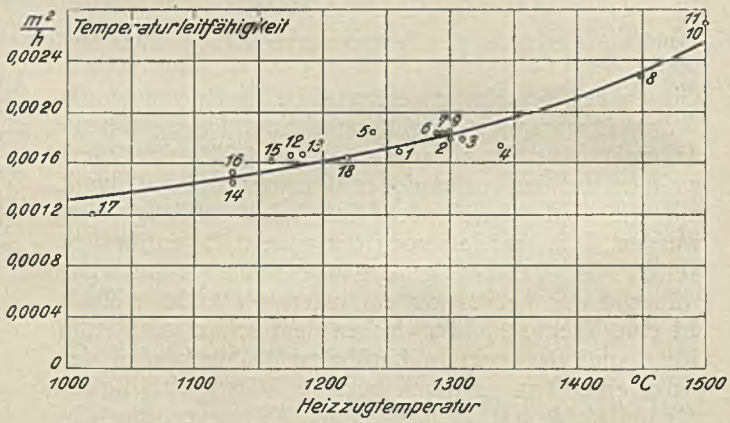


Abb. 9. Abhängigkeit der Temperaturleitfähigkeit von der Heizzugtemperatur (Temperatur der Heizzugsohle).

Zahlentafel 1. Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit aus dem Temperaturanstieg in der Mittelebene der Verkokungskammer bei Versuchen des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen, Temperatur der Düsensteine = Heizzugtemperatur.

Nr.	Heizzugtemperatur T_H °C	Koksendtemperatur T_K °C	Mittlere Kammerbreite s mm	Betriebszeit h h	Beginn des Anstiegs über 100° h	$\frac{s^2}{4}$ m²	$\frac{T_K}{T_H}$	$\frac{4 \cdot a \cdot h}{s^2}$	Temperaturleitfähigkeit a m²/h	Kohlenart	Wassergehalt f der Kokskohle %	Schüttgewicht γ (trocken) kg m³
1	1260	930	400	16,8	8,0	0,0400	0,740	0,715	0,00170	Ruhrkohle	14,1	748
2	1300	970	450	20,0	10,5	0,0506	0,746	0,710	0,00180		11,4	750
3	1310	960	360	12,0	6,5	0,0324	0,733	0,666	0,00180	Schles. Kohle	11,4	730
4	1340	930	450	18,0	10,5	0,0506	0,694	0,623	0,00175	Ruhrkohle	11,8	743
5	1240	900	480	20,0	12,2	0,0575	0,725	0,644	0,00185		11,7	808
6	1290	985	400	14,6	8,0	0,0400	0,763	0,675	0,00185		11,6	700
7	1295	970	450	20,0	10,5	0,0506	0,750	0,731	0,00185		10,3	742
8	1450	1030	500	17,5	9,0	0,0625	0,710	0,644	0,00230		10,3	784
9	1300	950	500	22,0	10,5	0,0625	0,730	0,658	0,00187		9,8	790
10	1500	1060	450	11,7	6,5	0,0506	0,706	0,627	0,00270		7,9	705
11	1500	1055	450	11,7	6,0	0,0506	0,704	0,627	0,00270		7,9	705
12	1175	945	440	24,0	11,5	0,0484	0,805	0,830	0,00167	Gemisch aus Ruhr-, Saar- und englischer Kohle	6,9	625
13	1185	970	440	24,0	11,5	0,0484	0,818	0,830	0,00167		6,9	625
14	1130	960	440	30,0	14,0	0,0484	0,850	0,900	0,00145		6,5	628
15	1160	965	360	16,0	8,0	0,0324	0,830	0,800	0,00162	Schles. Kohle	11,05	735
16	1130	950	350	16,0	8,0	0,0306	0,840	0,800	0,00153		11,05	735
17	1020	900	420	30,0	15,5	0,0441	0,880	0,818	0,00120	Ruhrkohle	11,9	—
18	1220	960	400	17,7	8,5	0,0400	0,785	0,730	0,00165		11,3	—

angegebenen Schüttgewichte zwischen 625 und 808 kg/m³. Diese Unterschiede bewirken, wie aus einem Vergleich der in der Zahlentafel 1 zusammengestellten Versuchszahlen mit den entsprechenden Werten in der Abb. 9 hervorgeht, keine Abweichung der Versuchswerte von der Kurve.

Dies bedeutet, daß Wassergehalt und Schüttgewicht ohne Einfluß auf die Temperaturleitfähigkeit und damit auf den Temperaturfortschritt sind.

Einfluß der Meßstelle für die Heizzugtemperaturen.

Die Firma Carl Still in Recklinghausen hat mir für diese Arbeit eine Anzahl von Versuchsunterlagen zur Verfügung gestellt, die vor allem deshalb wertvoll sind, weil es sich um Meßergebnisse handelt, die man zum Teil an Öfen mit Schüttbetrieb und zum Teil an Öfen mit Stampfbetrieb erhalten hat. Ihre Auswertung mußte aber besonders vorgenommen werden, weil hier als Heizzugtemperatur nicht die Temperatur der Düsensteine der auf Abhitze stehenden Heizzüge, sondern eine ungefähr in der mittlern Höhe der Heizzüge an den Bindersteinen gemessene Temperatur verwendet wurde. Da zwischen Bindersteinen und Heizzugsohle ein Temperaturunterschied besteht und, wie oben erläutert, die an irgendeiner Stelle gemessene Heizzugtemperatur als Anhalt für die wirkliche Wandtemperatur in Rechnung gestellt worden ist, muß die verschiedene Meßstelle der Heizzugtemperatur Einfluß auf das Ergebnis dieser Auswertung haben. Die Bestimmungen der für diesen Fall gültigen Funktion $\frac{4 \cdot a \cdot h}{s^2} = f\left(\frac{T}{T_H}\right)$ und der Temperaturleitfähigkeit erfolgten in ähnlicher Weise, wie oben angegeben, nur mit dem Unterschied, daß bei diesen Untersuchungen nicht die gesamten Kurven des Temperaturanstiegs in der Mittelebene zur Verfügung standen, sondern jeweils nur die Endpunkte der Kurven, die Koksendtemperatur und die Betriebszeit, bekannt waren. Trotzdem gelang die Auswertung mit genügender Genauigkeit. In der Zahlentafel 2 sind die Versuchswerte eingetragen und in Abb. 10 die erhaltenen Funktionen für den relativen Temperaturanstieg und die Temperaturleitfähigkeit eingezeichnet; ferner sind darin die beiden bisher gewonnenen Kurven gestrichelt wiedergegeben. Man erkennt, daß durch die Angabe einer an anderer Stelle des Heizzuges gemessenen Temperatur als Heizzugtemperatur zwar eine Verschiebung der Kurven stattfindet, die grundsätzlichen Funktionen aber erhalten bleiben.

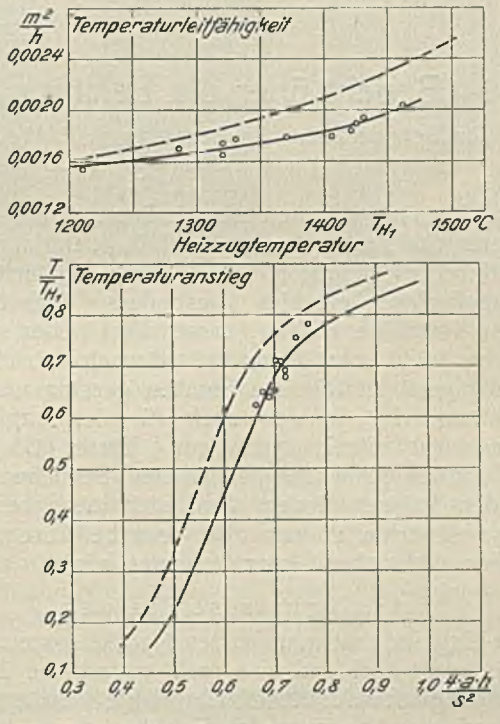


Abb. 10. Einfluß der Meßstelle der Heizungstemperatur auf die Ermittlung des Temperaturanstieges und der Temperaturleitfähigkeit.

Zahlentafel 2. Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit aus Versuchen der Firma Still, Temperatur der Bindersteine = Heizzugtemperatur.

Nr.	Heizzugtemperatur T_H °C	Koksendtemperatur T_K °C	Mittlere Kammerbreite s mm	Betriebszeit h h	$\frac{s^2}{4}$ m²	$\frac{T_K}{T_H}$	$\frac{4 \cdot a \cdot h}{s^2}$	Temperaturleitfähigkeit a m²/h	Kohlenart	Wassergehalt f der Kokskohle %	Schüttgewicht γ (trocken) kg/m³
22	1285	970	450	22,0	0,0506	0,755	0,740	0,00170	Ruhrkohle	12,1	773
23	1370	950	380	14,4	0,0361	0,693	0,720	0,00180	Saarkohle	11,5	735
24	1320	940	400	16,0	0,0400	0,712	0,700	0,00175	Aachener Kohle	11,0	764
25	1330	945	450	20,2	0,0506	0,710	0,710	0,00178	Ruhrkohle	10,5	748
26	1425	925	450	18,0	0,0506	0,650	0,675	0,00190	Schlesische Kohle	12,0	714
27	1320	900	400	17,4	0,0400	0,680	0,720	0,00165	Saarkohle	12,0	724
28	1430	930	490	21,2	0,0600	0,650	0,690	0,00195	Schlesische Kohle	9,0	1030
29	1210	950	515	32,5	0,0660	0,785	0,765	0,00155	Tschechische Kohle	13,2	938
30	1420	910	450	18,8	0,0506	0,640	0,688	0,00185	Schlesische Kohle	10,0	995
31	1405	920	430	18,0	0,0463	0,654	0,700	0,00180		9,0	1050
32	1460	915	505	20,5	0,0638	0,625	0,660	0,00205		9,9	935

Diese Versuchsergebnisse kennzeichnen im Vergleich zu den vorigen die Bedeutung, welche die Angabe der Meßstelle für die Heizzugtemperatur hat. Außerdem zeigen sie, daß sich ein Meßfehler bei der Angabe der Heizzugtemperatur sehr stark auf das Ergebnis auswirkt. Da durch die optische Messung der Heizzugtemperatur im Betriebe keine ganz genaue Temperaturangabe möglich ist, liegt hier auch die größte Unsicherheit, und man wird dieser Meßungenauigkeit wohl auch in der Hauptsache die Streuungen der Versuchswerte in Abb. 9 zuschreiben dürfen.

Vor allem geht aber aus der Auswertung dieser Versuchsergebnisse hervor, daß selbst so hohe Schüttgewichte, wie sie durch den Stampfbetrieb erreicht werden, keinen Einfluß auf die Temperaturleitfähigkeit haben.

Bei dieser Versuchsreihe schwanken die einzelnen Schüttgewichte zwischen 714 und 1050 kg/m³, ohne

daß sich eine Abweichung der ermittelten Werte von einer für alle Schüttgewichte gültigen Kurve für die Temperaturleitfähigkeit zeigt.

Auch das Spiel, mit dem ein Stampfkuchen in die Kammer eingeführt wird, hat keinen Einfluß auf den Temperaturfortschritt. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß in dem schmalen Spalt der Wärmeübergang durch Strahlung den der Konvektion und Leitung überwiegt und somit die Wärmeleitung im Einsatz als der langsamste Vorgang die Geschwindigkeit des Gesamtvorganges bestimmt. Eine andere Möglichkeit, daß der Kohleneinsatz sehr bald durch Ausdehnung an der Kammerwand anliegt, ist gerade bei den Kohlen, die im Stampfbetrieb verkokt werden, nicht zu erwarten, und aus Beobachtungen im praktischen Betriebe geht auch hervor, daß dies nicht der Fall ist.

Den weitern Ausführungen liegen die in der Zahlentafel 1 zusammengestellten Versuchszahlen zugrunde, weil nur hierfür die weiterhin noch erforderlichen Angaben vorgelegen haben.

(Schluß f.)

Bericht über die Befahrung einiger britischer Steinkohlengruben.

Von Bergwerksdirektor Bergassessor E. Meuthen, Oberhausen, und Bergassessor H. Vogelsang, Essen.

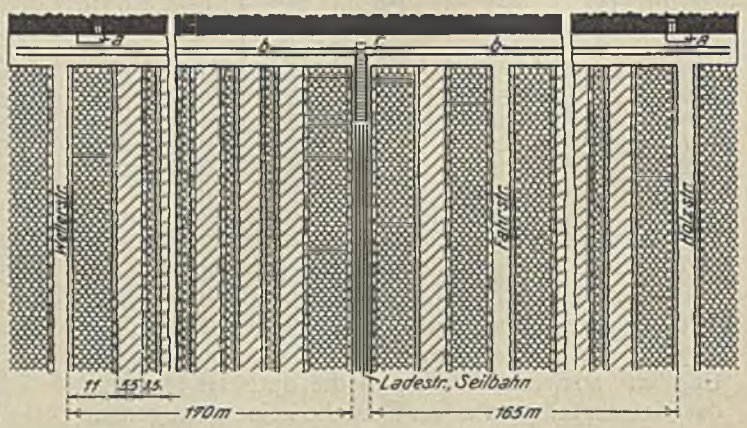
(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

Im Mai 1933 hatten die Verfasser Gelegenheit, mehrere Steinkohlengruben in Nordengland und Schottland zu befahren. Ein Besuch der britischen Bergbaubezirke erschien besonders deshalb als lohnend, weil der früher, namentlich in den Jahren 1926 bis 1930 sehr lebhafte Austausch betrieblicher Erfahrungen[1] letzthin ins Stocken geraten war. Die Erwartung, daß in den auch für den englischen Kohlenmarkt wenig günstigen letzten 3 Jahren keine großen Umwälzungen in den Betrieben stattgefunden haben würden, fand sich zwar bestätigt, gleichwohl erhielten wir aber manche Anregungen, worüber nachstehend kurz berichtet wird.

Betriebszusammenfassung.

In England hat man in der Nachkriegszeit ebenso wie in Deutschland eine recht gründliche Zusammenfassung der Abbaubetriebspunkte durchgeführt. Während als Abbauverfahren früher meist Pfeilerbau mit zahlreichen Kleinbetriebspunkten oder Strebbau mit breitem Blick, dieser ebenfalls mit unzähligen Abbaustrecken und vielen kleinen Betriebspunkten, vorherrschten, hat man sich im letzten Jahrzehnt immer mehr für den in Deutschland üblichen Strebbau mit breitem Blick und durchgehendem Abbaufördermittel entschieden. Schon in den deutschen Reiseberichten von 1929 wird dies vermerkt; dazu ist nunmehr ergänzend zu bemerken, daß heute schätzungsweise mehr als 70% der britischen Förderung aus Strebbau mit breitem Blick gewonnen werden, während vor einigen Jahren das Verhältnis zwischen kleinen Betrieben und Langfrontbau auf 50:50 stand. Die flache Bauhöhe der englischen Strebbetriebe beträgt etwa 100—170 m, wobei oft zwei Streben zu einem Doppelstreb — double unit face — vereinigt werden. Bei den Doppelstreben liegt die von einer parallelen Fahrstrecke begleitete Hauptförderstrecke stets in der Mitte des gesamten Strebs. Der Materialbeförderung und der Wetterführung dienen je eine weitere Strecke an jedem Ende der Streben. Die Frage streichender oder schwebender Verhieb spielt nicht die Rolle wie im Ruhrbezirk, weil das Einfallen durchweg sehr gering ist. Auf den Verlauf der Schlechten nimmt man weitgehend Rücksicht, wobei meist die Ansicht vertreten wird, daß die Schlechten am zweckmäßigsten schräg zum Abbaustoß verlaufen sollen.

Abb. 1 zeigt einen Doppelstreb mit 335 m Gesamtbauhöhe in einem 1,3 m mächtigen Flöz, in dem unter Einsatz zweier Jeffrey-Schrämmaschinen *a* von 40 PS ein täglicher Abbaufortschritt von 1,50 m erzielt wird. Die Schrämleistung der Maschine beträgt 110 m je Schicht. In beiden Streben liegen als Abbaufördermittel die Sutcliff-Bänder *b* mit 20 PS starkem Antrieb. Die Bänder tragen in der Mitte des Doppelstrebs auf den Jeffrey-Ladewagen *c* aus, der die Kohle auf eine Entfernung von etwa 15 m bis zu den in der Hauptförderstrecke aufgestellten Förderwagen befördert. Der Einsatz derartiger Ladevorrichtungen zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen Abbaufördermittel und Förderwagen ist notwendig, weil man in Großbritannien auch heute noch fast niemals das Liegende nachreißt. Die Ladewagen sind mit Gummi- oder Kratzbändern ausgestattet; an ihrer Stelle werden auch Bergaufrutschen der Firma Eickhoff eingesetzt. Bemerkenswert war an einer Lademaschine die Anbringung eines Siebes von 4 mm Rundlochung kurz vor dem Austrag, wodurch gleichzeitig mit der üblichen Beladung der Förderwagen die Absiebung des größten Teils der Feinkohle unter 4 mm Korngröße für Kesselhauszwecke in einen besonders aufgestellten Förderwagen erfolgte. Hierbei entfiel 1 Wagen Feinkohle auf 35 normal beladene Kohlenwagen, ein Beweis für den besonders günstigen Grobkohlenanfall.



a Schrämmaschine, b Sutcliff-Band, c Jeffrey-Lader.
Abb. 1. Betriebspunkt mit Teilversatz auf der Grube A.

[1] Vgl. z. B. Winkhaus, Glückauf 64 (1928) S. 1637; W. Hoffmann, Glückauf 65 (1929) S. 371; Fritzsche, Glückauf 66 (1930) S. 1521.

An Stelle der Bänder stehen in den Streben sehr häufig Schüttelrutschen in Anwendung, deren Ausführung gegenüber den deutschen Bauarten nichts Neues bietet. Von Lademaschinen vor Ort hörte man ebenso wie bei uns nichts mehr. Die Versuche mit dem Sullivan-Tank-Lader, über die im Jahre 1929 berichtet worden ist, sind ergebnislos verlaufen.

Teilversatz.

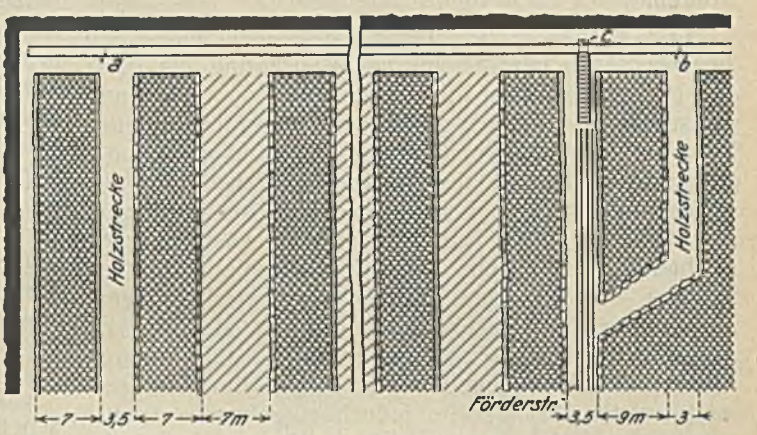
Auf sämtlichen befahrenen Gruben stand Teilversatz in Anwendung. An den bei frühern Reisen beobachteten Grundsätzen hinsichtlich der Pflege des Hangenden wird nach wie vor festgehalten. Bei dem in Abb. 1 dargestellten Betriebspunkt sind z. B. die Strecken auf beiden Seiten mit 11 m breiten Bergemauern eingefaßt. Der ausgekohlte Hohlraum wird von 3,5 m breiten Rippen durchzogen, zwischen denen sich offene Räume von je 5,5 m Breite befinden. Das Material für die Rippen liefern in diesem Falle ein 1 m mächtiger Nachfall oder die in den offenen Hohlraum hereinbrechenden Dachschichten. Über dem Nachfallpacken befindet sich hier eine 1 m mächtige Sandsteinbank und darüber wieder Schiefer; das Liegende besteht aus hartem Ton- und Sandschiefer. Das Hereinbrechen der Dachschichten — auch der Sandsteinschichten — erfolgt so vollständig, daß sich der Streb von einem solchen mit Vollversatz kaum unterscheidet. Von der Güte und Vollständigkeit des Teilversatzes konnten wir uns bei der Befahrung einer Strecke überzeugen, die an einem 2 Monate alten Versatzfeld entlang gestoßen wurde.

Die Verteilung der Belegschaft auf die drei Schichten geht aus der nachstehenden Zusammenstellung hervor.

	Morgenschicht	Mittagschicht	Nachtschicht
Kohlenhauer	52	—	—
Lader	6	—	—
Schrämer	—	8	8
Arbeiter für das Nachschießen der beiden seitlichen Strecken und der Fahrstrecke (also außer der Hauptförderstrecke)	18	—	—
Arbeiter für das Nachschießen der Hauptförderstrecke	—	8	—
Rutschenumleger	—	6	—
Bergeversetzer	—	18	—
Reparaturhauer	—	—	6
Schlosser	1	1	1
Aufseher	2	1	1
zus.	79	42	16

Danach wird in der Morgenschicht gekohlt; außerdem findet das Nachreißen der beiden Holzstrecken und der Fahrstrecke statt. Die Mittagschicht legt die Rutsche um, beginnt mit dem Schrämen und stellt die Versatzrippen her. In der Nachtschicht wird fertiggeschrämt und nebenbei die notwendige Instandsetzung des Ausbaus durchgeführt. Die Förderung aus diesem Doppelstreb (Abb. 1) beträgt täglich 700 t, die Hackenleistung rd. 14 t, die Flözbetriebsleistung etwas mehr als 5 t.

Das Schema eines andern Betriebspunktes zeigt Abb. 2. Hier beträgt die flache Bauhöhe 110 m. Als Abbaufördermittel dienen die Kugelrutsche von Eickhoff *a* und das kurze Cowlishaw-Kratzband *b* unterhalb der Hauptförderstrecke. In diesem Betrieb wird ebenfalls mit Teilversatz gebaut, jedoch sind die Rippen und die offenen Räume im Gegensatz zu dem vorhin erwähnten Fall mit 7 m gleich breit. Als Lader am Streckenende dient das Blacket-Kratzband *c*.



a Eickhoff-Rutsche, b Cowlishaw-Kratzband, c Blacket-Kratzband.

Abb. 2. Betriebspunkt mit Teilversatz auf der Grube B.

In dem durch Abb. 3 veranschaulichten Betriebspunkt sind die Streckenmauern nur 5 m und die Rippen nur 2,5 m breit, während der offene Raum je 9 m einnimmt. Das Hangende besteht aus recht festem Sandstein, der in ganz regelmäßigen Lösen im Alten Mann hereingebrochen war, wobei allerdings das Gebirge so arbeitete, daß man zunächst glauben konnte, es würde irgendwo in der Nähe geschossen.

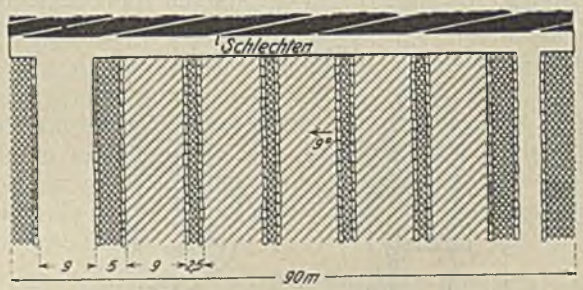


Abb. 3. Teilversatzbetrieb auf der Grube C.

Aus den stark voneinander abweichenden Angaben der Abb. 1–3 erkennt man, daß in Großbritannien beim Teilversatz die Rippenbreite sehr verschieden gewählt wird, je nachdem, welche Möglichkeiten das Nebengestein und wohl auch die Verantwortungsfreudigkeit der Betriebsleitungen zulassen. Offensichtlich ist man in der Anwendung des Teilversatzes dem deutschen Bergbau voraus. Deshalb sollte man hier mit allen Mitteln darauf hinarbeiten, daß alle ungerechtfertigten Vorurteile gegenüber dem Teilversatz aufgegeben werden, um die Lösung dieser für den gesamten Grubenzuschnitt und die Grubenausrüstung und damit für die Selbstkosten außerordentlich wichtigen Frage tunlichst zu fördern. Nachdem erfreulicherweise die Bergbehörde in letzter Zeit manche grundsätzlichen Bedenken bei der Genehmigung von Teilversatz aufgegeben hat, ist es Sache der Werke, mit Mut und Geschick an die Arbeit zu gehen, damit die in England und Schottland als Selbstverständlichkeit betrachtete Einführung der verschiedenen Arten

neuzeitlichen Versatzes baldmöglichst verwirklicht wird. Erwähnt sei noch, daß man in Großbritannien die Einflüsse des Teilversatzes auf die Bergschäden ähnlich beurteilt wie beim Vollversatz. Notwendig ist natürlich beim Teilversatz ebenso wie beim Vollversatz eine möglichst gleichmäßige Absenkung der Tagesoberfläche durch planmäßig geführte Abbaufronten.

Der Ausbau in den Teilversatzstreben wird fast durchweg starr gewählt von der Überlegung aus, daß das Hangende hinter dem Rutschenfelde nur dann wunschgemäß zu Bruch gehen kann, wenn ihm bis zur Bruchkante möglichst starker Widerstand entgegengesetzt wird. Dieser Gesichtspunkt ist besonders bemerkenswert, weil man in Deutschland bis heute gewöhnt ist, in den Teilversatzstreben nachgiebigen Ausbau — in erster Linie nachgiebige eiserne Stempel — anzuwenden. Der Forderung nach starrem Ausbau vor der Bruchkante im Versatz glaubt man dadurch genügend zu entsprechen, daß starre Pfeiler aus Holzschwellen oder Eisenschwellen gesetzt werden. Man sollte jedoch eingehend prüfen, ob nicht an Stelle der nachgiebigen Stempel im Streb ganz starre Stempel unter Verzicht auf die Wanderpfeiler vorzuziehen sind. In England sieht man fast überall vollständig starre eiserne Rohrstempel, die meistens im Innern mit Hartholz ausgefüllt sind. Ferner werden der in seiner Wirkungsweise als starr anzusprechende Sylvester-Stempel (Abb. 4) und ähnliche leicht zu setzende und wiederzugewinnende Stempelarten verwendet. Der Verlust an starren eisernen Abbaustempeln bewegt sich nach mehreren Angaben um 3% des Einsatzes; er ist also nicht größer als der übliche Verlust an nachgiebigen Stempeln. Auch der Preis der starren Auslösestempel ist nicht höher als derjenige der im Ruhrbezirk benutzten nachgiebigen Eisenstempel.

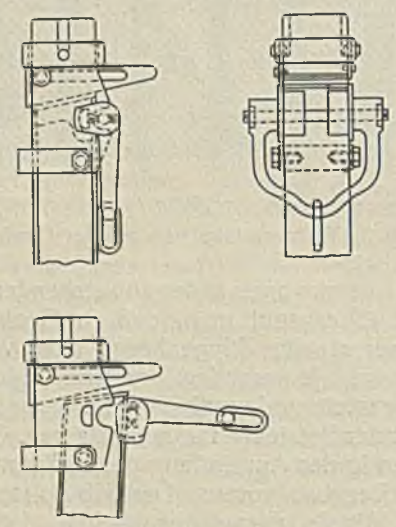


Abb. 4. Sylvester-Stempel.

Schrämbetrieb.

Eine Frage von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang das Schrämen, das in Großbritannien erheblich mehr angewendet wird als in Deutschland. Während hier die Schrämmaschine in erster Linie an solchen Betriebspunkten zur Einführung gelangt, wo die Kohle fest ist und nicht gut geht, schrämt man drüben auch in Abbaustößen mit gut gehender Kohle. Sicherlich ist die englische Kohle im allgemeinen überhaupt fester als z. B. die Ruhrkohle, aber da der englische Bergmann ganz besonders auf hohen Stückkohlenanfall bedacht ist, schrämt er unbekümmert um den Gang der Kohle überall, wo es irgendwie als zweckmäßig erscheint, um, abgesehen von der Entspannung des Kohlenstoßes, die Hereingewinnung möglichst dicker Kohlenbänke zu erzielen. Hierbei hat sich der Teilversatz überall ausgezeichnet bewährt. Als Schrämmaschinenart wird im britischen Bergbau allgemein die Kettenmaschine verwendet. Nach zuverlässigen Unterlagen sind gegenwärtig in England 6000 Großschrämmaschinen in Betrieb, von denen etwa 60% elektrisch angetrieben werden. Der Anteil der mit Schrämmaschinen gewonnenen Kohlenmenge an der Gesamtförderung beträgt rd. 35%, in Schottland und Northumberland sogar 70%, während im Ruhrbezirk nach den letzten Feststellungen nur 7% der Gesamtförderung auf Schrämmaschinenbetrieb entfallen.

Schießarbeit.

Bemerkenswerterweise ist in England die Schrämarbeit fast stets mit planmäßiger Schieß- oder Sprengarbeit verbunden. Auch für diese Tatsache liegt der Hauptgrund in der größern Festigkeit der englischen Kohle. Bekanntlich hat man aber im Ruhrbezirk das Schießen mehr auf Veranlassung der Bergbehörde als aus wirtschaftlichen Gründen aus den Abbaubetrieben verbannt. Da die sicherheitlichen Bedenken ohne Zweifel in vielen Fällen nicht gerechtfertigt sind, sollte man auf Grund des britischen Vorbildes in Deutschland die Frage des Schießens in der Kohle nicht als endgültig abgetan betrachten.

Es lag nahe, daß man sich in England, wo man gern in der Kohle schießt, eingehend mit dem seit einigen Jahren aufgekommenen Kohlensäureschießen befaßte, wie es von der amerikanischen Cardox-Gesellschaft entwickelt worden ist. Über die Durchführung dieses Schießverfahrens ist im deutschen Schrifttum wiederholt berichtet worden[1]. Daß es nach seinem heutigen Stande sowohl in technischer als auch in sicherheitlicher Beziehung einwandfrei arbeitet, steht außer Zweifel. Einer einwandfreien Klärung bedarf nur die Frage der Wirtschaftlichkeit. Die einzige Möglichkeit, hier klar zu sehen, besteht in einem Vergleich des Stückkohlenanfalls vor und nach dem Einsatz des Verfahrens.

Die Verwaltungen der das Cardox-Schießverfahren anwendenden Gruben erklärten in der Mehrzahl, daß sie damit die besten Erfahrungen gemacht hätten. In einem der befahrenen Betriebspunkte tat man auf etwa 8 m Strebfront je einen Cardox-Schuß ab, und zwar mit den bekannten 4 cm dicken und 1,20 m langen Patronen. Als Haupterfolg des Schießens wurde angegeben, daß man die Kohle besonders im tiefsten Teil des auszukohlenden Feldes erschüttere, ohne ihr Gefüge zu zerstören. Da in dem betreffenden Streb die Flözmächtigkeit 1,30 m und der Abbaufortschritt 1,50 m betrug, löste jeder Schuß rd. 11 t Kohle. Naturgemäß war es sehr schwer, ein zutreffendes Urteil über das Cardox-Schießen zu erhalten, da sich nicht genau übersehen ließ, was eingetreten wäre, wenn man statt dessen Wettersprengstoff oder andere Mittel der Hereingewinnung angewandt hätte. Immerhin war in diesem Falle festzustellen, daß die

[1] Vgl. u. a. Fox, Glückauf 65 (1929) S. 713; Graf, Z. Berg.-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 80 (1932) S. B 299.

Kohle sehr stückig hereinbrach. Wenn sich außerdem die Kosten des Verfahrens nicht höher als angegeben, nämlich auf $2\frac{1}{2}-2\frac{3}{4}$ d je t geschossener Kohle belaufen, kann man annehmen, daß das Verfahren wirtschaftlich ist. In einem andern Falle wurden 90 Cardox-Schüsse zur Gewinnung von 600 t benötigt, so daß auf 1 Schuß 6,5 t Kohle entfielen. Hier konnten wir das Schießen unmittelbar beobachten. Die Schüsse wurden abgetan, während die übrige Belegschaft, die nicht mehr als 6–8 m entfernt war, ungestört weiterarbeitete. Die Belästigung durch Nachschwaden fällt selbstverständlich fort. Außerdem brauchen keinerlei Vorkehrungen aus grubensicherheitlichen Erwägungen getroffen zu werden. Dieser Vorteil dürfte besonders dafür sprechen, daß man auch in Deutschland Versuche mit dieser Schießweise anstellt.

Grubenausbau.

Im Grubenausbau bot sich nicht viel Neues. Man sieht in England häufiger als im Ruhrbezirk Streckenteile, die ohne jeden Ausbau stehen. In den Hauptförderstrecken überwiegt noch der normale Türstockausbau mit hölzernen oder eisernen Kappen. Diese Ausbauart wird jedoch neuerdings stark verdrängt durch den planmäßigen Ausbau neu aufgefahrener Strecken in zwei- oder mehrteiligen eisernen Bogen aus Kappeneisen mit Laschenverbindung von verschiedener Stärke, die den örtlichen Verhältnissen jeweils angepaßt ist. Neben der Laschenverbindung mit 4–6 Schrauben benutzt man neuerdings schraubenlose und schraubenarme Verbindungen, wie sie z. B. von Reid[1] beschrieben worden und in Abb. 5 wiedergegeben sind.

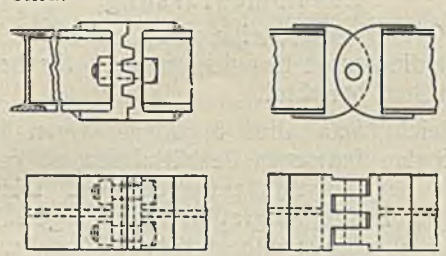


Abb. 5. Laschenverbindung nach Reid.

Der eiserne Korbbogenausbau findet neuerdings in England auch häufig Verwendung in Abbaustrecken. Man hat dort, um bei einem Nachgeben Raum zu schaffen, die Bogen u. a. auf Stelzen gesetzt (Abb. 6)[2]. Diese werden aus Eisen oder Holz angefertigt und ihre Längen entsprechend der Flözmächtigkeit bemessen. Der Zustand der in nachgiebige Korbbogen gesetzten Abbaustrecken war größtenteils ausgezeichnet. In einer unter starkem Gebirgsdruck stehenden Abbaustrecke zeigte der Ausbau erhebliche Verwindungen, jedoch niemals Brüche. Es ist auch nicht anzunehmen, daß bei dieser Ausbauweise und Streckenform selbst bei stärkstem Gebirgsdruck eine Strecke plötzlich zubruchgehen kann, wie dies bei dem hölzernen Türstock- oder einfachen Kappenausbau auf Holz- oder Steinpfeilern immer wieder vorkommt. Neuerdings werden auf Grund der Erfahrungen im Stahlausbau Versuche mit einer Art von Wellblechausbau, d. h. Blechtübbingen, durchgeführt, der von den Eisenfirmen im gewünschten Streckenprofil und in Längen von 80–120 cm zum Preise von 36 s je lfd. m geliefert wird. Der Vorzug dieses Ausbaus, der natürlich für Abbaustrecken nicht in Betracht kommt, soll in dem fast dreifach so hohen Widerstandsmoment gegenüber dem Korbbogenausbau liegen. Über seine praktische Bewährung, im besondern über die Streckenunterhaltung, ließ sich noch nichts feststellen. Versuche gleicher Art werden zurzeit auf zwei Ruhrzechen angestellt, jedoch liegen auch hier noch keine Betriebserfahrungen vor.

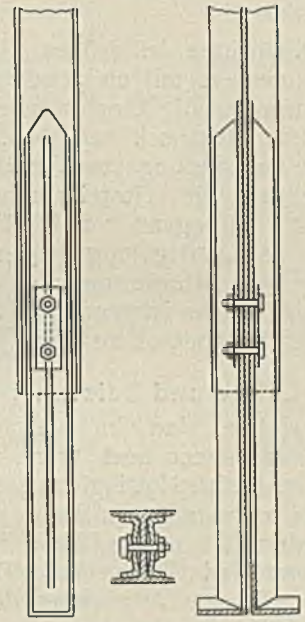


Abb. 6. Eiserne Stelzen für Bogenausbau.

Angenehm fällt im britischen Bergbau auf, daß fast jede Grube, abgesehen von einigen laufenden Versuchen, ein Einheitsausbauverfahren eingeführt hat, das durchweg angewandt wird und nur hinsichtlich der Abstände der Gestelle und der Stärke der Eisenträger den örtlichen Gebirgsverhältnissen Rechnung trägt. Dadurch wird erreicht, daß sich die Bergleute in einer einmal als gut anerkannten Ausbauweise größere Fertigkeiten aneignen, als es bei ständigem Wechsel in der Wahl des Ausbaus der Fall sein kann.

Beachtenswert ist ferner die Tatsache, daß man in Großbritannien die Abbaustrecken grundsätzlich erst hinter den Ladestellen im vollen Querschnitt auffährt, daß man also vorgesetzte Ortstrecken wie bei uns nicht kennt. Hierdurch wird bewußt die gefürchtete Wirkung des ersten Abbaudruckes in den Abbaustrecken ausgeschaltet, so daß die erst in Abständen von mehreren Metern hinter dem Kohlenstoß nachgerissenen Strecken fast stets mit endgültigem Ausbau versehen werden können.

Förderung.

Wenn die Hauptförderung nicht bis an die Abbaubetriebe heranreicht, erfolgt die Abbaustreckenförderung wie in Deutschland bei den Kleinbetrieben von Hand oder durch Ponies, bei den Großbetrieben mit Rutschen oder Bändern. In den Hauptstrecken setzt man in England bekanntlich fast durchweg Seilbahnen ein; maßgebliche Gründe hierfür sind in erster Linie die Flözarmut der Gruben und die flache Lagerung, die den englischen Bergmann von jeher veranlaßt haben, die Aus- und Vorrichtung in die Flöze zu verlegen, selbst wenn die Hauptförderstrecken

[1] Trans. Instn. Min. Engr. 85 (1933) S. 284.
[2] Trans. Instn. Min. Engr. 85 (1933) S. 285.

dann über Berg und Tal gehen. Auch hier bewährt sich der Grundsatz, daß Schwierigkeiten dazu da sind, um überwunden zu werden, denn es ist erstaunlich, welche Leistungen die Seilbahnen auch in welligen Strecken vollbringen. Sorgfältigste Pflege des Gestänges, der Seile und der Antriebe sind hierfür natürlich Vorbedingung. Die Wagen werden meist in Zügen zu 30 bis 40 an das Seil angeschlagen; die Fördergeschwindigkeit steht derjenigen von Lokomotivzügen keineswegs nach.

Sehr fortgeschritten ist drüben die Ausrüstung der Betriebe untertage mit elektrischen Maschinen; im besondern werden alle Einrichtungen der Hauptstreckenförderung elektrisch betrieben. Erwähnt sei noch, daß zur Bekämpfung von Grubenexplosionen fast ausschließlich die Gesteinstaubstreuung angewandt wird. Nur ganz vereinzelt sieht man Schranken, die der Abriegelung großer Abteilungen dienen. Über die Schachtförderung und den Maschinenbetrieb der Tagesanlagen ist gegenüber frühern Reiseberichten nichts Besonderes zu bemerken.

Löhne und Leistung.

Die Hauerlöhne sind im Vergleich zu den deutschen im allgemeinen hoch, wenn man Schilling = Mark setzt. Im Bezirk Nottingham erhalten die Gedingearbeiter 10 s und mehr, im Bezirk von Newcastle sogar 15 s. Anderseits sind die Löhne für die übrigen Arbeiter niedriger als in Deutschland. Die hier so oft als verfehlt bezeichnete Anpassung der Löhne der ungelernten Arbeiter an diejenigen der gelernten hat sich in England trotz der Herrschaft der Gewerkschaften niemals durchgesetzt. Bei drei Feierschichten und mehr erhalten die Arbeiter Kurzarbeiterunterstützung.

Der Förderanteil je Mann und Schicht ist im allgemeinen geringer als in Deutschland, denn in der amtlichen britischen Statistik für das 1. Vierteljahr 1933 wird ein Durchschnittsförderanteil von 1152 kg angegeben. Das bei uns manchmal übertriebene Streben nach hohem Effekt ist dem Engländer unbekannt, denn eine Leistungssteigerung hat für ihn nur dann Bedeutung, wenn sie mit einer echten Selbstkostensenkung verbunden ist. Daß in dieser Beziehung klarere Ansichten als in Deutschland herrschen, liegt wohl hauptsächlich darin begründet, daß drüben mangels straffer Syndikatsvorschriften die wirtschaftliche Selbständigkeit der einzelnen Grube größer ist. Alle einschlägigen Probleme des Kohlenmarktes sind dort dem technischen Betriebsleiter ebenso gegenwärtig wie dem kaufmännischen Direktor, so daß im Betriebe nur solche Maßnahmen Billigung finden, die auf die Erzielung bester Kohlenbeschaffenheit hinauslaufen, selbst wenn dabei der Effekt leidet. Aber nicht nur hinsichtlich der Güte der geförderten Kohle paßt sich der Betrieb den Marktverhältnissen an, sondern auch in bezug auf die jeweilige Nachfrage ist der technische Leiter einer englischen Grube stets darauf bedacht, gerade diejenigen Sorten zu liefern, die verlangt werden. Fehlt also der in Deutschland manchmal als unbequem empfundene Einfluß eines straffen Syndikatswesens, so hat der englische Betriebsleiter dafür andere Sorgen, weil die Gruben entweder unmittelbar vom Handel abhängig oder für den Absatz selbst verantwortlich sind. In diesem Falle bestimmen dann Absatzfragen den Preis, wobei man oft nachgiebiger als notwendig ist. Infolgedessen besteht nicht immer die Möglichkeit zu ausreichenden Abschreibungen, woraus sich auf die Dauer Schwierigkeiten für den Ausbau der Gruben und für die Errichtung von Neuanlagen ergeben können.

Zusammenfassung.

Auf Grund einer Reihe von Grubenbefahrungen wird über die neuere Entwicklung im britischen Steinkohlenbergbau berichtet.

Vergleicht man alles in allem seinen heutigen Stand mit den deutschen Verhältnissen, so kann man unbesorgt der Zukunft entgegensehen. Die außerordentlich günstige geographische Lage gewährt dem Engländer allerdings unbestreitbare Vorteile.

UMSCHAU.

Die Abhängigkeit der Hammerleistung von der Härte des Gesteins.

Von Dipl.-Ing. J. Maercks,
Lehrer an der Bergschule Bochum.

Bei Bohrarbeiten verwendet man vielfach kleine, fahrbare Zweizylinderkompressoren, die unmittelbar durch schnellaufende Rohölmotoren betrieben werden. Die erzeugte Druckluftmenge ist auf eine begrenzte Anzahl von Bohrhämmern abgestimmt. Man hat nun die Erfahrung gemacht, daß diese Kompressoren für die gleichen Hämmer nicht in allen Fällen ausreichen, und schließt daraus, daß der Luftverbrauch der Hämmer starken Schwankungen unterliegt und offenbar von der Härte des vorliegenden Materials abhängt.

Diese Abhängigkeit der Hammerarbeit von dem Widerstand des Materials ist im Laboratorium der Bergschule Bochum untersucht worden. Es wurden drei Blöcke von stark unterschiedlicher Härte bearbeitet, nämlich aus Hartholz, Eisen und Granit. In diese Blöcke wurden Löcher vorgebohrt und dann die zu untersuchenden Hämmer mit stumpfem Bohrer oder abgestumpftem Spitzeisen eingesetzt. Die Messungen erstreckten sich auf Luftverbrauch und Schlagzahlen. Die Messung des Luftverbrauchs erfolgte durch eine Düse, die der Schlagzahl durch den Vibrationsmesser.

Ein 28 kg schwerer Bohrhammer hatte auf der Ölkolbenprüfmaschine bei 5 atü die Schlagzahl $n = 1442$ je min und den Saugluftverbrauch $q = 2$ m³/min gezeigt. Derselbe Hammer ergab im Holzblock $n = 1475$ je min und $q = 2{,}01$ m³/min, im Eisenblock $n = 1675$ je min und $q = 2{,}12$ m³/min, im Granitblock $n = 1775$ je min und $q = 2{,}15$ m³/min. Der Hammer hatte also auf Granit gegenüber der Prüfung in der Ölkolbenprüfmaschine einen Luftmehrverbrauch von $60 \cdot 0{,}15 = 9$ m³/h. Bei drei an einen fahrbaren Kompressor angeschlossenen Bohrhämmern bedeutet dies einen Mehrverbrauch von 27 m³/h, der die Überschreitung der Liefermenge des Kompressors zur Folge haben kann.

In der beschriebenen Weise wurden vier verschiedene Hämmer bei 4 und 5 atü Eintrittsspannung untersucht, wobei sich folgende Werte ergaben:

Hammer-art	Block-material	Saugluft-verbrauch m³/min	Schlag-zahl je min	Saugluft-verbrauch m³/min	Schlag-zahl je min
		p = 4 atü		p = 5 atü	
Schwerer Bohrhammer	Holz	1,700	1420	2,010	1475
	Eisen	1,765	1530	2,120	1675
	Granit	1,820	1660	2,150	1775
Leichter Bohrhammer	Holz	1,320	2100	1,560	2250
	Eisen	1,350	2250	1,670	2500
	Granit	1,380	2400	1,720	2700
Schwerer Abbauhammer	Holz	1,245	825	1,470	870
	Eisen	1,285	900	1,520	975
	Granit	1,320	975	1,540	1025
Leichter Abbauhammer	Holz	1,120	1200	1,280	1280
	Eisen	1,150	1250	1,310	1330
	Granit	1,180	1300	1,340	1420

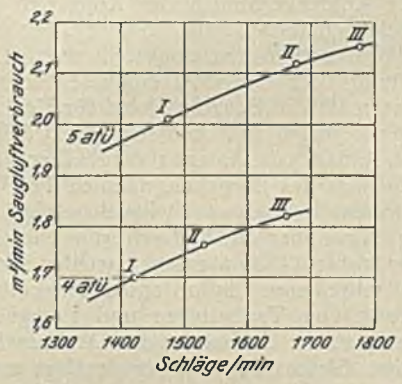


Abb. 1. Schwerer Bohrhammer in Holz (I), Eisen (II) und Granit (III).

Die Ergebnisse sind in den Abb. 1—4 schaubildlich aufgetragen; auf den waagrechten Achsen finden sich die Schlagzahlen je min, auf den senkrechten Achsen die Luftverbrauchszahlen je min angegeben. Die vier untersuchten Hämmer zeigen die gleichen Eigenschaften; bei der geringsten Blockhärte (Kurvenpunkte I) stellen sich die niedrigste Schlagzahl und der kleinste Luftverbrauch ein. Schlagzahlen und Luftverbrauchszahlen wachsen mit zunehmender Blockhärte. Das Ansteigen hat geradlinigen, also stetigen Verlauf. Praktisch wird man daher im härtesten Material die höchste Schlagzahl und dementsprechend den größten Luftverbrauch sowie die höchste Hammerleistung haben. Die Unterschiede in den Schlagzahlen betragen 8—20%, die Abweichungen der Luftverbrauchszahlen sind geringer.

Ähnliche Unterschiede in den Hammerleistungen werden sich auch bei verschiedenartigen Prüfmaschinen ergeben, je

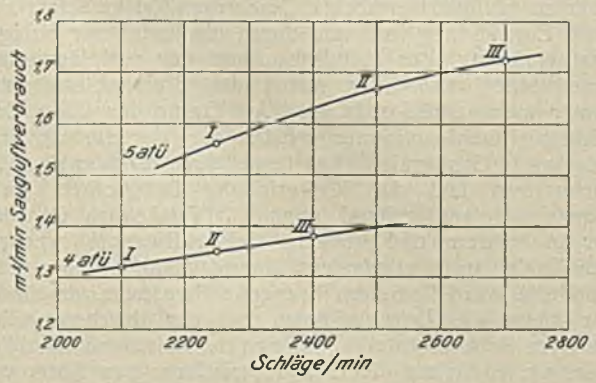


Abb. 2. Leichter Bohrhammer in Holz (I), Eisen (II) und Granit (III).

nachdem ob man auf eine Feder, auf einen Ölkolben oder auf zu stauchendes Material schlägt, so daß ein genauer Vergleich der mit verschiedenartigen Einrichtungen gewonnenen Leistungszahlen nicht möglich ist. Ebenso wird ein Hammer, für den man auf Grund von Leistungsversuchen im Laboratorium bestimmte Gewährleistungswerte gibt, im praktischen Betriebe geringere oder höhere Leistungen aufweisen können, wenn er in verschieden hartem Material arbeitet.

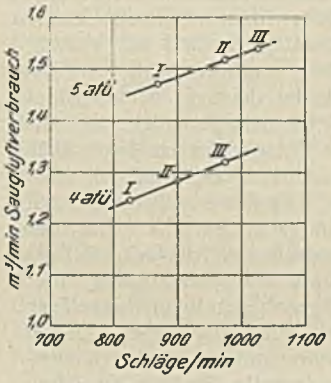


Abb. 3. Schwerer Abbauhammer in Holz (I), Eisen (II) und Granit (III).

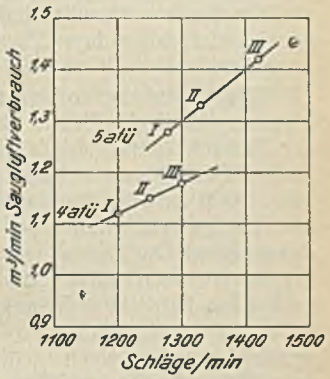


Abb. 4. Leichter Abbauhammer in Holz (I), Eisen (II) und Granit (III).

Demnach haben die Versuche erwiesen, daß die Leistungen und Luftverbrauchszahlen der Bohr- und Abbauhämmer von der Gestein- oder Kohlenhärte abhängen. Je härter das Material ist, desto höher wurden Schlagzahl, Leistung und Luftverbrauch.

Arbeitsbeschaffung durch Steinkohle.

Die vier Bezirksvereine des Vereines deutscher Ingenieure im rheinisch-westfälischen Industriegebiet veranstalteten am 18. Januar im Großen Saal des Städtischen Saalbaus in Essen unter dem Leitwort »Arbeitsbeschaffung durch Steinkohle« eine Vortragsfolge, die sich eines sehr starken Besuches erfreute. Wie der Vorsitzende der Kundgebung, Direktor Bierhals, Mülheim, einleitend ausführte, fällt dem Ingenieur und Techniker neben der Anwendung und Fortentwicklung der Technik die wichtige allgemeinwirtschaftliche Aufgabe zu, an der Beseitigung der Arbeitslosigkeit mitzuhelfen. Auf Anregung der genannten Bezirksvereine ist die Frage, wie weit sich auf der Grundlage der Steinkohle Arbeit beschaffen läßt, einer nähern Prüfung unterzogen worden, über deren Ergebnisse die nachstehend kurz zusammengefaßten Vorträge unterrichten. Die Steinkohle als Kraftquelle ist in ihrem Anteil an der Gesamtwirtschaft zum Nachteil der Beschäftigung von Volksgenossen im Laufe der Entwicklung zurückgedrängt worden. Diese Tatsache vor einer breitern Öffentlichkeit darzulegen, war vor allem der Zweck der Veranstaltung.

In dem ersten Vortrage über vorübergehende und bleibende Arbeitsbeschaffung führte Bergassessor F. W. Wedding, Essen, aus, daß diese rein äußerliche Gliederung bei tieferm Eindringen in das Problem nicht befriedige. Kraftwagenstraßen und Wasserstraßen z. B. scheinen nur während ihrer Bauzeit zusätzlich Arbeit zu bringen, also zu den Maßnahmen vorübergehender Arbeitsbeschaffung zu gehören; tatsächlich aber werden sie nach ihrer Fertigstellung im Laufe der Zeit vielleicht mehr Menschen Beschäftigung geben, als sie während ihres Baus beansprucht haben. So wird zweifellos der Hansa-Kanal nach seiner Inbetriebnahme zur Erhöhung des Beschäftigungsgrades schon dadurch beitragen, daß er dem Steinkohlenbergbau und der Eisenindustrie des Ruhrbezirks durch die Verbilligung der Fracht einen vermehrten Auslandabsatz ermöglicht. Im Gegensatz hierzu gibt es aber auch Maßnahmen der vorübergehenden Arbeits-

beschaffung, die nach ihrer Ausführung Arbeiter vorhandener Werke brotlos machen. So wird sich z. B. der Bau von Staubecken und Wasserkraftwerken zur Erzeugung elektrischer Energie an Stelle von Wärmekraftwerken, besonders mit Steinkohlenfeuerung, für die Arbeitsbeschaffung sehr ungünstig auswirken; ist nämlich eine Talsperre mit angeschlossenem Kraftwerk erst einmal fertiggestellt, dann sind zu ihrem Betriebe kaum Menschen erforderlich. Sie nimmt also in vielen Fällen einem Wärmekraftwerk den Absatz und damit den Steinkohlenbergleuten die Arbeit. In volkswirtschaftlicher, d. h. arbeitschaffender Hinsicht ist daher dem Wärmekraftwerk stets der Vorzug zu geben.

Wie bedeutungsvoll gerade der deutsche Steinkohlenbergbau für die bleibende Arbeitsbeschaffung ist, geht aus der Tatsache hervor, daß seine Belegschaft im Jahre 1929 noch 518700 Mann betragen hat, dann aber um rd. 40% auf 310800 zurückgegangen ist. Die Förderung und damit die Belegschaft wieder zu steigern, ist also eine der dringendsten Aufgaben der deutschen Wirtschaft. Selbstverständlich darf dies nur unter Berücksichtigung aller volkswirtschaftlichen Belange geschehen. Im besondern sollen in der kapitalarmen Zeit nur dann neue Anlagen errichtet werden, wenn nicht schon mit vorhandenen wirtschaftlich arbeitenden Werken dasselbe Ziel zu erreichen ist. Die meisten Ruhrzechen könnten bei entsprechendem Absatz die Förderung um 50% und mehr steigern, wodurch die Anlagen erst wieder wettbewerbsfähig wären.

Die bleibende Arbeitsbeschaffung durch die Steinkohle ist aber damit nicht erschöpft. Der Steinkohlenbergbau ernährt nicht nur 880000 Bergarbeiter einschließlich ihrer Angehörigen, sondern beschäftigt darüber hinaus noch zahlreiche Industriezweige, denn er braucht jährlich große Mengen von Materialien aller Art. Rechnet man die notwendigen Hilfsmittel zusammen, so ergibt sich ein Anteil an den Gestehungskosten von 2 ℳ/t; bei einer Steinkohlenförderung von rd. 105 Mill. t im Jahre 1932 handelt es sich also um 210 Mill. ℳ. Eine Steigerung der Förderung um 50 Mill. t bedeutet mithin ein Mehr von 100 Mill. ℳ für die Lieferindustrie und Brot für mindestens 40000 Menschen. Zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit ist es daher von ganz besonderer Bedeutung, wenn der Absatz der Steinkohle vermehrt wird.

Der zweite Vortragende, Professor Dr. Rummel, Düsseldorf, äußerte sich zum Thema »Eisen und Kohle« wie folgt. In unserm Zeitalter, das den Namen des eisernen verdient, beherrschen Stoff und Energie, Eisen und Kohle, das Feld der Technik in vielfacher gegenseitiger Verflechtung. Das Bild der Ankurbelung der Wirtschaft ist aus der Technik selbst entnommen, aus dem Betrieb einer Maschine mit Brennstoff. Legt man sich die Frage vor, ob es richtiger ist, Arbeit möglichst nur mit Hacke und Spaten zu schaffen, ohne Verbrauch von hochwertigem Stoff und hochwertigen Energieformen oder bei Ingangsetzung der Wirtschaft auch möglichst viel Eisen und Kohle der heimischen Produktion zu verwenden, so ist zu bedenken, daß je hochwertiger, je veredelter Stoff und Kraft zur Verwendung gelangen, desto mehr Industrien in zwangsläufiger Hintereinander- und Nebeneinanderschaltung zum Leben erweckt werden. Diese Schaltung ist im Auge zu behalten, wenn man fragt, wie hoch etwa bei solchem Vorgehen die Löhne in einem Walzwerk sind, das profiliertes Eisen zu irgendwelchen Bauten liefert. Man darf nicht vergessen, daß vor dem Profilwalzwerk als vorgelagerte Stufe ein Blockwalzwerk liegt, vor diesem ein Stahlwerk, davor wieder ein Hochofenwerk, vor dem Hochofenwerk eine Kokerei und vor ihr ein Steinkohlenbergwerk, daß diese sämtlichen Betriebe nicht nur zahllose Menschen beschäftigen, sondern auch vielen Hilfsindustrien das Weiterleben ermöglichen und daß in allen diesen Stufen Menschenhände ungeheure Massen an Roh-, Halb- und Fertigstoffen dauernd in Bewegung halten. Infolgedessen entfallen bei Eisen und Kohle, abgesehen von dem erheblichen Aufwand an Menschenkräften, für die Stoffumwandlung mehr als 25% aller Kosten allein auf die Beförderung, ungerechnet die Massenbewegungen für das Heranschaffen und die Abfuhr der Erzeugnisse. So erscheint nicht der unmittelbare Weg aus der Tasche des Arbeiters in den Konsum für Kleider und Schuhe, Nahrung und Notdurft des Leibes und Lebens als das geeignetste Arbeitsbeschaffungsmittel, sondern die Ingangsetzung des verwickelten Reigens der Wirtschaft durch Vermehrung des Verbrauches der Produktionsgüterindustrien, die wieder alle die lebendigen Hände in den bestehenden Arbeitsstätten in Bewegung setzen an den Orten, wo der Arbeiter mit seiner Familie bodenständig geworden ist. Dies bedeutet Arbeitsbeschaffung über die Produktion, also unmittelbar und nicht erst über den Umweg des Konsums, dessen Industrien viel weniger durch die Krise betroffen worden sind als die Produktionsindustrien.

Sodann sprach Dr. Gollmer, Essen, über die chemische Auswertung der Steinkohle, deren wichtigster Zweig, die Kokereiindustrie, durch die nationalsozialistische Wirtschaftsgestaltung eine erhebliche Belebung erfahren hat. In den Monaten Juli bis November 1933 ist der Kohlenverbrauch der Kokereien um 11,6% und die Belegschaftszahl um 15% gestiegen; dadurch konnten 1600 Menschen neu eingestellt werden. Auch die Bewirtschaftung der Nebenerzeugnisse schaffte neue Arbeit. So hat z. B. der Benzolverband für Neubauten viele Millionen Mark aufgewandt und für 1934 1 Mill. ℳ allein für die Überholung von Anlagen vorgesehen. Die echten Standortindustrien des Bergbaus, nämlich Teer-, Gas- und Stickstoffabriken, sind diesem Beispiel gefolgt. Insgesamt standen im November 1933 durch die chemische Auswertung der Kohle 14350 Menschen wieder in Arbeit und Brot. Einen mittelbaren Einfluß auf den Arbeitsmarkt übt die Erzeugung von Treibstoffen und Ferngas aus, der außerdem eine starke Entlastung der Devisenwirtschaft zu verdanken ist. Gleichzeitig bringen der Bau und die Einrichtung der Hydrierwerke eine beachtliche vorübergehende Belebung des Arbeitsmarktes, die dauernde Einstellung neuer Belegschaften sowie echten Mehrabsatz an Steinkohle und bleibende Mehrbeschäftigung von Bergleuten.

Die Stromversorgung durch Steinkohle behandelte anschließend Direktor Dr.-Ing. eh. Schulte, Essen. Er führte aus, daß an der gewaltigen Steigerung der deutschen Stromerzeugung von etwa 10 Milliarden kWh bei Kriegsende auf rd. 31 Milliarden im Jahre 1929 die Steinkohle leider in immer geringerm Maße beteiligt gewesen sei. Während vor dem Kriege bis zu 70% der gesamten Stromerzeugung aus Steinkohle erfolgten, waren es 1929 nur noch 37% und 1931 nur noch 33%. Dieser Rückgang des Anteils der Steinkohle an der Stromerzeugung kam der Braunkohle und der Wasserkraft zugute, auf die 1929 43 und 14% des gesamten Stromverbrauches entfielen. Die Abwanderung der Stromerzeugung von der Steinkohle zur Braunkohle begann während des Krieges, als wegen Arbeitermangels die Steinkohlenförderung der Nachfrage der Rüstungsindustrie nicht zu genügen vermochte. Nach dem Kriege setzte sich diese Entwicklung fort, und durch die Errichtung riesiger Kraftwerke auf der rheinischen und der mitteldeutschen Braunkohle wurde der Anteil des Steinkohlenstromes immer mehr zurückgedrängt. Als Grund für diese Entwicklung werden immer wieder die Vorteile der Erzeugung in Großkraftwerken unmittelbar auf dem Energievorkommen und der Weiterleitung in großen Hochspannungsnetzen geltend gemacht. Tatsächlich ist aber der in mittlern und kleinern Ortskraftwerken erzeugte Steinkohlenstrom mindestens ebenso billig wie der über Hunderte von Kilometern bezogene Fernstrom, da diesen vor allem die Leitungskosten bei der durchschnittlich geringen Belastung und der Länge der Leitungen erheblich mehr verteuern als die Energiebeförderung in Form von Steinkohle. In den Steinkohlengebieten selbst, also besonders im Ruhrbezirk, stehen anderseits solche Mengen

unverkäuflicher Steinkohlen zur Stromerzeugung zur Verfügung, daß der Strom ebenso billig oder billiger als aus den benachbarten Braunkohlentagebaubetrieben gewonnen werden kann. Daher ist es ungerechtfertigt, daß große Teile des rheinisch-westfälischen Industriegebiets, das gewissermaßen auf der Steinkohle sitzt, durch öffentliche Unternehmen mit Fremdstrom von der Braunkohle und sogar aus ausländischen Wasserkräften versorgt werden.

Der Rückgang des Anteils des Steinkohlenstromes und namentlich die Errichtung von Großkraftwerken auf Braunkohle und Wasserkraft sind aber besonders von volkswirtschaftlicher Bedeutung. Am meisten und unmittelbarsten wirkt sich dies auf die Zahl der zur Stromerzeugung benötigten Arbeiter aus. Nach dem heutigen Stande der Mechanisierung beläuft sich der Arbeitsbedarf im Steinkohlenbergbau etwa auf das 5,5fache desjenigen im Braunkohlentagebau, auf dem vornehmlich die Großkraftwerke errichtet sind. Dazu kommen bei der Stromerzeugung in Steinkohlen-Ortskraftwerken die Arbeiter im Verkehrswesen, in den zahlreichen einzelnen Kraftwerken usw. Bei der mit der Besserung der Wirtschaft zu erwartenden Steigerung des Strombedarfes gäbe eine Mehrerzeugung von 20 Milliarden kWh schon 30000 Steinkohlen-Bergarbeitern Beschäftigung, wozu noch etwa ebenso viele Leute in den einzelnen Kraftwerken, im Verkehr usw. kommen würden. Mit Tagebau-Braunkohle in Großkraftwerken erzeugt, könnte diese Strommenge nur 5000 bis 6000 Arbeitern Brot bieten und mit Wasserkraft betriebene Anlagen würden nur wenige hundert Mann benötigen.

Im Hinblick auf die vermehrte dauernde Arbeitsbeschaffung ist also zu fordern, daß für die Deckung des gegenwärtigen Strombedarfes die vorhandenen Steinkohlenkraftwerke möglichst herangezogen und bei steigendem Strombedarf mittlere und kleinere Steinkohlen-Ortskraftwerke errichtet werden. Auch aus wehrpolitischen Gründen empfiehlt sich diese Aufteilung der Stromerzeugung.

Gegen die vorstehenden Ausführungen wandte der Direktor des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes Dr. Koepchen, Essen, ein, daß dem Steinkohlenbergbau schon wegen des verhältnismäßig geringen Hundertsatzes der für die Stromerzeugung aufzuwendenden Kohlenmenge mit einer stärkern Beteiligung an der Elektrizitätswirtschaft nicht geholfen werden könne. Die Behauptung, der Steinkohlenstrom ließe sich ebenso billig herstellen wie der aus der Braunkohle, erschiene angesichts des Vorgehens der I. G. Farbenindustrie und des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes als wenig einleuchtend. Die Elektrizitätswirtschaft sei von den Einzelkraftwerken zu den auf den Fundstellen der Energie liegenden Großkraftwerken übergegangen und habe deswegen auch Fernleitungen nötig, um sich die Vorteile, die in der Zusammenfassung eines großen Wirtschaftsgebietes hinsichtlich der rationellen Erzeugung von Elektrizität liegen, zunutze zu machen. Kleine Einzelkraftwerke arbeiteten mit 1800–2000 Benutzungsstunden im Jahr, größere Landesversorgungen dagegen erzielten mit mehr als 5000 Benutzungsstunden den Höchstwert und seien somit in der Lage, die Selbstkosten eines industriellen Einzelabnehmers und eines einzeln gelegenen Steinkohlenkraftwerks zu unterbieten. Die Elektrizitätswirtschaft habe als eine Hilfsindustrie die Pflicht, die weiterverarbeitende, im besondern die für die Ausfuhr tätige Industrie mit niedrigsten Strompreisen zu unterstützen. Dies sei aber nur auf dem Wege über die Großversorgung unter Mitbenutzung des auf der Grube erzeugten Braunkohlenstromes und von deutschem Wasserstrom möglich. Es könne also volkswirtschaftlich nicht richtig sein, die Energieerzeugung unter Verwendung erhöhter Arbeiterzahlen zu vollziehen, also Dauerbeschäftigung um jeden Preis zu schaffen, wenn dadurch die Strompreise für die verbrauchenden Industrien nicht so niedrig gehalten werden könnten wie auf dem Wege der Zusammenfassung und Verbundwirtschaft. Man schaffe in volkswirtschaftlichem Sinne richtig verstandene Arbeitsgelegenheit, wenn man durch billige Stromzufuhr von der Energieseite aus die Industrie so stärke, daß sie in dem schweren Wirtschaftskampf gegen das Ausland wettbewerbsfähig bleibe.

Der folgende Vortrag von Oberingenieur Dipl.-Ing. Haack, Dortmund, hatte den Energietransport zum Gegenstand. Die dafür aufgewandten Kosten sind einmal abhängig von der Streckenlänge des Versandes und ferner besonders von der Ausnutzung des Werkes. Berechnungen ergeben, daß diese bei der gesamten deutschen Elektrizitätswirtschaft nur 25% beträgt. Als Beförderungsarten kommen für feste Brennstoffe Bahn und Schiff, für Öle und Gas Rohrleitungen und für die Elektrizität Hochspannungsleitungen in Betracht. Der Vergleich zeigt, daß die durch Wasserkraft erzeugte elektrische Energie mit der angeschlossenen Fernbeförderung nur einen wirtschaftlichen Wirkungsbereich bis zu 200 km hat und daß darüber hinaus die Kohlenbeförderung mit Normaltarif und Nahkraftwerk überlegen ist. Diese Überlegenheit steigt noch bei der Beförderung nach Sondertarif sowie bei Kanal- und Flußfracht. Als Beleg aus der Praxis können der Bau des auf Steinkohle zugeschnittenen Großkraftwerks Mannheim und die Berliner Elektrizitätswerke dienen.

Wesentlich günstiger noch schneidet das Dampfkraftwerk bei der Betrachtung der einzelnen Posten ab, aus denen sich die Gesamtkosten je kWh zusammensetzen, also bei Betrachtung des Kapitaldienstes und der umlaufenden Kosten. Dampfkraftwerke können mit einem Kapitalaufwand von 275–325 ℳ/kWi errichtet werden, während Wasserkraftwerke 765–965 ℳ/kWi und mehr erfordern. Selbstverständlich beleben die einmaligen hohen Anlagekosten die Wirtschaft, dann aber ruht der Geldumlauf für viele Jahre. Die umlaufenden Kosten betragen bei Dampfkraft 1,67 ℳ, bei Wasserkraft nur 0,34 ℳ, 1 Fünftel davon. Nimmt man den Bedarf des Deutschen Reiches mit 30 Milliarden kWh an, dann bedeuten diese umlaufenden Kosten bei Steinkohlenstrom die Erwerbsmöglichkeit für 900000 Mann, bei Wasserkraftstrom für 150000 und bei Auslandsstrom nur für 1500 Mann. Es zeigt sich also, daß der Dampfkraftstrom mit vorgeschalteter Kohlenbeförderung für die deutsche Wirtschaft und ihren Arbeitsmarkt von außerordentlicher Bedeutung ist.

Über die Rolle der Steinkohle im Verkehrswesen verbreitete sich Dr.-Ing. Lorenz, Essen. Zu der Lokomotive und dem Elektromotor ist in den letzten Jahren als Antriebskraft für Schienenfahrzeuge die Verbrennungsmaschine, im besondern der Dieselmotor getreten, und es besteht eine starke Strömung in Deutschland, die beiden letztgenannten Antriebsarten unter Zurückdrängung der Dampflokomotive zu fördern. Die Motorisierung der Reichsbahn soll dem starken Wettbewerb des Kraftwagens, mit dem die Eisenbahn an sich zu kämpfen hat, durch eine Auflockerung des Verkehrs begegnen unter Verwendung von bequemen, stets betriebsbereiten und betriebssichern Triebwagen. Dies würde aber zur Folge haben, daß schon bei einem Einsatz von 2000 Triebwagen durch die hierfür erforderliche Öleinfuhr eine Verschlechterung der deutschen Devisenbilanz um 15–20 Mill. ℳ eintritt und außerdem durch Ersparung von Steinkohle 2500 Bergleute brotlos werden. Gegen diesen Plan spricht auch, daß man in der Lage ist, kohlenverbrauchende Fahrzeuge zu bauen, die nicht nur eine ebenso bequeme Beförderung zulassen, sondern in der Anschaffung und Unterhaltung billiger als Triebwagen und ebenso schnell und betriebssicher sind. Die elektrische Ausgestaltung der Reichsbahn bedingt außerdem, selbst bei nachgewiesener Wirtschaftlichkeit, die Festlegung erheblicher Kapitalien auf lange Zeit, so etwa von 250000–300000 ℳ je km Doppelgleis. Bei Stadtbahnen und steilen Strecken kann man sie verantworten. Für die Volkswirtschaft ist es aber wichtig, von welcher Kraftwerksgattung die Strecke versorgt wird. Beim Dampfkraftwerk tritt keine wesentliche

Vermehrung der Arbeitslosigkeit im Bergbau ein, bei der weitgehend mechanisierten Braunkohlengewinnung würde nur ein kleiner Teil der im Steinkohlenbergbau erforderlichen menschlichen Arbeit benötigt und bei Elektrisierung aus Wasserkraftwerken würde für je 385 t jährlich ersparter Kohle ein Bergarbeiter brotlos.

Deutschland hat beste Lokomotivkohle, überall das für Dampfkessel geeignete Wasser, verhältnismäßig wenig wirtschaftlich ausnutzbare Wasserkräfte und auf Jahre hinaus Mangel an flüssigen Brennstoffen. Für Deutschland ist daher der Dampfbetrieb auf dem Schienenwege naturgegeben.

Als letzter Redner wies Dr.-Ing. Lent, Bochum, in fesselnden Betrachtungen über die Zukunft der Steinkohle darauf hin, daß die stetig zunehmende Schrumpfung des deutschen Steinkohlenbergbaus in der Nachkriegszeit auf zwei Hauptgründe zurückzuführen sei. Einmal hat die Innenpolitik der Nachkriegsregierungen die Steinkohle durch die Auflage der Kriegslasten um ihre Inlandsbedeutung gebracht, den Ruf »Los von der Steinkohle« geweckt und die Großindustrie bewußt niedergehalten. Zweitens aber drängte die durch den gleichzeitigen Fortschritt der Technik bedingte Forderung nach höchstem Wirkungsgrad zur Verfeuerung gasförmiger und flüssiger Brennstoffe und zur Anwendung des elektrischen Stromes. Heute sind als Grundpfeiler des Steinkohlenabsatzes außer dem Hausbrand lediglich die Eisen- und, damit verbunden, die Maschinenindustrie übriggeblieben. Diese Grundlage ist aber bereits zu klein, so daß man eine weitere Beschneidung der Absatzgebiete unbedingt verhindern muß, wenn Erwerbslosigkeit und Elend nicht vergrößert werden sollen. Die Forderung geht also dahin, den gewaltigen Reichtum, den Deutschland in der Steinkohle besitzt, unter dem Gesichtspunkt zu bewirtschaften, daß nicht die Technik allein entscheidend ist, sondern daß vor allem auch der größtmögliche Beschäftigungsgrad der Bevölkerung Berücksichtigung findet. Es steht einwandfrei fest, daß unter allen Energiearten in Deutschland die aus der Steinkohle gewonnene unmittelbar und mittelbar weitaus am meisten Arbeit schafft. Deshalb verdient die Energiegewinnung aus Steinkohle vor andern Quellen unbedingt den Vorzug.

Metallographische Ferienkurse.

Unter Leitung von Professor Dr.-Ing. Hanemann findet an der Technischen Hochschule Berlin vom 28. Februar bis 10. März ein Kursus für Anfänger, vom 12. bis 17. März ein Kursus für Fortgeschrittene statt. Die Kurse bestehen in täglich 2 Stunden Vortrag und 4 Stunden Übungen. Anfragen und Anmeldungen sind an das Außeninstitut der Technischen Hochschule, Berlin-Charlottenburg 2, Berliner Straße 172, zu richten.

WIRTSCHAFTLICHES.

Versorgung der polnischen Eisenhüttenindustrie mit Erz und Schrott.

Von den Schmelzmaterialien, die Polen für seine Eisenhüttenindustrie benötigt, sind als die eigentlichen Eisenträger in erster Linie die Eisenerze zu nennen. Die wichtigsten polnischen Eisenerzlagerstätten befinden sich in der Gegend von Wielun bis Czenstochau, wo die erzführenden Tone des Braunen Juras zum Teil unter diluvialer Bedeckung am West- und Südwestabhange des Krakau-Wieluner Höhenzuges an die Tagesoberfläche treten. Weiter finden sich Eisenerze bei Kielce und Radom, wo die Erze in verschiedenen Horizonten der Trias, namentlich des Röts und des mittlern und obern Keupers, auftreten. Der Eisengehalt der Erze schwankt in rohem Zustande zwischen 30 und 39%, erhöht sich geröstet bis auf 49% bei einem Mangangehalt von 1–2%. Die Erzvorräte betragen nach neuern Schätzungen im Gebiet von Radom und Kielce 60 Mill. t, in der Gegend von Czenstochau-Wielun 82 Mill. t. Außer den erwähnten Eisenerzlagerstätten besitzt Polen noch kleinere Eisenerzvorkommen in den Kreisen von Bendzin, Zawiercie, Olkusz, Parazow und Rudki, deren Vorrat zusammen etwa 8,25 Mill. t beträgt. In Ostoberschlesien wurden früher Eisenerzlagerstätten ausgebeutet, die in den erzführenden Dolomiten des Muschelkalks liegen. Diese sind die Brauneisenerzvorkommen von Tarnowitz, die in ungetrocknetem Zustande einen Eisengehalt von 25–31% aufweisen und jetzt nahezu vollständig abgebaut sind. Zu den Braun- und Toneisenerzen kommen noch Raseneisenerze hinzu, die in den Eisenerzbezirken des Südwestens und in den Tälern des nördlichen Weichselgebietes liegen. Da ihr Phosphorgehalt bis zu 9% ansteigt und der Eisengehalt des getrockneten Erzes 35–40% erreicht, eignen sie sich besonders für das Thomasverfahren. Der Erzvorrat wird auf etwa 15 Mill. t veranschlagt. Die Grubenbetriebe sind wenig umfangreich, und die Gewinnung erfolgt ausschließlich im Tagebau. 1928 hatten von den 25 in Betrieb befindlichen Gruben 13 eine Förderung von weniger als 1000 t im Monat. Ein großzügiger Abbaubetrieb unter Verwendung maschineller Betriebsmittel ist daher nicht möglich.

Die Entwicklung der polnischen Eisenerzförderung seit der Grenzziehung im Jahre 1922 im Vergleich mit dem Jahre 1913 zeigt die nachstehende Übersicht.

Zahlentafel 1. Eisenerzförderung Polens.

Jahr	Ostoberschlesien		Kongreßpolen		Zus.
	t	%	t	%	t
1913	133 979	29,81	315 443	70,19	449 422
1922	81 885	19,96	328 340	80,04	410 225
1923	60 306	13,26	394 641	86,74	454 947
1924	31 149	10,65	261 239	89,35	292 388
1925	18 842	8,89	193 145	91,11	211 987
1926	4 010	1,27	310 565	98,73	314 575
1927	5 619	1,04	534 601	97,96	540 220
1928	17 250	2,47	680 927	98,53	698 177
1929	11 927	1,81	647 055	98,19	658 982
1930	8 285	1,74	468 872	98,26	477 157
1931	4 104	1,44	281 609	98,56	285 113
1932	—	—	77 119	100,00	77 119

Der starke Rückgang der Eisenerzförderung im Jahre 1924 war durch Streikunruhen bedingt. Hinzu kam die Stabilisierung der polnischen Währung, die der bisherigen Hochkonjunktur ein Ende machte. Im nächsten Jahre setzte sich der Rückgang fort, und auch das Jahr 1926 weist noch einen verhältnismäßig niedrigen Stand auf, was in der Hauptsache auf den deutsch-polnischen Zollkrieg zurückzuführen ist. Die ostoberschlesische Eisenindustrie, die für ihre hochwertigen Erzeugnisse hauptsächlich auf den deutschen Markt angewiesen war, mußte sich nach der Schließung der Grenze am 15. Juni 1925 neue Abnehmer suchen, was natürlich längere Zeit in Anspruch nahm und eine vorübergehende starke Einschränkung der Produktion zur Folge hatte.

Da die inländischen Erze eisenarm sind, können sie von der polnischen Eisenindustrie nur unter Beimengung ausländischer, hochhaltiger Eisenerze verhüttet werden. Als Erzlieferer kommen in erster Linie Rußland, dann Schweden und Norwegen, Nordafrika, Österreich und Deutschland in Frage. Aus Rußland wurden 1929 225741 t und 1931 126725 t eingeführt, welche die polnischen Hütten als Gegenlieferung für ihre Ausfuhr nach Rußland beziehen mußten. Aus Schweden kamen 1929 152738 t und 1931 46198 t, aus Norwegen 1929 22930 und 1931 36962 t. Die Einfuhr aus Deutschland ist in den letzten Jahren allerdings stark zurückgegangen. Während sie 1927 58192 t betrug, stellte sie sich 1931 nur noch auf 448 t. Vom Jahre 1930

an spiegelt sich sowohl bei den Förderziffern als auch bei der Erzeinfuhr der allgemeine Niedergang der Weltkonjunktur deutlich wider.

Für den Verbrauch Polens an Eisenerzen ergeben sich auf Grund der oben gebrachten Zahlen über die Eisenerzförderung und -einfuhr unter Berücksichtigung der Ausfuhr folgende Zahlen.

Zahlentafel 2. Verbrauch der polnischen Eisenhütten an Eisenerzen.

Jahr	Förderung t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Verbrauch t
1922	410 225	239 895	52 240	597 880
1923	454 947	668 475	15 287	1 108 135
1924	292 388	235 068	368	527 088
1925	211 987	258 923	27 173	443 737
1926	314 575	203 355	82 744	435 186
1927	540 220	588 164	91 500	1 036 884
1928	698 177	417 040	116 692	998 525
1929	658 982	533 293	99 058	1 093 217
1930	477 157	244 811	81 425	640 543
1931	285 113	262 122	44 828	502 407
1932	77 119	66 012	1 245	141 886

Die vorstehende Übersicht bedarf noch einer Ergänzung, da Polen außer den angegebenen Eisenerzen für die Roheisenerzeugung auch noch größere Mengen von Schwefeleisen- und Manganerzen eingeführt hat. Leider liegen hierüber keine vollständigen Angaben für den behandelten Zeitraum vor. 1929 betrug die Schwefeleisenerzeinfuhr 80955 t und 1931 17261 t. An Manganerzen wurden 1929 56001 und 1931 39795 t eingeführt. Die Schwefeleisenerze kamen aus Norwegen, die Manganerze in der Hauptsache aus Rußland.

Ein wichtiges Schmelzgut für die Eisenhütten ist ferner der Schrott. Der Entfall im eigenen Lande reicht jedoch bei weitem nicht aus, um den Bedarf der polnischen Eisen- und Stahlindustrie zu decken. Die Folge ist, daß Polen Schrott aus dem Auslande beziehen muß. Welche Bezugsländer hierfür in Frage kommen und welche Mengen an Schrott und Alteisen aus ihnen eingeführt worden sind, zeigt die folgende Übersicht.

Zahlentafel 3. Polens Einfuhr an Schrott und Alteisen

Jahr	Insges. t	Davon aus						
		England t	Belgien t	Dänemark t	Frankreich t	Holland t	Deutschland t	Ver. Staaten t
1924	152 278	2	—	3 324	—	—	146 249	6
1925	162 843	—	—	1 946	—	—	156 547	8
1926	163 088	—	—	334	—	—	156 408	—
1927	472 034	106 744	—	55 127	28 349	—	161 548	4 120
1928	531 527	162 540	19 009	49 362	71 646	38 695	24 804	68 510
1929	516 443	118 765	22 205	39 044	51 166	90 984	37 602	89 966
1930	333 763	53 461	74 989	47 975	45 733	25 315	27 135	1 325
1931	366 733	76 423	109 728	37 166	43 413	48 903	18 001	200
1932	122 980	12 422	26 628	31 260	5 889	14 446	9 328	—

Auf Grund des Artikels 227 § 3 des Genfer Abkommens vom 15. Mai 1922 hatte sich Deutschland verpflichten müssen, während eines Zeitraumes von 5 Jahren, vom Tage des Überganges der Staatshoheit an gerechnet, der ostoberschlesischen Eisen- und Stahlindustrie ein jährliches Schrottkontingent von 235000 t zu liefern. Polen hat die ihm hiernach zustehende Schrottmenge in den Jahren seit 1922 niemals in voller Höhe in Anspruch genommen. So führte Ostoberschlesien aus Deutschland 1924 nur rd. 143000 t, 1925 nur 156000 t und 1926 nur noch rd. 120000 t Schrott ein, was in der unzureichenden Beschäftigung seiner Eisenhütten eine Erklärung findet. Mit dem 15. Juni 1927 kam das deutsche Schrottkontingent in Fortfall, so daß sich Polen nach andern Bezugsquellen umsehen mußte. Zu diesem Zweck wurde bereits im Jahre 1926 eine Schrotteinkaufszentrale der polnischen Eisenhütten gegründet, wodurch die Verhandlungen über die Schrottversorgung der polnischen Industrie in eine Hand kamen. Mit dem befreundeten Frankreich kam eine Einigung über ein jährliches Schrottkontingent von 60000 t zustande, auch mit England, das vom Jahre 1928 an der Hauptschrottlieferant Polens wurde, sowie mit Dänemark, Holland und Belgien konnten Abschlüsse getätigt werden. Allerdings stellen sich diese am freien Markt gekauften Schrottmengen erheblich teurer als der früher aus Deutschland bezogene Schrott. Seit dem Niedergang der Konjunktur in den letzten Jahren vollzieht sich die Schrottversorgung Polens ohne Schwierigkeiten, da am Weltmarkt ein Überangebot an Schrott vorhanden ist. Mit dem Inkrafttreten des deutsch-polnischen Handelsvertrages würde auf Grund des privaten Abkommens vom 21. Dezember 1928, das zwischen der deutschen und polnischen Eisenindustrie abgeschlossen wurde, das jedoch keine Geltung erlangt hat, da der deutsch-polnische Handelsvertrag, mit dem zusammen es wirksam werden sollte, nicht ratifiziert worden ist, Deutschland wieder verpflichtet werden, den Polen eine Schrottmenge von 165000 t im Jahre zur Verfügung zu stellen. In den neusten deutsch-polnischen Wirtschaftsverhandlungen hat das Abkommen von 1928 gewisse Abänderungen erfahren, die durch die inzwischen eingetretene Veränderung der Lage bedingt waren. Danach dürfte sich das Schrottkontingent unter den gegenwärtigen Verhältnissen auf etwa 100000 t jährlich belaufen.

Neben den hochwertigen fremden Eisenerzen muß die polnische Eisenindustrie für die Eisenerzeugung auch ausländischen Koks einführen, weil der im Inland hergestellte Koks den Ansprüchen der Hochöfen nicht voll entspricht. Die zusätzliche Einfuhr von geeignetem Hochofenkoks erfolgt fast ausschließlich aus der Tschechoslowakei. Das für die Verhüttung notwendige Zuschlagsgut, wie Kalk und Dolomit, besitzt Polen in genügenden Mengen.

Bergassessor E. Siegmund, Laband.

Gewinnung und Belegschaft des niederschlesischen Bergbaus im November 1933[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung insges.	Kohlenförderung arbeitstäglich	Koks-erzeugung	Preßkohlenherstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter) Steinkohlengruben	Kokereien	Preßkohlenwerke
	1000 t						
1930	479	19	88	10	24 862	1023	83
1931	379	15	65	6	19 045	637	50
1932	352	14	66	4	16 331	561	33
1933: Jan.	375	14	67	5	16 093	579	36
Febr.	349	15	62	3	16 141	578	35
März	375	14	68	2	16 060	583	27
April	319	14	64	1	16 080	586	18
Mai	340	14	66	2	15 932	594	23
Juni	340	14	71	3	15 865	605	33
Juli	328	13	74	3	15 759	626	26
Aug.	361	13	70	4	15 907	634	28
Sept.	357	14	68	5	16 061	634	30
Okt.	368	14	71	5	15 989	631	33
Nov.	379	15	69	6	16 103	640	42
Jan.-Nov.	354	14	68	4	15 999	608	30

	November Kohle t	November Koks t	Januar-November Kohle t	Januar-November Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	368 172	67 757	3 330 470	696 810
davon				
innerhalb Deutschlands	*344 618*	*58 106*	*3 112 327*	*588 913*
nach dem Ausland . .	*23 554*	*9 651*	*218 143*	*107 897*

[1] Nach Angaben des Niederschlesischen Bergbau-Vereins in Waldenburg-Altwasser.

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

Monatsdurchschnitt bzw. Monat[1]	Verfahrene Schichten		Feierschichten			
				davon infolge		
	insges.	davon Über- u. Nebenschichten	insges.	Absatzmangels	Krankheit	entschädigten Urlaubs
1930	20,98	0,53	4,55	2,41	1,10	0,78
1931	20,37	0,53	5,16	3,10	1,12	0,71
1932	19,73	0,53	5,80	3,96	0,99	0,69
1933: Januar . .	19,81	0,58	5,77	4,05	1,11	0,42
Februar .	19,91	0,53	5,62	3,48	1,57	0,38
März . . .	18,46	0,47	7,01	5,35	1,06	0,44
April . . .	19,16	0,71	6,55	4,41	0,92	1,05
Mai . . .	19,76	0,64	5,88	3,68	0,89	1,17
Juni . . .	19,74	0,63	5,89	3,56	0,95	1,23
Juli . . .	19,61	0,59	5,98	3,69	0,96	1,15
August . .	19,06	0,48	6,42	4,08	1,02	1,15
September	19,43	0,48	6,05	3,88	1,04	0,92
Oktober .	20,25	0,54	5,29	3,49	1,03	0,59
November	21,49	0,63	4,14	2,59	0,96	0,39

[1] Berechnet auf 25 Arbeitstage.

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

Zeit	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft[1]				
	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
1930 . . .	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
1931 . . .	1891	1268	2103	1142	993	1490	1038	1579	896	745
1932 . . .	2093	1415	2249	1189	1023	1628	1149	1678	943	770
1933: Jan.	2161	1500	2336	1225	1039	1684	1210	1761	974	785
Febr.	2188	1537	2375	1264	1058	1708	1237	1787	1002	802
März	2172	1534	2382	1282	1044	1685	1236	1789	1013	784
April	2184	1544	2340	1293	1018	1671	1239	1736	1015	746
Mai	2183	1548	2314	1266	1021	1679	1240	1719	997	759
Juni	2175	1535	2310	1263	1050	1676	1234	1716	987	785
Juli	2156	1566	2329	1223	1013	1662	1255	1732	953	757
Aug.	2158	1545	2353	1237	1014	1669	1237	1747	966	765
Sept.	2154	1543	2358	1269	1014	1671	1238	1759	987	764
Okt.	2155	1537	2343	1276	991	1671	1235	1759	997	745
Nov.	2171	1523	2348	1295	1031	1690	1222	1760	1015	782

[1] Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.

Beförderung ausländischer Kohle auf dem Rhein im Jahre 1933[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Ursprungsland											
	England		Niederlande		Belgien		Polen		andere Länder		zus.	
	t	davon für deutsche Häfen t	t	davon für deutsche Häfen t	t	davon für deutsche Häfen t	t	davon für deutsche Häfen t	t	davon für deutsche Häfen t	t	davon für deutsche Häfen t
1927	16 694	.	38 548	.	.	.	—	.	—	—	55 242	—
1928	39 747	.	50 043	.	7 878	.	484	.	—	—	98 151	—
1929	55 745	34 807	47 149	37 151	312	—	4875	—	58	22	108 139	71 980
1930	50 423	34 184	86 884	51 031	1 193	—	4129	—	311	—	142 941	85 216
1931	40 463	27 161	81 337	49 352	7 487	2968	1668	—	47	—	131 002	79 481
1932	29 050	11 169	101 156	57 823	14 188	8461	150	—	3	3	144 547	77 456
1933: Jan. .	15 400	3 200	55 837	36 595	21 264	9924	1765	—	—	—	94 266	49 719
Febr. .	22 387	9 342	48 546	33 615	11 514	6222	—	—	—	—	82 447	49 179
März .	39 106	9 186	97 747	52 793	13 779	2131	2513	—	—	—	153 145	64 110
April .	37 599	8 935	121 559	66 322	9 984	3004	2025	—	—	—	171 167	78 311
Mai .	35 580	16 774	126 977	71 347	13 484	6956	4809	902	—	—	180 850	95 979
Juni .	25 801	13 785	135 389	80 986	14 523	6052	8646	2212	—	—	184 359	103 035
Juli .	41 895	22 674	143 645	67 260	11 372	3951	—	—	—	—	196 912	93 885
Aug. .	38 933	23 335	134 551	58 156	10 696	4629	5973	1152	—	—	190 153	87 272
Sept. .	36 044	13 147	118 713	64 029	12 025	7748	5656	—	—	—	172 438	84 924
Okt. .	29 978	11 682	119 686	63 123	15 385	8401	4976	805	—	—	170 025	84 011
Nov. .	40 083	13 284	90 180	52 599	11 879	7201	—	—	—	—	142 142	73 084
Dez. .	19 456	9 567	29 263	20 380	2 094	962	—	—	—	—	50 813	30 909
Jan.-Dez.	31 855	12 913	101 841	55 600	12 333	5598	3030	423	—	—	149 059	74 535

[1] Nach Angaben des Wasserbauamts Wesel.

Großhandelsindex im Dezember 1933[1].

Monatsdurchschnitt	Agrarstoffe					Kolonialwaren	Industrielle Rohstoffe und Halbwaren												Industrielle Fertigwaren			Gesamtindex
	Pflanzl. Nahrungsmittel	Vieh	Vieherzeugnisse	Futtermittel	zus.		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
Febr.	97,00	60,50	88,00	81,80	82,20	79,50	116,20	102,10	46,80	59,50	55,70	103,00	73,40	104,60	5,00	93,60	102,70	87,00	114,60	110,50	112,30	91,20
März	99,00	61,30	84,60	83,80	82,50	79,00	116,20	101,90	47,40	59,90	55,00	102,80	72,70	104,80	4,90	94,10	103,00	87,10	114,40	109,50	111,60	91,10
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	5,10	93,30	103,20	87,00	114,10	109,20	111,30	90,70
Mai	99,40	59,20	93,20	84,20	84,20	76,50	113,40	101,10	53,10	64,70	58,20	102,50	71,20	105,30	6,60	93,30	103,50	87,80	113,90	109,90	111,60	91,90
Juni	100,80	59,70	93,10	86,60	85,10	78,00	113,50	101,10	57,30	67,90	65,40	102,60	71,90	107,70	7,60	93,90	103,40	89,20	113,90	110,80	112,10	92,90
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
Aug.	97,00	66,80	102,10	84,00	87,70	75,70	114,60	101,00	53,80	69,20	63,90	102,60	70,20	107,40	8,40	98,70	104,70	89,60	114,10	112,80	113,40	94,20
Sept.	97,50	69,80	105,70	86,30	89,90	74,50	115,50	101,40	51,20	67,00	63,20	102,70	70,80	104,10	7,50	100,40	104,70	89,20	114,10	113,20	113,60	94,90
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
Nov.	100,00	70,60	113,70	92,10	93,70	72,60	116,20	101,30	49,20	65,70	59,40	101,20	70,50	101,40	8,70	100,70	105,20	88,70	113,90	113,80	113,80	96,00
Dez.	100,90	70,80	110,90	94,20	93,70	72,60	116,20	101,20	49,20	68,00	59,90	101,30	70,20	101,20	9,10	100,80	105,70	89,10	113,90	113,90	113,90	96,20
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

[1] Reichsanz. Nr. 6.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preßkohlen-herstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken 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.	
	t	t	t			t	t	t	t	m
Jan. 14.	Sonntag	50 004	—	1 870	—	—	—	—	—	.
15.	320 056	50 004	12 694	21 808	—	30 600	18 920	7 635	57 155	0,80
16.	300 090	50 307	11 288	20 547	—	21 777	22 156	10 486	54 419	1,20
17.	252 969	52 800	12 624	18 809	—	26 394	23 832	11 601	61 827	1,35
18.	292 752	52 233	13 535	19 618	—	29 518	21 266	14 370	65 154	1,70
19.	316 913	51 255	14 235	20 293	—	30 878	35 291	12 598	78 767	2,18
20.	300 524	50 962	14 343	20 423	—	27 080	28 803	13 267	69 150	1 80
zus.	1 783 304	357 565	78 719	123 368	—	166 247	150 268	69 957	386 472	.
arbeitstägl.	297 217	51 081	13 120	20 561	—	27 708	25 045	11 660	64 412	.

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

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

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrene Schicht.

Monatsdurchschnitt	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe		Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe	
	Leistungslohn ℳ	Barverdienst ℳ	Leistungslohn ℳ	Barverdienst ℳ	Leistungslohn ℳ	Barverdienst ℳ
1930 . . .	9,94	10,30	8,72	9,06	8,64	9,00
1931 . . .	9,04	9,39	8,00	8,33	7,93	8,28
1932 . . .	7,65	7,97	6,79	7,09	6,74	7,05
1933: Jan.	7,66	7,98	6,80	7,10	6,75	7,06
Febr.	7,68	8,00	6,82	7,11	6,77	7,07
März	7,65	7,97	6,80	7,09	6,74	7,05
April	7,67	8,00	6,79	7,11	6,73	7,08
Mai	7,67	8,02	6,78	7,10	6,72	7,06
Juni	7,69	8,02	6,79	7,10	6,74	7,06
Juli .	7,68	8,01	6,79	7,09	6,73	7,05
Aug.	7,68	8,01	6,79	7,08	6,73	7,04
Sept.	7,69	8,01	6,80	7,09	6,74	7,05
Okt.	7,71	8,03	6,81	7,10	6,76	7,06
Nov.	7,75	8,08	6,84	7,13	6,78	7,09

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

Monatsdurchschnitt	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe		Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe	
	auf 1 vergütete Schicht ℳ	auf 1 verfahrene Schicht ℳ	auf 1 vergütete Schicht ℳ	auf 1 verfahrene Schicht ℳ	auf 1 vergütete Schicht ℳ	auf 1 verfahrene Schicht ℳ
1930 . . .	10,48	10,94	9,21	9,57	9,15	9,50
1931 . . .	9,58	9,96	8,49	8,79	8,44	8,74
1932 . . .	8,05	8,37	7,16	7,42	7,12	7,37
1933: Jan.	8,12	8,32	7,22	7,38	7,18	7,34
Febr.	8,14	8,31	7,23	7,37	7,19	7,33
März	8,07	8,26	7,17	7,35	7,13	7,30
April	7,97	8,56	7,11	7,53	7,09	7,48
Mai	7,93	8,96	7,06	7,83	7,03	7,76
Juni	7,98	8,57	7,08	7,53	7,05	7,48
Juli	7,98	8,52	7,08	7,50	7,04	7,45
Aug.	7,99	8,49	7,07	7,50	7,03	7,45
Sept.	8,11	8,50	7,17	7,51	7,13	7,47
Okt.	8,08	8,34	7,15	7,36	7,11	7,31
Nov.	8,20	8,38	7,24	7,38	7,20	7,33

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse[1].

Auf dem Markt für Teererzeugnisse ließ in der Berichtswoche sowohl Reintoluol als auch Solventnaphtha I, ger., im Preise nach, und zwar von 3/2 auf 3 s bzw. von 1/7½ auf 1/7 s; dagegen erfuhr Motorenbenzol eine Steigerung von 1/4—1/5 auf 1/5 s. Durch die anhaltenden Preisunterbietungen der Amerikaner fiel Pech bei an und für sich schwachen Preisen weiterhin ab. Die Aussichten für Pech sind außerordentlich schlecht, und es wird mit einem baldigen Preisrückgang gerechnet. Kreosot dagegen erfreute sich einer guten Nachfrage.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am 12. Jan. 1934	19. Jan. 1934
	s	
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	1/4—1/5	1/5
Reinbenzol . . . . . 1 „	2/—	
Reintoluol . . . . . 1 „	3/2	3/—
Karbolsäure, roh 60 % . 1 „	2/1	
„ krist. 40 % . 1 lb.	/8	
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.	1/7½	1/7
Rohnaphtha . . . . . 1 „	/11	
Kreosot . . . . . 1 „	/3	
Pech . . . . . 1 l.t	57/6	
Rohteer . . . . . 1 „	36—38	
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff 1 „	7 £ 2 s 6 d	

Für schwefelsaures Ammoniak ergab sich sowohl mengenmäßig als auch preislich gegenüber der Vorwoche keine Änderung.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 19. Januar 1934 endigenden Woche[1].

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der Berichtswoche war das Geschäft in Kesselkohle für alle Sorten gut; selbst große Kesselkohle ging ebensogut ab wie die geringern Sorten. Im großen und ganzen waren die Absatzverhältnisse für Kesselkohle in Northumberland am besten. Das Geschäft in Durham-Kokskohle war auch weiterhin außerordentlich lebhaft, so daß der erhöhte Kokskohlenpreis gut behauptet werden konnte. Bunkerkohle erfreute sich nur in den bessern Sorten einer gesteigerten Nachfrage, während gewöhnliche Bunkerkohle ziemlich schlecht abging. Der Handel mit den Kohlenstationen erfreute sich ebenfalls einer Besserung; verschiedene Abschlüsse konnten getätigt werden. Trotzdem Gaskohle gut gefragt war, was naturgemäß den Zechen eine gesteigerte Beschäftigung brachte, fand keine Preiserhöhung statt. Zu Beginn der Woche lag eine Nachfrage der Gaswerke von Palermo vor über 5000 t beste Gaskohle. Die Ostküsteneisenbahnen von Schweden waren auf dem Markt mit 6000 t Kesselkohle. Die Verschiffungen sollen in 2 Ladungen in den Monaten April bis Juni vor sich gehen. Gegenüber der Vorwoche blieben sämtliche Kohlen- und Koksnotierungen unverändert.

2. Frachtenmarkt. Auf dem Kohlenchartermarkt herrschte zu Beginn der Berichtszeit eine lebhafte Nach-

[1] Nach Colliery Guardian.

[1] Nach Colliery Guardian.

frage für Schiffsraum nach Westitalien bei angezogenen Frachtsätzen. Gegen Ende der Woche trat eine leichte Schwächung ein, doch blieb das Geschäft im allgemeinen immer noch das beste am Tyne und an der Nordostküste. Der Küstenhandel zeigte eine leichte Besserung, wenn auch ohne besondere Merkmale. Die Nachfrage für Koks-Schiffsraum für verschiedene Richtungen, selbst nach den Ver. Staaten, war gut. Das Cardiff-Geschäft war gegen die Vorwoche etwas schwächer, sowohl mengenmäßig als auch preislich. Es wird berichtet, daß die Aussichten für Westitalien und die nordfranzösischen Häfen besser seien, aber der überaus reichlich vorhandene Schiffsraum schließt jede Wahrscheinlichkeit gebesserter Frachtsätze aus. Die allgemeine Lage ist somit für die Verschiffer recht günstig. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6 s und -Le Havre 3 s 6½ d.

Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im Jahre 1933.

Zahlentafel 1. Gesamtabsatz[1] (in 1000 t bzw. in % des Gesamtabsatzes).

Jahr, Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Absatz auf die Verkaufsbeteiligung: für Rechnung des Syndikats		auf Vorverträge	Landabsatz für Rechnung der Zechen	zu Hausbrandzwecken für Angestellte und Arbeiter	für an Dritte abgegebene Erzeugnisse oder Energien	zus.		Absatz auf die Verbrauchsbeteiligung		Zechenselbstverbrauch		Abgabe an Erwerbslose		Gesamtabsatz	arbeitstäglich	Davon nach dem Ausland	
1930: Jahr	66 059	67,39	678	1664	1526	127	70 054	71,47	19 681	20,08	8201	8,46	—	—	98 026	324	31 078	31,70
Monatsdurchschnitt	5 505		57	139	127	11	5 838		1 640		691		—	—	8 169		2 590	
1931: Jahr	56 921	68,38	695	1676	1369	68	60 730	72,96	14 261	17,13	8032	9,65	216	0,26	83 239	275	27 353	32,86
Monatsdurchschnitt	4 743		58	140	114	6	5 061		1 188		669		18		6 937		2 279	
1932: Jahr	49 316	68,75	636	1439	1098	50	52 540	73,25	11 239	15,67	7378	10,29	573	0,80	71 729	236	21 551	30,05
Monatsdurchschnitt	4 110		53	120	91	4	4 378		937		615		48		5 977		1 796	
1933: Jan.	4 203	65,86	56	174	115	4	4 552	71,31	1 104	17,30	673	10,54	54	0,85	6 383	250	1 798	28,17
Febr.	4 006	67,29	47	140	107	4	4 304	72,30	983	16,51	622	10,44	45	0,75	5 954	248	1 803	30,28
März	3 819	65,49	36	114	93	4	4 066	69,72	1 084	18,59	646	11,08	35	0,61	5 831	216	1 844	31,63
April	3 399	65,77	28	84	76	4	3 590	69,47	978	18,93	599	11,60	—	—	5 168	225	1 551	30,01
Mai	4 424	69,93	52	95	82	4	4 657	73,61	1 053	16,65	616	9,74	—	—	6 326	253	1 828	28,89
Juni	4 466	71,20	59	75	68	4	4 672	74,48	1 027	16,38	573	9,14	—	—	6 272	264	1 805	28,77
Juli	4 471	70,37	63	70	79	4	4 686	73,77	1 068	16,80	599	9,43	—	—	6 353	244	1 978	31,14
Aug.	4 479	69,57	54	77	82	4	4 695	72,93	1 130	17,54	614	9,53	—	—	6 439	238	2 017	31,32
Sept.	4 412	68,99	53	100	125	4	4 695	73,40	1 095	17,11	607	9,49	—	—	6 396	246	1 974	30,87
Okt.	4 686	68,38	65	151	99	6	5 007	73,06	1 193	17,41	653	9,53	—	—	6 853	264	2 092	30,53
Nov.	4 837	67,69	61	226	115	8	5 247	73,42	1 223	17,12	676	9,46	—	—	7 145	293	2 056	28,77
Dez.	4 495	64,30	64	235	126	9	4 929	70,51	1 304	18,66	757	10,83	—	—	6 991	297	1 659	23,74
Ganzes Jahr	51 697	67,92	638	1540	1166	59	55 100	72,39	13 242	17,40	7634	10,03	134	0,18	76 111	253	22 405	29,44
Monatsdurchschnitt	4 308		53	128	97	5	4 592		1 104		636		11		6 343		1 867	

[1] Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet.

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

Jahr, Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Kohle: unbestrittenes Gebiet	Kohle: bestrittenes Gebiet	Koks: unbestrittenes Gebiet	Koks: bestrittenes Gebiet	Preßkohle: unbestrittenes Gebiet	Preßkohle: bestrittenes Gebiet	Zusammen[1]: unbestrittenes Gebiet			bestrittenes Gebiet		
	t	t	t	t	t	t	t	arbeitstäglich t	von der Summe %	t	arbeitstäglich t	von der Summe %
1930: Jahr	25 196 579	24 218 137	4 748 871	6 505 360	1 568 537	840 197	32 727 927	108 147	49,54	33 331 325	110 141	50,46
Monatsdurchschnitt	2 099 715	2 018 178	395 739	542 113	130 711	70 016	2 727 327	108 147	49,54	2 777 610	110 141	50,46
1931: Jahr	20 520 441	22 412 151	4 353 655	4 953 000	1 567 038	807 791	27 543 732	90 979	48,28	29 505 310	97 458	51,72
Monatsdurchschnitt	1 710 037	1 867 679	362 805	412 750	130 587	67 316	2 295 311	90 979	48,28	2 458 776	97 458	51,72
1932: Jahr	18 634 031	18 215 313	4 139 847	4 301 112	1 364 575	777 901	25 196 936	82 851	50,76	24 445 218	80 378	49,24
Monatsdurchschnitt	1 552 836	1 517 943	344 987	358 426	113 715	64 825	2 099 745	82 851	50,76	2 037 102	80 378	49,24
1933: Januar	1 549 650	1 400 304	408 383	425 900	131 716	75 617	2 194 396	86 055	52,12	2 015 896	79 055	47,88
Februar	1 454 496	1 541 482	318 959	352 167	110 909	53 574	1 965 452	81 895	49,04	2 042 265	85 094	50,96
März	1 467 302	1 562 969	212 871	285 785	99 092	64 448	1 831 381	67 828	47,94	1 988 655	73 654	52,06
April	1 304 157	1 399 346	190 999	230 018	82 812	86 517	1 625 214	70 662	47,81	1 773 836	77 123	52,19
Mai	1 492 336	1 630 841	609 961	279 622	109 961	64 631	2 375 501	95 020	53,69	2 048 790	81 952	46,31
Juni	1 508 865	1 598 688	582 565	365 626	108 454	46 394	2 355 521	99 179	52,75	2 110 120	88 847	47,25
Juli	1 586 012	1 677 331	455 247	362 288	124 982	48 175	2 284 644	87 870	51,10	2 186 125	84 082	48,90
August	1 614 008	1 677 716	352 978	455 472	118 361	45 672	2 175 436	80 572	48,57	2 303 672	85 321	51,43
September	1 692 068	1 652 454	294 148	409 827	126 926	52 500	2 185 953	84 074	49,54	2 226 171	85 623	50,46
Oktober	1 895 290	1 767 280	257 475	414 258	132 307	43 866	2 347 107	90 274	50,09	2 338 735	89 951	49,91
November	1 999 580	1 798 010	278 288	394 704	138 518	53 234	2 483 796	101 899	51,35	2 353 014	96 534	48,65
Dezember	1 840 877	1 227 751	427 062	510 633	178 931	64 973	2 553 008	108 638	56,79	1 942 186	82 647	43,21
Ganzes Jahr	19 404 641	18 934 172	4 388 936	4 486 300	1 462 969	699 601	26 377 409	87 596	51,01	25 329 465	84 116	48,99
Monatsdurchschnitt	1 617 053	1 577 848	365 745	373 858	121 914	58 300	2 198 117	87 596	51,01	2 110 789	84 116	48,99

[1] Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 11. Januar 1934.

81e. 1286195. Humboldt-Deutzmotoren A.G., Köln-Deutz. Doppelkettenförderer. 23. 9. 33.

Patent-Anmeldungen,

die vom 11. Januar 1934 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 28/01. C. 45724. The Clean Coal Company Ltd., London. Trennvorrichtung für körniges und feines Gut, besonders für Kohle. 3. 12. 31. Großbritannien 4. 12. 30.

1b, 2. B. 149292. Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke A.G., München. Verfahren zur Vorbereitung der magnetischen Scheidung durch reduzierende Röstung oxydischer oder karbonatischer Eisenerze. 30. 3. 31.

1b, 4/01. St. 48279. Steinert Electromagnetbau G. m. b. H., Köln-Bickendorf. Trommelmagnetscheider. 18. 9. 31.

5c, 9/20. T. 41842. Alfred Thiemann, Dortmund. Nachgiebige Einsteckverbindung von Grubenausbau-Rahmenteilen aus Profileisen. 17. 12. 32.

5c, 9/30. T. 39726. Alfred Thiemann, Dortmund. Bügelförmiger Kappschuh aus Stabeisen für den Grubenausbau. 9. 11. 31.

10a, 4/15. O. 19395. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Ofen zur Erzeugung von Gas und Koks. 25. 9. 31.

10a, 19/01. H. 34.30. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger, Gleiwitz (O.-S.). Verfahren zur getrennten Abführung der Schwel- und Verkokungsgase bei kontinuierlich betriebenen Kokserzeugungsöfen. 15. 2. 30.

10a, 22/01. M. 76.30. Compagnie de Houillère de Bessèges, Bessèges, Gard (Frankreich). Verfahren zum Verkoken von Magerkohle. 19. 3. 30. Großbritannien 8. 4. 29.

10b, 16/03. U. 79.30. Metallgesellschaft A.G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Verwertung der Verbrennungsrückstände von Müll und ähnlichen Abfallstoffen. 23. 2. 29.

Deutsche Patente.

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

1a (4). *590567*, vom 5. 8. 32. Erteilung bekanntgemacht am 14. 12. 33. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau in Waldenburg-Altwasser. *Setzmaschine mit Austragreglung durch eine Abtastvorrichtung nach Patent 563959.* Zus. z. Pat. 563959. Das Hauptpatent hat angefangen am 28. 12. 30.

Der bei der Maschine zur Steuerung der Abtastvorrichtung dienende Schwimmer ist durch eine von selbst auslaufende Schale ersetzt, in die bei der Auftriebsbewegung des Setzwassers durch ein Steigrohr Setzwasser fließt. Das Steigrohr taucht in den Setzwasserdruckraum und endet in einer gewissen Höhe über dem Setzwasserhöchststand oberhalb des Setzbettes. Der Abflußquerschnitt der Schale ist so bemessen, daß das bei einem Auftrieb in die Schale geflossene Wasser beim nächsten Auftrieb aus der Schale abgelaufen ist. Das Steigrohr kann seitlich und in der Höhe verstellbar sein.

1a (21). *590359*, vom 7. 1. 33. Erteilung bekanntgemacht am 14. 12. 33. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Scheibenwalzenrost.*

Oberhalb des Rostes sind an dessen einer Längsseite oder an beiden Längsseiten aufrecht stehende Platten angeordnet, die am Auftragende des Rostes schwingbar befestigt sind und am Austragende z. B. mit Hilfe von Schraubenspindeln quer zum Rost verstellbar sind. Bei Verwendung zweier Platten können beide Platten mit Hilfe einer Schraubenspindel mit Rechts- und Linksgewinde gleichzeitig verstellt werden. Die Platten sollen es ermöglichen, das Gut auf dem Rost so nach der Mitte zusammenzudrängen, daß es auf der ganzen Länge des Rostes eine gleichmäßige regelbare Schichthöhe hat. Die Platten können außer am Ende des Rostes auch in dessen Mitte verstellbar sein.

1c (1$_{01}$). *590429*, vom 8. 10. 30. Erteilung bekanntgemacht am 14. 12. 33. The Clean Coal Company Ltd. in London. *Verfahren und Vorrichtung zum Waschen von Kohle, Erz o. dgl.* Priorität vom 16. 10. 29 ist in Anspruch genommen.

Der zu waschende Stoff, besonders Kohle, wird zwecks Beseitigung von ihm anhaftenden wässerigen Lösungen nacheinander durch mehrere Bäder von wässerigen Lösungen hindurchgeführt, deren Dichte abnimmt. Die Bäder haben einen schrägen Boden, der am obern Ende durchbrochen ist. Über den Boden wird das Gut z. B. durch Kratzerförderer aus den Bädern ausgetragen. Die dabei von dem Gut durch die Durchbrechungen des Bodens tropfende Flüssigkeit wird aufgefangen und dem vorhergehenden Bad von größerer Dichte zugeführt. Der Stoff kann durch einen schräg ansteigenden Kanal aufwärts befördert werden, in dem die Waschflüssigkeit abwärts fließt.

5c (9$_{10}$). *590478*, vom 21. 10. 32. Erteilung bekanntgemacht am 14. 12. 33. Vereinigte Stahlwerke A.G. in Düsseldorf. *Schaleisen für den Grubenausbau.*

Das Eisen ist an seinen die Stempel überragenden Enden und an den Auflagestellen verstärkt. Es kann aus Profileisen bestehen, das an den zu verstärkenden Stellen aufgebogen ist.

5d (14$_{10}$). *590479*, vom 11. 3. 33. Erteilung bekanntgemacht am 14. 12. 33. Heinrich Hohl in Essen. *Bergeversatzmaschine mit durch Federkraft geschleuderter Wurfschaufel.* Zus. z. Pat. 534803. Das Hauptpatent hat angefangen am 26. 8. 30.

Bei der Maschine besteht die zum Spannen der die Schaufel schleudernden Federn dienende Vorrichtung aus einer sich ständig in gleichem Drehsinne bewegenden endlosen Kette und einer Sperrklinke, die mit der Kette in Eingriff gebracht werden kann. Die Klinke ist an dem die Wurfschaufel tragenden Querstück schwingbar befestigt und wird selbsttätig aus der Kette ausgerückt, wenn die Federn gespannt sind. Das Ausrücken der Klinke kann durch eine Spannrolle für die Kette bewirkt werden, die zwecks Reglung der Federspannung verstellbar ist.

10a (36$_{01}$). *590348*, vom 20. 5. 30. Erteilung bekanntgemacht am 14. 12. 33. Heinrich Koppers G. m. b. H. in Essen. *Ofen zum Schwelen von Brennstoffen.*

Der Ofen hat senkrechte Retorten, von denen jede am untern Ende durch eine heb- und senkbare, mit einem Ablenkkegel oder einer Ablenkschneide versehene Platte verschlossen sind. Die Platte hat einen größern Querschnitt als die Retorte und ist in einem geringen Abstand von dem untern Retortenende angeordnet, das mit einem kegelförmigen Ring versehen ist. Nur der über den Retortenquerschnitt hinausragende Teil der Platte kann heb- und senkbar sein. Die Platte kann auch ortfest sein. In diesem Fall ist die Retorte heb- und senkbar. In ihr kann ein feststehendes gelochtes Rohr ortfest oder heb- und senkbar angeordnet sein, das zum Abführen der in der Retorte entwickelten Gase und Dämpfe dient. Mehrere heb- und senkbare Retorten können zu einer Gruppe mit gemeinsamem Arbeitsraum zusammengefaßt werden. Die einzelnen Retorten werden alsdann gegen die Wandung des Heizraumes durch membranartige federnde Bleche abgedichtet und die Austragplatten sämtlicher Retorten gleichzeitig bewegt.

10b (9$_{04}$). *590467*, vom 14. 2. 30. Erteilung bekanntgemacht am 14. 12. 33. Kurt J. Menning in Halle (Saale). *Verfahren zur Kühlung und Nachtrocknung von Trockenkohle.*

Die getrocknete Kohle wird durch eine mit Rieselblechen versehene umlaufende Trommel hindurchgeführt, durch die Luft im Gegenstrom geblasen wird. Diese kann vor ihrem Eintritt in die Trommel gekühlt und durch Leitbleche über den ganzen Querschnitt der Trommel gleichmäßig verteilt werden.

81e (126). *590427*, vom 21. 4. 31. Erteilung bekanntgemacht am 14. 12. 33. Maschinenfabrik Hasenclever A.G. in Düsseldorf. *Absetzeinrichtung.*

Die Einrichtung hat durch Zugseile hin und her bewegte Schrapper- oder Schürfgeräte. Das auf dem Kippgleis fahrende, die Antriebsvorrichtungen (Windwerke) für die Zugseile tragende Gestell ist mit einer senkrecht zur Fahrrichtung angeordneten, nach der Kippseite weit über das Kippgleis hinaus ragenden Schrägbühne versehen, die an den Seiten bis an das Gleis reichende Pflugschare trägt.

BÜCHERSCHAU.

Angewandte Geophysik für Bergleute und Geologen. Von Dr. Hermann Reich, a. o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin, Bezirksgeologe an der Preußischen Geologischen Landesanstalt. 1. T. 151 S. mit 74 Abb. Leipzig 1933, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis geh. 12,60 ℳ.

Die geophysikalischen Untersuchungsverfahren haben sich im Laufe des vergangenen Jahrzehnts zu wichtigen Hilfsmitteln bei der Erschürfung und Untersuchung von Öl- und Salzlagerstätten sowie von Kohlen- und Erzvorkommen entwickelt. Sie sind zwar meist nicht imstande, das nutzbare Mineral selbst festzustellen, haben aber ihre Brauchbarkeit schon dann erwiesen, wenn sie die Wahrscheinlichkeit eines Vorkommens näher umgrenzen, als es ohne sie möglich wäre, und so dazu beitragen, die Erfolgsaussichten bergmännischer Schürfarbeiten zu erhöhen. Unübersehbar ist bereits das einschlägige Schrifttum und zudem für den in der höhern Mathematik weniger Geübten vielfach schwer verständlich. So hat sich der auf dem Gebiete der angewandten Geophysik seit Jahren als maßgebend anerkannte Verfasser ein besonderes Verdienst mit der Abfassung dieses Buches erworben.

Der bisher vorliegende erste Teil des Werkes beschäftigt sich in der Hauptsache mit der Erforschung sedimentärer Lagerstätten, bei der die angewandte Geophysik bisher wohl die größten Erfolge zu verzeichnen hat. Schweremessungen, die wichtigen seismischen Messungen, daneben auch magnetische und andere finden eine klare Darstellung ihrer Wirkungsweise, ihrer Anwendungsmöglichkeit und ihrer Fehlerquellen. Durch die Ausdeutung zahlreicher nach Lagerstättengruppen geordneter Beispiele erhält das Buch eine besondere Anschaulichkeit. Als willkommen sind auch die Angaben über Kosten und Dauer geophysikalischer Untersuchungen zu betrachten, worüber vielfach unrichtige Vorstellungen bestehen. Für die Bergleute und Geologen, die sich in größerm Umfange mit der Aufsuchung sedimentärer Lagerstätten befassen, wird dieser Teil des Werkes einen unentbehrlichen Ratgeber bedeuten.

C. H. Fritzsche, Aachen.

Erdbebenforschung und ihre Verwertung für Technik, Bergbau und Geologie. Eine erste Einführung zum Selbststudium. Von Universitäts-Professor Dr. A. Sieberg, Reichsanstalt für Erdbebenforschung in Jena. Erweiterter Sonderabdruck aus dem Handwörterbuch der Naturwissenschaften, 2. Aufl. 144 S. mit 52 Abb. Jena 1933, Gustav Fischer. Preis in Pappbd. 3,20 ℳ.

Das in Taschenbuchform erschienene neue Werk des bekannten Erdbebenforschers stellt eine erste Einführung in das weitverzweigte Wissensgebiet der Erdbebenkunde dar. Es ist dem Verfasser in vorbildlicher Weise gelungen, dem Leser in zwar kurz gefaßter, aber durchaus ausreichender und verständlicher Darstellung nicht nur die Grundbegriffe dieser Wissenschaft zu vermitteln, sondern auch die Fortschritte neuster Forschung aufzuzeigen und damit zur Berichtigung weitverbreiteter Irrtümer und altüberlieferter Anschauungen beizutragen. Als besonders wertvoll und lehrreich kennzeichnet aber das neue Buch die in vielen Abschnitten erstmalig durchgeführte Verknüpfung der seismischen Forschungsergebnisse mit Fragen der Technik, im besondern des Bergbaus und der Bergschadenkunde sowie der allgemeinen Geologie und der Lagerstättenforschung.

Eine eingehende Besprechung des reichhaltigen und vielseitigen Inhaltes des in 3 Hauptabschnitte und 23 Unterkapitel eingeteilten Buches ist innerhalb des zur Verfügung stehenden Raumes nicht möglich. Deshalb seien hier nur die für den Bergbau wichtigsten Kapitel kurz erwähnt.

Im 1. Hauptabschnitt »Geologie und Physik der Beben« verdienen die Ausführungen über den Zusammenhang von Bebenstärke und Bebenwirkung, ferner über die Verhütung von Gebäudeschäden und über die sich mit dem Anwachsen des Kraftwagenverkehrs immer mehr störend oder schädigend bemerkbar machenden Verkehrserschütterungen hervorgehoben zu werden. Von Bedeutung ist hier auch der Abschnitt über die Beurteilung und Verhütung von Bergschäden. Allerdings dürfte die Anwendung erdbebenkundlicher Erkenntnisse und Untersuchungsverfahren, besonders der »Isoseistenmethode«, nur dort zu den erhofften Ergebnissen, nämlich »Enthüllung der letzten mechanischen Ursachen und wirksame Verhütung von Bergwerksunfällen durch vorbeugende bergmännische Maßnahmen« führen, wo die Einwirkung des Abbaus in dem Einsturz von bergbaulich entstandenen Hohlräumen oder in der schlagartig erfolgenden Auslösung von Gebirgsstößen oder ähnlichen Beben hervorrufenden Erscheinungen besteht. Auch wird es sehr schwierig sein, die Herdlage der Erschütterung — worauf es hier wesentlich ankommt — auf mikro- oder makroseismischem Wege mit der notwendigen Genauigkeit festzulegen. In den meistens vorkommenden nicht von Erschütterungen begleiteten Fällen bergbaulicher Einwirkung stehen dem Fachmann erheblich genauere und sicherer zum Ziel führende Verfahren zur Verfügung, um zu einem einwandfreien Urteil hinsichtlich der Ursache, der Auswirkung und der Vorbeugungsmaßnahmen von Bergschäden zu gelangen.

Sehr zu begrüßen ist eine den 1. Abschnitt abschließende kurze Anleitung zur Beobachtung von Erdbeben, da die rechtzeitige Mitteilung der bei einem Beben auftretenden äußern Erscheinungen durch möglichst viele Beobachter an die nächstgelegene Erdbebenwarte für die Beurteilung mancher Fragen der Seismik größte Wichtigkeit hat. Ob allerdings die angeregte Ausdehnung dieses makroseismischen Beobachtungsdienstes auf alle vorkommenden Bergschadenfälle zu dem obengenannten Ergebnis »Erkennung und Verhütung von Schäden« viel beitragen wird, muß nach den bisherigen Erfahrungen stark bezweifelt werden.

Im 2. Hauptabschnitt »Erdbebeninstrumente und ihre Verwendung« verdient das Kapitel über seismische Lagerstättenuntersuchung und Erforschung des Erdinnern besondere Beachtung. Der letzte Abschnitt behandelt die Geographie der Erdbeben. Ein kurzes Verzeichnis der wichtigsten Literatur beschließt das mit vielen anschaulichen Abbildungen versehene Buch, das allen, die sich ohne großen Zeitverlust einen allgemeinen Überblick über den heutigen Stand der seismischen Forschung verschaffen wollen, bestens empfohlen werden kann.

Löhr.

Kokerei und Teerprodukte der Steinkohle. Von Dr. A. Spilker, Generaldirektor der Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich. Neu bearb. von Dr. O. Dittmer und Dr. O. Kruber. (Monographien über chemisch-technische Fabrikationsmethoden, Bd. 13.) 5. Aufl. 198 S. mit 76 Abb. und 1 Bildnis. Halle (Saale) 1933, Wilhelm Knapp. Preis geh. 9,80 ℳ, geb. 11,30 ℳ.

Unter Wahrung des Grundcharakters, dem das Buch seine anerkannte Beliebtheit verdankt, sowie der Stoffeinteilung (Kokerei, Nebenproduktengewinnung, Steinkohlenteer) weist die vorliegende Neuauflage bemerkenswerte Zusätze auf, die der Entwicklung der letzten 10 Jahre Rechnung tragen. Der Abschnitt »Aufbereitung der Steinkohlen« ist durch die Trockenaufbereitung, die sich in Form der Luftherdaufbereitung eingeführt hat, ergänzt worden. Die Kohlenmisch- und -mahl-Anlagen werden ihrer Bedeutung entsprechend berücksichtigt. Der Abschnitt »Koksöfen« trägt der Entwicklung durch Aufnahme der neuzeitlichen Bauarten von Verbundöfen Rechnung (Zwillingszugofen nach Otto, Kreisstromofen nach Koppers, stufenbeheizter Ofen nach Still usw.). Ferner findet die Stillsche

Innenabsaugung zwecks Erhöhung der Benzol- und Teerausbeute Erwähnung. Die neuerdings auch in Kokereien zur Steigerung der Gasausbeute (Ferngas) eingeführte Wasserdampfzuführung im Ofen wird an Hand von Beispielen (Otto, Collin usw.) geschildert. Die selbstdichtenden Türen (Asbest- und Metalldichtungen) werden kurz beschrieben. Der Abschnitt über »Löschung des Kokses« ist durch Aufnahme der Trockenlöschung ergänzt worden.

Die »Nebenproduktengewinnung« behandelt u. a. die neuern Ausführungsformen der indirekten, direkten und halbdirekten Ammoniakgewinnung; für die Steigrohr- und Vorlageberieselung sowie für die mechanischen Wäschen findet man Beispiele. Erörtert werden die Entphenolungsverfahren für Abwasser, die neuern Naphthalinreinigungsverfahren (Ferngas) sowie die neuern (nassen) Schwefelreinigungsverfahren (Seabord-, Ferrox-, Thylox-Verfahren usw.).

Im dritten Hauptteil »Steinkohlenteer« wird u. a. hingewiesen auf die Überführung hochsiedender Teerölfraktionen in Pech durch Verblasen mit Luft (Blaspech), ferner auf die zunehmende Verwertung des Steinkohlenteerpeches für den Straßenbau sowie die neuerdings betrieblich durchgeführte Pechverkokung zwecks Herstellung von Elektrodenkoks. Die milde Form der Benzolwäsche zur Vermeidung einer Herausnahme der wertvollen einfach ungesättigten Verbindungen wird erwähnt; für die Entfernung des die Gumbildung befördernden Merkaptanschwefels im Benzol mit Hilfe heißer Natronlauge wird eine Ausführungsform gebracht.

In der zum 70. Geburtstag des Verfassers erschienenen neuen Auflage erfüllt das Buch mustergültig die Aufgabe, in gut gewählter Darstellung den neusten Stand dieses vielseitigen Fachgebietes zu kennzeichnen.

H. Hock.

ZEITSCHRIFTENSCHAU[1].

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

Mineralogie und Geologie.

Durchführung und praktische Bedeutung planmäßiger kohlenpetrographischer Flözprofiluntersuchungen. Von Kühlwein, Hoffmann und Krüpe. (Schluß.) Glückauf 70 (1934) S. 32/41*. Beispiele und Ergebnisse von Flözprofiluntersuchungen im Ruhrbezirk. Auswirkungen der Flözprofiluntersuchungen für den Betrieb.

Genetische Einteilung der Öllagerstätten. Von Krejci-Graf. Kali 28 (1934) S. 7/8. Kurze Kennzeichnung der wichtigsten Gruppen auf Grund der Entstehung.

Sedimentation und Erdölmuttergesteine. Von Klingner. Petroleum 30 (1934) H. 1, S. 9/14. Die verschiedenen Lagerstätten der Bitumina. Beziehungen zwischen Sedimentation und Erdölmuttergesteinen.

Skaland, ein norwegisches Graphitvorkommen. Von Lillig. Techn. Bl., Düsseld. 24 (1934) S. 2/4*. Lage des Vorkommens. Entwicklungsgang des Werkes. Beschreibung der Lagerstätte. Aufbereitungsanlage. (Schluß f.)

Auswalzungsgrade im Gefolge disharmonischer Faltung im Zechsteinsalzgebirge des mittlern Leinetals. Von Hartwig. Kali 28 (1934) S. 8/10*. Kulissenförmige Faltungsart und andere tektonische Erscheinungen.

Pendelmessungen zu Zwecken der praktischen Geologie im norddeutschen Flachlande. Von Brinckmeier. Petroleum 30 (1934) H. 1, S. 1/6*. Kennzeichnung des Untersuchungsverfahrens. Meßergebnisse.

Bergwesen.

Deviation of diamond boreholes. Von Skerl. Iron Coal Trad. Rev. 127 (1933) S. 975*. Richtunggebende Einwirkung des Bohrkerngehäuses. Verfahren zur Aufhaltung der Abweichung von Bohrlöchern.

Roof pressure arching and pressure cycles. Von Dinsdale. Colliery Engng. 11 (1934) S. 5/8*. Die Bildung des Druckgewölbes über Abbauräumen. Theorie. Berechnung der jeweils von einem Druckgewölbe tragbaren größten Gebirgsmächtigkeit. Bewegungen des Hangenden.

Untersuchungen zur Steigerung der Bohrleistung im Kalibergbau. Von Winter. Kali 28 (1934) S. 1/7*. Gegenwärtiger Stand der Technik des drehenden Bohrens und Richtlinien für weitere Versuche. (Forts. f.)

Einige wichtige Hinweise für den Abbau mit Selbstversatz im Steinkohlenbergbau. Von Vollmar. Bergbau 47 (1934) S. 2/3*. Kurze Kennzeichnung der beim Abbau mit Selbstversatz zu beobachtenden Gesichtspunkte.

Die Bergeversatzschleuder von Mönninghoff. Von Siegmund. Bergbau 47 (1934) S. 3/5*. Bauart, Arbeitsweise und Wirtschaftlichkeit der Einrichtung.

Electrical methods and equipment abroad. II. Von Neale. Colliery Engng. 11 (1934) S. 21/23*. Elektrische Grubenlokomotiven. Kohlenaufbereitung und -stapelung.

Die Oberflächenkennzahl feinkörniger Stoffe als Ausdruck für ihren Feinheitsgrad. Von Stuchtey. Glückauf 70 (1934) S. 41/43*. Neues Verfahren zur Bestimmung der Oberflächenkennzahl. Praktische Bedeutung des Verfahrens. Beispiel.

Unterteilung von Steinkohlenwäschen in mehrere Wäschesysteme. Von Blümel. Glückauf 70 (1934) S. 29/32*. Nachteile der gemeinsamen Aufbereitung verschiedenartiger Kohlen. Erörterung der Frage auf Grund von Waschkurven.

New coal preparation plant at Ashington. Colliery Engng. 11 (1934) S. 10/19*. Beschreibung der neuen Zentralaufbereitung, in der gleichzeitig nasse und trockne Verfahren angewandt werden. Maschinenanlagen. Luftaufbereitung. Kohlenwäsche.

Zerkleinerung von Erzen durch Sprengen. Von Luyken. Met. u. Erz 31 (1934) S. 8/11*. Amerikanische Versuche. Eigene Versuchsergebnisse. Versagen der Sprengzerkleinerung bei der Zerteilung dichter und fester Erze.

Moderniseringen ved Sulitjelma i de senere år. Von Lund. (Forts.) T. Kjemi Bergves. 13 (1933) S. 150/53*. Flotationsergebnisse. Filtrieren, Trocknen und Verladen.

Die mittelbare und unmittelbare Wärmetrocknung der Braunkohle. Von Kühn. Braunkohle 33 (1934) S. 7/10*. Vergleich der Wirtschaftlichkeit beider Verfahren bei Reintrocknungsbetrieb und bei Kupplung von Kraft- und Trocknungsanlagen. (Schluß f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Heat liberation from boiler fuel. Von Robey und Harlow. Iron Coal Trad. Rev. 127 (1933) S. 988 89*. Entwicklung der mechanischen Stokerfeuerung. Verwendung von Nebenluft. Einfluß der Dicke der Brennstoffschicht.

Omzetting van momenteel minder goed verkoopbare kolen in electrische energie. Von de Iongh. Ingenieur, Haag, Electrotechniek 48 (1933) Nr. 9, S. 80 83*. Die Erzeugung elektrischer Energie in holländischen Kraftwerken aus minderwertiger, schlecht absetzbarer Kohle.

Influence des proportions (loi de parenté) et du nombre sur le fonctionnement des ventilateurs. Von Chappuis. Chaleur et Ind. 14 (1933) S. 537/45*. Kennzeichnung von Schraubenventilatoren. Einteilung. Bauliche Besonderheiten. Druck- und Leistungskurven von mehreren zu einer Einheit hintereinander geschalteten Radsätzen.

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

Elektrotechnik.

Die öffentliche Elektrizitätswirtschaft in der Provinz Westfalen im Jahre 1932. Von Hentschel. Elektrotechn. Z. 55 (1934) S. 7/10*. Überblick über die Entwicklung, Betriebsmittel und wirtschaftliche Grundlagen der Werke. Zukunftsaussichten.

Selbstkostenberechnung im Elektrizitätswerk. Von Friedrich. Elektr.-Wirtsch. 32 (1933) S. 541/4. Prinzipschaltbild. Anteil der Leistungs- und Arbeitskosten an den einzelnen Energiesorten.

Hüttenwesen.

L'application de la métallographie à l'étude des avaries des chaudières à vapeur. Von Stumper. Chaleur et Ind. 14 (1933) S. 511/14*. Das Gleichgewichtsdiagramm Eisen—Kohlenstoff. Die Struktur von Stahl mit geringem Kohlenstoffgehalt. Strukturänderungen im Stahl beim Erhitzen und Abkühlen.

Über die physikalischen und thermischen Grundlagen der Sinterröstung. Von Wendeborn. Met. u. Erz 31 (1934) S. 1/8*. Bedeutung der Gasdurchlässigkeit und Bindefestigkeit von Erzen für den Verblasevorgang. Thermische Betrachtungen. Verlauf des Saugzugverblasevorganges. Aussprache.

Bau und Betrieb von mit kaltem Koksofengas beheizten Siemens-Martinöfen. Von Schweitzer. Stahl u. Eisen. 54 (1934) S. 1/11*. Entwicklung der Ofenbauweise und Betriebsergebnisse bei Beheizung mit kaltem Koksofengas. (Schluß f.)

Le câble métallique dans les carrières. Von Puech. (Forts.) Mines Carrières 12 (1933) Nr. 134, S. 15/24*. Einteilung der Drahtseile und Flechtarten. Vergleich der verschiedenen Macharten. Behandlung der Drahtseile bei der Verwendung im Betriebe. Seilschlaufen und -klemmen. Richtige und falsche Ausführung der Befestigungen. Spleißen von Seilen. (Forts. f.)

Chemische Technologie.

The manufacture of household coke in coke ovens. Von Cerckel. Gas J. 204 (1933) S. 831/33. Koks zur Verbrennung auf offenen Rosten. Metallretorten. Enge Öfen. Herstellung von Carbolux. Der Lecocq-Koksofen. Nebenerzeugnisse.

Pneumatic cleaning of gas coke. Von Holmes. Gas J. 204 (1933) S. 827/30*. Marktverhältnisse für Gaskoks. Entfernung unverbrennlicher Substanz. Nachteile der Naßwäsche. Pneumatisches Verfahren. Betriebsergebnisse. Feuchtigkeitsgehalt.

Unterbrenner-Verbundkoksöfen nach W. Mueller. Gas- u. Wasserfach 77 (1934) S. 7/10*. Bauart, Arbeitsweise und Vorteile des neuen Koksofens.

So reinigt man Abwässer. I. Von Bach. Chem.-Ztg. 58 (1934) S. 33/5. Mechanische Grobreinigung. Absetzklärung. (Schluß f.)

Chemie und Physik.

The sampling of coal. Von Holmes. Colliery Engng. 11 (1934) S. 24/27*. Gründe für abweichende Ergebnisse. Die Haufenprobe. Schwankung des Aschengehaltes. Durchschnittsproben. (Forts. f.)

Gesetzgebung und Verwaltung.

Der Braunkohlenbergbau unter dem Erbhofrecht. Von Rademacher. Braunkohle 33 (1934) S. 1/7. Erörterung der Auswirkung des neuen Gesetzes auf den Braunkohlenbergbau.

Wirtschaft und Statistik.

Importance et signification de la reprise industrielle en Allemagne. Von Maquenne. Chim. et Ind. 30 (1933) S. 1477/81. Der neue Kurs in Deutschland. Wirtschaftlicher Wiederaufbau. Außenhandel.

Département du Bas-Rhin, situation de l'industrie minérale en 1932. Von Lévy, Friedel und Fénelon. Bull. Soc. ind. Mulhouse 99 (1933) S. 590/626. Wirtschaftliche Ergebnisse und technische Entwicklung im Erdölbergbau. Statistische Angaben über die Asphaltgewinnung, das Dampfkesselwesen und die Kraftwirtschaft.

Value of statistical records of accidents. Von Lawson. Iron Coal Trad. Rev. 127 (1933) S. 990/91. Statistische Untersuchung der Unfälle durch Stein- und Kohlenfall. Unfälle im Abbaubetrieb. Art der Verletzungen. Beispiele von einzelnen Gruben.

Verkehrs- und Verladewesen.

Förderbandwaagen ausländischer Bauart. Von Albrecht. Fördertechn. 26 (1933) S. 296/300*. Beschreibung einiger Förderbandwaagen, die mit eigenartigen Antriebsvorrichtungen für die Zählwerke zur Ermittlung der geförderten Lasten ausgerüstet sind.

PERSÖNLICHES.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Otto vom 1. Dezember an auf weitere vier Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Gewerkschaft Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen in Homberg (Niederrhein),

der Bergassessor Lenz vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Übernahme einer Stellung bei der Bergwerksgesellschaft Hibernia in Herne, Abt. Zeche Shamrock 1/2 in Herne und Zeche Shamrock 3/4 in Wanne-Eickel,

der Bergassessor Wunderlich vom 1. Januar an auf drei Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Gewerkschaft Mathias Stinnes in Essen,

der Bergassessor Meier rückwirkend vom 1. Juli 1933 an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf dem Gräfin-Johanna-Schacht der neukons. Paulus-Hohenzollern-Grube in Bobrek (O.-S.),

der Bergassessor Busch vom 1. Januar an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf der Beuthengrube von »The Henckel von Donnersmarck, Beuthen, estates Limited« in Beuthen (O.-S.),

der Bergassessor Wünnenberg vom 1. Januar an auf weitere drei Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Gelsenkirchener Bergwerks-A. G., Gruppe Hamborn,

der Bergassessor Rademacher vom 1. Januar an auf weitere vier Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Bergbau-A. G. Lothringen in Bochum,

der Bergassessor Schwake vom 1. Januar an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Hoesch-KölnNeuessen A. G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Dortmund, Schachtanlage Radbod,

der Bergassessor Bohnekamp vom 1. Januar an auf ein Jahr zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Gelsenkirchener Bergwerks-A. G., Gruppe Gelsenkirchen, Steinkohlenbergwerk Zollverein,

der Bergassessor Pietscher vom 1. November an auf sechs Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Deutsche Solvay-Werke A. G., Schachtanlage in Borth,

der Bergassessor Kahleyß vom 10. Januar an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei den Michel-Werken in Halle, Abt. Gewerkschaft Grube Hoffnung in Roßbach bei Weißenfels,

der Bergassessor Dr.-Ing. Ferling rückwirkend vom 15. Juli 1933 an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Treuhand-A. G. für Grundbesitz und Industrie in Berlin,

der Bergassessor Starkmuth vom 1. Januar an auf vier Monate zur Übernahme einer Tätigkeit bei der Deutschen Erdöl-A. G., Zeche Graf Bismarck,

der Bergassessor Michaelis vom 1. Januar an auf ein Jahr zur Übernahme einer Beschäftigung bei der A. Riebecksche Montanwerke A. G. in Halle (Saale).

Der Bergrat im e. R. Dr. Grimm, früher bei dem Bergrevier Celle, ist in den dauernden Ruhestand versetzt worden.

Die Bergreferendare Kurt Keune (Bez. Halle), Hermann Bartling (Bez. Bonn), Ernst Preißner (Bez. Breslau) und Hans Bamberg (Bez. Dortmund) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Gestorben:

am 20. Januar in Breslau der frühere Generaldirektor der Schlesischen Bergwerks- und Hütten-A. G. in Beuthen, Bergrat Dr.-Ing. eh. Franz Drescher, im Alter von 62 Jahren.