

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 19

7. Mai 1932

68. Jahrg.

Vergleichende Verbrennungs- und Verdampfungsversuche mit dem Restgas der Ammoniaksynthese, Kokereigas und Mischgas.

Von Dipl.-Ing. A. Sauer mann, Ingenieur des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen.

Das Gas.

Neben dem bereits seit Jahrzehnten bekannten Verfahren zur Herstellung von Stickstoffdünger aus dem im Kokereigas enthaltenen Ammoniak benutzt man dazu seit einigen Jahren den in den Gasen vorhandenen Wasserstoff, der unter Anwendung hohen Druckes in verschiedener Weise mit Stickstoff verbunden wird (Ammoniaksynthese).

Zu diesem Zweck sind neuerdings im Ruhrbezirk und andernorts große Anlagen entstanden. Die Gewinnung des Wasserstoffs erfolgt dabei in der Art, daß das Gas so weit abgekühlt wird, bis nur der Wasserstoff als der am schwersten zu verflüssigende Bestandteil übrig bleibt. Nach der Wasserstoffausscheidung verbleiben die Gase aus den bei der Abkühlung gebildeten Fraktionen, die man nach ihren überwiegenden Bestandteilen als Äthylen-, Methan- und Kohlenoxydfraktion bezeichnen kann, sowie die bei der Einleitung des Prozesses unter einem Druck von 10–25 atü zur Entfernung der Kohlensäure ausgewaschen und bei der Druckentlastung wieder frei werdenden Gase. Man hat das aus der Vereinigung der Äthylen- mit der Methanfraktion entstehende Gasgemisch als Reichgas, das aus der Kohlenoxydfraktion mit dem Entgasergas als Armgas und die Mischung aller dieser Bestandteile als Restgas bezeichnet. Dieses enthält noch etwa 70% der ursprünglich in dem Kokereigas vorhandenen Wärmemenge. Sein Heizwert ist beträchtlich höher, weil es nunmehr hauptsächlich aus Methan besteht. Da aber das Methan im Gegensatz zum Wasserstoff nur träge verbrennt, unterscheiden sich auch die Verbrennungseigenschaften des Restgases erheblich von denen des Kokereigases. Außerdem ist es ganz frei von allen Bestandteilen, die zu flüssigen oder festen Abscheidungen führen können (Teer, Naphthalin usw.), während das Kokereigas meist noch Spuren davon enthält.

Auf der Zeche Victor 3/4 wird das auf diese Weise entstandene Restgas von dem nach dem Verfahren von Claude arbeitenden Stickstoffwerk an die Zeche zurückgegeben, wo es zur Beheizung der Koksöfen und Dampfkessel Verwendung findet; ein Teil wird auch an benachbarte Industriewerke geliefert. Da über die Verbrennungseigenschaften dieses Gases bisher noch keine Erfahrungen vorlagen und vermutet wurde, daß es in den bisher für Kokereigas verwendeten Gasbrennern wegen der schweren Verbrennlichkeit des Methans nur unvollständig und mit geringerer Leistung als das Kokereigas verbrennen würde, hat

der Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen vergleichende Versuche mit Restgas, Kokereigas und einem Mischgas aus beiden vorgenommen, über die nachstehend berichtet wird.

Grundlagen und Durchführung der Versuche.

Der benutzte Zweiflammrohrkessel von 115,85 m² Heizfläche mit Oberhitzer von 110 m² Heizfläche und 12 atü Betriebsdruck war mit den bekannten Buschmann-Brennern¹ ausgerüstet. Hinter dem Brenner war ein kurzer Drallstein eingebaut und weiterhin das Flammrohr noch auf 640 mm Länge ausgemauert. Die Messungen wurden nach den Regeln des Vereines deutscher Ingenieure ausgeführt. Zur Gasmessung benutzte man Blenden und Mikromanometer, zur Wassermessung einen geeichten Behälter. Die Heizwertbestimmung erfolgte mit dem Kalorimeter von Junkers. Die Gaszusammensetzung wurde aus Dauer- und Einzelproben im Laboratorium des Vereines festgestellt. Zur Messung der Abgastemperaturen am Flammrohr- und Kesselende dienten Widerstandsthermometer, die sich am Flammrohrende in Absaugpyrometern neuester Bauart befanden. Die von dem dabei verbrauchten Kühlwasser aufgenommene Wärmemenge wurde ermittelt, die Feuchtigkeit des Gases mit einem Psychrometer bestimmt.

Zur Kennzeichnung der verwendeten Gase fand ein Entzündungsgeschwindigkeitsmesser nach Dommer Verwendung, den die Union-Apparatebauanstalt G. m. b. H. in Karlsruhe zur Verfügung gestellt hatte. Dieses Gerät arbeitet in der Weise, daß eine veränderliche Mischung von Gas und Luft in einer Bunsenflamme verbrannt wird. Die jeweilige Höhe des Innenkegels der Bunsenflamme bildet einen Maßstab für die Entzündungsgeschwindigkeit und wird auf ein Diagrammblatt aufgezeichnet.

Zunächst wurde je ein Verdampfungsversuch von 6 h Dauer bei höchster Leistung mit Restgas, Mischgas und Kokereigas vorgenommen, wobei die Luftöffnungen der Brenner fast ganz geöffnet waren. Die Gasmenge wurde entsprechend den Orsatanalysen an den Flammrohrenden eingestellt. Da der Heizwert des Restgases und damit der Luftbedarf nicht unerheblich schwankten, mußte zuweilen nachgeregelt werden. Die Gase verbrannten, wie man durch die Schauöffnungen an den Flammrohrenden feststellen konnte, mit gutem Drall. Die Flammen waren bei Restgas infolge seines höhern Kohlenstoffgehaltes heller als beim Kokereigas und nahmen einen größern Teil der Flammrohre ein; auch die Verbrennung des Restgases war jedoch anscheinend am Flammrohrende beendet. Mehrmals wurden Abgasproben genommen und auf

¹ Borchardt: Die Zerlegung des Koksofengases mit Bezugnahme auf die Probleme der Ferngasversorgung, Gas Wasserfach 1927, S. 562; Müller: Hochdruckverfahren zur Ammoniaksynthese, Glückauf 1928, S. 105.

¹ Glückauf 1925, S. 546.

werten kann man das Restgas schätzungsweise auf 46% der Gasmenge errechnen. Die Brenner waren für die Verwendung von Kokereigas gebaut, eigneten sich aber auch für Restgas und Mischgas. Außer den erwähnten Versuchen wurden an einem späteren Tage ein Versuch mit Restgas bei normaler Belastung und ferner zum Vergleich mit dem ersten Versuch noch einer bei hoher Belastung vorgenommen. Die Dauer dieser Versuche betrug je 5 h.

Ergebnisse und Schlußfolgerungen.

Die Versuchsergebnisse sind in der Zahlentafel 1 zusammengestellt. Die den Dauerproben entnommenen Gasanalysen stimmten mit denen von Einzelproben überein. Wesentlich und bestimmend für das Verhalten

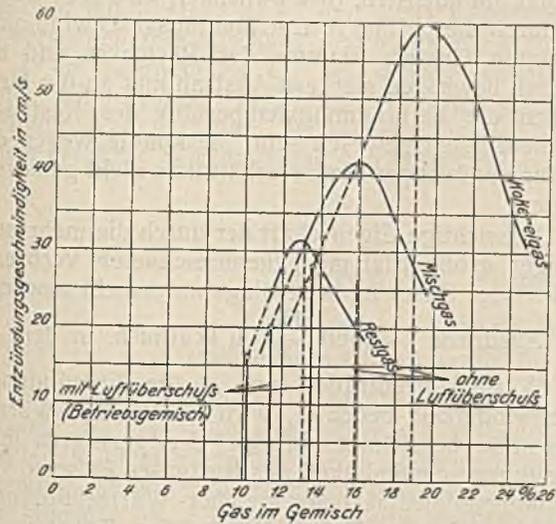


Abb. 1. Kurven der Entzündungsgeschwindigkeit für die verschiedenen Gas-Luftgemische.

brennt bekanntlich als vollständig gesättigter Kohlenwasserstoff von allen technischen Gasen am schwersten, was sich auch in den Entzündungsgeschwindigkeiten bemerkbar machen muß. In Abb. 1 sind die mit dem Gerät von Dommer für die verschiedenen Gas-Luftgemische ermittelten Werte aufgetragen. Das Kokereigas hatte danach eine größte Entzündungsgeschwindigkeit von 60, das Mischgas von 43 und das Restgas von 33 cm/s. Diese Zahlen gelten jedoch nur für ein bestimmtes Mischungsverhältnis, das bei Kokereigas 19,3%, bei Mischgas 16,0% und bei Restgas 12,8% Gasgehalt betrug. Bei größerer oder kleinerer Gasmenge sank die Entzündungsgeschwindigkeit schnell ab. Sie erreichte bei den während der Versuche eingestellten Luftüberschüssen für Kokereigas nur noch 28, für Mischgas 20 und für Restgas 16 cm/s. Die größten Entzündungsgeschwindigkeiten entsprachen etwa den Mischungen mit dem theoretischen Luftbedarf, jedoch lagen sie beim Kokereigas schon im Gebiete des Luftmangels, beim Restgas in dem des Luftüberschusses. Die geringe Entzündungsgeschwindigkeit des Restgases hat zur Folge, daß die Flamme bei größerem Gasdurchsatz und demgemäß höherer Gasgeschwindigkeit leicht abreißt. Dies geschieht besonders bei größerem Luftüberschuß und kann dazu führen, daß das Gas-Luftgemisch unverbrannt in die Kesselzüge und den Kamin tritt, sich dort an einer heißen Stelle, etwa am Nachbarkessel, entzündet und dadurch gefährliche Explosionen hervorruft. Daher empfiehlt es sich, die Zündung des Gases durch heißbleibende Flächen am Brenner, also etwa wie bei den vorliegenden Versuchen am Drallstein, an einer längern Ausmauerung der Flammrohre oder an einem Steingitter sicherzustellen. Statt dessen kann man auch die Verbrennungsluft oder das Gas oder beide vorwärmen und dadurch die Zündgeschwindigkeit erhöhen. Für die ausschließliche Verwendung von Restgas werden die Gasbrenner zweckmäßig mit größern Düsen versehen, wobei sich die Austrittsgeschwindigkeit verringert.

des Gases ist der hohe Gehalt an Methan, der im Restgas 58,4–58,8%, also mehr als das Doppelte gegenüber 28,8% im Kokereigas beträgt. Das Methan ver-

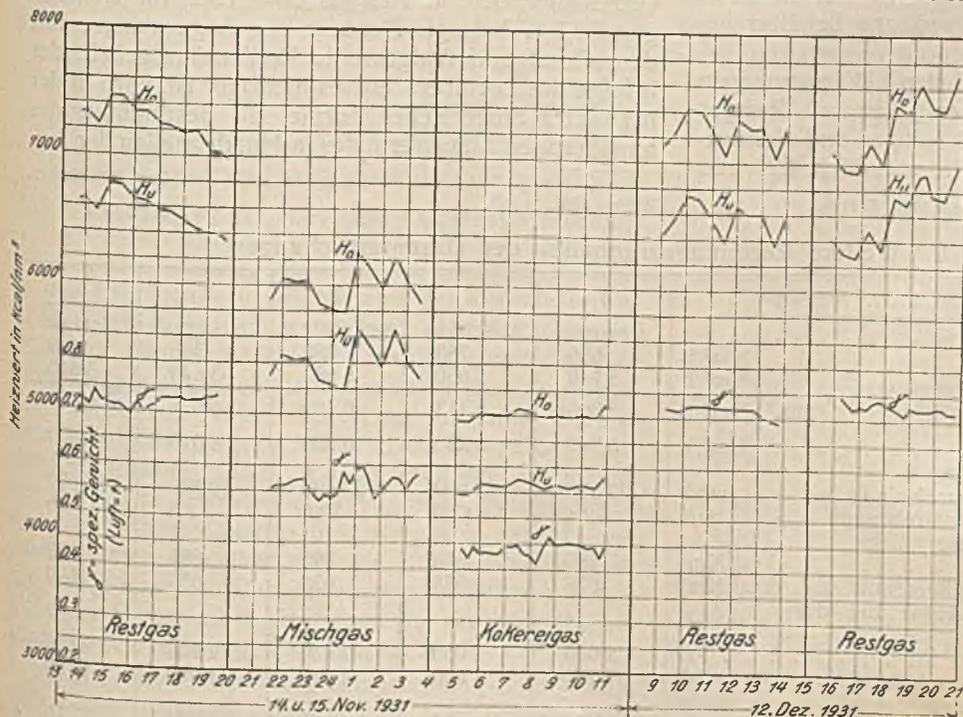


Abb. 2. Heizwert und spezifisches Gewicht der Heizgase bei den Verdampfungsversuchen.

Der Verlauf der Heizwerte sowie des spezifischen Gewichtes der Gase ist in Abb. 2 angegeben. Man ersieht daraus, daß die Heizwerte des Restgases bei allen damit vorgenommenen Versuchen nicht unerheblich schwankten. Die größten Unterschiede traten am fünften Versuchstage auf, an dem der niedrigste untere Heizwert 6260, der höchste 7000 kcal/m³ betrug. Während am ersten Versuchstage der Heizwert nach der zweiten Stunde ständig zurückging, nahm er am fünften Versuchstage im allgemeinen zu. Dagegen änderte sich das spezifische Gewicht nur in geringem Maße; dies würde auch weniger in Erscheinung treten, weil sich der Luftbedarf dadurch nur mit dem Wurzelwert ändert. In den

beiden erwähnten Fällen des fünften Versuchstages betrug es z. B. beide Male etwa 0,72 (bezogen auf Luft = 1) oder 0,90 kg/m³. Hätte man die Feuerung auf den niedrigsten Heizwert ohne Luftüberschuß eingestellt und sie bis zu dem höchsten Heizwert unverändert gelassen, so wäre nach einer früher veröffentlichten Formel¹ ein Luftmangel

$$L_m = 100 \left(1 - \frac{L_{\min_1}}{L_{\min_2}} \cdot \sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}} \right) \%$$

eingetreten. Da sich der Luftbedarf annähernd mit dem Heizwert ändert, kann man statt dessen auch schreiben

$$L_m = 100 \left(1 - \frac{H_{u_1}}{H_{u_2}} \cdot \sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma_1}} \right) \%$$

Setzt man die obigen Werte ein, so ergibt sich ein Luftmangel von 10,6%. Tatsächlich erfolgte bei dem fünften Versuche die Nachreglung der Restgasmenge einmal nicht rechtzeitig, so daß die Brenner zeitweise unter Luftmangel betrieben wurden. Hierdurch stiegen die Restverluste, wie aus der Zahlentafel 1 hervorgeht, auf 5,89% der aufgegebenen Wärmemenge, während sie bei dem ersten, mit ähnlicher Belastung vorgenommenen Versuch nur 3,45% betragen hatten. Der Unterschied von 2,44% muß hauptsächlich dem zeitweiligen Luftmangel zugeschrieben werden. Ein genügender, gleichmäßiger Luftüberschuß ist aber nicht allein aus wirtschaftlichen, sondern auch aus Gründen der Sicherheit von Bedeutung. Ein erheblicher Luftmangel am Gasbrenner kann zu Nachverbrennungen mit Luft, die aus dem undichten Kesselmauerwerk angesaugt worden ist, und damit zu Ausbeulungen des Kesselmantels und zur Kessel-explosion oder auch zu einer nachträglichen Explosion des unverbrannten Gases in den Rauchgaszügen oder im Kamin führen. Ein zu großer Luftüberschuß ist aber unwirtschaftlich und setzt, wie Abb. 1 zeigt, die Entzündungsgeschwindigkeit des Gases stark herab. Die Schwankungen des Heizwertes und des spezifischen Gewichtes würden sich am besten durch Mischung des Gases in einem größeren Behälter beseitigen lassen.

Die dem Kessel zugeführten Wärmemengen waren bei den Hochleistungsversuchen mit Restgas etwas höher als bei denen mit Mischgas und Kokereigas. Sie betragen im ersten Falle stündlich 4,31 und

4,39, im zweiten 3,96 und im dritten 3,92 Mill. kcal. In der Zahlentafel 2 sind noch einige bemerkenswerte Rechnungsergebnisse über die Gase angegeben. Danach war die Belastung der Rauchgaszüge bei diesen Versuchen fast gleich. Die Wärmekonzentration der Rauchgase ohne Luftüberschuß schwankte nur zwischen 888 und 896 kcal. Wegen des verschiedenen Luftüberschusses weichen die entsprechenden Versuchswerte etwas mehr voneinander ab. Auch die aus der Gaszusammensetzung errechneten theoretischen Verbrennungstemperaturen ohne Luftüberschuß stimmen bei allen Gasen fast überein (2030 bis 2050°C). Da der Luftüberschuß bei den Versuchen mit Restgas etwas geringer war als bei den andern, sind die theoretischen Verbrennungstemperaturen bei Restgas am höchsten. In Wirklichkeit wird aber wegen der durch die geringere Entzündungsgeschwindigkeit bedingten längern Flamme des Restgases und der dadurch bewirkten stärkern Abstrahlung an die Heizflächen die Verbrennungstemperatur des Restgases am niedrigsten gewesen sein; sie konnte wegen der hierfür ungünstigen Raumverhältnisse nicht gemessen werden.

Die wichtige Eigenschaft der durch die mehr oder weniger große Flamme gekennzeichneten Verbrennlichkeit des Gases ist neuerdings untersucht worden¹.

Der Ausdruck $J = 3600 \cdot \frac{Hu}{V} \cdot u$ kcal/m²h, in dem $\frac{Hu}{V}$ die Wärmekonzentration und u die Entzündungsgeschwindigkeit bedeutet, wird dabei als »Wärmeintensität« bezeichnet. Infolge der geringern Entzündungsgeschwindigkeit des Restgases ist seine Verbrennungsintensität trotz gleicher Wärmekonzentration erheblich geringer als die des Kokereigases (Zahlentafel 2). Dies ließ sich bei den Versuchen daran erkennen, daß die Flammen des Restgases die Flammrohre mehr ausfüllten als die des Kokereigases.

In der Zahlentafel 2 ist schließlich noch der Kohlensäuregehalt der Abgase ohne Luftüberschuß verzeichnet, der für Restgas etwa 13,2, für Kokereigas 10,1% beträgt. Der aus der Abgasanalyse mit dem Orsatgerät festgestellte Kohlensäuregehalt, der infolge des Luftüberschusses niedriger ist, wird in der bekannten Siegertschen Formel zur Bestimmung des annähernden Abgasverlustes in Hundertteilen der auf-

¹ Glückauf 1926, S. 1333; Gas und Wasser 1926, S. 1139.

¹ Litterscheidt: Verbrennungsintensität von Gasluftgemischen, Wärme 1931, S. 365.

Zahlentafel 2. Weitere Rechnungsergebnisse der Gasuntersuchungen.

Nr. des Versuches	1	2	3	4	5
Gasart	Restgas	Mischgas	Kokereigas	Restgas	Restgas
Zugeführte Gasmenge Nm ³ /h	656	733	880	398	669
Zugeführte Luftmenge Nm ³ /h	5 740	5 680	5 580	3 640	5 810
zus. Nm ³ /h	6 396	6 413	6 460	4 038	6 479
Abgasmenge Nm ³ /h	6 340	6 220	6 220	4 010	6 430
(ohne Berücksichtigung des Zuges)					
bei der Temperatur am Flammrohrende m ³ /h	23 200	23 600	23 400	12 600	24 600
Rauchgasgeschwindigkeit am Flammrohrende m/s	12,8	13,0	12,9	7,0	13,6
Wärmekonzentration der Rauchgase					
ohne Luftüberschuß kcal/Nm ³	888	896	890	885	895
mit dem entsprechenden Luftüberschuß kcal/Nm ³	678	638	630	650	690
Theoretische Verbrennungstemperatur bei der Verbrennung					
ohne Luftüberschuß °C	2 040	2 050	2 040	2 030	2 050
mit dem tatsächlichen Luftüberschuß °C	1 730	1 650	1 640	1 690	1 760
Entzündungsgeschwindigkeit bei dem Betriebsgemisch cm/s	16	20	28	14	16
Verbrennungsintensität kcal/m ² h	391 000	459 000	635 000	328 000	398 000
Co ₂ max %	13,2	11,8	10,1	13,2	13,3

gegebenen Wärmemenge gleich $0,65 \cdot \frac{T-t}{K}$ benutzt, wobei jedoch der Beiwert 0,65 nur für eine Steinkohle von durchschnittlicher Beschaffenheit gilt. Aus den in den Versuchen ermittelten Werten ließen sich mit den zugehörigen mittlern spezifischen Wärmen der Einzelgase die genauen Abgasverluste feststellen, und daraus konnte man für die verwendeten Gase den zugehörigen Beiwert der Formel für den Abgasverlust bestimmen (Zahlentafel 1). Er beläuft sich für das Restgas im Durchschnitt auf etwa 0,464, für das Kokereigas auf 0,355.

Die Verdampfungsleistung bei den Hochleistungsversuchen war für den verwendeten Zweiflammrohrkessel recht hoch. Die Bruttoleistung betrug bei den Versuchen mit Restgas 42,82 und 42,41 kg/m²h, bei den Versuchen mit Mischgas und Kokereigas 39,51 und 39,66 (Zahlentafel 1), bei dem Normallastversuch mit Restgas 27,83 kg/m²h. Die Wärmeverteilung war bei allen Versuchen günstig. Der höchste erreichte Wirkungsgrad wurde beim Normal-

lastversuch mit Restgas zu 82,54 % festgestellt. Die Verluste durch Strahlung und Leitung bewegten sich bei den ersten vier Versuchen zwischen 3,08 und 4,47 % und stiegen nur bei dem letzten Versuch wegen des zeitweiligen Luftmangels auf 5,89 %.

Zusammenfassung.

Die an einem Zweiflammrohrkessel mit Restgas, Kokereigas und Mischgas vorgenommenen Verbrennungs- und Verdampfungsversuche werden beschrieben. Die Verdampfungsversuche haben für alle Gasarten hohe Kesselleistungen und gute Wirkungsgrade ergeben. Die Verbrennung ist auch beim Restgas vollständig und daher sein Wert im allgemeinen entsprechend seinem größeren Heizwert höher als der des Kokereigases gewesen. Wegen seiner geringern Entzündungsgeschwindigkeit muß die Zündung durch heißbleibende Flächen sichergestellt werden. Schwankungen im Heizwert des Restgases sind durch Speicherung auszugleichen. Die verwendeten Buschmann-Brenner haben sich für die verschiedenen Gasarten einwandfrei als geeignet erwiesen.

Lehren der Pittsburger Kohlenkonferenz.

Von Dr.-Ing. K. Baum, Essen.

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

Die Dritte Internationale Kohlenkonferenz, die im November 1931 in Pittsburg zahlreiche Teilnehmer aus allen Kohlenländern der Erde zu ausgedehnten Verhandlungen und Erörterungen vereinigte, stand in jeder Hinsicht im Zeichen der Weltwirtschaftskrise.

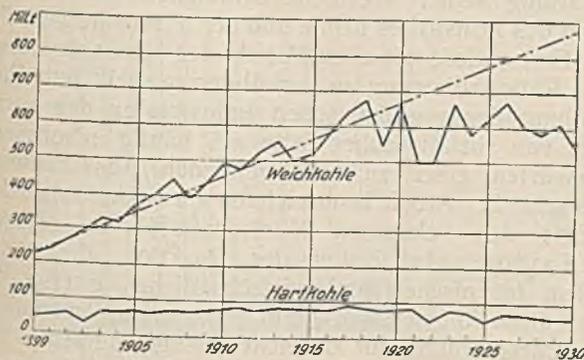


Abb. 1. Entwicklung der Hart- und Weichkohlenförderung in den Ver. Staaten.

In der Eröffnungsansprache wies der verdienstvolle Leiter und Begründer dieser Kohlentagungen, Präsident Thomas S. Baker, darauf hin, daß die Veranstaltung nicht allein trotz, sondern gerade wegen der allgemeinen Notzeit berechtigt sei. Einen besonderen Erfolg der Tagung bedeutet, daß es gelang, aus der Entwicklung in der Vergangenheit ein klares Bild der künftig zu erwartenden Verhältnisse zu gestalten, das der Kohlenindustrie gestattet, sich darauf einzustellen und Forschergeist wie Unternehmerlust in die entsprechenden Bahnen zu lenken. Diese Voraussetzung der Dinge sollte sie ferner vor der Hingabe an trügerische Hoffnungen bewahren.

Den Zeitverhältnissen entsprechend, hatte man außer den Wissenschaftlern und Ingenieuren Vertreter der Regierungen, der Wirtschaft und der Banken eingeladen. Die Ergebnisse der Tagung

werden zwar in erster Linie der amerikanischen Kohlenindustrie zugute kommen, aber auch den fremden Teilnehmern sind sehr zahlreiche und wertvolle Anregungen geboten worden¹.

Zunächst sei kurz die wirtschaftliche Lage der Kohlenindustrie in den Ver. Staaten gestreift und dabei bemerkt, daß klares statistisches Arbeiten dem Amerikaner gewohnheitsmäßig jederzeit einen schnellen Überblick gestattet. Die Kohlegewinnung bewegte sich seit der Jahrhundertwende ständig in ansteigender Richtung (Abb. 1), blieb jedoch trotz der lebhaften industriellen Entwicklung in der Nachkriegszeit hinter der erwarteten Leistung zurück. Die Gründe dafür hängen mit den Absatzverhältnissen

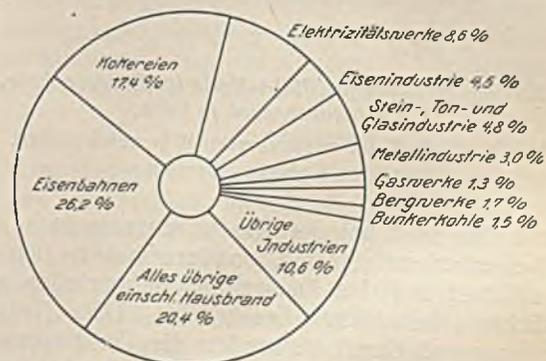


Abb. 2. Mittlerer anteilmäßiger Kohlenverbrauch der Hauptabnehmer in den Jahren 1927—1930.

zusammen. Aus Abb. 2 geht hervor, daß die Eisenbahngesellschaften in diesem weiten Lande den größten Einzelverbraucher darstellen, die nächsten geschlossenen Abnehmer sind die Kokereien mit 17,4 %, denen die Elektrizitätswerke folgen. Aus Abb. 3 er-

¹ Der inzwischen erschienene vollständige Bericht aller auf der Tagung gehaltenen Vorträge nebst Aussprachen ist durch die VDI-Buchhandlung, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zum Preise von 65 \mathcal{M} zu beziehen.

sieht man den Rückgang der Kokserzeugung in Bienenkorböfen zugunsten der Nebengewinnungsöfen, ferner die Abnahme der von den Eisenbahngesellschaften benötigten Kohlenmenge. Besonders bemerkenswert ist der Einfluß der technischen Entwicklung in den Verbraucherkreisen, vor allem in der

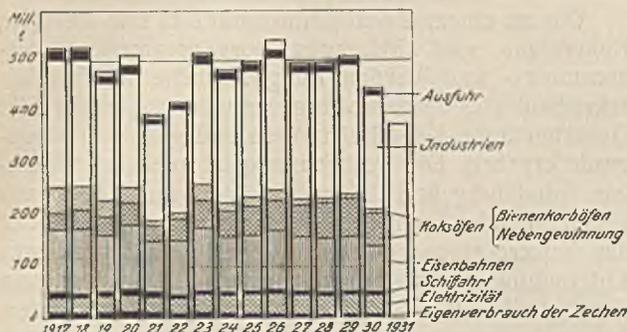
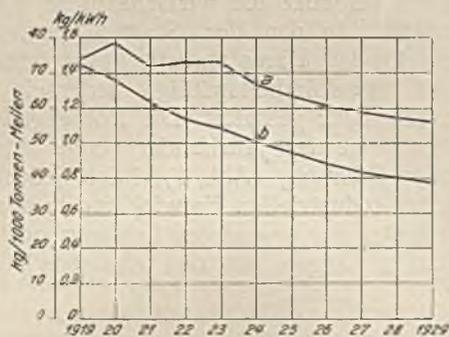


Abb. 3. Verteilung des Kohlenverbrauchs in den Jahren 1917–1930.

Wärmewirtschaft. Abb. 4 zeigt den mittlern Kohlenverbrauch je 1000-Tonnenmeile im Eisenbahngüterverkehr und je erzeugte kWh, Abb. 5 das Kohlenäquivalent der Kokereierzeugnisse in Hundertteilen der insgesamt verkokten Kohlenmenge sowie den Kohlenverbrauch je t Roheisen. Bedeutungsvoll ist die Feststellung, daß der Unterschied zwischen erwarteter und tatsächlicher Kohlenenerzeugung von 665–455–210 Mill. t im Jahre 1930 zu 65% auf die verbesserte Auswertung der Kohle im Verbrauch zurückzuführen ist, während 28% auf Öl und Wasserkraft und die restlichen 7% auf das Erdgas entfallen.

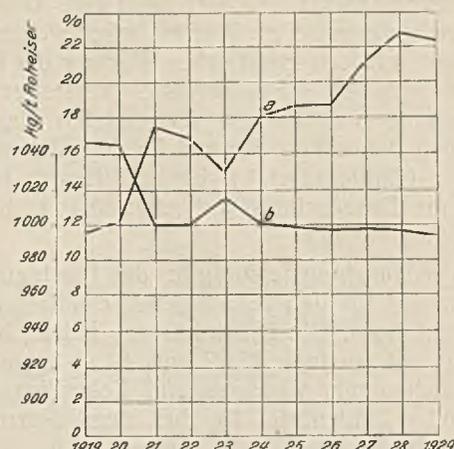


a Kohlenverbrauch je 1000-t-Meile im Güterverkehr,
b Kohlenverbrauch je kWh.

Abb. 4. Einfluß der verbesserten Wärmewirtschaft auf den Kohlenverbrauch.

Öl und Gas sind bei der Kräfteerzeugung kaum als Wettbewerber aufgetreten, sondern haben sich im wesentlichen auf das Gebiet der industriellen und häuslichen Beheizung beschränkt. Die Erdgas-erzeugung und damit verbunden die Gasgewinnung der Destillations- und Krackanlagen haben sich seit 1919 mehr als verdoppelt. Riesige Kapitalmengen sind in den Rohrleitungen angelegt, die bereits das Gebiet der Schwereisenindustrie von Chicago erreicht haben. Verbindungsleitungen nach Cleveland, Detroit, Milwaukee, den Stätten der eisenverarbeitenden Industrie, befinden sich im Bau. Eine neue Leitung von Texas nach St. Louis ist so eingerichtet, daß man wahlweise Erdgas, Krackgas, Benzin, Butan und andere Destillationserzeugnisse, unter Umständen sogar flüssiges Propan darin befördern kann. Die ver-

flüssigten Kohlenwasserstoffe Propan und Butan werden in Druckflaschen über das ganze Land verteilt; die Eisenbahn hat besondere Tankwagen dafür



a Kohlenäquivalent der gewonnenen Kokereierzeugnisse in Hundertteilen der insgesamt verkokten Kohlenmenge,
b Kohlenverbrauch je t Roheisen.

Abb. 5. Einfluß der verbesserten Wärmewirtschaft auf den Kohlenverbrauch.

zugelassen. Zu Beginn des Jahres 1931 standen bereits 73 Butanganlagen in kleineren Orten in Betrieb. Diese die Kohlenindustrie benachteiligende Entwicklung veranschaulicht ein hier bereits wiedergegebenes Bild, das die anteilmäßige Deckung des Energiebedarfes in den letzten 100 Jahren erkennen läßt¹.

Verständlich ist es, daß der Bergbau zur Aufrechterhaltung seiner Wettbewerbsfähigkeit die Gewinnung des Rohstoffes Kohle und der daraus hergestellten Erzeugnisse mit allen Mitteln der Mechanisierung und Rationalisierung zu verbilligen gesucht hat. Die Stellung der amerikanischen Industrie zu den auch dort von sozialistischer Seite aus häufig erhobenen Vorwürfen einer zu weit gehenden Ausschaltung menschlicher Arbeit kennzeichnen am besten folgende Worte des bekannten Wirtschaftsführers Myron C. Taylor: »In Zeiten der Reaktion, die stets jedem technischen und wirtschaftlichen Fortschritt periodisch folgen, sind wir in dem ersten Augenblick der Enttäuschung nur zu leicht geneigt, die Mittel zu verurteilen, die zu dem Fortschritt und Aufstieg verholfen haben.« In den amerikanischen Wirtschaftskreisen ist man auch heute noch der Ansicht, daß die Kohlenindustrie nur auf dem Wege der Selbstverwaltung leben und gesund kann. Kein Staat sei in der Lage, ohne schweren Schaden eine Industrie selbst zu leiten, die in ihren Fortschritten so auf die enge Zusammenarbeit von Forschergeist und Unternehmungslust angewiesen sei wie die Kohlenindustrie.

In einem besondern Bericht wurde die Lage der Weltkohlenwirtschaft der Nachkriegsjahre umfassend dargestellt, die dadurch gekennzeichnet wird, daß die Kohlenenerzeugung in den Hauptkohlenländern durch den Wettbewerb anderer Energieformen sowie durch die Fortschritte in der Wärmewirtschaft usw. durchweg hinter der erwarteten Entwicklung zurückgeblieben ist, während die Erzeugung in den jüngeren Kohlenländern, die sich die Kenntnisse der andern

¹ Jüngst: Abnahme der Bedeutung der Kohle im amerikanischen Wirtschaftsleben, Glückauf 1932, S. 120, Abb. 2.

zunutze gemacht haben, eine lebhafte Aufwärtsbewegung zeigt. Hieraus ergibt sich der Schluß, daß nur durch eine weitgehende Verbesserung der Erzeugnisse der Absatz gehalten und gesteigert werden kann.

Der erste Teil des wissenschaftlichen Programms der Tagung, »Ursprung und Klassifizierung«, erhielt durch diese Gedankengänge eine besondere Bedeutung. Sowohl bei der Herstellung als auch beim Verbrauch der Kohle hat man diese nur zu oft lediglich als Allgemeinbegriff betrachtet, ohne der Verschiedenheit ihres Ursprungs und ihrer Eignung für die verschiedenen Verwendungszwecke sowie ihrer wirtschaftlichen Verwendung genügend Rechnung zu tragen. Unterschiede in den Förderkosten und Frachtsätzen haben in den Ver. Staaten meist mehr Berücksichtigung bei der Preisbildung gefunden als die physikalische, chemische oder mechanische Beschaffenheit des Erzeugnisses selbst. Die Wissenschaft, namentlich die angewandte Kohlenforschung, ist in erster Linie berufen, bei der Gesundung der Kohlenindustrie mitzuarbeiten.

Aufgabe des industriell forschenden Ingenieurs in den Ver. Staaten, des »research man«, ist erst in zweiter Linie, gänzlich neue Verfahren zu entwickeln. Seine Haupttätigkeit ist darauf gerichtet, bestehende Verfahren oder vorhandene Erzeugnisse mit Hilfe der Wissenschaft zu verbessern und ihre Anwendung zu verbreitern, d. h. neue Absatzmöglichkeiten und Märkte zu schaffen, was eine genaue Kenntnis der Wünsche und Nöte des Abnehmers voraussetzt. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Einführung des Kokes der großen Stadtgaskokereien im Osten der Ver. Staaten durch die amerikanische Koppers-Gesellschaft als Hausbrand (Abb. 6). Dieser wirtschaftliche

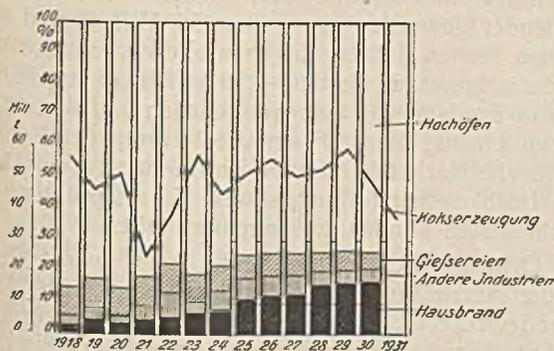


Abb. 6. Kokserzeugung und ihre Verteilung auf die Hauptverbraucher.

Erfolg ist wissenschaftlich-technischen Mitteln zu verdanken gewesen und nach den Ausführungen über den scharfen Wettbewerb auf dem Gebiete der Brennstoffe besonders zu würdigen. Andere Beispiele sind die vielseitige Verwendung des Ammoniaks in der Industrie auf Grund der Forschungsarbeiten der Dupont-Werke und die Einführung verflüssigter Gase durch die Carbon and Carbide Corporation. Für die Kohlenindustrie als solche kommt es in erster Linie darauf an, den Grubenbetrieb, die Aufbereitung und die Weiterverarbeitungsindustrie in Einklang miteinander zu bringen und die Erzeugnisse in der günstigsten Weise zu verwerten. Hierbei dürften auch die jüngsten Fortschritte der Kohlenpetrographie wertvolle Dienste leisten, wobei jedoch vor zu weitgehenden Schlußfolgerungen oder gar Voraussetzungen gewarnt werden muß. Bei voller An-

erkennung ihrer Bedeutung für geologische Fragen und für alle mechanischen Behandlungsarten wäre es doch angesichts der verwickelten Natur des Rohstoffes Kohle verfehlt, auf Grund petrographischer Feststellungen allein Rückschlüsse auf die Verkokungs- oder Verbrennungseigenschaften zu ziehen. Dies gilt um so mehr, als auch die reine Chemie mit ihren Hilfsmitteln (Extraktion, Lösung usw.) nach jahrelanger Arbeit noch keine allumfassenden Folgerungen über die Eigenschaften der Kohlen und ihre Eignung für verschiedene Verwendungszwecke zu ziehen vermag. Da sowohl bei der Verkokung oder Schwelung als auch bei der Verbrennung außer den chemischen gerade die physikalischen Zustandsänderungen (Erweichung, Plastizität, Entgasungsdruck sowie Zünd- und Verbrennungsvorgang) eine wichtige Rolle spielen, hat man in den Ver. Staaten dieser Fachrichtung besondere Beachtung geschenkt. So setzt sich beispielsweise die Combustion Utilities Corporation, die angewandte Kohlenforschung als Erwerbsquelle betreibt, im wesentlichen aus Physikern zusammen. Die im Rahmen des Carnegie-Institutes neugegründete Kohlenforschungsstelle wird ebenfalls von einem Physiker geleitet, der seine Arbeiten mit den neuzeitlichsten physikalischen und physikalisch-chemischen Hilfsmitteln und geeigneten Mitarbeitern vor einem Jahre begonnen hat. Die starke Betonung der physikalischen Forschung ist eine Folge der im wesentlichen empirischen Einstellung des Amerikaners, und es läßt sich nicht leugnen, daß die reine Zweckforschung praktisch oft am schnellsten zum Ziele führt. Der deutsche Forscher ist grundsätzlich anders eingestellt, und es wäre verfehlt, derartige Gedankengänge ohne weiteres auf die heimischen Verhältnisse zu übertragen. Immerhin ergeben sich daraus zwei wichtige Lehren: 1. eine engere Zusammenfassung der petrographisch, chemisch und physikalisch forschenden Fachrichtungen und 2. eine engere Zusammenarbeit und Verbindung mit dem Betriebe. Es gilt, den Weg von der wissenschaftlichen Forschung zur praktischen Anwendung abzukürzen und umgekehrt der rein wissenschaftlichen Forschung die Nöte und Beschwerden der Praxis zuzutragen.

Aus dem großen Arbeitsgebiet der Tagung, das in mehr als hundert Vorträgen behandelt worden ist, seien nunmehr einige für die engeren Verhältnisse des Ruhrbezirks wissenschaftliche Punkte hervorgehoben.

Aufbereitung.

Die jüngste Entwicklung der Kohlenaufbereitung in den Ver. Staaten, die ständig an Ausdehnung gewinnt, wenn auch die Gesamtmenge der aufbereiteten Kohle im Verhältnis zur Förderung immer noch gering ist, hat für den deutschen Besucher keine besonderen Merkmale aufzuweisen. Kohlenfestigkeit und natürlicher Kornanfall sind außerdem von denen im Ruhrbezirk sehr verschieden und erfordern eine andere Behandlung der Kohle. Viel wichtiger und für uns von größerer praktischer Bedeutung sind die Maßnahmen der englischen Kohlenindustrie, über die Chapman zusammenfassend berichtete. Auf die Zunahme der Aufbereitung in den verschiedenen Bergbaugebieten Großbritanniens ist hier bereits hingewiesen worden¹, namentlich die Bezirke, die im wesentlichen ausführen, machen große An-

¹ Jüngst: Der Stand der Rationalisierung im englischen Steinkohlenbergbau, Glückauf 1932, S. 45.

streichungen, um auf diese Weise den zum Teil verlorengegangenen Markt zurückzuerobern. Aber auch auf dem Inlandmarkt haben sich die Verhältnisse geändert. Größere Abnehmer kaufen mehr und mehr nach besondern Vorschriften, und die Zeiten, in denen der Ausspruch galt »british coals sold themselves«, scheinen vorüber zu sein. Während früher ein durchschnittlicher Aschengehalt von 8% allgemein üblich war, fordert man heute vielfach 4–5%. In der Zahlentafel 1 sind von einigen besonders guten Anlagen die Aufbereitungsergebnisse wiedergegeben, die zwar nicht den Durchschnitt, jedoch immerhin beachtliche Sonderleistungen darstellen. Eine andere Anlage im

Zahlentafel 1. Aufbereitungszahlen einiger englischer Anlagen.

Stückgröße mm	Aschengehalt		Schwimmanteil in den Bergen 1,4 spez. Gew. %
	Rohkohle %	Gewaschene Kohle %	
Wäsche A (Baum)			
36–100	18,8	2,6	2,9
18–36		2,1	
6–18		2,2	
0–6		3,8	
Wäsche B (Baum)			
43–75	14,3	2,3	2,6
28–43		3,3	
12–28		3,8	
6–12		5,5	
Wäsche C (Rheorinnen)			
über 50	16,6	4,9	0,6
18–50	19,9	4,2	
9–18	16,7	4,4	
0–9	11,7	4,9	

Norden Englands gewinnt mit Hilfe der Flotation der Feinkohle einen Koks, für den bis zu 1% Asche gewährleistet werden. In Wales wird nach dem auch in Deutschland bekannten Lessing-Verfahren für Sonderzwecke ein Anthrazit mit nicht mehr als 2% Asche auf den Markt gebracht. Nicht zuletzt mögen diese Bestrebungen der Grund dafür sein, daß die Trockenaufbereitung, die ursprünglich gerade in England lebhaft begrüßt worden ist, allmählich an Anhängern verloren hat. Die größte Beachtung wird heute den Fragen der Entstaubung und der Entwässerung oder Trocknung geschenkt. Infolge hoher Anlage- und Betriebskosten und anderer betrieblicher Nachteile der Entstaubungsverfahren bevorzugt man häufig die Siebung auf besonders gebauten Feinsieben, vor allem bei Anlagen, wo das feinste Korn (< 1,5 mm) einen niedrigen Aschengehalt hat. Erwähnenswert auf dem Gebiete der Trocknung ist der Louver-Trockner, der bei 3 m Trommeldurchmesser und 7 m Länge eine Durchsatzleistung von etwa 45 t/h aufweist.

Brikettierung.

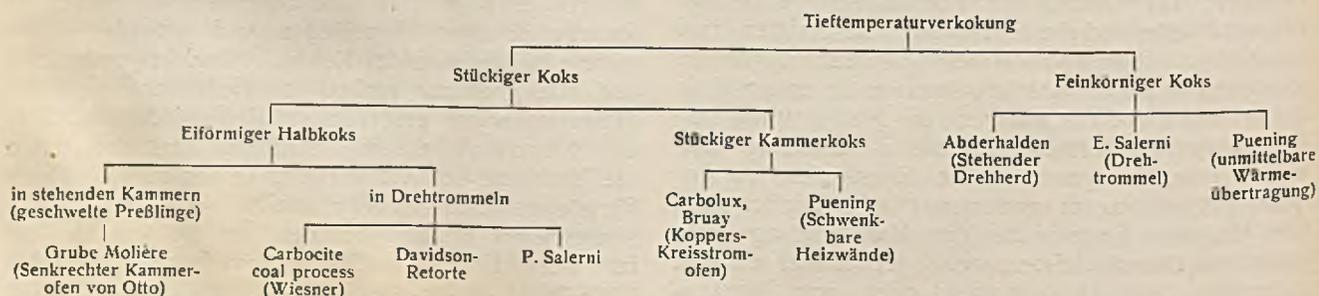
Ein lehrreicher Vortrag von Professor Blum, Bukarest, befaßte sich mit der Rolle der Huminsäure bei der Brikettierung von Kohlen. Die Brikettierfähigkeit gewisser Braunkohlen beruht bekanntlich nicht auf dem Gehalt an Bitumen, sondern an freier Huminsäure im Gegensatz zur gebundenen (Salze oder Anhydrid). Außerdem ist ein bestimmter Druck und Wassergehalt erforderlich. Die eigenartige Wirkung der Huminsäure beruht auf ihrer kolloidalen Natur, wobei sich die Kapillarwirkungen zwischen Huminsäure und Wasser ähnlich wie die Adhäsionswirkung von zwei Glasplatten, die durch einen dünnen Wasserfilm verbunden sind, geltend machen. Es gelang, nicht brikettierbare Kohlen durch Aufschließung, Fällung und Wiedergabe der Huminsäure zu brikettieren, und zwar mit ausgezeichnetem Erfolg. Von besonderer Bedeutung dürfte es sein, daß auch Steinkohlen mit Zusatz von freier Huminsäure brikettierfähig gemacht worden sind. Gegenüber dem Verfahren der sogenannten plastischen Bindung durch Pechzusatz, dessen Zusammenhänge ebenfalls gestreift wurden, verspricht der angeführte Weg, wenn er großtechnisch möglich und wirtschaftlich ist, verschiedene Vorteile. Die erhaltenen Versuchsbrikette wurden auf Druckfestigkeit sowie Standfestigkeit im Feuer und gegen Feuchtigkeit geprüft, wobei sich als geeignete Versuchsbedingungen ein Druck von mindestens 1200 bis 1500 kg/cm² und ein Wassergehalt von 12–18% ergaben.

Tieftemperaturverkokung.

Der Tieftemperaturverkokung waren 8 Beiträge größtenteils englischen Ursprungs gewidmet. Während man in den Ver. Staaten etwas zurückhaltender geworden ist — über 50 Mill. \$ sind dort in den letzten Jahren für sozusagen fruchtlose Versuche aufgewandt worden —, erhofft man augenblicklich in England von einer praktischen und wirtschaftlichen Lösung dieser Frage die Rettung der Kohlenindustrie. Nachstehend habe ich die neuern Verfahren zur Halbkoksherstellung, soweit sie als praktisch erprobt gelten können, zusammengestellt.

Grundsätzlich unterscheidet man zwei Wege: 1. die Herstellung eines stückigen Kokses für Hausbrandzwecke, 2. die Gewinnung eines feinkörnigen Kokses für die Kraftherzeugung oder die Zumischung bei der Hoch- oder Tieftemperaturverkokung. Die Verfahren zur Herstellung von stückigem Koks kann man unterteilen in solche, die mit Hilfe verschiedener Mittel eiförmigen Halbkoks, und in solche, die stückigen Kammerkoks liefern.

Zu den ersten ist das von Berthelot ausführlich beschriebene Verfahren der Société de Carbonisation de Molière zu rechnen, wonach geschwelte Eiform-



Halbkoksherstellung nach erprobten neuern Verfahren.

brikette in Ottoschen Vertikalkammeröfen geschwelt, erhitzt und unter Wassergasbildung gekühlt werden. Der erhaltene Steinkohlenbrikettkoks weist vorzügliche Eigenschaften auf, vor allem eine sehr hohe Druckfestigkeit von 250–300 kg/cm². Unter dem Namen »künstlicher Anthrazit« hat sich dieser Brennstoff bereits einen guten Markt erobert und ist in Frankreich auf dem besten Wege, ein gefährlicher Wettbewerber des eingeführten englischen Anthrazits zu werden.

Das zweite Verfahren besteht in der Herstellung von eiförmigem oder kugeligem Halbkoks in Drehtrommeln. Die verschiedenen nach diesem Grundsatz arbeitenden Anlagen gehen sämtlich auf den Carbocite Coal Process von Wiesner¹ zurück; hierbei wird der plastische Zustand der Kohle durch Teiloxydierung während der Vorwärmung derart beeinflußt, daß sich in einem kreisenden Röhrenofen bei der Erhitzung kugelige Gebilde formen, die sich einerseits leicht von der Wandung lösen und andererseits dank ihrer Backfähigkeit in der erforderlichen Stückgröße anfallen. Roberts behandelte die Herstellung von derartigem Halbkoks aus verschiedenen englischen Kohlen und Mischungen in der Davidson-Retorte sowie dessen Eigenschaften, wie Festigkeit, Verbrennungsgeschwindigkeit usw.

Der grundsätzliche Unterschied in den Verkokungsbedingungen bei der Durchführung der Verkokung in stehenden Kammern oder in Drehtrommeln besteht darin, daß außer der völlig verschiedenen Wärmeübertragung auch die Eigenschaften der verwendeten Kohlen anders zur Auswirkung kommen. Dies gilt z. B. für das gefürchtete Treiben der Koks-kohlen in den Ofenkammern, das im Drehofen nicht in Erscheinung tritt. Umgekehrt kann eine nicht treibende Kohle Schwierigkeiten bereiten, weil die Kohle nicht im kalten, sondern im heißen oder teilweise heißen Zustande gemischt wird. Dasselbe gilt für die Zumischung von inerten Bestandteilen (nicht verkockbare Kohle, Koks- oder Halbkoksstaub). Während bei der normalen Verkokung der Wärmedurchgang durch die Bildung der plastischen Zone gehemmt wird, besteht eine derartige plastische Schicht, wenigstens in einer ununterbrochenen Anordnung, nicht bei drehenden Retorten. Der Wärme-fluß geht sozusagen umgekehrt von innen nach außen; ein Kohleteilchen wird erwärmt, bis es vollständig schmilzt, bindet somit kleinere, die je nach ihrer Natur entweder nur haften und backen oder ihrerseits schmelzen und erneut in der Lage sind, weitere Kohleteilchen anzugliedern.

Auch die Brenneigenschaften werden durch die Wahl der Mischkohlen — Fett-, Gasflamm- oder Magerkohlen — erheblich beeinflußt. Halbkoks aus einer Mischung von Fettkohle mit Gasflammkohle ist sehr leicht entzündlich und brennt, einmal angezündet, auch im offenen Feuer weiter. Kennzeichnend sind niedrige Temperaturen im Feuerbett, eine verhältnismäßig lange Wasserstoffflamme und geringer erforderlicher Zug für die Feuerung. Im Gegensatz dazu zeigt ein unter Zumischung von Magerkohle gewonnener Halbkoks zwar sehr gute Kokeigenschaften, d. h. große Dichte und hohe Festigkeit, die fast denen von Gießereikoks entsprechen, verbrennt

aber viel schwerer und hinterläßt im offenen Feuer mehr Unverbranntes als der erstgenannte.

Professor Wheeler hält auf Grund mehrjähriger eingehender Forschungsarbeiten über die verschiedensten bisher vorgeschlagenen Tieftemperaturverkokungsverfahren das auf ganz ähnlichen Grundsätzen beruhende von P. Salerni für die beste Lösung zur Herstellung von stückigem Halbkoks. Von den beiden Wegen, die Plastizität der geschmolzenen Kohle zu beeinflussen, der Voroxydation und der Zumischung von inerter Kohlen- oder Kokssubstanz, hat der erste den Nachteil, daß das Ölausbringen abnimmt, worüber eine Arbeit von Wheeler und Woolhouse nähere Auskunft gab, und daß die Betriebsführung Schwierigkeiten bereitet. Außer dem Zusatz von sehr fein gemahlenem Halbkoksgrus (Durchgang durch das 900-Maschen-Sieb) werden die schwereren Teerfraktionen der Kohle ständig zugemischt, und zwar beides in heißem Zustande mit Temperaturen über 250° C. Auf diese Weise will man gleichzeitig das Ausbringen an leichteren Ölen erhöhen. Durch den Zusatz von 25–30% Koksstaub wird die Wärmeleitfähigkeit des Einsatzes nahezu verdoppelt. Eine derartige Anlage ist zurzeit für die Londoner Gas, Light and Coke Co. im Bau. Die bisherigen Versuchsergebnisse stammen von einer halbtechnischen Anlage der Versuchsstelle Sheffield. Den Ergebnissen der ersten Großanlage sieht man mit Spannung entgegen.

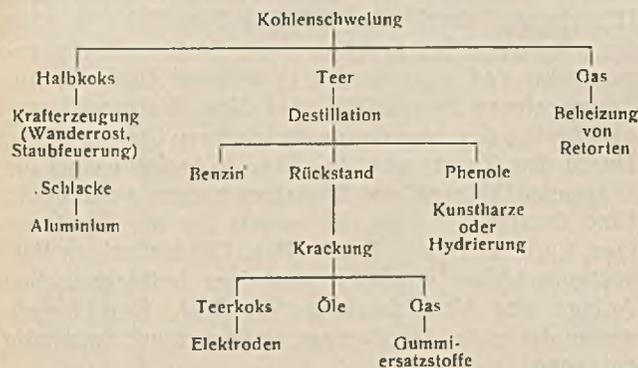
Auch die Versuche, hochwertigen Halbkoks in stehenden Kammern zu erzeugen, haben an mehreren Stellen zu Erfolgen geführt. Auf der nordfranzösischen Grube Bruay wird in Kopperschen Kreisstromöfen ein künstlicher Anthrazit mit der Bezeichnung »Carbolux« hergestellt, der ein außerordentlich gleichmäßiges und dichtes Gefüge, ähnlich dem Pechkoks, und eine Festigkeit von 230–240 kg/cm² aufweist. Als besondere Betriebsbedingungen werden angegeben sorgfältige und gut überwachte Mischung und Vorbehandlung des Kohleneinsatzes, ferner sehr gleichmäßige Beheizung und Temperaturverteilung in den Wänden. Dies wird mit Hilfe des Kreisstromprinzips erzielt, das den Einsatz bei 600° C Wandtemperatur völlig gleichmäßig abzugaren gestattet. Ofenbetrieb und Koksbeschaffenheit sind hiervon in starkstem Maße abhängig.

Puening hat bei seinen Versuchen zur Herstellung von Halbkoks in stehenden Kammern schwenkbare Wände verwendet, um den Koks bei niedrigen Temperaturen aus den Kammern entfernen zu können, da bei sämtlichen verwendeten Kohlen die geringe Schrumpfung kein normales Ausdrücken erlaubte. In seinem »Beitrag zur Technik der Tieftemperaturverkokung« teilte er außerdem ein billiges Verfahren zur Herstellung von feinkörnigem Halbkoks mit, das auf der unmittelbaren Wärmeübertragung mit Hilfe vorerhitzter eiserner Körper beruht. Bei einem von Abderhalden angegebenen andern Verfahren zur ununterbrochenen Schwelung findet ein stehender Drehherd Verwendung. Eine derartige Anlage steht bei der Société Houillère de Sarre et Moselle in Betrieb, wo eine Kohle mit sehr hohem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen (mehr als 40%) geschwelt und in Staubform der Koks-kohle zugesetzt wird. Das im Ruhrbezirk bereits bekannte Verfahren von E. Salerni sei der Vollständigkeit halber hier angeführt.

¹ Proceedings First International Conference on Bituminous Coal Pittsburg 1926, S. 800.

Bei genauer Prüfung dieser mannigfachen Vorschläge dürfte auch der größte Zweifler zu der Überzeugung kommen, daß es heute bei Auswahl des richtigen Verfahrens technisch möglich ist, nahezu alle vorkommenden Arten der bituminösen Kohle in irgendeiner Form mit Hilfe der Tieftemperaturverkokung zu verwerten oder zu veredeln. Die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Arbeitsweisen hängt allerdings in größtem Maße von der Marktlage und den örtlichen wirtschaftlichen Bedingungen ab.

Ein Beispiel für eine besonders weitgehende Ausnutzung der Kohle, ihrer Neben- und Abfallerzeugnisse gab die nachstehende Zusammenstellung aus dem Vortrag von Herry, an den sich jedoch ein sehr lebhafter Meinungs-austausch anschloß.



Krafterzeugung mit weitestgehender Ausnutzung der Neben- und Abfallerzeugnisse der Kohle auf dem Großkraftwerk Langerbrügge (Belgien).

Hochtemperaturverkokung.

Neben der Frage einer möglichst wirtschaftlichen Durchführung des Verkokungsvorganges standen auf diesem Gebiet hauptsächlich die verschiedenen Verfahren zur Verbesserung des Hochtemperaturkokes sowie die Herstellung von Sonderkoks zur Erörterung. Bemerkenswert ist, daß der von dem Kokereifachmann so viel geschmähte Fusit gegebenenfalls sehr günstige Eigenschaften hervorrufen kann. Mott und Wheeler haben bei den stark und homogen schmelzenden englischen Kohlen durch Fusitzusatz eine erhebliche Verbesserung des Kokes erzielt, die sie wie folgt erklären. Die fein verteilten inerten Teilchen stellen in der geschmolzenen oder wiedererstarrten Masse sozusagen Kernpunkte dar, von denen aus die Schrumpfung der Gesamtmasse einsetzen kann, so daß größere durchgehende Schrumpfungsrisse von der Heizwand aus verhütet oder zumindest eingeschränkt werden. Während man in England in erster Linie um die Güteverbesserung bemüht ist, sind in Amerika die Bestrebungen hauptsächlich auf eine billigere Gewinnung der Neben-erzeugnisse gerichtet. Man geht hierbei von der Erwägung aus, daß die bestehenden Verfahren zu einer Zeit entwickelt worden sind, in der die Absatzverhältnisse erheblich günstiger lagen, und daß der augenblickliche Markt und die heutigen Preise so hohe Aufwendungen an Anlage- und Betriebskosten nicht mehr zulassen.

Auf die großen Fortschritte in der Technologie der Nebenprodukte sei hier nur kurz hingewiesen. Die Verbesserungen auf dem Gebiete der Leichtölgewinnung und Benzoldestillation ergaben sich auf Grund eines eingehenden Studiums der mit ähnlichen

Fragen beschäftigten Erdölindustrie und hatten den Erfolg, daß die Betriebs- und Unterhaltungskosten für eine neuzeitliche Leichtölgewinnungsanlage auf die Hälfte herabgesetzt werden konnten. Fast noch erheblicher sind die durch Vergrößerung der Einheiten, Erhöhung der Öl- und Dampfgeschwindigkeiten sowie geringern Dampfverbrauch erzielten Ersparnisse an Anlagekapital. Das normale Fassungsvermögen der Blasen von 25–35 t ist auf 70–100 t, der Durchmesser der Rektifizierkolonnen von 1,20 auf 3 m erhöht worden; die größere Anzahl der Stufen sowie deren Abstand gestatten, die Destilliergeschwindigkeit nahezu zu verzehnfachen. Bei der Benzoldestillation wurde das schwierige Arbeiten mit dem Dephlegmator durch ein neues Verfahren ersetzt, bei dem man die Dämpfe außerhalb der Blase kondensiert und eine Fraktionierung dadurch erreicht, daß bestimmte, genau regelbare Mengen auf eine Rektifizierkolonne zurückgepumpt werden (Reflux-Verfahren). Die Arbeitszeit und der Dampfverbrauch werden auf diese Weise ganz erheblich verkürzt. In der Zahlentafel 2 sind zwei gleich große Benzolgewinnungsanlagen für dasselbe Werk nach der bisher üblichen und in der neuen Ausführung einander gegenübergestellt. Abb. 7 veranschaulicht den Aufbau und das Ausmaß einer neuzeitlichen Anlage.

Zahlentafel 2. Betriebszahlen einer amerikanischen Kokereianlage mit einer täglichen Leichtölgewinnung von 50 t.

	Bauart 1916	Bauart 1931
Leichtölgewinnung:		
Anzahl der Abtreibblasen . . .	4	1
Dampfgeschwindigkeit . m/s	0,075	0,60
Benzolgehalt im abgetriebenen Waschöl (200 °C) %	0,5	0,2
Leichtöl bis 200 °C (für gleichen Dampfverbrauch) %	85–90	95
Gewonnene Leichtölmenge kg/t	11,0	12,4
Betriebs- und Reinigungsmannschaft	6	3
Dampfverbrauch . . . kg/kg	5,27	4,20
Benzoldestillation:		
Anzahl der Rohblasen . . .	2	0
Anzahl der Reinblasen . . .	5	1
Anzahl der Agitatoren . . .	2	ununterbrochen
Betriebsmannschaft	7	4
Dampfverbrauch . . . kg/kg	2,64	0,74
Verbrauch an Schwefelsäure Gew.-%	5,4	1,1
Verbrauch an Natronlauge Gew.-%	1,36	1,02

Ähnliche Fortschritte zeigte die Ammoniakgewinnung. So hat man vollständig selbsttätig und ununterbrochen arbeitende Schleudern gebaut (sharpless-dryer). Während die übliche senkrechte Schleuder 200–230 kg Salz in 20 min trocknet, verarbeiten diese neuzeitlichen Schleudern 140 kg in 3 min, haben also eine Leistung von 2000–2700 kg/h. Auf einer Anlage steht eine sogenannte sieblose Schleuder in Betrieb, die das Salz ebenfalls ununterbrochen in sehr dünner Schicht trocknet, wobei gegenüber den üblichen Schleudern etwa dreifache Zentrifugalkräfte wirksam sind. Die Leistung einer derartigen Vorrichtung, die zur Verminderung von Beförderungskosten meist in dem Salzlager aufgestellt wird, beträgt 0,5–1 t/h je nach Kristallform und Größe. Der Feuchtigkeits-

gehalt beläuft sich auf 0,75%, der Gehalt an freier Säure nach den dort geltenden Vorschriften auf

Anlage betragen; besondere Vorteile bestehen in dem geringern Verschleiß der tragenden Teile und leichter Auswechselbarkeit.

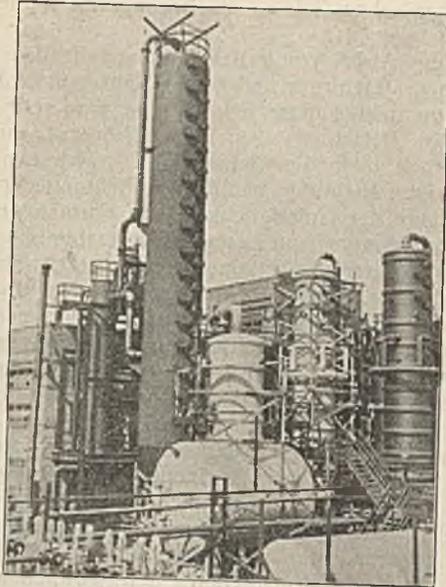


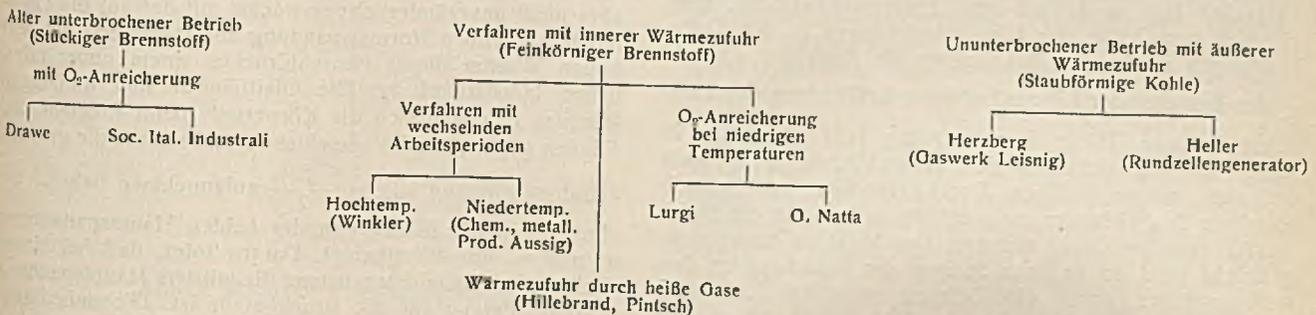
Abb. 7. Neuzeitliche Benzolgewinnungsanlage in den Ver. Staaten.

0,05%. Die Gesteungskosten einer derartigen Schleuder sollen nur 1 Viertel von der einer normalen

Vergasung.

Auch über dieses zurzeit eifrig bearbeitete Fachgebiet erhielt man auf der Tagung einen guten Überblick. Da die Bestrebungen größtenteils dahin gehen, an Stelle eines großstückigen, hochwertigen Brennstoffes feinkörnige, billigere Sorten zu verwenden, ist die Entwicklung derartiger Verfahren für den Ruhrbezirk zweifellos beachtenswert. In der nachstehenden Übersicht, die sich hauptsächlich auf einen Bericht von Gwosdz stützt, sind die teils halbtechnisch, teils aber bereits in Großbetrieben erprobten Verfahren zusammengestellt.

Leider erlaubt der Raum nicht, auf Einzelheiten einzugehen. Bei den Amerikanern fand besonders der Bericht von Grimm über den Winkler-Generator und die damit angestellten Versuche zur Vergasung minderwertiger Steinkohle aus dem Illinois-Gebiet Beachtung. Über die andern Verfahren äußerten sich Rambush, Slottman, Thau u. a. Überblickt man die lange Entwicklungszeit der heute üblichen Verfahren, so ist man berechtigt, auf eine baldige praktisch anwendbare Lösung dieser wichtigen Frage zu hoffen.



Neuere Verfahren zur Vergasung und Wassergasherstellung.

Zusammenfassung.

Die Pittsburger Kohlentagung, die infolge der Weltkrise stark wirtschaftlich eingestellt war, vermittelte einen ausgezeichneten Überblick über die Lage und die Zukunftsaussichten der Kohlenindustrie. Die angewandte Kohlenforschung ist berufen, an der fernern Entwicklung tätig mitzuwirken. Aus dem umfangreichen Arbeitsgebiet der Tagung wird über Neuerungen in der Aufbereitung, der Brikett-herstellung und der Tieftemperaturverkokung be-

richtet. Bei der eigentlichen Hochtemperaturverkokung finden neben der Frage der Güteverbesserung die Bestrebungen nach größerer Wirtschaftlichkeit des Ofenbetriebes und der Nebenproduktengewinnung besondere Beachtung. Die neuern Verfahren zur Vergasung und Wassergasherstellung sind gekennzeichnet durch Verwendung feinkörniger minderwertiger Brennstoffe, Heranziehung von Sauerstoffanreicherungen und ununterbrochenen Betrieb.

UMSCHAU.

Die Festigkeit des Gesteins im Gebirge.

Von Dipl.-Ing. P. Kühn, Essen.

Die Festigkeit eines Körpers oder Stoffes ist ganz allgemein diejenige Eigenschaft, vermöge der er sich der Trennung seiner Teile widersetzt. Nach der Art der inneren Spannungen, durch die der Bruch herbeigeführt wird, unterscheidet man Druck-, Zug-, Schub-, Biegungs- und Verdrehungsfestigkeit. Da sich die Biegungsfestigkeit auf die Druck- und Zugfestigkeit, die Verdrehungsfestigkeit auf die Schubfestigkeit zurückführen läßt, verbleiben nur noch drei Arten der Festigkeit. Zwischen ihnen bestehen

aber auch noch Zusammenhänge, so daß man eigentlich nur von einer einzigen, der wahren Festigkeit eines Körpers oder Stoffes, sprechen kann.

Die Ergebnisse zahlreicher Versuche haben gelehrt, daß sich die Festigkeitseigenschaften eines Stoffes nicht durch Angabe einer einzigen und bestimmten Grenzspannung, z. B. die Druckfestigkeit durch eine Druckspannungsgrenze, eindeutig kennzeichnen lassen. Schon bei der üblichen Druckprobe, wobei ein Probekörper zwischen zwei Platten gebracht und in einer Richtung gepreßt wird, erhält man sehr wechselnde Werte der sogenannten Druckfestigkeit, wenn der Körper bei verschiedenen Versuchen

abweichende Größe und Form hat. Noch andere Werte zeigt das Manometer als Bruchspannungsgrenze an, wenn die gedrückten Flächen geschliffen, poliert und gründlich geschmiert worden sind. Wiederum ganz andere Festigkeitswerte ergeben sich, wenn der Probekörper nicht nur dem Druck in einer Hauptrichtung, sondern gleichzeitig Druckbeanspruchungen in einer, mehreren oder allen Querrichtungen und sonstigen durch die Körperform gegebenen Richtungen unterworfen wird.

Diese Beobachtungsstatsachen sind von zahlreichen Druckversuchen seit langem bekannt. Im Zusammenhange damit stehen auch die amtlichen und sonstigen Normenbestimmungen über die Ausführung von Versuchen zur Feststellung von Festigkeitswerten. Alle diese sehr genauen Bestimmungen dienen nur der Schaffung einheitlicher Grundlagen zum Vergleich von Ergebnissen aus verschiedenen Versuchen. Man spricht deshalb auch bei Stoffen, für die solche Bestimmungen gelten, von Würfel- und Normenfestigkeiten.

Manchmal wird übersehen, daß die Würfelfestigkeit von Beton und Gesteinarten keineswegs die wahre Druckfestigkeit angibt, denn diese läßt sich genau nur bei einem einachsigen Spannungszustand feststellen. Ein einachsiger Spannungszustand kann dadurch gekennzeichnet werden, daß die Belastung eines Körpers nur in der Richtung einer einzigen Achse erfolgt und daß in allen Körperquerschnitten senkrecht zu der Lastachse nur Normal-, d. h. senkrecht zur Querschnittsebene gerichtete Spannungen entstehen. Daraus ergibt sich die Bedingung, daß für den Körper die Möglichkeit vorhanden sein muß, sich in allen Querschnitten nach allen Querrichtungen senkrecht zur Lastachse frei zu dehnen oder zusammenzuziehen. Hinsichtlich der Größe der Längenänderungen in den Querrichtungen macht man bekanntlich die Annahme, daß sie $\frac{1}{m}$ des Betrages der Längenänderung in Richtung der Lastachse betrage. Diese Voraussetzung läßt sich aber in vollem Umfange praktisch nicht verwirklichen und ist auch bei den normenmäßigen Druckversuchen mit würfelförmigen Probekörpern nicht erfüllt; denn wenn ein Steinwürfel zwischen zwei eisernen Druckplatten zusammengedrückt wird, ist er beim Steigen der Belastung an den Auflagerstellen durch die Reibung zwischen Stein und Druckplatten verhindert, sich der Quere nach um so viel auszudehnen, wie es der Laststeigerung entsprechen würde. Diese Reibungen kommen als weitere Lasten zu den Drucklasten hinzu und bringen einen verwickelten Spannungszustand hervor, der sich erheblich von dem beabsichtigten gleichmäßigen und einachsigen unterscheidet. Der Einfluß der Reibung nimmt bis zu dem Körperquerschnitt in der Mitte zwischen den Druckplatten nach irgendeinem Gesetz ab. Im Zusammenhang damit steht auch die Körpergestalt der Doppelpyramiden oder Doppelkegel, die man bei sorgfältiger Ausführung von Druckversuchen an würfelförmigen Steinkörpern fast regelmäßig nach dem Bruch erhält¹.

Noch unsicherer sind Zugversuche mit steinigen und steinartigen Körpern. Bei der Zementprüfung verwendet man dabei kurze Stücke mit einer Einschnürung in der Mitte. Dadurch kann gleichfalls nur eine Spannungsverteilung über den Bruchquerschnitt erzielt werden, die von einer gleichmäßigen erheblich abweicht. Man darf nie übersehen, daß die Ergebnisse von Druckversuchen mit würfelförmigen Probekörpern infolge der Abweichungen von dem genau gleichmäßigen und einachsigen Spannungszustand eine größere Druckfestigkeit vortäuschen, als der untersuchte Stoff in Wirklichkeit besitzt. Umgekehrt liefern die Zugversuche mit eingeschnürten Körpern zu geringe Werte. Nach Föppl betragen die Abweichungen bis zu 100% der wahren Festigkeit. Dies beeinträchtigt aber nicht den praktischen Wert solcher Versuche, wenn dadurch nur ein Maßstab für die Festigkeit eines Stoffes gewonnen werden soll; die begangenen Fehler kehren ja in allen Ver-

gleichfällen wieder und werden dadurch unschädlich. Nur weitere Folgen über die Biegezugfestigkeit usw. darf man aus derartig ermittelten Druck- und Zugfestigkeitswerten nicht ziehen, ohne sich an die begangenen Fehler zu erinnern.

Für die Abschätzung der Bruchgefahr des Gesteins im Innern des Gebirges und in der Nähe von Hohlräumen im Gebirge spielen diese Erkenntnisse eine sehr wichtige Rolle. Die Belastung des Gebirgskörpers durch den Gebirgsdruck oder die Gebirgskraft wirkt zwar nur in einer einzigen Richtung, nämlich in Richtung der Schwerkraft. Infolge der Unmöglichkeit von Formänderungen in den Querrichtungen zur Lastachse ruft aber die Gebirgskraft im Gebirgskörper einen dreiachsigen Spannungszustand hervor. Für die Abschätzung der Bruchgefahr haben bei einem derartigen Spannungszustand die sogenannten Druckfestigkeitszahlen der Gesteinarten keine Bedeutung, denn sie beziehen sich auf einen ganz andern Spannungszustand und geben nur die Würfelfestigkeit der Stoffe an. In einem früheren Aufsatz¹ habe ich schon erwähnt, daß die Umstände, die den Bruch eines Körpers bei einem andern als einem einachsigen Spannungszustand herbeiführen, noch nicht endgültig festgestellt sind. Alle neuern Untersuchungen der Forscher haben jedoch ergeben, daß die von O. Mohr stammende Theorie über die Bruchgefahr² den wirklichen Verhältnissen am nächsten kommt. Da diese Erklärungsweise in bergmännischen Kreisen wenig bekannt sein dürfte, soll sie kurz besprochen werden.

Die Mohrsche Theorie lehrt, daß man die Spannungsgrenze für den Bruch eines Körpers durch einen Grenzwert der Schubspannung festlegen kann. Dieser Grenzwert ist aber nicht unveränderlich; er wächst mit der auf die Gleitfläche wirkenden Normalspannung und strebt erst bei sehr hohen Werten dieses Normaldruckes einem unveränderlichen Höchstwert zu. Die Gleitflächen sind diejenigen Flächen, in denen sich die Körperteile beim Brechen und Fließen gegeneinander verschieben, und welche die größten

Schubspannungen $\tau_{\max} = \frac{\sigma - \sigma_y}{2}$ aufzunehmen haben. Sie sind gegen die Richtungen der beiden Hauptspannungen σ_x und σ_y um 45° geneigt. Daraus folgt, daß bei einem dreiachsigen Spannungszustand die mittlere Hauptspannung σ_z ohne Belang für die Bruchgefahr ist. Die unbedingte Gültigkeit dieser letzten Annahme wird noch bestritten. Einwandfrei bestätigt wurde die Theorie aber durch alle Versuche, bei denen zwei von drei Hauptspannungen gleich groß waren.

Die Mohrsche Theorie läßt sich sehr klar veranschaulichen. Bekanntlich kann man jeden Spannungszustand durch die Mohrschen Spannungshauptkreise darstellen. Da es auf die mittlere der drei Hauptspannungen bei einem dreiachsigen Spannungszustand nicht ankommen soll, genügt hier die Betrachtung von zweiachsigen Spannungszuständen. Bei ihnen bestehen zwischen den Spannungskomponenten für die unendlich vielen Schnittrichtungen, die durch einen Körperpunkt möglich sind, folgende Beziehungen (Abb. 1):

$$\left. \begin{aligned} \sigma &= \sigma_x \sin^2 \varphi + \sigma_y \cos^2 \varphi + 2 \tau \sin \varphi \cos \varphi \\ &= \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \frac{\sigma_y - \sigma_x}{2} \cos 2\varphi + \tau \sin 2\varphi \\ \text{und } \tau' &= (\sigma_x - \sigma_y) \sin \varphi \cos \varphi \\ &= \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \sin 2\varphi + \tau \cos 2\varphi \end{aligned} \right\} \dots \dots 1.$$

Diejenigen Schnittrichtungen, für die τ' verschwindet, sind die Hauptrichtungen, und die zugehörigen Normalspannungen sind die Hauptspannungen des Körpers an der betreffenden Stelle. Es gibt zwei Hauptrichtungen, die aufeinander senkrecht stehen; die Hauptspannungen geben gleichzeitig den größten und den kleinsten Wert aller an

¹ Vgl. Müller: Untersuchungen an Karbongesteinen zur Klärung von Gebirgsdruckfragen, Glückauf 1930, S. 1606, Abb. 9 und 10.

¹ Kühn: Spannungszustand und Bruchgefahr im ungestörten Gebirge, Glückauf 1931, S. 1033.

² Mohr: Technische Mechanik, 3. Aufl., 1928.

dem Körperpunkt vorkommenden Spannungen an. Denkt man sich das Achsenkreuz in die beiden Hauptrichtungen

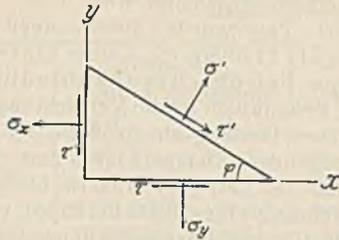


Abb. 1. Spannungen in einem Körperpunkt beim ebenen Spannungszustand.

gelegt, setzt man also $\tau=0$, so daß σ_x und σ_y die Hauptspannungen bedeuten, so gehen die Gleichungen 1 über in

$$\left. \begin{aligned} \sigma' &= \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \frac{\sigma_y - \sigma_x}{2} \cos 2\varphi \\ \tau' &= \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \sin 2\varphi \end{aligned} \right\} \dots \dots 2.$$

Die Gleichungen 2 werden geometrisch durch den Mohrschen Spannungskreis in Abb. 2 dargestellt. Der Mittelpunkt dieses Kreises hat nämlich die Abszisse $\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}$, und sein Radius ist gleich $\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}$. Man kann aus der Abbildung

auch leicht die erwähnte Beziehung $\tau_{\max} = \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}$ ablesen.

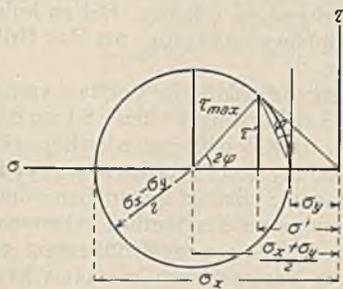


Abb. 2. Mohrscher Spannungskreis.

Auf diese Weise läßt sich jeder beliebige zweiachsige Spannungszustand eines Körpers mit den Hauptspannungen $\sigma_x = k_1$ und $\sigma_y = k_2$ durch einen zugehörigen Spannungshauptkreis gut veranschaulichen.

Sind für einen zu untersuchenden Stoff, etwa eine Gesteinart, für eine Anzahl verschiedener Spannungszustände die Hauptspannungen festgestellt worden, bei denen der Bruch erfolgt, so läßt sich das Ergebnis auswerten, indem man für alle diese Spannungszustände die Hauptkreise in dasselbe Diagramm einträgt. An die Schar der Hauptkreise kann man dann mit genügender Genauigkeit

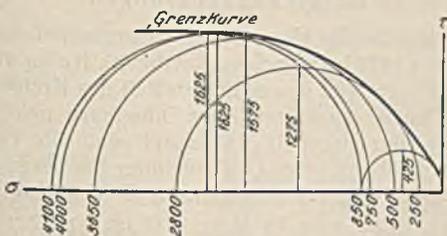


Abb. 3. Spannungsdiagramm für Sandschiefer.

eine Umhüllende zeichnen und nach der Mohrschen Bruchtheorie behaupten, daß bei irgendeinem andern beliebigen Spannungszustand eines Körpers aus demselben Stoff nur dann die Gefahr des Bruches vorliegt, wenn der zu ihm gehörige Spannungshauptkreis die Umhüllende oder Grenzkurve berührt oder schneidet.

Von Müller¹ sind beachtenswerte Ergebnisse von Untersuchungen an Karbongesteinen zur Klärung von Gebirgsdruckfragen veröffentlicht worden. Trägt man die dort in Abb. 29 angegebenen »Druckfestigkeiten« nach dem Verfahren von Mohr auf, so erhält man die Spannungsdiagramme der Abb. 3 und 4. Sie bestätigen Mohrs Theorie

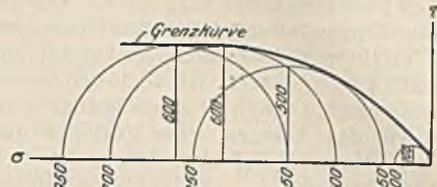


Abb. 4. Spannungsdiagramm für Steinkohle.

über den Bruch der Körper und zeigen deutlich den Zusammenhang zwischen den Normal- und den Schubspannungen. Danach besteht die Wahrscheinlichkeit, daß Sandschiefer und Steinkohle noch höhere Spannungen zu ertragen vermögen, wenn nur die größte Schubspannung nicht größer als 1625 kg/cm² und 600 kg/cm² ist, denn nach dem Verlauf der Grenzkurve scheinen größere Spannungen nicht mehr möglich zu sein.

Elfte Technische Tagung des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus.

Die sehr zahlreich besuchte Tagung, die am 8. und 9. April in Berlin im Sitzungssaal des Reichswirtschaftsrates stattfand, wurde von dem Vorsitzenden des Deutschen Braunkohlenindustrievereins, Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Piatscheck, eröffnet, der nach Begrüßung der Gäste einen Überblick über die Entwicklung des Braunkohlenbergbaus im letzten Jahre gab. Er führte aus, daß das Jahr 1931 für die deutsche Kohlenwirtschaft einen weitem Niedergang gebracht habe, dessen Ende noch nicht abzusehen sei. Bezogen auf das Jahr 1929, weist der deutsche Steinkohlenbergbau einen Förderrückgang von 27,4%, der Braunkohlenbergbau von 23,6% auf. Der mitteldeutsche Bezirk ist durch einen Verlust von 24,5% in der Förderung und von 24,8% in der Briкетterzeugung besonders hart betroffen worden. Auch die Nebenproduktengewinnung hat unter ungenügendem Absatz und Verschlechterung der Erlöse stark gelitten. Die im Dezember 1930 und Ende 1931 durchgeführten Preissenkungen haben keine Erleichterung im Absatz gebracht, sondern die Käufer zu weiterer Zurückhaltung veranlaßt. Infolge dauernden Absatzmangels sind im Jahre 1931 rd. 1320000 Feierschichten verfahren worden. Um ihre Leistungsfähigkeit zu erhalten, müssen sich die Betriebe auch fernerhin alle technischen Verbesserungen zunutze machen. Bei einer Lohn- und Gehaltssumme von 133 Mill. \mathcal{M} haben den mitteldeutschen Braunkohlenbergbau an Sozialversicherungsbeiträgen rd. 47 Mill. \mathcal{M} belastet, das sind, auf den Kopf des Vollarbeiters gerechnet, 830 \mathcal{M} im Jahr, ein Betrag, der die Notwendigkeit einer baldigen Umgestaltung der Knappschaftsversicherung deutlich erkennen läßt.

Den ersten Vortrag hielt Bergwerksdirektor Dipl.-Ing. Klitzing, Grube Marga (N.-L.), über Kippenrutschungen in Braunkohlentagebauen und Möglichkeiten zu ihrer Verhütung. Nach einem Hinweis, daß mit der mengenmäßigen Erhöhung der Abraumförderung und mit dem Vordringen der Tagebaue in größere Teufen die Gefahr der Kippenrutschungen gewachsen sei, erörterte er theoretisch und an Hand von Beispielen aus dem Betriebe die Ursachen dieser Erscheinungen. Der hauptsächlichste Feind der Trockenkippen ist das Wasser und daher hat der Verlauf der Grundwasserkurve entscheidende Bedeutung. Daneben kommen aber auch die Verhältnisse des Liegenden, die Kippenhöhen und andere Gesichtspunkte in Betracht. Zur

¹ a. a. O.

Fernhaltung des Wassers von den Kippen kann man z. B. artesisches Wasser aus dem Liegenden durch Betonklötze abschließen oder durch Rohrleitungen ableiten. Das seitlich zufließende Wasser läßt sich durch Anordnung von Schluchten zwischen den Tagebauböschungen und den Kippen fernhalten, eine Maßnahme, die allerdings bei Zuförderbetrieb Schwierigkeiten bereitet. Am zweckmäßigsten ist es, eine Kippendrainage durchzuführen, wofür verschiedene Verfahren mit wechselndem Erfolge angewendet worden sind. Erwägenswert ist auch der Gedanke einer Kippenentwässerung durch Filterbohrungen und Tiefpumpen sowie das Anlegen einer Vorkippe aus wasserdurchlässigem Material und Unterteilung hoher Kippen in mehrere Einzelkippen.

Darauf berichtete Diplom-Bergingenieur Hirz, Halle, über neuere Versuche zur Erhöhung der Leistung im Braunkohlentiefbau. Alle Bemühungen, das althergebrachte Pfeilerbruchbauverfahren durch eine mit geringern Abbauverlusten arbeitende und leistungsfähigere Abbauweise zu ersetzen, sind fehlgeschlagen. Der Abbau mit Versatz (Spül- oder Blasversatz) scheitert an den hohen Kosten, sofern es nicht gelingt, mit Hilfe einer leistungsfähigen Gewinnungsmaschine die Gesteinskosten gegenüber dem Bruchbau zu senken. Die im Steinkohlenbergbau und im außerdeutschen Braunkohlentiefbau angewendeten Abbauverfahren ohne Versatz, im besondern der Abbau mit breitem Blick, lassen sich auf den deutschen Braunkohlentiefbau wegen des druckhaften Deckgebirges nicht übertragen. Man ist also zu der Erkenntnis gelangt, daß man an den heutigen Abbauverfahren nicht viel zu ändern vermag und daß im wesentlichen nur Verbesserungen bei der Kohlegewinnung und -förderung Vorteile versprechen. Nach dieser Richtung vorgenommene Versuche haben schon erfreuliche Ergebnisse gezeitigt. Beim Streckenvortrieb ist die Einführung der Schießarbeit in fester Kohle und von Beladebändern zu nennen. Ob neuere Streckenvortriebsmaschinen die erhoffte Selbstkostensenkung bringen werden, müssen weitere Erfahrungen lehren. Eine neuartige, den Bedürfnissen des Tiefbaus angepaßte Schrämmaschine hat sich auf einer Grube bewährt. Bei der Förderung der Kohle aus dem Bruch wird das Band in Zukunft eine große Rolle spielen, sei es als reines Beladeband oder als Bruch- und Pfeilerstreckenband. Der Ersatz der Kettenbahn durch Bänder bei Flözen mit einem Einfallen unter 23° bietet beachtliche Vorteile. Alles in allem haben sich die durch die genannten Verbesserungen erzielten Ersparnisse im allgemeinen nur in bescheidenen Grenzen gehalten, und die Ergebnisse können bei den verschiedenen gearteten Verhältnissen der einzelnen Tiefbauarbeiten nicht verallgemeinert werden.

In der Nachmittagssitzung behandelte Dr.-Ing. Härtig, Welzow (N.-L.), ausgewählte Kapitel aus dem Gebiete der Materialwirtschaft und des Handwerkerwesens im Braunkohlenbergbau. Eine planmäßige Verbrauchs- und Bestandsüberwachung bietet hinsichtlich des Bestellwesens Gewähr dafür, daß rechtzeitig und in angemessenem Umfang bestellt wird, während sie sich bei der Lagerhaltung in einer starken Verringerung der Bestände äußert. Des weitern läßt sich aus dem Verbrauchsnachweis entnehmen, wo unter Umständen an Material zu sparen ist. Während es früher bei den meisten Braunkohlengesellschaften sehr zahlreiche, getrennt für sich arbeitende Einzelwerkstätten gab, findet man heute häufig nur noch eine Hauptwerkstatt und eine stark beschränkte Anzahl von Betriebswerkstätten. Die Überwachung erfolgt mit Hilfe der Statistik, indem man aus dem verarbeiteten Werkstoff und dem aufgewandten Lohn sogenannte Werkstattkennzahlen ermittelt. Die Hauptwerkstätten sind technisch und organisatorisch nach neuzeitlichen Gesichtspunkten eingerichtet und werden buchmäßig als selbständige Unternehmungen betrachtet, welche die Werke beliefern und getrennt für sich abrechnen. Die Hauptwerkstatt trägt die Grundlast, worunter die häufig wieder-

kehrenden Instandsetzungsarbeiten zu verstehen sind. Diese werden zusammengefaßt und reihenmäßig erledigt, wobei vielfach im Gedinge gearbeitet wird.

Der zweite Tag wurde durch einen Vortrag von Professor Kegel, Freiberg (Sa.), über Untersuchungen der Vorgänge bei der Braunkohlenbrikettierung eingeleitet. Bekanntlich ist die Verdichtung eines Briketts an seinem äußern Umfang am größten, im besondern an der sich bewegenden Stempelfläche und dessen Gegenfläche, während sie nach dem Innern hin abnimmt. Die mittlere Verdichtung eines Briketts hängt von der Druckhöhe, dem spezifischen Formänderungswiderstand der zu brikettierenden Massen, dem Druckweg, d. h. der Brikettstärke, der Kornanordnung und -zusammensetzung sowie von der Preßdauer ab. Wiederholte stärkere Formänderungen sind bei der Brikettierung zu vermeiden, weil jede von der ersten Preßrichtung abweichende Formänderung eine Kohäsionsminderung herbeiführt, die durch gleichzeitig erhöhte Preßarbeit wieder ausgeglichen werden muß. Unter diesen leitenden Gesichtspunkten sind neue Untersuchungsergebnisse über die Vorgänge in der Brikett-pressen ausgewertet worden, aus denen hervorgeht, daß bei der Verpressung richtig getrockneter Kohle und zweckmäßig angepaßter Formen der Druckverlauf etwa dem »Idealdruckdiagramm« entspricht, d. h. der Druck wächst zunächst bis zum Höchstwert, bleibt während des Brikettvorschubes unverändert und sinkt dann infolge der Rückexpansion des Briketts beim Stempelrückgang schnell ab. Bei übertrockneter Kohle und bei ausgeschlagenen Formen steigen die Preßdrücke erheblich und fallen schon während des Vorschubes ab, ohne die Dichte des Briketts dem Druck entsprechend zu erhöhen. Bei zu hoher Umlaufzahl reicht die Preßdauer nicht aus, um das Brikett genügend durchzupressen.

Die Tagung beschloß ein Vortrag von Oberingenieur Adomeit, Leipzig, über den Stand der Rostfeuerungen für Rohbraunkohle. Die etwa zehnjährige Entwicklung des Feuerungsbaus für Rohbraunkohle ist noch nicht zum Stillstand gekommen, obwohl sich heute gewisse Endpunkte bereits deutlich erkennen lassen. Kennzeichnend ist der Bau von Großkesseln und damit der Übergang vom Festrost zum mechanischen Rost. Wenn man vor dem Beginn dieser Entwicklung ganz allgemein von der Minderwertigkeit der Rohbraunkohle gesprochen hat, so ist dieser Ausdruck im feuerungstechnischen Sinne heute nicht mehr anwendbar, da die mit Rohbraunkohlenfeuerungen ausgerüsteten Kessel hinsichtlich Leistung und Wirkungsgrad auf mindestens gleicher Höhe stehen wie die mit Rostfeuerungen für höchstwertige Brennstoffe ausgerüsteten Anlagen. Diese Fortschritte sind hauptsächlich der vorbildlichen Zusammenarbeit der Braunkohlenwerke und der Feuerungsindustrie zu verdanken, die kein Opfer gescheut hat, um den Rostfeuerungsbau für Rohbraunkohle zu der heutigen Höhe zu führen.

Bergrevieränderungen.

Der Minister für Handel und Gewerbe hat durch Erlaß vom 3. März 1932 im Oberbergamtsbezirk Bonn den Unterwesterwaldkreis und den südlichen Teil des Kreises Westerbürg, die bisher zum Bergrevier Dillenburg gehörten, dem Bergrevier Diez zugeteilt. Hierdurch sind alle verlienen Tonerdebetriebe in jener Gegend unter die bergpolizeiliche Aufsicht des Bergrevierbeamten zu Diez gelangt.

Durch Erlaß vom 16. März 1932 ist im Oberbergamtsbezirk Dortmund das Bergrevier Wattenscheid aufgelöst worden und eine Neufeststellung der Bergreviere Gelsenkirchen, Herne, Gladbeck, Süd-Bochum, Werden und West-Recklinghausen erfolgt, deren neue Begrenzung im einzelnen aus den Veröffentlichungen der Amtsblätter hervorgeht¹.

¹ Amtsblätter der Regierungen: Arnsberg vom 2. April 1932, S. 48; Düsseldorf vom 2. April 1932, S. 79; Münster vom 16. April 1932, S. 60.

WIRTSCHAFTLICHES.

Deutschlands Außenhandel in Kohle im März 1932¹.

Zeit	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1930	6 933 446	24 383 315	424 829	7 970 891	32 490	897 261	2 216 532	19 933	91 493	1 705 443
Monatsdurchschn.	577 787	2 031 943	35 402	664 241	2 708	74 772	184 711	1 661	7 624	142 120
1931	5 772 469	23 122 976	658 994	6 341 370	59 654	899 406	1 796 312	28 963	84 358	1 952 524
Monatsdurchschn.	481 039	1 926 915	54 916	528 448	4 971	74 951	149 693	2 414	7 030	162 710
1932: Januar . . .	435 575	1 659 712	75 157	451 641	5 355	70 674	116 831	1 462	3 114	106 594
Februar	421 897	1 413 653	61 430	405 548	5 822	67 600	123 849	1 269	4 231	113 280
März	393 830	1 285 373	67 309	389 290	7 675	70 535	134 667	1 542	4 640	88 103
Januar-März:										
Menge 1932	1 251 302	4 358 738	203 896	1 246 479	18 852	208 809	375 347	4 273	11 985	307 977
1931	1 379 252	6 119 750	130 441	1 708 415	10 577	197 506	463 331	8 344	22 485	385 231
Wert in 1932	18 269	57 852	3 596	22 842	359	3 264	4 645	77	190	5 588
1000 \mathcal{M} 1931	26 059	123 841	3 119	41 312	234	3 948	6 843	195	388	8 943

¹ Über die Entwicklung des Außenhandels in frühern Jahren siehe Glückauf 1931, S. 240, in den einzelnen Monaten 1931 siehe 1932, S. 173.

	März		Januar-März	
	1931 t	1932 t	1931 t	1932 t
Einfuhr				
Steinkohle insges. . .	433 747	393 830	1 379 252	1 251 302
davon:				
Großbritannien . . .	274 112	229 858	920 346	792 957
Saargebiet	78 789	70 041	220 214	209 257
Niederlande	37 504	60 444	119 428	159 131
Koks insges.	36 636	67 309	130 441	203 896
davon:				
Großbritannien . . .	19 730	13 765	68 848	74 229
Niederlande	14 820	36 871	55 138	90 778
Preßsteinkohle insges.	2 935	7 675	10 577	18 852
Braunkohle insges. . .	163 003	134 667	463 331	375 347
davon:				
Tschechoslowakei . .	163 003	134 667	463 331	375 347
Preßbraunkohle insges.	7 935	4 640	22 485	11 985
davon:				
Tschechoslowakei . .	7 595	4 605	21 178	11 895
Ausfuhr				
Steinkohle insges. . .	1 949 674	1 285 373	6 119 750	4 358 738
davon:				
Niederlande	500 027	340 934	1 590 103	1 067 408
Belgien	429 131	315 298	1 251 657	1 007 764
Frankreich	436 437	288 803	1 319 984	1 032 746
Italien	261 150	99 338	836 602	385 923
Tschechoslowakei . .	85 649	82 249	262 969	239 397
skandinav. Länder . .	29 812	13 866	87 157	79 140
Koks insges.	561 472	389 290	1 708 415	1 246 479
davon:				
Frankreich	176 725	109 599	528 169	332 081
Luxemburg	146 752	104 151	391 233	324 389
skandinav. Länder . .	95 089	55 813	284 432	192 945
Schweiz	39 849	22 299	121 413	108 864
Preßsteinkohle insges.	59 610	70 535	197 506	208 809
davon:				
Niederlande	11 489	27 921	55 844	81 403
Belgien	9 251	5 385	26 784	14 563
Schweiz	6 043	7 979	15 762	15 370
Braunkohle insges. . .	2 148	1 542	8 344	4 273
davon:				
Österreich	1 400	1 185	4 532	3 270
Preßbraunkohle insges.	111 053	88 103	385 231	307 977
davon:				
skandinav. Länder . .	15 558	27 578	65 534	52 418

Lieferungen auf Reparationskonto

Steinkohle	395 074	203 766	1 172 047	604 896
Koks	79 687	35 973	226 405	96 072
Preßsteinkohle	7 751	7 928	17 647	26 306
Preßbraunkohle	2 335	—	29 570	—

Die steuerliche Belastung des Ruhrbergbaus im Jahre 1930.

An der neuerlichen Erhebung über die steuerlichen Lasten des Ruhrbergbaus haben sich Gesellschaften mit einer Förderung von 80,49% des gesamten Ruhrbergbaus beteiligt gegen 85,87% 1929, 82,10% 1928 und 90,39% 1927. Wohl zur Hauptsache als Folge der stark verringerten Förderung, die gegenüber 1929 nur 86,73% ausmachte, ist die steuerliche Belastung je t Nutzförderung, das ist die Gesamtförderung ohne Selbstverbrauch, jedoch unter Einschluß der verbilligt abgegebenen Deputatkohle, von 114,82 Pf. auf 125,70 Pf. im Berichtsjahr gestiegen.

Die Tonnenbeträge der Staatssteuern insgesamt hielten sich mit 64,89 Pf./t nahezu auf der vorjährigen Höhe. Dies ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß dem erheblichen Rückgang der Körperschaftssteuer bei dem größten Teil der übrigen Steuern ein im ganzen ungefähr entsprechender Anstieg gegenübersteht. Die Obligationensteuer ist als einmalige Steuer von dem größten Teil der Gesellschaften bereits in frühern Jahren abgeführt worden.

Die Gemeindesteuern erhöhten sich von 41,15 auf 50,93 Pf./t oder um 23,77%. Die Gewerbesteuer allein machte von diesem Betrag 40,91 Pf./t oder 80,33% aus. Eine wenn auch geringfügige Steigerung ist auch bei den einmaligen Steuern und sonstigen Abgaben festzustellen, die von 8,45 auf 9,88 Pf./t anwachsen. Näheren Aufschluß über die Belastung des Ruhrbergbaus durch die einzelnen Steuerarten gibt die Zahlentafel 1.

Da jedoch die in der Zahlentafel wiedergegebenen Tonnenbeträge wegen der in den einzelnen Jahren recht unterschiedlichen Förderung kein einwandfreies Bild ergeben, sind in Zahlentafel 2 die steuerlichen Lasten der Hauptsteuergruppen auf die Durchschnittsförderung der Jahre 1924 bis 1930 umgelegt.

Es ergibt sich, daß in den Jahren 1927 und 1929, d. h. zur Zeit einer verhältnismäßig günstigen Konjunktur, auch die höchsten Steuerbeträge mit 126,74 und 128,32 Pf./t entrichtet waren, andernteils aber im Jahre 1930 die steuerliche Belastung je t mit 121,85 Pf. wohl kaum den mit der darniederliegenden Wirtschaft verbundenen mißlichen Verhältnissen Rechnung trägt.

Die insgesamt vom Ruhrbergbau im Jahre 1930 aufgebrauchte Steuersumme stellt sich, wenn man das Ergebnis der Erhebung, die, wie bereits gesagt, 80,49% der Gesamtförderung umfaßt, auf 100 bringt, auf ungefähr 126 Mill. \mathcal{M} , wovon die Staatssteuern rd. 65 Mill. \mathcal{M} , die Gemeindesteuern 51 Mill. \mathcal{M} und die einmaligen Steuern und sonstigen Abgaben rd. 10 Mill. \mathcal{M} ausmachen.

Zahlentafel 1. Steuerliche Belastung des Ruhrbergbaus je t Nutzförderung¹.

	1913	1928	1929	1930
Nutzförderung 1000 t	48 946	88 256	100 071	80 859
A. Reichs- und Staatssteuern	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.
1. Einkommen- bzw. Körperschaftsteuer	3,5	11,65	15,73	10,72
2. Kapitalertragsteuer	—	2,79	2,11	2,16
3. Vermögensteuer	—	7,75	7,80	8,62
4. Grundvermögensteuer	—	2,77	2,55	4,19
5. Hauszinssteuer	—	10,62	9,54	10,78
6. Bergwerksabgaben	2,4	2,04	2,30	2,26
7. Umsatzsteuer	—	12,26	12,55	13,04
8. Kraftfahrzeugsteuer	—	0,34	0,31	0,33
9. Rentenbankzinsen	—	0,11	0,10	—
10. Zahlungen auf Grund der Industriebelastung	—	11,07	10,13	12,04
11. Obligationensteuer	—	2,27	2,10	0,24
zus. A	5,9	63,67	65,21	64,89
B. Gemeindesteuern				
1. Zuschlag zur Einkommensteuer	7,5	—	—	—
2. Gewerbesteuer	11,9	—	34,29	40,91
3. Zuschlag zur Grundvermögensteuer ²	2,0	42,73	5,43	8,10
4. Zuschlag zur Hauszinssteuer ³	—	—	—	—
5. Entwässerungs- und Müllabfuhrgebühren	0,2	1,27	1,43	1,93
zus. B	21,6	43,99	41,15	50,93
zus. A und B	27,5	107,66	106,37	115,82
C. Einmalige Steuern und sonstige Abgaben				
1. Grunderwerbsteuer	0,2	0,35	0,58	0,31
2. Wertzuwachssteuer	—	0,04	0,07	0,05
3. Kapitalverkehrsteuer	—	0,99	1,13	1,04
4. Wegebauvorausleistungen ⁴	—	—	—	—
5. Versicherungsteuer	—	0,08	0,28	0,08
6. Lasten auf Grund von Ansiedlungsgenehmigungen	0,6	0,23	0,16	0,12
7. Beiträge zur Handelskammer, zur Berggewerkschaftskasse, zum Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft	1,0	2,68	2,30	2,60
8. Beiträge zur Emschergenossenschaft u. ä.	1,4	3,32	3,38	4,96
9. Berufschulbeiträge	—	0,58	0,55	0,72
zus. C	3,3	8,27	8,45	9,88
zus. A, B und C	30,8	115,93	114,82	125,70

¹ Der Zahlentafel liegen für 1913: 44,96, 1928: 82,10, 1929: 85,87, 1930: 80,49% der Gesamtförderung des Ruhrbergbaus zugrunde. Über die Zahlen früherer Jahre siehe Glückauf 1931, S. 1203. — ² Nach Abzug der auf die Inhaber von Zechenwohnungen besonders umgelegten Beträge (das sind alle über 100% Zuschlag hinausgehenden Beträge). — ³ Durfte ab 1. Juli 1926 nicht mehr erhoben werden. — ⁴ Diese wurden vorübergehend nur in einigen Stadt- und Landkreisen erhoben.

Zahlentafel 2. Steuerliche Belastung unter Zugrundelegung der durchschnittlichen Förderung der Jahre 1924—1930.

	Je t Nutzförderung					
	1925	1926	1927	1928	1929	1930
	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.
Reichs- und Staatssteuern	67,56	75,29	72,29	65,97	72,89	62,90
Gemeindesteuern	40,95	37,34	43,88	45,58	45,99	49,37
Einmalige Steuern u. sonstige Abgaben	9,53	6,90	10,57	8,57	9,44	9,58
insges.	118,04	119,53	126,74	120,12	128,32	121,85
1925 = 100	100,00	101,26	107,37	101,76	108,71	103,23

Kohlengewinnung Deutschlands im März 1932.

Bezirk	März 1932	Januar-März			± 1932 gegen 1931 %
		1931	1932	t	
	t	t	t	t	%
Steinkohle					
Ruhrbezirk	5 822 466	23 332 121	17 788 702	—	23,76
Oberschlesien	1 281 716	4 397 058	3 744 513	—	14,84
Niederschlesien	359 138	1 259 493	1 092 376	—	13,27
Aachen	619 058	1 709 977	1 803 698	+	5,48
Niedersachsen ¹	111 067	349 389	320 260	—	8,34
Sachsen	268 518	860 716	783 925	—	8,92
Übriges Deutschland	5 925	18 324	17 857	—	2,55
zus.	8 467 888	31 945 242 ³	25 551 331	—	20,02
Braunkohle					
Rheinland	3 091 909	9 639 433	9 263 136	—	3,90
Mitteldeutschland ²	3 777 227	12 968 465	11 380 200	—	12,25
Ostelbien	2 711 954	7 375 401	7 774 155	+	5,41
Bayern	147 023	406 700	478 718	+	17,71
Hessen	81 828	215 216	250 721	+	16,50
zus.	9 809 941	30 607 780 ³	29 146 930	—	4,77
Koks					
Ruhrbezirk	1 284 595	5 372 181	3 873 459	—	27,90
Oberschlesien	73 944	288 021	223 534	—	22,39
Niederschlesien	66 809	206 786	196 870	—	4,80
Aachen	112 234	305 594	334 465	+	9,45
Sachsen	19 640	55 553	57 591	+	3,67
Übriges Deutschland	51 918	141 756	155 291	+	9,55
zus.	1 609 140	6 369 891	4 841 210	—	24,00
Preßsteinkohle					
Ruhrbezirk	222 763	829 944	689 740	—	16,89
Oberschlesien	22 682	74 980	73 464	—	2,02
Niederschlesien	4 473	29 424	16 864	—	42,69
Aachen	23 688	71 600	72 691	+	1,52
Niedersachsen ¹	22 104	64 609	70 061	+	8,44
Sachsen	5 983	19 099	17 971	—	5,91
Übriges Deutschland	40 708	127 790	133 388	+	4,38
zus.	342 401	1 216 394 ³	1 074 179	—	11,69
Preßbraunkohle					
Rheinischer Braunkohlenbezirk	687 929	2 153 728	2 086 003	—	3,14
Mitteldeutscher und ostelbischer Braunkohlenbergbau	1 576 758	4 452 796	4 638 298	+	4,17
Bayern	5 997	13 208	18 422	+	39,48
zus.	2 270 684	6 619 732	6 742 723	+	1,86

¹ Die Werke bei Ibbenbüren, Obernkirchen und Barsinghausen. — ² Einschl. Kasseler Bezirk. — ³ In der Summe berichtigt.

Die Kohlengewinnung Deutschlands in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres im Vergleich mit der Gewinnung in den Jahren 1930 und 1931 geht aus der folgenden Übersicht hervor (in 1000 t).

Zeit	Steinkohle	Braunkohle	Koks	Preßsteinkohle	Preßbraunkohle
1930	142 699	146 010	32 700	5 177	33 988
Monatsdurchschnitt	11 892	12 168	2 725	431	2 832
1931	118 624	133 222	22 700	4 683	32 434
Monatsdurchschnitt	9 885	11 102	1 892	390	2 703
1932: Januar	8 703	9 596	1 635	363	2 224
Februar	8 380	9 741	1 573	369	2 248
März	8 468	9 810	1 609	342	2 271
Januar-März	25 551	29 147	4 841	1 074	6 743
Monatsdurchschnitt	8 517	9 716	1 614	358	2 248

Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im März 1932.

Zahlentafel 1. Gesamtabsatz¹.

Zeit	Absatz auf die Verkaufsbeteiligung						zus.	Absatz auf die Verbrauchsbeteiligung	Zechen-selbst-verbrauch	Abgabe an Erwerbslose	Gesamt-absatz	Davon nach dem Ausland													
	für Rechnung des Syndikats	auf Vor-träge	Land-absatz für Rechnung der Zechen	zu Haus-brand-zwecken für An-gestellte und Arbeiter	für an Dritte ab-gegebene Er-zeug-nisse oder Energien																				
1930:																									
Ganzes Jahr	66059	} 67,39	678	1664	1526	127	70054	} 71,47	19681	} 20,08	8291	} 8,46	} —	98026	} 324	31078	} 31,70								
Monats-durchschnitt	5505		57	139	127	11	5838		1640		691			8169		2590									
1931:																									
Ganzes Jahr	56921	} 68,38	695	1676	1369	68	60730	} 72,96	14261	} 17,13	8032	} 9,65	} 216	} 0,26	83239	} 275	27353	} 32,86							
Monats-durchschnitt	4743		58	140	114	6	5061		1188		669				6937		2279								
1932: Jan.	4066	} 66,64	48	159	103	3	4380	} 71,79	950	} 15,57	642	} 10,53	} 129	} 2,11	6102	} 249	1752	} 28,72							
Febr.	3789		47	159	109	3	4106		70,66		930				16,00		648		11,14	128	2,20	5811	232	1605	27,61
März	3710		46	153	97	3	4009		69,74		941				16,56		656		11,42	143	2,48	5749	230	1528	26,59
Jan.-März: insges. . . .	11566	} 65,48	141	471	309	9	12496	} 70,75	2821	} 15,97	1946	} 11,02	} 399	} 2,26	17662	} 237	4885	} 27,66							
Monats-durchschnitt	3855		47	157	103	3	4165		940		649				5887		1628								

¹ In 1000 t bzw. in % des Gesamtabsatzes. Einschl. Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet.

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

Zeit	Kohle		Koks		Preßkohle		Zus. ¹					
	unbestrit-tenes	bestrit-tenes	unbestrit-tenes	bestrit-tenes	unbestrit-tenes	bestrit-tenes	unbestrittenes			bestrittenes		
							Gebiet			Gebiet		
	Gebiet		Gebiet		Gebiet		t	t	von der Summe %	t	t	von der Summe %
t	t	t	t	t	t							
1930: Ganzes Jahr	25196579	24218137	4748871	6505360	1568537	840197	32727927	108147	49,54	33331325	110141	50,46
Monatsdurchschnitt	2099715	2018178	395739	542113	130711	70016	2727327	108147	49,54	2777610	110141	50,46
1931: Ganzes Jahr	20520441	22412151	4353655	4953000	1567038	807791	27543732	90979	48,28	29505310	97458	51,72
Monatsdurchschnitt	1710037	1867679	362805	412750	130587	67316	2295311	90979	48,28	2458776	97458	51,72
1932: Januar	1601893	1417852	424580	317817	125284	59181	2261487	92306	54,61	1879757	76725	45,39
Februar	1536616	1249184	406684	311396	121909	56147	2170163	86806	56,07	1700060	68003	43,93
März	1555270	1305147	343110	276039	101643	60135	2088667	83546	54,92	1714369	68575	45,08
Jan.-März: insges. . .	4693779	3972183	1174374	905252	348836	175463	6520317	87521	55,19	5294186	71063	44,81
Monatsdurchschnitt	1564593	1324061	391458	301751	116279	58488	2173439	87521	55,19	1764729	71063	44,81

¹ Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 29. April 1932 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Auch in der Berichtswoche machten sich auf dem Kohlenmarkt keinerlei Anzeichen einer Besserung bemerkbar. Das Geschäft in bester Kesselkohle erholte sich zwar ein wenig, aber nicht genug, um eine Besserung der allgemeinen Lage herbeizuführen. Die überaus reichlichen Bestände an kleiner Kesselkohle rufen jetzt große Besorgnis in North-umberland hervor. Auch beim Durham Kohlenmarkt machte sich der Auftragsmangel stark bemerkbar, nur ganz wenige Gruben sind voll beschäftigt. Das Geschäft in Bunkerkohle, das sich bisher noch einigermaßen hatte behaupten können, ist jetzt ebenfalls unbefriedigend, und nur die besten Sorten erfreuen sich einer Nachfrage. Wie berichtet wird, ist eine weitere Ladung bester Bunkerkohle (6000 t) vom Tyne nach St. Thomas, Westindien, verkauft worden. Die Gaswerke von Palermo holten in der Berichts-woche dann noch Angebote über 5000 t beste Durham Kohle ein, verschiffbar im Mai. Das Geschäft auf dem Koksmarkt liegt völlig darnieder, nicht die geringsten Anzeichen einer Besserung sind hier vorhanden. Die Kohlen-

und Koksnotierungen, die im großen und ganzen dieselben der Vorwoche blieben, sind, wenn nicht Mindestpreise, mehr oder weniger nominell. Einen Preisrückgang hat in der Berichtswoche einzig und allein beste Kesselkohle Blyth zu verzeichnen, die von 13/6–13/9 auf 13/6 s zurückging.

2. Frachtenmarkt. In allen Häfen war der Kohlen-chartermarkt in der letzten Woche bei im allgemeinen unveränderten Frachtsätzen ziemlich ruhig. Am Tyne gestaltete sich das westitalienische Geschäft ein wenig besser. Die Schiffseigner halten zwar zurzeit noch an den gegenwärtig laufenden Preisen fest, dennoch dürfte dem-nächst ein weiterer Rückgang zu erwarten sein. Von den gebesserten Frachtsätzen nach Algerien abgesehen, blieb das Geschäft nach allen andern Richtungen unverändert und schwach. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 5/7½ s, -Le Havre 3/8½ s, -Alexandrien 6/11½ s und -River Plate 9 s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt für Teererzeugnisse war in der Berichts-woche mit Ausnahme von Straßenteer ziemlich ruhig.

¹ Nach Colliery Guardian vom 29. April 1932, S. 841 und 860.

¹ Nach Colliery Guardian vom 29. April 1932, S. 848.

Letzterer war außerordentlich gut gefragt und dürfte sich auch weiterhin im Preise behaupten. Das Geschäft in Rohkarbolsäure war beständig, kristallisierte Karbolsäure bewegte sich ansteigend. Dagegen war Naphtha in der letzten Woche ruhig, während Kreosot fest blieb. Das Benzolgeschäft konnte sich behaupten. Toluol war dagegen schwächer.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	22. April	29. April
	s	
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.		1/4
Reinbenzol 1 "		1/11
Reintoluol 1 "		2/7
Karbolsäure, roh 60% . 1 "		1/8
" krist. 1 lb.	6 1/2 - 7	7
Solventnaphtha I, ger., Osten 1 Gall.		1/3
Solventnaphtha I, ger., Westen 1 "		1/2
Rohnaphtha 1 "		11 1/2
Kreosot 1 "	/5	5 1/4
Pech, fob Ostküste . . 1 l. t		90/-
" fas Westküste . . 1 "	87/6	85/-
Teer 1 "		27/6
Schwefelsaures Ammo- niak, 20,6% Stickstoff 1 "		7 £

Das Inlandgeschäft in schwefelsaurem Ammoniak blieb bei 7 £ gewöhnliche Sorte unverändert.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 4/1932, S. 98 ff.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrenre Schicht.

Zeit	Kohlen- und Gesteinhauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebetriebe			
	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
Jan.	9,19	9,56	8,15	8,49	8,08	8,44
April	9,21	9,59	8,14	8,50	8,07	8,46
Juli	9,17	9,50	8,11	8,41	8,04	8,35
Okt.	8,53	8,85	7,55	7,84	7,49	7,79
Nov.	8,56	8,89	7,58	7,89	7,52	7,85
Dez.	8,50	8,82	7,55	7,86	7,49	7,82
1932: Jan.	7,67	7,99	6,81	7,12	6,75	7,08
Febr.	7,69	8,00	6,83	7,12	6,77	7,07

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

Zeit	Kohlen- und Gesteinhauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebetriebe			
	auf 1 ver- gütete Schicht M	auf 1 ver- fahrenre Schicht M	auf 1 ver- gütete Schicht M	auf 1 ver- fahrenre Schicht M	auf 1 ver- gütete Schicht M	auf 1 ver- fahrenre Schicht M
1930	10,48	10,94	9,21	9,57	9,15	9,50
1931	9,58	9,96	8,49	8,79	8,44	8,74
Jan.	9,79	9,90	8,68	8,78	8,63	8,73
April	9,74	10,38	8,65	9,10	8,60	9,03
Juli	9,63	10,26	8,54	9,02	8,48	8,95
Okt.	9,00	9,28	7,97	8,20	7,92	8,14
Nov.	9,14	9,33	8,10	8,25	8,06	8,20
Dez.	8,98	9,13	7,99	8,12	7,95	8,07
1932: Jan.	8,19	8,30	7,28	7,37	7,24	7,33
Febr.	8,22	8,33	7,30	7,39	7,25	7,33

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 21. April 1932.

1a. 1214246. Humboldt-Deutzmotoren A.G., Köln-Deutz. Schwingsiebvorrichtung mit Massenausgleich. 29. 2. 32.

1a. 1214665. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Rillenwalzenrost. 2. 2. 31.

1c. 1214396. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Schaumswimmvorrichtung. 15. 11. 30.

5b. 1214410. Fried. Krupp A.G., Essen. Abraumförderanlage mit einem Absetzer und einem Abraumbagger. 29. 10. 31.

5c. 1214980. Bauschaefer A.G. für bergmännischen Untergrundbahn- und Tunnelbau, Berlin. Vortriebsmesser für den Stollen- und Tunnelbau. 22. 3. 32.

5d. 1214215. Albert Ilberg, Moers-Hochstraß, und Dipl.-Ing. Heinrich Kuhlmann, Homberg (Niederrhein). Blasversatzvorrichtung. 12. 3. 31.

5d. 1214458. Carl Beyer, Beuthen (O.-S.). Nahtloses Flußstahlrohr mit rundem äußeren und profiliertem innern Durchmesser für den Spül- oder Blasversatz. 26. 3. 32.

5d. 1214737. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Förderbandanlage. 21. 3. 31.

35a. 1214499. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Bunker für Schachtförderung. 3. 8. 31.

35b. 1214585. Demag A.G., Duisburg. Hakengeschirr für Seilstränge. 17. 3. 31.

81e. 1214514. Humboldt-Deutzmotoren A.G., Köln. Tragrolle für Muldenförderbänder. 2. 3. 32.

Patent-Anmeldungen,

die vom 21. April 1932 an zwei Monate lang in der Auslegung des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 4. U. 154.30. Hermann Ulrich, Maschinenfabrik, Eßlingen a.N. (Württemberg). Naßsetzmaschine, besonders zur Aufbereitung von Bimsstein. 19. 4. 30.

1c, 10. K. 33.30. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Verfahren zur Aufbereitung von kryolithführendem Gestein. 18. 6. 30.

5b, 41. M. 114393. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G., Nürnberg. Abraumgewinnungs- und Fördergerät. 6. 3. 31.

5d, 15. M. 117408. Ernst Middelschulte, Unna (Westf.), und August Huf, Essen. Maschendraht für Bergeversatzverschlüge. 27. 10. 31.

10a, 4. St. 80.30. Firma Carl Still, Recklinghausen. Liegender Regenerativ-Kammerofen zur Koks- und Gas-erzeugung. 22. 3. 30.

10a, 19. D. 61465. Heinrich Droste, Hamm (Westf.), und Dr. Walter Gollmer, Essen. Waagrechter Kammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks mit verengtem Gassammelraum. 4. 7. 31.

10a, 22. O. 40.30. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Horizontalkammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks. 15. 2. 30.

35a, 9. D. 227.30. Demag A.G., Duisburg. Einrichtung an Steuerungen für Förderwagenaufschiebvorrichtungen. 20. 12. 30.

35a, 22. C. 15.30. Josef Christgen, Dortmund. Fahrventil für Grubenhaspel. 29. 1. 30.

81e, 9. M. 674.30. »Madruck« Gesellschaft für maschinelle Druckentwässerung m. b. H., München. Plattenbandzug. Zus. z. Pat. 503346. 22. 10. 30.

81e, 10. M. 114948. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Lagerung für Förderbandleitrollen. 18. 4. 31.

81e, 58. V. 13.30. Dipl.-Ing. Otto Vedder, Essen-Kupferdreh. Schüttelrutschenverbindung mit Einschaltung des Laufwerkes zwischen den Verbindungsstellen der einzelnen Rutschenschüsse. 7. 1. 30.

81e, 114. H. 611.30. Hesper Torfwerk G. m. b. H., Meppen. Verlademaschine. 10. 2. 30.

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.)

5b (1). 547961, vom 30. 3. 26. Erteilung bekanntgemacht am 17. 3. 32. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G. in Magdeburg. *Förderbrücke mit mehreren voneinander unabhängigen Geräten zur Förderung von Abraum und zur Gewinnung von Kohle.*

In der Brücke ist ein Förderband für den Abraum und ein in entgegengesetzter Richtung umlaufendes Förderband für die Kohle vorgesehen. Dieses befördert die durch die Kohlenbagger gewonnene Kohle in unmittelbar auf dem Deckgebirge fahrende Förderzüge. Die Kohlenbagger werden von der auf einer geschnittenen Sohle der Kohlaufenden Stütze der Brücke getragen, in der ein Höhenförderer angeordnet ist, der die von den Baggern gewonnene Kohle auf das Förderband der Brücke hebt. Die auf dem Deckgebirge ruhende Stütze der Brücke ist zur Überführung der Kohle in die Förderzüge eingerichtet.

5b (41). 548341, vom 8. 2. 25. Erteilung bekanntgemacht am 24. 3. 32. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G. in Berlin. *Verfahren zum Umlagern des Deckgebirges in Tagebauen.*

Die verschiedenartigen sterilen Massen des Deckgebirges (Kies, Ton, Lehm usw.) sollen getrennt gewonnen und durch eine Förderbrücke getrennt in einer bestimmten Reihenfolge übereinander abgelagert werden.

5b (41). 548356, vom 12. 7. 30. Erteilung bekanntgemacht am 24. 3. 32. Adolf Bleichert & Co. A.G. in Leipzig und Alfred Friedrich in Berlin-Wilmersdorf. *Verfahren zum Abbau von Braunkohle in Tagebauen mit wechselnder Breite.*

Der Abbau wird durch zwei hintereinander angeordnete Kabelbagger bewirkt, deren Maschinentürme beiderseits des Tagebaues auf dem Deckgebirge in gleicher Richtung verfahren werden. Der Gegenturm des in der Fahrtrichtung vorn befindlichen Kabelbaggers fährt auf dem Flöz oder einem über diesem liegenden niedrigen Planum, während der Gegenturm des andern Baggers auf dem Liegenden oder einem durch den ersten Bagger auf dem Liegenden geschütteten Damm fährt.

5d (1). 548868, vom 24. 10. 29. Erteilung bekanntgemacht am 31. 3. 32. Firma Hermann Wingerath in Ratingen. *Einsteckverbindung überlappter Rohre, besonders Lutten im Bergwerksbetrieb.*

Die Rohre sind an den Enden nach außen umgerollt (gebördelt). Ihre Verbindung wird dadurch bewirkt, daß die umgerollten Enden durch Klemmen (Keilschlösser o. dgl.) gegeneinander oder gegen einen zwischengelegten Dichtungsring gepreßt werden. Die umgerollten Enden können durch eine Drahteinlage verstärkt werden. Das eine der Rohre kann nach außen umgeschlagen und am Ende des umgeschlagenen Teiles nach außen umgerollt sein. In diesem Fall wird das Ende des andern Rohres als Muffe ausgebildet und über den umgeschlagenen Teil geschoben.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U ¹.

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

Mineralogie und Geologie.

Paläogeographische Konglomeratstudien im Ruhrkarbon. Von Brune. Glückauf. Bd. 68. 23. 4. 32. S. 389/93*. Frühere Beobachtungen. Eigene Untersuchungsergebnisse.

Faulschlammbildungen im Karbon. Von Bode. Glückauf. Bd. 68. 23. 4. 32. S. 395/7. Humite, Sapropelite und Liptobolithe. Faulschlammgesteine. Bogheadkohle und Kennelkohle. Durite der Streifenkohlen.

Microscopic study of Elkhorn coal bed at Jenkins, Letcher County, Ky. Von Thiessen, Sprunk und O'Donnell. Bur. Min. Techn. Paper. 1931. H. 506. S. 1/30*. Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der Kohle des Elkhorn-Flözes. Verteilung der Kohlenbestandteile und der Sporen.

Über die Metamorphose der Kohlen und das Problem der künstlichen Inkohlung. Von Gropp und Bode. Braunkohle. Bd. 31. 16. 4. 32. S. 277/84*. Humifikation und Metamorphose. Inkohlung durch Temperatursteigerung. Vorrichtung zur Durchführung von Inkohlungsversuchen. Beschreibung einzelner Versuche. (Forts. f.)

The Indian coalfields. Von McCale. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 15. 4. 32. S. 628/30*. Geographische Verbreitung der kohlenführenden Schichten. Die auftretenden Kohlenflöze. Die einzelnen Vorkommen. Das Giridih-Kohlenfeld. Die Kohlenvorräte Indiens. Aussprache.

Bibliography of North American geology 1929 and 1930. Von Nicklas. Bull. Geol. Surv. 1931. H. 834. S. 1/280. Zusammenstellung des gesamten geologischen Schrifttums Nordamerikas aus den Jahren 1929 und 1930. Verfasserverzeichnis, Sachverzeichnis.

Das Oklahoma-City-Ölfeld. Von Brauchli. Petroleum. Bd. 28. 6. 4. 32. S. 1/12*. Geologische und lagerstättliche Verhältnisse. Bohrbetrieb. Wirtschaftliche Ergebnisse.

Electrical prospecting for auriferous quartz veins and reefs. Von Hedström. Min. Mag. Bd. 46. 1932.

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

H. 4. S. 201/13*. Allgemeine Erläuterung des Verfahrens. Ableitung von Formeln. Praktische Anwendungsweise des Verfahrens beim Aufsuchen von nicht bis zutage tretenden Gängen.

Results of some magnetic measurements on dikes, with experiments upon geophysical differentiation of nickel-ore deposits in the Sudbury district, Ontario, Canada. Von Lee. Bur. Min. Techn. Paper. 1932. H. 510. S. 1/18*. Die mathematischen Beziehungen bei Besonderheiten von Gängen. Graphische Darstellungsweise. Elektrische Induktionsverfahren.

Bergwesen.

Die Magnetitbergbaue Lapplands. Von Reisch. Mont. Rdsch. Bd. 24. 16. 4. 32. S. 1/6*. Beschreibung der wichtigsten Eisenerzvorkommen und ihrer bergmännischen Erschließung.

Shaft sinking equipment. II. Von Eaton. Engg. Min. J. Bd. 133. 1932. H. 4. S. 219/24*. Vorläufiger Ausbau in amerikanischen Schächten beim Schachtabteufen. Schachtbühne. Betonausbau. Bewitterung der Abteufschächte. Anlagen übertage.

Photographische Bohrlochaufnahmen. Von Kämpfer. Intern. Z. Bohrtechn. Bd. 40. 1. 4. 32. S. 59/60*. Beschreibung eines Geräts, das die Bildaufnahme der Bohrlochwandungen gestattet.

Die Peßer Steinkohlenbergwerke der Ersten Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft. Von Jičinsky. (Forts.) Mont. Rdsch. Bd. 24. 16. 4. 32. S. 6/10*. Das Stauwerk in Vasas. Aus- und Vorrichtungsarbeiten. (Forts. f.)

Eignung von Widia-Bohrschneiden in festem Gestein. Von Müller und Wöhlbier. Techn. Bl. Bd. 22. 17. 4. 32. S. 210*. Mitteilung von Bohrergebnissen in Hart- und verschiedenen Gesteinarten. Untersuchungen des Bohrmehls und der Temperaturen an der Schneide.

Production of explosives in the United States during the calendar year 1930. Von Adams und Gerry. Bur. Min. Techn. Paper. 1932. H. 509. S. 1/51. Erzeugung und Verteilung von Sprengstoffen. Bergbausprengstoffe. Verkaufte Mengen. Leistungsfähigkeit der Sprengstoffwerke. Flüssiger Sauerstoff und Gaspatronen. Sprengstoff-

verbrauch der Vereinigten Staaten. Die in andern Ländern verbrauchten Sprengstoffarten und -mengen.

Stemming materials. Von Ritson und Stafford. Trans. Eng. Inst. Bd. 82. 1932. Teil 6. S. 497/512. Im Bergbau gebräuchliche Besatzarten. Verfahren in einem Steinbruch. Arbeitsweise untertage. Sand als Besatzmaterial. Folgerungen. Aussprache.

Het kosten-vraagstuk der opvulmethoden in kolenmijnen. Von Müller. Geol. Mijnbouw. Bd. 11. 16. 4. 32. S. 13/9. Kostenvergleich zwischen dem Versetzen von Hand und der mechanischen Versatzarbeit. Einbringen des Bergeversatzes von Hand. Blindortbetrieb. Torkretblaseeinrichtung. (Forts. f.)

Der Gleisbau in den Hauptförderstrecken untertage. Von Schott. Glückauf. Bd. 68. 23. 4. 32. S. 381/8*. Wirtschaftliche Bedeutung des Gleisbaus. Förderstrecke und Eisenbahn. Aufgaben und Beanspruchung der Oberbauteile. Der Oberbau in der geraden Strecke. Gleisbau in den Kurven. Vorschlag für die Gestaltung eines Gleises mit Schienen 93/18. Materialbeschaffung und -abnahme. Gleisbau und Gleisunterhaltung.

New electric winder equipment at the Watnall Colliery. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 15. 4. 32. S. 623/5*. Die Fördermaschine. Bauweise des hydraulischen Steuerungsreglers. Betriebsweise der Anlage.

Anteil der Gestein- und Kompressionswärme an der Wettererwärmung. Von Černik. Schlägel Eisen. Bd. 30. 1. 3. 32. S. 59/61. Anteile der verschiedenen Faktoren auf Grund mathematischer Berechnungen.

Der Einfluß des natürlichen Wetterzuges auf die Wetterlieferung. Von Maercks. Bergbau. Bd. 45. 14. 4. 32. S. 113/7*. Während die Wettermengensteigerung bei den Ruhrzechen nur etwa 10–15% beträgt, beläuft sich der Anteil an der Deckung des Kraftbedarfs auf 16–33%.

Conversion of a 2-volt to a 4-volt lamp. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 124. 15. 4. 32. S. 626/7*. Bestrebungen in England zur Umwandlung von 2-V-Lampen in 4-V-Lampen. 4-V-Kopflampen.

Spontaneous combustion in North Staffordshire. III. The recovery of two districts sealed off owing to fire. Von Jones und Vallis. Trans. Eng. Inst. Bd. 82. 1932. Teil 6. S. 452/65*. Die Ergebnisse fortlaufender Gasanalysen aus zwei wegen Grubenbrandes abgedämmten Feldesteilen. Sonstige Überwachung. Aussprache.

Stretchers to facilitate the raising or lowering of injured men in small cages or carriages. Von Davidson. Trans. Eng. Inst. Bd. 82. 1932. Teil 6. S. 478/85*. Tragbahnen zur Beförderung Verletzter in engen Grubenbauen.

Die Entwässerung des Kohlenschlammes durch Filtration. Von Manger. Brennst. Chem. Bd. 13. 15. 4. 32. S. 147/9*. Bauart, Arbeitsweise und Leistung verschiedener Filterarten.

Vergleichende Siebtrommeluntersuchungen. Von Ivers. Steinindustrie. 1932. H. 5/6 und 7/8*. Zweck der Untersuchungen. Kennziffern zur Beurteilung von Absiebungsvorgängen. Untersuchungsergebnisse mit Lochblech- und Rastex-Sieben lassen die Überlegenheit der letztgenannten erkennen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die meßtechnischen Einrichtungen der Kesselanlage eines Großkraftwerks. Von Roentsch. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 13. 1932. H. 4. S. 85/8*. Meßgeräte am Kessel. Kesselwarte. Überwachungstafeln in der Hauptschaltwarte. Pumpenhauswarte. Wirtschaftlichkeit.

Stud tubes solve furnace problems with slagging coal. Power. Bd. 75. 5. 4. 32. S. 500/3*. Beschreibung einer in den Vereinigten Staaten errichteten Anlage. Betriebserfahrungen bei der Verwendung einer an Asche, Schwefel und Schwefelkies reichen Kohle.

Aus dem Kreiselpumpenbau. Von Siebrecht. Z. V. d. I. Bd. 76. 16. 4. 32. S. 377/80*. Berechnungsgrundlagen. Erzielung bestimmter Kennlinienformen. Bauliche Verbesserungen.

Hüttenwesen.

Mikrostrukturens och rostningens inflytande på förloppet vid krossning av vissa järnmalmer. Von Holmquist. Jernk. Ann. Bd. 116. 1932. H. 3. S. 119/48*.

Der Einfluß des Röstens gewisser Eisenerze auf ihre Brecheigenschaften. Mitteilung von Versuchsergebnissen.

Chemische Technologie.

Fortschritte im Kokereiwesen im Jahre 1931. Von Melzer. Stahl Eisen. Bd. 52. 14. 4. 32. S. 367/70. Übersicht über die Weiterentwicklung an Hand des neusten Schrifttums.

Aperçu de quelques travaux récents sur la chimie des houilles. Von Gillet. Rev. univ. min. mét. Bd. 75. 15. 4. 32. S. 401/4. Übersicht über die neuern Arbeiten auf dem Gebiete der Kohlenforschung. Makroskopische und mikroskopische Untersuchung. Behandlung mit Lösungsmitteln und chemischen Reagenzien.

Trennung der neutralen und sauern Bestandteile der Tieftemperaturteere von Steinkohlen mit Hilfe des verflüssigten Ammoniaks. Von Gieseler. Brennst. Chem. Bd. 13. 15. 4. 32. S. 141/5*. Überblick über die Verfahren und Vorschläge zur Entfernung und Gewinnung der Phenole aus Tieftemperaturteeren. Versuche mit der Verwendung von verflüssigtem Ammoniak. Schrifttum.

Fortschritte auf feuerfestem Gebiete in den Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1931. Von Steger. (Schluß.) Feuerfest. Bd. 8. 1932. H. 3. S. 37/42. Hochfeuerfeste Erzeugnisse aus Andalusit. Analytische Bestimmung von Zink in feuerfesten Massen. Widerstand feuerfester Erzeugnisse gegen schroffen Temperaturwechsel. Wärmeausdehnung.

Chemie und Physik.

Corrosion by underground waters: a dangerous occurrence. Von Simpkin. Trans. Eng. Inst. Bd. 82. 1932. Teil 6. S. 466/74*. Beschreibung des Rohrleitungsnetzes. Einzelheiten der ersten Untersuchung. Weitere Ergebnisse. Die Entwicklung von Wasserstoff.

Eine allgemein brauchbare Methode zur Bestimmung des verbrennlichen Schwefels in Brennstoffen. Von Müller und Hiller. Brennst. Chem. Bd. 13. 15. 4. 32. S. 145/6*. Versuchsordnung. Analysenergebnisse.

Wirtschaft und Statistik.

Zur wirtschaftlichen Lage des Goldbergbaus in Transvaal. Von Marcus. Intern. Bergwirtsch. Bd. 25. 15. 4. 32. S. 51/5. Bedeutung des Goldproblems. Anteil Transvaals an der Goldgewinnung. Erträge und Erzvorräte der wichtigsten Gesellschaften. Arbeiterfrage.

Die britische Kohle auf dem deutschen Markt. Von Jüngst. Glückauf. Bd. 68. 23. 4. 32. S. 393/5. Entwicklung der Einfuhr englischer Kohle nach Deutschland. Kohlenausfuhr der wichtigsten britischen Förderbezirke. Britische Kohlenausfuhrwerte. Gliederung des Verbrauches ausländischer Steinkohle in Deutschland.

Verschiedenheiten in der internationalen Bergbaustatistik. Von Friederichs. Intern. Bergwirtsch. Bd. 25. 15. 4. 32. S. 45/51. Darlegung des verschiedenen Inhaltes folgender statistischer Begriffe: Zahl der betriebenen Werke, Arbeitstage, Arbeiterzahl, Förderung, Schichten, Leistung, Löhne.

P E R S Ö N L I C H E S .

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Dr.-Ing. Bechtold vom 1. Februar ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Siemens-Schuckertwerke A. G. in Berlin-Siemensstadt, der Bergassessor Trippe vom 1. April ab auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft Bauschäfer, Niederlassung Essen.

Die Bergreferendare Karl Maria Groetschel (Bez. Breslau), Gerhard Rauschenbach (Bez. Clausthal) und Hermann Kleine-Doepke (Bez. Dortmund) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Gestorben:

am 8. April in Wuppertal-Elberfeld der frühere Generaldirektor der ehemaligen Adler Aktiengesellschaft für Bergbau in Kupferdreh, Dr.-Ing. Albert Putsch, im Alter von 54 Jahren,

am 26. April in Werne der Markscheider der Zeche Werne, Oskar Müller, im Alter von 55 Jahren.