

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 49

7. Dezember 1929

65. Jahrg.

Die Genauigkeit der monatlichen Kesselbilanz, des Wirkungsgrades und der Verdampfungsziffer.

Von Dipl.-Ing. R. Mulsow, Aachen.

Der Betriebsingenieur wundert sich häufig darüber, daß die Prüfungszahlen der monatlichen Kesselbilanz, z. B. die Gesamtverdampfungsziffer oder der Gesamtwirkungsgrad, Abweichungen gegen den Vormonat zeigen, die sich aus irgendwelchen Änderungen im Betriebszustande, sei es hinsichtlich des Brennstoffes, der Feuerführung, festgestellter Falschmessungen usw., nicht erklären lassen. Er gerät dadurch oft in Meinungsverschiedenheit mit der Werksleitung, die erwartet, daß die erwähnten Wertungszahlen mindestens auf ihrer Höhe stehen bleiben. Man verlangt Rechenschaft von ihm, weil in erster Linie ein Mangel in der Betriebsführung vermutet wird, zu deren Überwachung die Wertungszahlen ja ermittelt werden. In der Regel ist es jedoch nicht möglich, die Wertungszahlen mit einer genügenden Genauigkeit zu erhalten, und die Ansprüche, die man in dieser Hinsicht stellen kann, gehen kaum über die Größenordnung von $\pm 5-6\%$ hinaus. In den seltensten Fällen ist man sich aber hierüber klar, im besondern ist die meistens mehr kaufmännisch denkende Werksleitung der Ansicht, viel höhere Ansprüche auf Genauigkeit stellen zu müssen, während dem technisch geschulten Betriebs- und Versuchsingenieur die erreichbaren Grenzen besser bekannt sind. Am häufigsten hört man den Einwand, daß die große Zahl und die Verschiedenartigkeit der Messungen den zu erwartenden Fehler sehr herabdrücke oder, wie man sagt, die Fehler sich gegenseitig ausgleichen müßten. Dies ist aber nur in beschränktem Maße zutreffend, und daher sollen hier die Grenzen der Genauigkeit besprochen werden, die man von den Prüfungszahlen der Bilanz erwarten darf. Dabei ergeben sich gleichzeitig Fingerzeige, bei welchen Messungen man eine größere Genauigkeit anstreben muß, um möglichst richtige Wertungszahlen zu erhalten. Es gibt Betriebe, in denen diese Umstände weitgehend berücksichtigt werden, und es wird auch für sie leicht sein, sich an Hand der nachstehenden Ausführungen über die erreichbare Genauigkeit ein Urteil zu bilden.

Schon bei gewöhnlichen Kesselversuchen ist mit Rücksicht auf zufällige und unvermeidliche Meßfehler in bezug auf den Wirkungsgrad und die Verdampfungsziffer ein Spielraum von $\pm 5\%$ noch immer üblich¹. Bei Abweichungen vom Beharrungszustand, für die enge Grenzen festgesetzt sind, gestattet man wohl noch etwas größere Unterschiede. Wenn bei solchen Abnahmeversuchen auch vor allem Einflüsse wie die Schichthöhe, der Feuerzustand u. a. den Hauptgrund für die Zulassung von Abweichungen bilden, also Einflüsse, die bei einer Betriebszeit von einem Monat keine Rolle mehr spielen, so wirken doch bei der Aufstellung der Monatsbilanz

andere Umstände mit, die den mittlern Fehler größer werden lassen.

Grundlagen der Untersuchung.

Zunächst seien hier der Vollständigkeit halber die an sich bekannten Wertungszahlen gekennzeichnet.

1. Wirkungsgrad η .

$$\eta = \frac{\text{nutzbare Wärme}}{\text{aufgewendete Wärme}} = \frac{D \cdot (i-t)}{K \cdot H} \quad . \quad . \quad . \quad 1.$$

Darin bedeutet D die erzeugte Dampfmenge, i den Wärmeinhalt des Dampfes (überhitzt oder gesättigt) in kcal/kg, t den Wärmeinhalt des Speisewassers in kcal/kg, K die verbrauchte Kohlenmenge in kg, H den Heizwert des Brennstoffes in kcal/kg.

2. Bruttoverdampfungsziffer z.

$$z = \frac{\text{Dampfmenge}}{\text{Kohlenmenge}} = \frac{D}{K} \text{ kg/kg} \quad . \quad . \quad . \quad 2.$$

Im Zusammenhang mit der Formel 1 ergibt sich bekanntlich

$$\eta = \frac{z \cdot (i-t)}{H} \quad . \quad . \quad . \quad 3$$

$$\text{und } z = \frac{\eta \cdot H}{(i-t)} \quad . \quad . \quad . \quad 4.$$

3. Nettoverdampfungsziffer z_n .

$$z_n = \frac{\text{Dampfmenge (0}^\circ\text{-1 ata)}}{\text{Kohlenmenge}}$$

Die Dampfmenge (netto), die einer Dampferzeugung aus Wasser von 0° zu Dampf von 100° und 1 ata mit einer Erzeugungswärme von 640 kcal/kg entsprechen würde, erhält man aus der Dampfmenge D durch Vielfachen mit $\frac{(i-t)}{640}$.

$$D_n = D \cdot \frac{(i-t)}{640} \quad . \quad . \quad . \quad 5.$$

$$\text{Dies ergibt } z_n = \frac{D \cdot (i-t)}{640 \cdot K} \quad . \quad . \quad . \quad 6$$

oder mit Beziehung auf Formel 1

$$z_n = \frac{\eta \cdot H}{640} = \eta \cdot \left(\frac{H}{640} \right) \quad . \quad . \quad . \quad 7.$$

Man ersieht aus Formel 7, daß bei festliegendem Heizwert des Brennstoffes die Netto-Verdampfungsziffer unmittelbar verhältnismäßig dem Wirkungsgrad ist, nämlich gleich dem $\frac{H}{640}$ fachen. Welche Wertungszahlen für den Kesselbetrieb am zweckmäßigsten sind, soll weiter unten erörtert werden.

Diese Formeln, die zunächst für einen gewöhnlichen Kesselversuch gelten, bei dem die einzelnen Größen, wie

¹ Regeln für Abnahmeversuche an Dampfanlagen.

Heizwert, Dampfmenge usw., einfach und sorgfältig bestimmt werden können, nehmen für den umfangreichen Betrieb einer größeren Kesselanlage mit verschiedenen Kesselgruppen, Dampfzuständen und Brennstoffarten erheblich verwickeltere Formen an. Daher sollen zunächst die Formeln 1 bis 7 für diese Verhältnisse umgestaltet werden.

Bei mehreren Kesselgruppen, bei denen man für die betriebsmäßige Bilanz in der Regel den Gesamtwirkungsgrad oder die Gesamtverdampfungsziffern ermittelt, setzen sich Brennstoff- und Dampfmenngen sowie die Wärmemengen aus mehreren einzelbestimmten Größen zusammen, und zwar sollen die Zeiger a, b, c, . . . die einzelnen Gruppen und die Zeiger 1, 2, 3, . . . die verschiedenen Kohlsorten bezeichnen.

Die aufgewendete Brennstoffmenge.

Den Behältern der einzelnen Kesselgruppen (Zeiger a, b, c, . . .) werden im Laufe eines bestimmten Zeitabschnittes, z. B. eines Monats, Kohlenmengen verschiedener Sorten K (Zeiger 1, 2, 3, . . .) zugeführt, nämlich

$$K_{a_1} + K_{a_2} + K_{a_3} + \dots + K_{b_1} + K_{b_2} + K_{b_3} + \dots$$

Der Behälterbestand an verschiedenen Kohlsorten sei am Anfang des Monats

$$B_{a_1} + B_{a_2} + B_{a_3} + \dots + B_{b_1} + B_{b_2} + B_{b_3} + \dots$$

und am Ende des Monats

$$B'_{a_1} + B'_{a_2} + B'_{a_3} + \dots + B'_{b_1} + B'_{b_2} + B'_{b_3} + \dots$$

Der den Kesseln aus den Behältern zugeführte Unterschied ist dann

$$(B'_{a_1} - B_{a_1}) + (B'_{a_2} - B_{a_2}) + \dots = B_{a_1} + B_{a_2} + \dots + B_{b_1} + B_{b_2} + \dots$$

Den Kesseln wird also an Brennstoff im ganzen zugeführt

$$K_{a_1} + K_{a_2} + \dots + K_{b_1} + K_{b_2} + \dots + B_{a_1} + B_{a_2} + \dots + B_{b_1} + B_{b_2} + \dots = \sum_1^n K_{mi} + \sum_1^n B_{mi}; m = a, \dots; i = 1 - n.$$

Wenn die Heizwerte der einzelnen Kohlsorten H_1, H_2, H_3, \dots sind, so ist die den Kesseln zugeführte Wärmemenge

$$\sum_1^n H_i K_{mi} + \sum_1^n H_i B_{mi} \dots \dots \dots 8.$$

Der Einfachheit halber möge sich der Ansatz auf zwei Kesselgruppen beschränken, nämlich eine Wasserrohrkessel- und eine Flammrohrkesselgruppe. Die Gesamtbrennstoffmenge kann man nun noch, wie es in vielen Betrieben geschieht, aus der angegebenen Gesamtwärmemenge auf eine Einheitskohlenmenge K_e umrechnen, die aus Kohlen von einem bestimmten Einheitsheizwert H_e bestehend gedacht ist, der beispielsweise 7000 kcal/kg beträgt. Dieses Verfahren wendet man auf vielen Werken an, um bei wechselnder Brennstoffbeschaffenheit einen vergleichsmäßigen Anhalt für die Gesamtkohlenmenge zu gewinnen (Zahlentafel 1). Diese Einheitskohlenmengen betragen dann für die betreffenden Kesselgruppen und Brennstoffsorten

$$\frac{\sum_1^n H_i K_{mi}}{H_e} + \frac{\sum_1^n H_i B_{mi}}{H_e} = K_{ae} + K_{be} + \dots = K_e \dots \dots 9.$$

Die nutzbare Wärme.

Die einzelnen Kesselgruppen erzeugen die Dampfmenngen D_a und D_b mit den Wärmehalten i_a und i_b und den Speisewassertemperaturen bzw. Speisewasserwärmern t_a und t_b .

An nutzbarer Wärme wird also gewonnen

$$D_a (i_a - t_a) + D_b (i_b - t_b) \dots \dots 10,$$

womit sich der Wirkungsgrad η insgesamt ergibt zu

$$\eta_{ges} = \frac{D_a (i_a - t_a) + D_b (i_b - t_b)}{(K_{ae} + K_{be}) H_e} \dots \dots 11,$$

$$\eta = \frac{D_a (i_a - t_a) + D_b (i_b - t_b)}{\sum_1^n H_i K_{mi} + \sum_1^n H_i B_{mi}} \dots \dots 12.$$

Man sieht also, daß der Wirkungsgrad von einer beträchtlichen Anzahl von Größen, die gemessen werden müssen, abhängt.

Die Verdampfungsziffern erhält man wie folgt:

$$z_{brutto} = \frac{D_a + D_b}{\sum_1^n K_{mi} + \sum_1^n B_{mi}} \dots \dots 13,$$

$$z_{netto} = \frac{D_a (i_a - t_a) + D_b (i_b - t_b)}{\sum_1^n K_{mi} + \sum_1^n B_{mi}} \cdot \frac{1}{640} \dots \dots 14.$$

Da es sich hierbei um Kohlenmischungen handelt, die mengenmäßig auf eine Kohle vom Heizwert $H_e = 7000$ kcal/kg umgerechnet werden, kann man auch eine auf diese Einheitskohlenmenge bezogene Verdampfungsziffer zum Vergleich heranziehen; diese wird in der Regel benutzt.

$$z'_{netto} = \frac{D_a (i_a - t_a) + D_b (i_b - t_b) \cdot 1}{(K_{ae} + K_{be}) \cdot H_e} \cdot \frac{H_e}{640} \dots \dots 14a,$$

$$z'_{netto} = \eta \cdot \frac{H_e}{640} = \eta \cdot \frac{7000}{640} = 1,09 \eta \dots \dots 15.$$

Zunächst sei der Einfluß festgestellt, den die Änderung irgendeiner Meßgröße aus den Gleichungen 11 und 12 auf den Wirkungsgrad η ausübt. Man erhält diesen Einfluß sehr angenähert, wenn man $\eta = f(D, i, t, H, K, B)$ (12) partiell nach einer dieser Größen differenziert.

$$\Delta \eta = \frac{\delta f}{\delta x} \cdot \Delta x \dots \dots 16.$$

Diese Größe stellt den Fehler dar, den man im Ergebnis erhält, wenn man irgendeine Größe x , von der η abhängig ist, um den Betrag Δx falsch gemessen hat. Der verhältnismäßige Fehler, auf den es in erster Linie ankommt, ist

$$\frac{\Delta \eta}{\eta} = \frac{\delta f}{\delta x} \cdot \frac{\Delta x}{\eta} \dots \dots 17.$$

Für die Bestimmung des größten Fehlers von η sind für alle Einflüsse die betreffenden $\frac{\Delta \eta}{\eta}$ positiv einzusetzen, so daß der größte Fehler die Gestalt annimmt

$$\frac{\Delta \eta}{\eta} \max = \frac{1}{\eta} \left(\frac{\delta f}{\delta x_1} \cdot \Delta x_1 + \frac{\delta f}{\delta x_2} \cdot \Delta x_2 + \dots \right) 18.$$

Den Fehler, der durch das Zusammenwirken aller zum Teil positiv, zum Teil negativ ausfallenden Einflüsse im Mittel zu erwarten ist, findet man, indem man aus der Quadratsumme der Teilfehler die Wurzel zieht.

$$\frac{\Delta \eta}{\eta} = \frac{1}{\eta} \sqrt{\left(\frac{\delta f}{\delta x_1} \cdot \Delta x_1 \right)^2 + \left(\frac{\delta f}{\delta x_2} \cdot \Delta x_2 \right)^2 + \dots} 19,$$

$$\frac{\Delta \eta}{\eta} = \frac{1}{\eta} \cdot \sqrt{\sum \left(\frac{\delta f}{\delta x} \cdot \Delta x \right)^2} \dots \dots 20.$$

Nummehr seien einige allgemeine Gesichtspunkte bezüglich, die erkennen lassen, welcher Art die Fehler sein

können und in welcher Weise man sie zu bewerten hat. Wie erwähnt, wird η als ein von den Kohlenmengen K , Heizwerten H , Dampfmengen D , Speisewasserwärmen t und Dampfwärmen i abhängiger Formel Ausdruck erhalten. Jede dieser Größen gewinnt man als Summe oder als Mittelwert aus einer ganzen Reihe von Einzelmessungen im Monat, sei es durch Wägen, durch Zähler, durch schreibende Meßgeräte oder durch stichprobenartige Einzelbestimmungen. Man könnte nun der Meinung sein, daß der bei der Mittelwerts- oder Summenbestimmung der Teilmessungen begangene Fehler wegen der großen Zahl der Einzelmessungen, womit die betreffende Teilgröße gewonnen wird, außerordentlich klein sein müßte. Man betrachte jedoch z. B. die Messung der Dampfmenge mit Hilfe eines auf einen Staurand geschalteten schreibenden Dampfessers. Die Richtigkeit des von einem solchen Gerät gelieferten Ergebnisses ist von einer solchen Menge von Einzelumständen abhängig, wie ständigen Fehlern, Nullpunktverschiebungen, Justierungsfehlern, Eigenschaften des Gerätes, Eichfehlern, Veränderungen der Vorrichtung, Wartung, Planimetrierungsfehlern usw., daß dem am Monatschluß vorliegenden Endergebnis der Messung keine zu große Genauigkeit beizumessen ist. Von anderer Seite ist dies bereits in vorbildlicher Weise dargetan worden¹. Auf die Fehlergröße, mit der man zu rechnen hat, soll später bei der Bestimmung der Einzeleinflüsse besonders eingegangen werden. Man könnte daher sagen, daß bei den betriebsmäßigen Messungen mit Hilfe von schreibenden Geräten, Zählern, betriebsmäßigen Wägungen usw. die sogenannten systematischen Fehler die Bedeutung der zufälligen annehmen, während die zufälligen, die etwa der verhältnismäßigen Genauigkeit entsprechen würden, eine mehr untergeordnete Rolle spielen. Der wichtigste Grund hierfür ist, daß es sich nicht um die Messung von Größen beim Beharrungszustand handelt, sondern daß die zu messenden Größen je nach den Betriebsanforderungen schwanken, wobei übrigens die verhältnismäßige Genauigkeit der Geräte auch nicht gleich bleibt.

Die Einflüsse der einzelnen Teilmessungen auf η sollen nunmehr an Hand der Formeln 11, 12, 16 und 17 bestimmt und gleichzeitig soll erörtert werden, welche Größe diese Fehler annehmen können. Für die Bestimmung der zahlenmäßigen Werte sind als Beispiel in der Zahlentafel 1 die Monatsmessungen für den Kesselbetrieb einer Schachtanlage angegeben.

Die Anlage besteht aus einer Wasserrohrkesselgruppe mit Wanderrosten und einer handgestochten Flammrohrkesselgruppe. Die Zahlentafel enthält die verfeuerten Brennstoffsorten, die Dampfmengen, Kohlenmengen, Heizwerte, Dampfdruck, Dampftemperatur, Wärmeinhalte sowie die in den Formeln 1 bis 7 bestimmten Wertungszahlen sowohl für jede Gruppe als auch für die Gesamtbilanz, außerdem die Einheitskohlenmengen. Diese als Unterlage für die Berechnung dienenden Zahlen sind betriebsmäßig gewonnen worden. Dazu sei noch bemerkt, daß der betriebsmäßige Wirkungsgrad der Wanderrostkesselgruppe mit 73 % als ziemlich gut erscheint, während die Stochkesselgruppe einen sehr geringen Wirkungsgrad aufweist, weil sie nur während der Förderarbeiten gearbeitet und nachts abgedeckt gelegen hat. Außerdem war kein Vorwärmer und Überhitzer vorhanden, und es wurden nur Abfallerzeugnisse verfeuert. Als betriebsmäßiger Gesamtwirkungsgrad der beiden Gruppen ergaben sich etwa 61,4 %. Parallel mit diesen

Zahlentafel 1. Mittlere Monatsbilanz und Monatsmessungen an einer Wasserrohr- und einer Flammrohrkesselgruppe.

Kesselgruppe Zeiger a, b, c, . . .	Kohlensorten Zeiger 1, 2, 3, . . .	Bezeichnung	Menge t/Mon.	Bezeichnung	Heizwert kcal/kg	Bezeichnung	Wärmemenge 10 ⁶ kcal/Mon.	Bezeichnung	Dampfmenge t/Mon.	Dampfdruck atü	Dampftemp. °C	Bezeichnung	Dampfwärme kcal/kg	Bezeichnung	Speisewasserwärme kcal/kg	Erzeugungswärme D · (i - t) 10 ⁶ kcal/Mon.	Wirkungsgrad %	Verdampfungs- ziffern		
																		Z _{brutto}	Z _{netto}	
Wasserrohr- (Wanderrost-) Kessel Zeiger a	Kokskohlen . . . Zeiger 1	K _{a1}	1634,9	H ₁	6900	H ₁ K _{a1}	11 280	D _a	12 389	9,1	290	i _a	730	t _a	60,0	8 300	73,6	7,59	8,03	
	Summe, umgerechnet in Einheitskohle	K _{ae}	1611,0	H _e	7000	ΣH _i K _{ai}	11 280	D _a												
	Koksgrus . . . Zeiger 2	K _{b2}	634,0	H ₂	5600	H ₂ K _{b2}	3 547													
	Schlammkohle . Zeiger 3	K _{b3}	1181,7	H ₃	4500	H ₃ K _{b3}	5 320													
Washberge . . Zeiger 4	K _{b4}	208,5	H ₄	3800	H ₄ K _{b4}	793														
	Summe, umgerechnet in Einheitskohle	K _{be}	1380,0	H _e	7000	ΣH _i K _{bi}	9 660	D _b	7 496	9,1	179	i _b	666	t _b	63,0	4 520	46,8	3,70	5,10	
Flammrohr- (Stoch-) Kessel, Zeiger b	Wirkliche Gewichts- summe b ₂ ÷ b ₄	ΣK _{bi}	2024,2	H _{bm}	4770			D _a + D _b												
	Summe, umgerechnet in Einheitskohle	K _e	2991,0	H _e	7000	ΣH _i K _{mi}	20 940		19 885							12 820	61,4	5,44	6,69	
	Wirkliche Gewichts- summe a ₁ + (b ₂ ÷ b ₄)	ΣK _{mi}	3659,1	H _m	5790															
a + b = m																				

¹ Mitteil. Wärmestelle Düsseldorf 1926, S. 589.

Anlagen arbeitete noch eine mit Kokereigas betriebene Flammrohrkesselgruppe, die ebenfalls fast ständig betrieben wurde, aber hier der Einfachheit halber außer Betracht geblieben ist. Der betriebsmäßige Wirkungsgrad dieser Gruppe beträgt etwa 75 %, so daß der Gesamtwirkungsgrad der ganzen Kesselanlage des Schachtes bei etwa 67,0 % liegt. Im übrigen spielt für den Zweck dieser Ausführungen die tatsächliche Größe des Wirkungsgrades keine Rolle. Aus der Zahlentafel 1 ist ferner zu entnehmen, daß die Verdampfungsziffern für die Beurteilung nur sehr bedingten Wert haben; sie geben die in den Formeln 13 bis 15 bezeichneten Wertungszahlen wieder. Als zweckmäßigste erscheint noch die Nettoverdampfungsziffer, bezogen auf Einheitskohle; sie entspricht unmittelbar dem Wirkungsgrad, vor allem ist sie ebenfalls unabhängig von den Heizwerten der verschiedenen Kohlenarten.

Auf Grund der entwickelten Ausdrücke sollen jetzt die Einflüsse auf den Wirkungsgrad, d. h. die Fehler, die der Wirkungsgrad durch Falschmessung der einen oder andern Größe erleidet, abgeleitet werden. Gleichzeitig wird sich eine Beurteilung der benutzten Meßgeräte und Meßverfahren als notwendig erweisen, und zwar kommt hier nicht die auf dem Versuchsstande durch Eichen, Einrichten usw. erreichbare Genauigkeit in Frage, sondern diejenige, mit der man bei sorgfältiger betriebsmäßiger Wartung und bei einwandfreier Zuverlässigkeit der die Geräte bedienenden und auswertenden Mannschaft rechnen kann.

Die verschiedenen Fehlerquellen.

Dampfmengenfehler.

Nach den Formeln 12, 16 und 17 ergibt sich für den Einfluß von D_a bzw. D_b

$$\frac{\Delta \eta}{\eta} = \frac{i_a - t_a}{\sum_1^n H_i K_{mi} + \sum_1^n H_i B_{mi}} \cdot \Delta D_a = \frac{i_a - t_a}{\Sigma} \cdot \Delta D_a \quad 21.$$

Die Größe von ΔD_a findet man wie folgt. Die Dampfmenge einer Kesselgruppe kann betriebsmäßig durch Wassermesser, wie Kolben- und Scheibenwassermesser sowie Wasseruhren, festgestellt werden, indem man die verspeiste Wassermenge mißt. Hiervon sind als nicht erzeugte Dampfmenge die bei Kesselwechsel für das Auffüllen oder Ablassen zur Reinigung und Prüfung verbrauchten sowie die beim Entschlännen verlorengehenden Wassermengen in Abzug zu bringen. Andererseits läßt sich die Dampfmenge durch einen in die Hauptleitung eingebauten schreibenden Dampfmesser ermitteln, wobei Verluste für Rußblasen, Speisepumpendampf und Blasen der Sicherheitsventile zu berücksichtigen sind. In beiden Fällen wird man wohl kaum eine größere Genauigkeit als 3 % betriebsmäßig erreichen können, zumal wenn man noch berücksichtigt, daß die Genauigkeit bei geringen Mengen erheblich abnimmt.

Dampfwärmenfehler.

Nach den Formeln 12, 16, 17 ergibt sich für den Einfluß von D_a bzw. D_b

$$\frac{\Delta \eta}{\eta} = \frac{D_a}{\Sigma} \cdot \Delta i_a \quad \dots \quad 22.$$

Die Dampfwärme bestimmt man aus dem Druck und der Temperatur, die in jedem Falle einzeln durch schreibende Geräte gemessen werden. Der Einfluß des Druckes ist gering. Nimmt man eine Falschmessung des Druckes um etwa 0,5 at an, so hat dies auf die Dampfwärme einen

Einfluß von etwa 0,32 kcal/kg, was praktisch vernachlässigt werden darf. Größer ist dagegen der Einfluß der Temperatur, die sich wohl in den seltensten Fällen mit einer größeren Genauigkeit als 10 °C betriebsmäßig feststellen läßt. Dieser Einfluß auf i beträgt etwa 4,8 kcal/kg. Beträchtlicher ist schon die Wirkung bei Satttdampfkesseln, wo durch mitgerissenes Wasser und Dampf Feuchtigkeit größere Fehler entstehen können, die hier mit $\pm 2\%$, also 13 kcal/kg, veranschlagt werden sollen.

Fehler der Speisewassertemperatur.

$$\frac{\Delta \eta}{\eta} = \frac{D_a}{\Sigma} \cdot \Delta t_a \quad \dots \quad 23.$$

Die Speisewassertemperatur macht sich in derselben Weise geltend wie die Dampfwärme. Da sie in der Regel durch schreibende Thermometer (Quecksilberfernthermometer oder elektrische Geräte) aufgezeichnet wird, sind hier dieselben Gründe für die Genauigkeit maßgebend wie bei allen diesen Schreibern. Die Genauigkeit des Meßgerätes an sich wird bis an wenige Grade heranreichen, jedoch werden die Fehler durch Nullpunkteinstellung, Auswertung usw. betriebsmäßig wohl kaum eine größere Genauigkeit als 5° erreichen lassen.

Kohlenmengenfehler.

Der durch falsche Bestimmung der Kohlenmenge entstehende Fehler hängt von einer größeren Anzahl von Umständen ab. Die richtigste und sicherste Feststellung wäre naturgemäß das Wägen der Kohle. Dies ist jedoch meist nur teilweise durchführbar, und häufig sieht man aus betriebstechnischen Gründen, wenigstens in Zechenbetrieben, davon ganz ab. Im besondern ist bei Beschickung der Kessel mit verschiedenartigen sowie mit minderwertigen Brennstoffen das Wägen mit Schwierigkeiten verbunden. In dem hier zugrunde gelegten Betriebe wurde die unter dem Wanderrost verfeuerte Kokskohle (die damals aus besondern Gründen Verwendung fand) in Talbotwagen der Kesselanlage zugeführt und dort in einen Trichter entladen. Daraus zog man die Kohle in kleine Wagen ab, die ein Aufzug zu dem hochstehenden Behälter der Kesselgruppe schaffte. Das Gewicht dieser förderwagenähnlichen Beschickungswagen war durch Massenversuche ermittelt worden. Außerdem wurden die der Kesselgruppe zugeführten Talbotwagen gezählt. Diese konnten, weil es mit zuviel Umständen verbunden war, nicht gewogen werden. In ähnlicher Weise maß man die der Flammrohrkesselgruppe zugeführten minderwertigen Brennstoffe durch Zählen der Förderwagen und der Behälterbeschickungswagen.

Man ersieht hieraus, daß die Messung der Kohlenmenge keine große Genauigkeit für sich in Anspruch nehmen kann. Durch zu reichliche oder zu geringe Füllung, durch wechselnde Feuchtigkeit und verschiedenen Aschengehalt – die beiden letztgenannten bedingen ein anderes Schüttgewicht – werden sich beträchtliche Fehler einstellen, die das Ergebnis unsicher gestalten. Man geht wohl kaum fehl, wenn man eine Genauigkeit der einzelnen Messung im Gesamtmonatsergebnis mit $\pm 3-5\%$ als erreichbar annimmt. Feststellungen über die wirklich vorhandene Genauigkeit lassen sich aus den angeführten Gründen nur sehr schwer machen. Aber selbst wenn eine Wägung der Kohlenmenge stattfindet und die Vielheit der Einzelmessungen in diesem Falle hinsichtlich der Mengenbestimmung zu einem sehr genauen Ergebnis führt, wird dies, wie an dem Beispiel noch abgeleitet werden

soll, nicht von ausschlaggebendem Einfluß auf die Gesamtgenauigkeit sein. Da das Zählen der Wagen außerdem von der Aufmerksamkeit der Bedienungsmannschaft abhängt, entsteht eine weitere Unsicherheit. Aus den Formeln 12, 16 und 17 ergibt sich dann für K_a

$$\frac{\Delta \eta}{\eta} = \frac{H_1}{\Sigma} \cdot \Delta K_a \dots \dots \dots 24.$$

Schätzungsfehler im Behälterbestand.

Von erheblichem Einfluß ist die richtige Ermittlung des Behälterbestandes. Da die Kesselanlagen in der Regel Behälter besitzen, die einen Kohlenvorrat für etwa 2 bis 3 Tage fassen müssen, weisen sie Abmessungen auf, bei

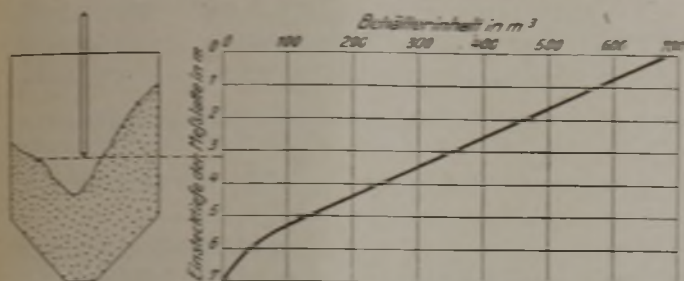


Abb. 1 und 2. Bestimmung des Behälterinhalts mit Hilfe der Volumenkurve.

denen schon Höhenunterschiede von Bruchteilen eines Meters in der Füllung erheblich ins Gewicht fallen.

Die in Betracht kommenden Behälter haben in den oberen Querschnitten bei der Wasserrohrkesselgruppe eine Länge von 22 m und eine Breite von 5 m, bei der Flammrohrkesselgruppe eine Länge von 50 m und eine Breite von 3 m. Da in der Regel die Behälter im untern Teile spitz zulaufen, ist es zweckmäßig, für diesen spitzen

sowie für den Teil mit senkrechten Wänden die Volumenkurve in Abhängigkeit von der Füllhöhe zu ermitteln. Man ersieht aus den Abb. 1 und 2, daß besonders in den oberen Schichten der Behälter eine Ungenauigkeit in der Feststellung der Füllhöhe ganz erhebliche Fehler hervorrufen kann; dabei ist die Ermittlung dieser Füllhöhe durchaus nicht einfach. Am genauesten wäre das Einebnen des Behältersinhaltes. Zu diesem Zwecke müßte ein Mann in den Behälter geschickt werden, wovon man aber wegen der damit verbundenen Gefahr der Nachrutschung des Gutes und der Verschüttung des Mannes fast immer absehen muß. Das Abschätzen des im Böschungswinkel oder ungleichmäßig liegenden Gutes ist aber bei den großen Maßen der Behälter nicht sehr genau, so daß man mit Fehlern von 0,6–1,0 m Höhe zu rechnen hat.

Bei der Bemessung des Unterschiedes im Behälterbestand ist, wenn die Beschickung einer Kesselgruppe mit verschiedenartigem Brennstoff erfolgt, noch auf folgendes zu achten. In diesem Falle kann der Einfluß auf η nicht ohne weiteres nach den Differenzialformeln errechnet werden, weil die zu viel oder zu wenig aufgegebenen Anteile, die den Unterschied ausmachen, nicht genau bekannt sind. Aus der Abschätzung des Behälterinhaltes kennt man nur dessen Unterschied am Anfang und am Ende des Monats. Man hat also zu setzen

$$\Sigma H_i \cdot B_{ai} = H_m \cdot B_{am} = H_m \cdot \gamma_a \cdot V_a \quad 25a$$

und

$$H_m = \frac{\Sigma H_i K_{ai}}{\Sigma K_{ai}} \dots \dots \dots 25b,$$

worin unter H_m der mittlere Heizwert der gesamten im

Zahlentafel 2. Normale und größte Genauigkeit der Meßgrößen.

Meßgröße	Bezeichnung	Zahlenwert	Normale Genauigkeit		Größte Genauigkeit		
			$= \frac{\Delta x}{x} \cdot 100$ %	$= \Delta x$	$= \frac{\Delta x}{x} \cdot 100$ %	$= \Delta x$	
Dampfmengen:							
Wasserrohrkessel	D_a	12 389 t/Mon.	3,0	371 t	$\pm 1,5$	185 t	
Flammrohrkessel	D_b	7 496 "	3,0	225 t	$\pm 1,5$	113 t	
Dampfwärme:							
Wasserrohrkessel	i_a	730 kcal/kg	0,7	5 kcal	0,7	5 kcal	
Flammrohrkessel	i_b	666 "	2,0	13 "	1,0	7 "	
Speisewärme:							
Wasserrohrkessel	t_a	60 kcal/kg	0,8	5 kcal	0,8	5 kcal	
Flammrohrkessel	t_b	63 "	0,8	5 "	0,8	5 "	
Kohlenmengen:							
Wasserrohrkessel	mittleres Schüttgewicht $\delta_m = 0,85 \text{ t/m}^3$						
Kokskohle	K_a	1634,9 t/Mon.	3,0	49,0 t	1,5	24,5 t	
Flammrohrkessel							
Koksgrus	K_b	634,0 "	5,0	31,7 t	2,5	15,8 t	
Schlammkohle	K_b	1181,7 "	5,0	59,1 t	2,5	29,5 t	
Waschberge	K_b	208,5 "	5,0	10,4 t	2,5	5,2 t	
Behälterbestandsfehler:							
Wasserrohrkessel	$\Delta V_{am} = 22 \cdot 5 \cdot 0,6 \text{ bzw. } \cdot 0,3 \text{ m}^3$ $= 66 \text{ bzw. } 33 \text{ m}^3$ $B_{am} =$		—	75 t	—	27 t	
Flammrohrkessel	$\Delta V_{bm} = 50 \cdot 3 \cdot 0,6 \text{ bzw. } \cdot 0,3 \text{ m}^3$ $= 90 \text{ bzw. } 45 \text{ m}^3$ $B_{bm} =$		—	77 t	—	38 t	
Heizwertmittel:							
Wasserrohrkessel	h_{am}	6900 kcal/kg	—	—	—	—	
Flammrohrkessel	h_{bm}	4770 "	—	—	—	—	
Heizwerte:							
Kokskohle	H_1	6900 kcal/kg	3,0	207 kcal	2,0	138 kcal	
Koksgrus	H_2	5600 "	5,0	280 "	3,0	168 "	
Schlammkohle	H_3	4500 "	6,0	270 "	3,0	135 "	
Waschberge	H_4	3800 "	7,0	266 "	4,0	152 "	

Monat verfeuerten Mischkohle, unter γ deren Schüttgewicht in t/m^3 und unter V der Bestandsunterschied in m^3 zu verstehen ist. War die Beschickung am Ende gegenüber dem Anfang des Monats sehr verschieden zusammengesetzt, so kann man H_m auch aus der Brennstoffmischung am letzten Tage des Rechnungs- oder Vormonats ermitteln, je nachdem sich ein Mehr- oder Minderbestand im Behälter herausgestellt hat. Für den vorliegenden Fall soll aber ein gleicher Bestand am Anfang und am Ende des Monats vorausgesetzt und nur der Einfluß des Meßfehlers berücksichtigt werden, wobei sich H_m aus dem Monatsmittel ergibt. Der Einfluß dieses Fehlers stellt sich unter Außerachtlassung einer unrichtigen Heizwertbestimmung wie folgt dar:

$$\frac{\Delta \eta}{\eta} = \frac{H_{am}}{\sum} \cdot B_{am} = \frac{H_{am}}{\sum} \cdot \gamma_m \cdot V_m \dots 26.$$

Zahlentafel 3. Größter und zu erwartender mittlerer Fehler; gesamte Anlage, beide Kesselgruppen.

Fehler der Heizwerte.

Ein sehr wichtiger und einflußstarker Punkt ist die richtige Bestimmung des mittlern Heizwertes der einzelnen Brennstoffarten. In der Regel wird für die verfeuerten Kohlensorten jeden Monat ein bestimmter Heizwert eingesetzt. So sind für die betrachtete Kesselanlage nachstehende untere Heizwerte zugrunde gelegt worden:

	kcal		kcal
Kokskohle . . .	6900	Schlammkohle . . .	4500
Koksgrus . . .	5600	Waschberge . . .	3800

Bekannt ist, welche Schwierigkeiten es bereits bei einem gewöhnlichen Kesselversuch bereitet, eine richtige Durchschnittsprobe der Kohle zu erhalten, und welche Sorgfalt die Probenahme selbst erfordert. Betriebsmäßig läßt sich eine annähernd gleichwertige Probenahme auf die Dauer nicht durchführen. Bei manchen guten Kohlen-

Meßgröße	Bezeichnung x	Formelgröße $\frac{\Delta \eta}{\eta} =$	Normale Genauigkeit des Beispiels				Größte Genauigkeit				
			Meßfehlergröße Δx	Zahlengröße des Einflusses auf η nach Formel %	Größter Fehler %	Quadrat der Einflußgröße (%) ²	Meßfehlergröße Δx	Zahlengröße des Einflusses auf η nach Formel %	Größter Fehler %	Quadrat der Einflußgröße (%) ²	
Dampfmenge:											
Wasserrohrkessel . . .	D_a	$\frac{i_a - t_a}{\sum} \cdot \Delta D_a$	371 t	$\frac{670}{20940} \cdot 371 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,19	1,42	185 t	$\frac{670}{20940} \cdot 185 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,59	0,35	
Flammrohrkessel . . .	D_b	$\frac{i_b - t_b}{\sum} \cdot \Delta D_b$	225 t	$\frac{603}{20940} \cdot 225 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,65	0,42	113 t	$\frac{603}{20940} \cdot 113 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,33	0,11	
Dampfwärme:											
Wasserrohrkessel . . .	i_a	$\frac{D_a}{\sum} \cdot \Delta i_a$	5 kcal	$\frac{12389}{\dots} \cdot 5,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,30	0,09	5 kcal	$\frac{12389}{\dots} \cdot 5,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,30	0,09	
Flammrohrkessel . . .	i_b	$\frac{D_b}{\sum} \cdot \Delta i_b$	13 "	$\frac{7496}{\dots} \cdot 13,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,47	0,22	7 "	$\frac{7496}{\dots} \cdot 7,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,25	0,06	
Speisewasserwärme:											
Wasserrohrkessel . . .	t_a	$\frac{D_a}{\sum} \cdot \Delta t_a$	5 kcal	$\frac{12389}{\dots} \cdot 5,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,30	0,09	5 kcal	$\frac{12389}{\dots} \cdot 5,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,30	0,09	
Flammrohrkessel . . .	t_b	$\frac{D_b}{\sum} \cdot \Delta t_b$	5 "	$\frac{7496}{\dots} \cdot 5,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,18	0,03	5 "	$\frac{7496}{\dots} \cdot 5,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,18	0,03	
Kohlenmenge											
Wasserrohrkessel:											
Kokskohle	K_{a_1}	$\frac{H_1}{\sum} \cdot \Delta K_{a_1}$	49,0 t	$\frac{6900}{\dots} \cdot 49,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,62	2,61	24,5 t	$\frac{6900}{\dots} \cdot 24,5 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,81	0,66	
Flammrohrkessel:											
Koksgrus	K_{b_2}	$\frac{H_2}{\sum} \cdot \Delta K_{b_2}$	31,7 t	$\frac{5600}{\dots} \cdot 31,7 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,85	0,72	15,8 t	$\frac{5600}{\dots} \cdot 15,8 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,43	0,18	
Schlammkohle	K_{b_3}	$\frac{H_3}{\sum} \cdot \Delta K_{b_3}$	59,1 t	$\frac{4500}{\dots} \cdot 59,1 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,27	1,61	29,5 t	$\frac{4500}{\dots} \cdot 29,5 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,64	0,40	
Waschberge	K_{b_4}	$\frac{H_4}{\sum} \cdot \Delta K_{b_4}$	10,4 t	$\frac{3800}{\dots} \cdot 10,4 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,19	0,36	5,2 t	$\frac{3800}{\dots} \cdot 5,2 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,10	0,01	
Behälterbestand:											
Wasserrohrkessel . . .	B_a	$\frac{H_1}{\sum} \cdot \Delta B_a$	75,0 t	$\frac{6900}{\dots} \cdot 75,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	2,47	6,11	27,0 t	$\frac{6900}{\dots} \cdot 27,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,89	0,79	
Flammrohrkessel . . .	B_b	$\frac{H_{bm}}{\sum} \cdot \Delta B_b$	77,0 t	$\frac{4770}{\dots} \cdot 77,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,76	3,07	38,0 t	$\frac{4770}{\dots} \cdot 38,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,87	0,75	
Heizwerte:											
Kokskohle	H_1	$\frac{K_{a_1}}{\sum} \cdot \Delta H_1$	207 kcal	$\frac{1634,9}{\dots} \cdot 207 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,62	2,62	138 kcal	$\frac{1634,9}{\dots} \cdot 138 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,08	1,16	
Koksgrus	H_2	$\frac{K_{b_2}}{\sum} \cdot \Delta H_2$	280 "	$\frac{634,0}{\dots} \cdot 280 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,85	0,72	168 "	$\frac{634,0}{\dots} \cdot 168 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,51	0,26	
Schlammkohle	H_3	$\frac{K_{b_3}}{\sum} \cdot \Delta H_3$	270 "	$\frac{1181,7}{\dots} \cdot 270 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,52	2,32	135 "	$\frac{1181,7}{\dots} \cdot 135 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,76	0,56	
Waschberge	H_4	$\frac{K_{b_4}}{\sum} \cdot \Delta H_4$	266 "	$\frac{208,5}{\dots} \cdot 266 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,27	0,07	152 "	$\frac{208,5}{\dots} \cdot 152 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,15	0,23	
Größter Fehler %					15,51	Größter Fehler %					8,19
\sum (%) ²					22,48	\sum (%) ²					5,73
Zu erwartender mittlerer Fehler % \pm					4,75	Zu erwart. mittl. Fehler % \pm					2,40

sorten von verhältnismäßig gleichförmiger Beschaffenheit wird der Heizwert bis auf wenige Hundertteile genau bekannt sein, wie z. B. bei Nußkohle oder Koks-kohle, und die angenommene Zahl, die das Ergebnis einer ganzen Reihe von beispielsweise zeitweilig täglichen Messungen darstellt, vom wirklichen Monatsmittel nur wenig abweichen. Bei den minderwertigen Brennstoffsorten dagegen, wie Schlamm, Koksgrus, Mittelprodukt und

Waschbergen, deren Feuchtigkeit und Aschengehalt stark wechseln, können die Abweichungen vom Mittelwert unter Umständen mehrere Hundert Wärmeeinheiten aus-machen und damit eine beträchtliche Ungenauigkeit in die Wärmebilanz tragen. Die Schwankungen bei Schlamm bewegen sich zwischen 5200 und 3800 kcal/kg = ± 16 %, bei Koksgrus zwischen 6300 und 4900 kcal/kg = ± 12 % und bei den andern Erzeugnissen in ähnlicher Höhe.

Zahlentafel 4. Größter und zu erwartender mittlerer Fehler, Wasserrohrkesselgruppe.

Meßgröße	Be- zeich- nung x	Formel- größe $\frac{\Delta \eta}{\eta}$	Normale Genauigkeit des Beispiels				Größte Genauigkeit				
			Meß- fehler- größe Δx	Zahlengröße des Einflusses auf η nach Formel %	Größter Fehler %	Quadrat der Einfluß- größe (%) ²	Meß- fehler- größe Dx	Zahlengröße des Einflusses auf η nach Formel %	Größter Fehler %	Quadrat der Einfluß- größe (%) ²	
Dampfmenge	D _a	$\frac{i_a - t_a}{\Sigma} \cdot \Delta D_a$	371 t	$\frac{670}{11280} \cdot 371 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	2,20	4,84	185 t	$\frac{670}{11280} \cdot 185 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,10	1,20	
Dampfwärme	i _a	$\frac{D_a}{\Sigma} \cdot \Delta i_a$	5 kcal	$\frac{12389}{11280} \cdot 5,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,55	0,30	5 kcal	$\frac{12389}{11280} \cdot 5,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,55	0,30	
Speisewasserwärme . . .	t _b	$\frac{D_a}{\Sigma} \cdot \Delta t_b$	5 "	$\frac{12389}{\dots} \cdot 5,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,55	0,30	5 "	$\frac{12389}{\dots} \cdot 5,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,55	0,30	
Kohlenmenge: Kokskohle	K _{a1}	$\frac{H_1}{\Sigma} \cdot \Delta K_{a1}$	49 t	$\frac{6900}{\dots} \cdot 49 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	3,00	9,00	24,5 t	$\frac{6900}{\dots} \cdot 24,5 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,50	2,25	
Behälterbestand	B _a	$\frac{H_1}{\Sigma} \cdot \Delta B_a$	75 t	$\frac{6900}{\dots} \cdot 75 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	4,59	21,00	27 t	$\frac{6900}{\dots} \cdot 27 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,65	2,73	
Heizwerte: Kokskohle	H ₁	$\frac{K_{a1}}{\Sigma} \cdot \Delta H_1$	207 kcal	$\frac{1634,9}{\dots} \cdot 207 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	3,00	9,00	138 kcal	$\frac{1634,9}{\dots} \cdot 138 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	2,00	4,00	
Größter Fehler %						13,89	Größter Fehler %				7,35
Σ (%) ²						44,44	Σ (%) ²				13,78
Zu erwartender mittlerer Fehler % ±						6,66	Zu erwart. mittl. Fehler % ±				3,71

Zahlentafel 5. Größter und zu erwartender mittlerer Fehler, Flammrohrkesselgruppe.

Meßgröße	Be- zeich- nung x	Formel- größe $\frac{\Delta \eta}{\eta}$	Normale Genauigkeit des Beispiels				Größte Genauigkeit				
			Meß- fehler- größe Δx	Zahlengröße des Einflusses auf η nach Formel %	Größter Fehler %	Quadrat der Einfluß- größe (%) ²	Meß- fehler- größe Dx	Zahlengröße des Einflusses auf η nach Formel %	Größter Fehler %	Quadrat der Einfluß- größe (%) ²	
Dampfmenge	D _b	$\frac{i_b - t_b}{\Sigma} \cdot \Delta D_b$	225 t	$\frac{603}{9660} \cdot 225 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,40	1,96	113 t	$\frac{603}{9660} \cdot 113 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,58	0,46	
Dampfwärme	i _b	$\frac{D_b}{\Sigma} \cdot \Delta i_b$	13 kcal	$\frac{7496}{9660} \cdot 13,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,01	1,02	7 kcal	$\frac{7496}{9660} \cdot 7 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,54	0,29	
Speisewasserwärme . . .	t _b	$\frac{D_b}{\Sigma} \cdot \Delta t_b$	5 "	$\frac{7496}{\dots} \cdot 5,0 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,39	0,15	5 "	$\frac{7496}{\dots} \cdot 5 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,39	0,15	
Kohlenmenge: Koksgrus	K _{b2}	$\frac{H_2}{\Sigma} \cdot \Delta K_{b2}$	31,7 t	$\frac{5600}{\dots} \cdot 31,7 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,83	3,35	15,8 t	$\frac{5600}{\dots} \cdot 15,8 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,92	0,84	
Schlammkohle	K _{b3}	$\frac{H_3}{\Sigma} \cdot \Delta K_{b3}$	59,1 t	$\frac{4500}{\dots} \cdot 59,1 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	2,74	7,54	29,5 t	$\frac{4500}{\dots} \cdot 29,5 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,37	1,88	
Waschberge	K _{b4}	$\frac{H_4}{\Sigma} \cdot \Delta K_{b4}$	10,4 t	$\frac{3800}{\dots} \cdot 10,4 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,41	0,17	5,2 t	$\frac{3800}{\dots} \cdot 5,2 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,20	0,04	
Behälterbestand	B _b	$\frac{H_{bm}}{\Sigma} \cdot \Delta B_b$	77 t	$\frac{4770}{\dots} \cdot 77 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	3,80	14,40	38 t	$\frac{4770}{\dots} \cdot 38 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,90	3,51	
Heizwerte: Koksgrus	H ₂	$\frac{K_{b2}}{\Sigma} \cdot \Delta H_2$	280 kcal	$\frac{634,0}{\dots} \cdot 280 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,84	3,37	168 kcal	$\frac{634,0}{\dots} \cdot 165 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,10	1,21	
Schlammkohle	H ₃	$\frac{K_{b3}}{\Sigma} \cdot \Delta H_3$	270 "	$\frac{1181,7}{\dots} \cdot 270 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	3,30	10,88	135 "	$\frac{1181,7}{\dots} \cdot 135 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	1,65	2,72	
Waschberge	H ₄	$\frac{K_{b4}}{\Sigma} \cdot \Delta H_4$	266 "	$\frac{208,5}{\dots} \cdot 266 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,57	0,33	152 "	$\frac{208,5}{\dots} \cdot 152 \cdot \frac{10^2}{10^3}$	0,33	0,11	
Größter Fehler %						17,29	Größter Fehler %				12,98
Σ (%) ²						43,17	Σ (%) ²				11,21
Zu erwartender mittlerer Fehler % ±						6,54	Zu erwart. mittl. Fehler % ±				3,35

Im vorliegenden Falle sollen die in der Zahlentafel 2 angegebenen größten Abweichungen eingesetzt werden. Der Einfluß des Heizwertfehlers stellt sich dann wie folgt dar:

$$\frac{\Delta \eta}{\eta} = \frac{K_{a_1}}{\Sigma} \cdot \Delta H_1 \dots \dots \dots 27.$$

Hiermit sind sämtliche Einflüsse der einzelnen Rechnungs- und Meßgrößen auf den Wirkungsgrad η bestimmt.

Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse.

In der Zahlentafel 2 wird gezeigt, wie hoch sich dem Werte nach der verhältnismäßige Fehler $\frac{\Delta x}{x} \cdot 100\%$

der einzelnen Größen sowie der Unterschied Δx stellt. Dabei ist erstens die bei dem zugrunde gelegten Rechnungsbeispiel erreichte Genauigkeit und zweitens die Genauigkeit angeführt worden, mit der man bei sorgfältigster Messung und Ausmittlung der einzelnen Größen überhaupt rechnen kann.

Mit Hilfe der Zahlentafel 2 sowie der in der Zahlentafel 1 enthaltenen Werte lassen sich die einzelnen Größen von $\Delta \eta$ sowie $\frac{\Delta \eta}{\eta} \cdot 100\%$ und daraus nach den Formeln

16 bis 20 der größte und der im Mittel zu erwartende Fehler berechnen. Diese Werte gibt die Zahlentafel 3 wieder. Man ersieht daraus, daß der größte Fehler bei der üblichen Genauigkeit und den eingesetzten Werten bis zu $\pm 15\%$ betragen kann, während der zu erwartende mittlere Fehler bei etwa $\pm 5\%$ liegt. Selbst wenn bei sämtlichen Messungen eine möglichst große Genauigkeit erreicht wird, kann sich immer noch ein Höchstfehler von mehr als 8% ergeben, und der zu erwartende mittlere Fehler beträgt etwa $\pm 2,5\%$. Demnach ist es zu verstehen, daß Abweichungen in der genannten Höhe durchaus nicht immer auf die verminderte Zuverlässigkeit der Betriebsführung schließen lassen, sondern daß die ungünstigen Prüfungszahlen der Bilanz auf nicht zu vermeidenden Ungenauigkeiten der Messungen beruhen können; die Grenzen werden durch die genannten Zahlen gezogen.

In den Zahlentafeln 4 und 5 sind in der gleichen Weise wie in der Zahlentafel 3 die Fehler für den Wirkungsgrad der einzelnen Kesselgruppen verzeichnet; sie bewegen sich in ähnlichen Grenzen, nur wird in allen Fällen der zu erwartende mittlere Fehler größer, weil die Zahl der Einzelmessungen hier kleiner ist.

Aus den Zahlentafeln 3 bis 5 kann man ferner entnehmen, welche Meßgrößen die Genauigkeit am stärksten beeinflussen. Die Dampfwärme und die Speisewärme spielen eine untergeordnete Rolle, wichtiger ist schon die Dampfmenge, den größten Einfluß üben jedoch die Kohlenmengen, Heizwerte und besonders der Behälterbestand aus. Hier ist also in erster Linie eine

Zahlentafel 6. Zusammenstellung der Fehlergrößen des Wirkungsgrades.

Kesselgruppe	Wirkungsgrad η	Normale Genauigkeit des Beispiels		Größte Genauigkeit	
		Fehler		Fehler	
		größter	im Mittel zu erwarten	größter	im Mittel zu erwarten
		0%	0%	0%	0%
Beide Gruppen zus.	73,6	15,51	4,75	8,19	2,40
Wasserrohrkessel	46,8	13,89	6,66	7,35	3,71
Flammrohrkessel	61,4	17,29	6,54	12,98	3,35

Zahlentafel 7. Änderung des Gesamtwirkungsgrades und der Gesamtverdampfungsziffer in der Bilanz bei Änderung der Belastungsverteilung (gleicher Wirkungsgrad der einzelnen Kesselgruppen).

Kesselgruppe Zeiger a, b, c, ...	Kohlensorten		Menge t/Mon.	Bezeichnung	Heizwert kcal/kg	Bezeichnung	Wärmemenge 10 ⁶ kcal/Mon.	Bezeichnung	Dampfmenge t/Mon.	Dampfdruck atü	Dampftemp. °C	Bezeichnung	Dampf-wärme kcal/kg	Bezeichnung	Speisewärme kcal/kg	Erzeugungswärme D · (i - t) 10 ⁶ kcal/Mon.	Wirkungsgrad %	Verdampfungsziffern			
	Zeiger 1, 2, 3, ...	Zeiger 1																K _{a1}	H ₁ K _{a1}	H ₁	H ₁ K _{a1}
Wasserrohr- (Wanderrost)- Kessel, Zeiger a	Kokskohlen		1898,0	K _{a1}	6900	H ₁															
	Summe, umgerechnet in Einheitskohle		1869,0	K _{ae}	7000	H _e	13 080	D _a	14 389	9,1	290	a	730	t _a	60,0	9 640	73,6	7,59	7,95	8,03	
	Koksgrus	Zeiger 2	464,0	K _{b2}	5600	H ₂	2 599														
	Schlammkohle	Zeiger 3	869,0	K _{b3}	4500	H ₃	3 910														
Flammrohr- (Stoch)- Kessel, Zeiger b	Waschberge		152,8	K _{b4}	3800	H ₄	581														
	Summe, umgerechnet in Einheitskohle		1011,0	K _{be}	7000	H _e	7 090	D _b	5 496	9,1	179	i _b	666	t _b	63,0	3 315	46,8	3,70	3,49	5,10	
	Wirkliche Gewichts-summe b ₂ ÷ b ₄		1485,8	ΣK _{bi}	4770	H _{bm}															
	Summe, umgerechnet in Einheitskohle		2880,0	K _c	7000	H _c	20 170	D _a + D _b	19 885							12 955	64,4	5,87	5,98	7,02	
Wirkliche Gewichts-summe a ₁ + (b ₂ ÷ b ₄)		3383,8	ΣK _{mi}	5950	H _m																

a + b = m

angespannte Sorgfalt bei der Bedienung und Auswertung am Platze. In der Zahlentafel 6 sind der bessern Übersicht wegen die Fehler aus den Zahlentafel 3 bis 5 noch einmal zusammengestellt.

Der Wirkungsgrad sowie die Verdampfungsziffern können aber auch noch Änderungen erfahren, wofür die Gründe nicht ohne weiteres aus der Bilanz selbst zu ersehen sind, nämlich wenn die Belastungsverteilung auf die einzelnen Kesselgruppen wechselt (Zahlentafel 7). Um dies klarzustellen, habe ich das in der Zahlentafel 1 gegebene Beispiel so umgerechnet, daß die Wasserrohrkesselgruppe 10 % = rd. 2000 t je Monat der Gesamtdampfleistung mehr übernimmt und die Flammrohrkesselgruppe

Zahlentafel 8. Gesamtwirkungsgrad und Gesamtverdampfungsziffern bei Mehrbelastung der Wasserrohrkesselgruppe um 10 % = 2000 t/Monat und gleichbleibender Gesamtleistung.

Belastungsverteilung	Gesamtwirkungsgrad %	Gesamtverdampfungsziffern		
		Z _{brutto}	Z _{netto}	Z' _{netto}
Ursprüngliche Belastung der Kesselgruppe	61,4	5,44	5,48	6,69
Änderung der Prüfzahlen bei 10 % Mehrbelastung der Wasserrohrkessel und 10 % Minderbelastung der Flammrohrkessel	64,4	5,87	5,98	7,02
Prüfzahländerung %	4,9	7,9	9,1	4,9

10 % weniger. Die Wirkungsgrade und Verdampfungsziffern der Kesselgruppen für sich sowie die verhältnismäßigen Brennstoffmengen der Kohlsorten bei der Flammrohrkesselgruppe sind hierbei beibehalten worden. Man ersieht aus der Zahlentafel 8, daß dies auf den Wirkungsgrad, noch mehr aber auf die Verdampfungsziffern von ganz erheblichem Einfluß ist. Der Gesamtwirkungsgrad und die ihm entsprechende Netto-Verdampfungsziffer für Einheitskohle z'_n steigen um 4,9 %,

die Brutto-Verdampfungsziffer nimmt um 7,9 %, die Netto-Verdampfungsziffer um 9,1 % zu. Bei Vergleichen ist also stets auf eine solche Belastungsverschiebung Rücksicht zu nehmen.

Hinsichtlich der zur Beurteilung der Bilanz dienenden Wertungszahlen selbst ist zu bemerken, daß der Wirkungsgrad und die Netto-Verdampfungsziffer, bezogen auf Einheitskohle, die wichtigste Rolle spielen. Ein weniger klares Bild geben die Brutto- sowie die gewöhnlichen Netto-Verdampfungsziffern, die stets noch von der Dampfbeschaffenheit und den Brennstoffsorten abhängen. Zweckmäßig ist stets, die Prüfungszahlen der einzelnen Kesselgruppen und -arten denen der Gesamtanlage vorzuziehen, weil jene auch von der Belastungsverteilung unabhängig sind.

Auf die erreichbare Genauigkeit der Verdampfungsziffern soll hier nicht weiter eingegangen werden. Für z'_n gilt genau dasselbe wie für den Wirkungsgrad; ähnliche Zahlen würden sich auch für z und z_n ergeben.

Es mag dahingestellt bleiben, wie weit die in der Zahlentafel 2 angenommenen Genauigkeiten der Teilmessungen für den Einzelfall zutreffen. Jedenfalls sind bereits durch die Betrachtung zweier Fälle der Genauigkeit, nämlich der üblichen und der größtmöglichen, für die Praxis brauchbare Grenzen gesteckt worden, so daß es jedem Betriebsmann auf Grund der vorstehenden Ausführungen leicht sein dürfte, für den Sonderfall das Richtige zu treffen.

Zusammenfassung.

An Hand einer betriebsmäßigen Wärmebilanz werden die erreichbaren Genauigkeiten des Wirkungsgrades ermittelt und miteinander verglichen. Der Wirkungsgrad der einzelnen Kesselgruppen erweist sich für die Bewertung gegenüber den Verdampfungsziffern als zweckmäßiger. Von Einfluß auf den Gesamtwirkungsgrad ist auch die Belastungsverteilung auf die Kesselgruppen.

Die Bildung von Schlechten und Drucklagen in Steinkohlenflözen.

Von Dipl.-Ing. K. Ende, Wattenscheid.

(Schluß.)

Nutzanwendung der aufgestellten Theorie.

Die verschiedenen Einflüsse auf die Öffnung der Schlechten und die Bildung der Drucklagen.

Bergeversatz.

Voraussetzung für die Entstehung eines Druckgewölbes ist das Vorhandensein von widerstandsfähigen Stützpunkten, die einerseits durch den Kohlenstoß, andererseits durch den nachgeführten Bergeversatz gebildet werden können. Zur Gewinnung derartiger Stützpunkte ist nach meiner Ansicht das Einbringen von Vollversatz nicht in allen Fällen erforderlich. Bei gewissen Nebengesteinverhältnissen wird man hiervon absehen können, und zwar in den Flözen mit Schieferhangendem, in denen die Absenkung der elastischen Schichten bereits bei einer Breite des Abbauraumes von 2 bis 3 Feldern (1 Feld = 1,5 m) stattfindet. Werden in dieser Entfernung vom Kohlenstoß wandernde Holzpfiler oder Bergemauern als Stützpunkte nachgeführt, so erfolgt die Absenkung des Hangenden und die dadurch eingeleitete Gewölbe-

bildung zwischen dem Kohlenstoß und den eingebrachten Stützpunkten und ein Abreißen der Hangendschichten jenseits der Stützpunkte bleibt ohne Einfluß auf die Entstehung des Druckgewölbes. Man kann daher annehmen, daß in Flözen mit Schieferhangendem auch beim Abbau ohne Vollversatz auf diese Weise eine gute Drucklagenbildung möglich sein wird.

Anders liegen die Verhältnisse in Flözen mit Sandsteinhangendem. Bei diesem Nebengestein erfolgt die Absenkung des Hangenden als einleitender Vorgang zur Gewölbebildung je nach der Tragfähigkeit des Sandsteins erst nach einem Abbaufortschritt von 10 bis 25 m; in dieser Entfernung vom Kohlenstoß müßte man also den nächsten wandernden Stützpunkt einbringen. Aus sicherheitstechnischen Gründen wird dieses Verfahren nicht durchführbar sein, da man einen gewissen Höchstabstand zwischen Kohlenstoß und Bergeversatz nicht überschreiten darf, der jedoch für eine Absenkung innerhalb des Abbauraumes in keinem Fall genügen wird. Um die

Gewähr zu haben, daß sich das abreißende Gebirge ohne Rücksicht auf die wechselnde Entfernung, in der es sich im Versatzfeld absetzt, stets auf einen sichern, widerstandsfähigen Stützpunkt auflegen kann, muß man in diesen Flözen Vollversatz nachführen. Jedoch ist darauf zu achten, daß der Versatz nicht zu fest unter das Hangende eingebracht und hierdurch die Gewölbebildung unmöglich gemacht wird. Bei Handversatz wird dies niemals der Fall sein, dagegen besteht die Möglichkeit, daß bei besonders dichtem, maschinenmäßig eingeführtem Versatz die Absenkung nicht eintritt. Damit wäre aber die Bildung des Druckgewölbes sowie die Entstehung von Drucklagen und die Öffnung der Schlechten unterbunden. Von diesem Gesichtspunkte aus dürfte in Flözen mit Sandsteinhangendem maschinenmäßig eingeführter Bergeversatz, falls er sehr dicht und fest wird, nicht zu empfehlen sein.

Abbaugeschwindigkeit.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen nur die Vor- und Nachteile einer geringern oder größern Abbaugeschwindigkeit für die Bildung von Drucklagen und die Öffnung der Schlechten erörtert werden, ohne Rücksicht auf sicherheitliche und wirtschaftliche Wirkungen, die mit der einen oder andern Verhiebart verbunden sein können. Das Druckgewölbe entsteht unmittelbar nach der Absenkung der Hangendschichten, und zu gleicher Zeit erfolgt die Bildung der Drucklagen sowie die Öffnung der Schlechten. Bei Schieferhangendem treten diese beiden Vorgänge sofort nach der Hereingewinnung der Kohle ein. Schneller Verhieb wird also in dieser Beziehung die Drucklagenbildung und die Öffnung der Schlechten nicht im ungünstigen Sinne beeinflussen. Dagegen wird bei langsamem Verhieb die Absenkung stärker, und es entstehen vorzeitig Risse im Hangenden, womit zum mindesten eine starke Beanspruchung des Ausbaus verbunden ist. In Flözen mit Schieferhangendem muß man daher, sofern das Einfallen und die Mächtigkeit der Flöze es gestatten, auf einen schnellen Abbaufortschritt bedacht sein.

In Flözen mit Sandsteinhangendem und Schieferliegendem ist zunächst bei der Inangriffnahme eines Betriebspunktes bis zum ersten Setzen des Hangenden die Kohle fest. Weder zeigen sich Drucklagen, noch sind die Schlechten geöffnet, ungeachtet, ob der Abbau langsamer oder schneller fortschreitet. Bei raschem Verhieb wird jedoch dieser Zustand eher überwunden sein. Nach dem ersten Setzen des Gebirges öffnen sich die Schlechten, und es bilden sich zuerst die vom Liegenden ausgehenden Drucklagen. Bei jedem weitem Setzen kommen die Drucklagen und Schlechten immer deutlicher zum Vorschein, bis sie schließlich ein gewisses Höchstmaß erreichen, von dem ab auch Drucklagen auftreten, die vom Hangenden ausgehen. Nach dem ersten Setzen des Hangenden wird durch den schnellen Verhieb die Drucklagenbildung bzw. die Öffnung der Schlechten und damit auch die wirtschaftliche mechanische Gewinnung des Flözes nicht mehr beeinträchtigt. In den gekennzeichneten Flözen läßt sich einwandfrei feststellen, daß nach mehrmaligem Setzen, wenige Stunden nach der Hereingewinnung der Kohle die neue freigelegte Abbaufrent Drucklagen und geöffnete Schlechten aufweist. Demnach ist auch in Flözen mit Sandsteinhangendem und Schieferliegen-

dem nach Erreichung dieser Grenze die Abbaugeschwindigkeit ohne schädlichen Einfluß auf den Gang der Kohle. Um möglichst schnell diesen Grenzpunkt zu erreichen, der hauptsächlich von dem im Einzelfalle von der Tragfähigkeit des Hangenden abhängigen Zeitbedarf bis zum ersten Setzen des Gebirges bestimmt wird, empfiehlt es sich, nach einigen Metern Abbaufortschritt das erste Setzen des Hangenden künstlich durch Herunterschließen der Schichten über dem Versatz in die Wege zu leiten.

In Flözen mit Sandsteinhangendem und Sandsteinliegendem wird sich der schnelle Verhieb ungünstig auswirken. Die Bildung von Drucklagen und die Öffnung der Schlechten durch die Wanderung des Liegenden fallen fort. Drucklagenbildung ist allein durch die Kämpferkraft selbst zu erwarten, die sich erst langsam mit fortschreitendem Verhieb nach mehrmaligem Setzen des Hangenden geltend macht. In diesen Flözen wird daher dem langsamen Verhieb der Vorzug zu geben sein.

Verlauf der Abbaulinie.

In Flözen mit Schieferhangendem rufen in erster Linie die Drucklagen den guten Gang der Kohle hervor. Bei diesem Nebengestein braucht man daher auf eine besondere Stellung des Stoßes keine Rücksicht zu nehmen, weil sich die Drucklagen nach dem Verlauf der Abbaulinie richten. Bei Sandsteinhangendem dagegen beruht der gute Gang der Kohle hauptsächlich auf der Öffnung der Schlechten, und es erhebt sich die Frage, ob dieser Vorgang durch Anpassung des Stoßes an den Verlauf der Schlechten gefördert werden kann. Vor einigen Jahren hat man auf der Zeche Holland Versuche zur Einführung des Schrägbaus angestellt, um in den steil gelagerten Betrieben einen schnelleren Abbaufortschritt zu erreichen. In den nach Norden einfallenden Flözen Elise und Franziska mit Sandsteinhangendem und Schieferliegendem hat sich der Schrägbau in den nach Osten vorrückenden Streben, also denjenigen Betrieben, die in der Streichrichtung der Schlechten und in der Richtung ihres Einfallens vorgehen, nicht einführen lassen. Die Kohle lief aus, und zwar wurde die Zerstörung des Ausbaus und des Verzuges nicht allmählich durch die Last der abgedrückten Kohlagen hervorgerufen, sondern sie erfolgte explosionsartig mit starkem Geräusch. Der Ausbau und die vollständig zermürbte Kohle wurden in den Abbau hineingeschleudert, wobei im allgemeinen die Zerstörungen in der Mitte des Strebs am stärksten waren. Nachdem man den Stoß wieder gerade gestellt hatte, hörten diese Erscheinungen zwar nicht auf, waren aber dem Umfange nach geringer und in ihren Wirkungen weniger gefährlich. Aus diesem Beispiel geht hervor, daß im Nordflügel in Flözen mit Sandsteinhangendem und Schieferliegendem eine Anpassung des Abbaustoßes an den Verlauf der Schlechten keineswegs erforderlich ist, daß vielmehr in diesen Flözen von einer Schrägstellung des Stoßes in Richtung der Schlechten und ihres Einfallens Abstand genommen werden muß. Die Ursache dieses Vorganges ist, wie später näher erläutert wird, das Vorrücken des Abbaustoßes in der Richtung und im Einfallen der Schlechten.

Länge der Strebfront.

In den Schüttelrutschenbetrieben der Zeche Holland hat sich ein regelmäßiger Wechsel der Gewinn-

barkeit der Kohle in der von Spackeler geschilderten Art, daß die obere und untere 10 bis 15 m der Abbaufront wegen Fehlens von Drucklagen und geöffneten Schlechten sehr fest sind, nicht beobachten lassen. Diese Erscheinung tritt sehr selten hervor. Auf ein besonders kennzeichnendes Beispiel sei nachstehend hingewiesen.

Im Flöz Hermann wurde in der ersten westlichen Abteilung ein Streb von Ort 7 nach der 8. Sohle in Betrieb genommen. Der darunter liegende Teil des Flözes von der Teilsohle bis Ort 7 stand noch unverritz an. Das Hangende bestand aus Sandstein, das Liegende aus Schiefer. Das Flöz fiel in den unteren 20 m mit 20° , in den oberen 60 m mit $30-35^\circ$ ein. Nach dem ersten Setzen des Hangenden zeigten sich in den oberen 60 m der Abbaufront geöffnete Schlechten sowie Drucklagen, die beide infolge Schleppung der Kohle durch das Liegende zur Entwicklung gekommen waren. Die unteren 20 m des Strebs blieben fest (Abb. 13). Die Kohle hatte ein grobkristallines Gefüge sowie grauen, metallischen Glanz und mußte geschossen werden. Die gleiche Struktur zeigte die Kohle in dem unteren Ort, das dem Streb 6 m voranstand. Nachdem der Abbau 50 m weit zu Felde gerückt war, änderte sich langsam das Bild. Auch in den unteren 25 m traten geöffnete Schlechten hervor, und die Kohle ließ sich mit dem Abbauhammer hereingewinnen. Von diesem Zeitpunkt an war auch in dem Ort die Kohle mit dem Abbauhammer gewinnbar. Kurz vor der Öffnung der Schlechten in den unteren 20 m und auch im Ort zeigten sich am unteren und oberen Streckenstoß feine Rißbildungen, die durchgehend parallel zu der Strecke verliefen. Diese Erscheinung war darauf zurückzuführen, daß das Hangende des Strebs nicht wie gewöhnlich am oberen Streckenstoß, sondern an der schwächsten Stelle, an der das Einfallen wechselte, abriß. Die letzten 20 m standen außerhalb der Wirkung des Druckgewölbes und seiner Kämpferkräfte. Das Hangende der Abbau-strecke, das an dem unteren anstehenden Kohlenstoß ein festes Widerlager hatte, trug bei einer Breite von 20 m bis zu einer streichenden Erstreckung von 50 m; alsdann setzte es sich zu beiden Seiten der Strecke ab. Die letzten 20 m der Abbaufront wurden nunmehr auch in den Bereich des Abbaugewölbes einbezogen, und über der Strecke bildete sich gleich-

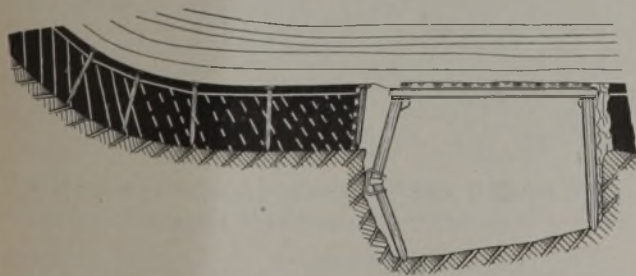


Abb. 13. Schlechten in einem Streb des Flözes Hermann vor der Entstehung des Strecken-Druckgewölbes.

zeitig das benachbarte Gewölbe, das den Gang der Kohle in dem vorgesetzten Ort hervorrief (Abb. 14).

Die geschilderten Vorgänge sind ein besonders einleuchtender Beweis für meine Auffassung, daß die Wanderung des Liegenden durch die Kämpferkräfte hervorgerufen wird. Nur soweit das Druckgewölbe reichte und die Kämpferkräfte die Liegendschichten auf Biegung beanspruchten, zeigten sich geöffnete

Schlechten und Drucklagen. Erwähnt sei noch, daß in demselben Flöz von der 9. Sohle bis zur Teilsohle zwei Streben von 150 m flacher Bauhöhe in Betrieb sind, bei denen dieser Unterschied der Kohlenfestigkeit in dem unteren Teil der Abbaufront nicht hervorgetreten ist. In diesen beiden Streben wird

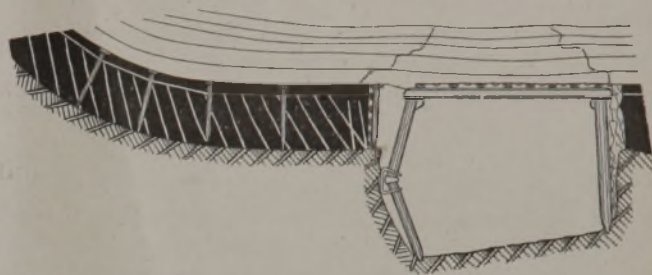


Abb. 14. Entwicklung der Schlechten nach der Entstehung des Strecken-Druckgewölbes.

in den dazu gehörigen Örtern das Hangende nachgeschossen, wodurch die Abbruchkante für das Hangende des Strebs und damit die Grenze für das Druckgewölbe im Abbau festgelegt ist. Die Möglichkeit einer unregelmäßigen Entwicklung der beiderseitigen Gewölbe und gleichzeitig auch die ungünstigen Einflüsse auf die Bildung der Drucklagen und die Öffnung der Schlechten im Streb und im Ort fallen daher fort. Durch Nachschießen des Hangenden wären auch in den unteren 20 m des Strebs nach dem ersten Setzen des Gebirges Drucklagenbildung und Öffnung der Schlechten zu erreichen gewesen.

Reihenfolge des Abbaus.

Im allgemeinen besteht die Regel, die Flöze in der Reihenfolge vom Hangenden zum Liegenden abzubauen. Diese Regel läßt sich nach den Erfahrungen auf der Zeche Holland nicht für alle Fälle aufrechterhalten. Eine Beeinträchtigung in den Abbauwirkungen zweier benachbarter Flöze findet bei einem Mindestabstand zwischen beiden statt, der je nach dem Flözeinfallen und der Beschaffenheit der dazwischenliegenden Schicht verschieden ist. Je steiler ein Flöz einfällt, desto kleiner ist das Maß der Absenkung der hangenden Schicht, desto kürzer die Reichweite seiner Abbauwirkungen und desto geringer die Beeinträchtigung der ursprünglichen Lagerungsverhältnisse des hangenden Flözes. Bei vorangehendem Abbau des hangenden Flözes richtet sich die Stärke der Druckwirkungen auf das Liegende nach der Größe der Kämpferkraft, die bei steiler Lagerung geringer als bei flacher ist. Entsprechend weit reichen seine Abbauwirkungen auf die hangende Schicht des liegenden Flözes. Besteht die zwischengelagerte Schicht aus Schiefer, so ist bei zwei Flözgruppen mit gleichem Einfallen die Einwirkung auf die Abbaukräfte des benachbarten Flözes stärker als bei Sandstein. Im Grubenfelde der Zeche Holland hat man diese Erscheinungen der Zerstörung der wirksamen Abbaukraft eines Flözes durch den vorangehenden Abbau des benachbarten Flözes beim Abbau der Flözgruppen Dickebank und Karoline sowie Präsident und Präsident-Unterbau beobachtet, die in den einzelnen Abteilungen verschieden, nämlich in einem Abstand von 20 bis zu 3 m voneinander abgelagert sind. Geht in der ersten der beiden erwähnten Gruppen in dem hangenden Flöz Karoline der Abbau voraus, so ist die Kohle in dem 1,50 m mächtigen Flöz Dickebank fest und muß geschossen werden. Beim Abbau in der

umgekehrten Reihenfolge ist die Kohle in dem 60 bis 70 cm mächtigen Flöz Karoline fest. Auch bei Anwendung der Schießerarbeit ist in diesem Flöz infolge seiner geringen Mächtigkeit eine wirtschaftliche Gewinnung nicht mehr möglich. Die gleiche Erscheinung zeigt sich beim Abbau der Flöze Präsident und Präsident-Unterbank. In dieser Gruppe muß das zweite Flöz im Abbau vorangehen, weil auch dieses wegen seiner geringen Mächtigkeit von 60 cm nur mit Hilfe des natürlichen Gebirgsdruckes wirtschaftlich zu gewinnen ist.

Zwei weitere Beispiele mögen zeigen, wie bei einem Wechsel des Einfallens gegebenenfalls eine Änderung in der Reihenfolge des Abbaus vorgenommen werden muß. In der fünften westlichen Abteilung sind in den drei wiederholt erwähnten untern Schüttelrutschenbetrieben von der 8. Sohle bis zur Teilsohle durch den vorangegangenen Abbau des liegenden Flözes Ernestine für den Abbau von Flöz August sehr schlechte Gebirgsverhältnisse entstanden. Die Kohle läßt sich zwar mit dem Abbauhammer gewinnen, das zerklüftete Hangende erfordert aber hohe Ausbaurkosten sowie vorsichtiges Arbeiten, wodurch die Leistung stark beeinträchtigt wird. In dem steilern Flözteil sind Störungen bei gleicher Reihenfolge des

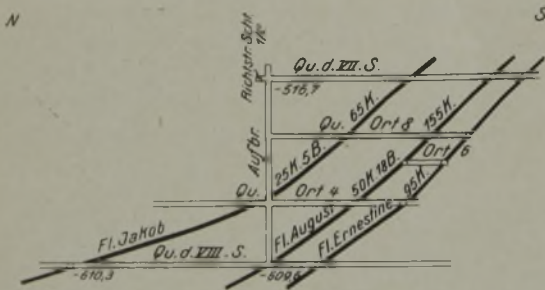


Abb. 15. Profil durch die zweite westliche Abteilung der Zeche Holland.

Abbaus nicht aufgetreten. Infolge der schlechten Erfahrungen in diesen drei Schüttelrutschenbetrieben soll in Zukunft das Flöz August im Abbau stets vorangehen. In den Schüttelrutschenbetrieben der ersten westlichen Abteilung hat man hiermit gute Erfahrungen gemacht. Die Kohle geht gut, es sind nur geringe Zerstörungen im Hangenden zu verzeichnen, der Verschleiß an eisernen Grubenstempeln ist geringer, die Leistung beträchtlich höher.

In der zweiten westlichen Abteilung wurden im Flöz August von Ort 4 der 8. Sohle bis zur 7. Sohle drei übereinanderstehende Strebstöße, von denen der obere 40 m und die beiden untersten 25 m flache Bauhöhe aufweisen, für den Abbau vorgerichtet (Abb. 15). Das Einfallen des Strebs betrug im Mittel 42° . Die Reihenfolge im Abbau der Flöze August und Ernestine sollte beibehalten werden. Die Kohle in diesen Betrieben blieb fest. Die Schießerarbeit führte ebenfalls zu keinem Erfolg, weil hierdurch die gebäcliche Hangendschicht beunruhigt und der Ausbau zu stark beansprucht wurde. Die Verhältnisse änderten sich, seitdem Flöz Ernestine im Abbau voranging. Die Kohle war leicht mit dem Abbauhammer zu gewinnen, ohne daß starke Zerstörungen des Hangenden mit ihren unangenehmen Begleiterscheinungen hervortraten. Bei der zuerst gewählten Reihenfolge des Abbaus war infolge der steilen Lagerung das Maß der Absenkung der Hangendschicht sehr gering; das Abbaugewölbe verlief daher derart flach, daß seine

Kämpferkraft keine Einwirkung auf den Kohlenstoß oder das Liegende auszuüben vermochte. Nach der Änderung der Reihenfolge ist das Maß der Absenkung beträchtlich größer geworden, und über dem gebäclichen, gelockerten Schieferpacken bildet sich ein steileres Gewölbe, dessen Kämpferkraft den Gang der Kohle durch Bildung von Drucklagen hervorruft.

Aus den angeführten Beispielen geht hervor, daß eine allgemein gültige Regel für die Reihenfolge des Abbaus zweier benachbarter Flöze nicht aufgestellt werden kann, daß sie vielmehr von den Lagerungsverhältnissen und den technischen Hilfsmitteln abhängt, mit denen eine wirtschaftliche Gewinnung des im Abbau folgenden Flözes möglich ist.

Bergemittel.

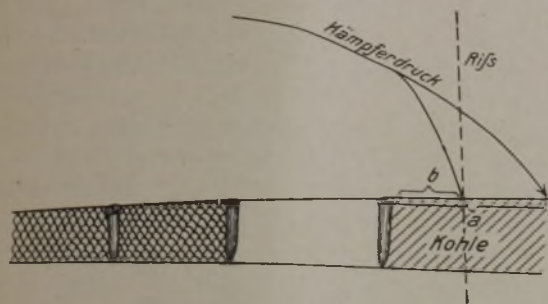
Schlechten, die an den eingelagerten Bergemitteln absetzen, findet man vorzugsweise in Flözen mit Sandsteinhangendem und Schieferliegendem. Sie werden infolge der Schleppung der Kohle durch das Liegende geöffnet, und dieser Bewegungsvorgang der liegenden Schicht wird an eingelagerten Bergemitteln aufgehalten, so daß sich in der Oberbank keine geöffneten Schlechten zeigen und die Kohle hier fest bleibt. Die Schlechten sind selbstverständlich auch in der Oberkohle vorhanden, aber das eingelagerte Bergemittel verhindert ihre Öffnung. Mit fortschreitendem Abbau, nach mehrmaligem Setzen des Gebirges und Steilerwerden des Gewölbes wird dann durch Bildung von Drucklagen der Gang in der Oberkohle hervorgerufen, wobei die Schlechten zum Teil auch in der Oberbank zum Vorschein kommen.

In Flözen mit Schieferhangendem, Sandsteinliegendem und eingelagerten stärkern Bergemitteln zeigt sich das umgekehrte Bild. Die Oberkohle geht infolge der Drucklagenbildung; die Kämpferkraft wird durch das Bergemittel aufgehalten oder wenigstens abgeschwächt, und die Unterkohle bleibt fest. In dem erwähnten Beispiel von Flöz Franziska hat das angebaute Bergemittel mit dem darunterliegenden Kohlenstreifen die Rolle einer nachgiebigen liegenden Schicht übernommen und durch Öffnung der Schlechten den Gang in der Oberkohle hervorgerufen. In einem andern Streb dieses Flözes ist das Bergemittel in zwei Bänken abgelagert. Die Oberbank besteht aus Brandschiefer und kann nicht angebaut werden. In diesem Abbaubetrieb bleibt die Oberkohle fest. Der Bewegungsvorgang des angebauten Mittels ist an dem darüberliegenden Mittel aufgehalten worden, so daß eine Öffnung der Schlechten in der Oberkohle nicht erfolgen kann.

Der Einfluß der Schlechten auf das Auftreten von Gebirgsschlägen.

Gebirgsschläge sind in den steil gelagerten Flügeln der Flöze Präsident, Elise und Franziska, deren Hangendes aus Sandstein und deren Liegendes aus Schiefer besteht, eine bekannte Erscheinung. Sie kommen aber auch in den Flözen Dickebank und Sonnenschein mit Sandschieferhangendem vor. Man kann zwei Arten von Gebirgsschlägen unterscheiden, von denen die eine durch Abreißen des Hangenden über dem Kohlenstoß entsteht. Die Kämpferkraft des flach verlaufenden Abbaugewölbes verteilt sich auf eine bestimmte, in den Flözkörper hineinreichende Fläche. Durch das Abreißen der Schicht ändert sich

dieses Belastungsverhältnis für den Kohlenstoß, indem die Kämpferkraft durch den entstandenen Riß auf eine kleinere Fläche wirkt (Abb. 16). Die plötzliche Erhöhung des Kämpferdruckes hat bei dem von donnerähnlichem Geräusch begleiteten Abreißen der



a belastete Fläche vor, b nach Entstehung des Risses.

Abb. 16. Erhöhung des Kämpferdruckes durch Rißbildung im Hangenden hinter dem Kohlenstoß.

hangenden Schicht eine Zerdrückung der Kohlenmassen zur Folge, die unter starker Staubentwicklung mit dem Ausbau in den Abbauraum hineingeschleudert werden.

Die zweite Art von Gebirgsschlägen hat sich in den steil gelagerten Flözflügeln, aber nur in den nach Norden einfallenden Abbaubetrieben, die von Westen nach Osten vorrücken, gezeigt. Die Wirkungen dieser Gebirgsschläge sind annähernd dieselben wie die der geschilderten Art, jedoch sind sie heftiger, folgen in kürzern Zeitabständen aufeinander und die Menge der hereingeschleuderten Kohlenmassen ist erheblich größer. Die Kraft, welche die Zerkleinerung und Herausschleuderung der Kohlenmassen hervorgerufen hat, kommt tiefer aus dem Stoß heraus. Besonders heftig treten diese Gebirgsschläge bei einer Schrägstellung des Stoßes in der Richtung des Verlaufes und des Einfallens der Schlechten auf. Da Risse im Hangenden bei diesen Gebirgsschlägen nicht zu beobachten sind, führe ich die explosionsartige Herausschleuderung der Kohlenmassen auf das Vorrücken des Abbaustoßes in der Richtung und im Einfallen der Schlechten zurück. In dem steil gelagerten Flügel dieser Flöze werden durch die Wanderung des Liegenden Drucklagen gebildet und die Schlechten geöffnet, aber nur in geringem Umfange, weil die Schleppung der Kohle entgegengesetzt dem Einfallen der Schlechten erfolgt. In diesen Rissen steigen die in der Kohle vorhandenen Gase empor, werden hier von der flach verlaufenden Kämpferkraft des Abbaugewölbes erfaßt und stark zusammengepreßt. In dem Augenblick, in dem der Druck der Gase stärker wird als die Widerstandskraft der vor den Gasen anstehenden Kohlenmassen, werden diese explosionsartig herausgeschleudert. Diese Auffassung deckt sich mit

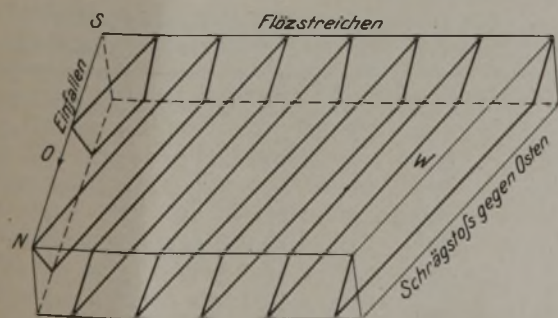


Abb. 17. Schrägstoß im Nordflügel eines Flözes beim Abbau von Westen nach Osten.

der Tatsache, daß derartige Gebirgsschläge besonders heftig bei einer Schrägstellung des Stoßes in der Richtung und im Einfallen der Schlechten, also bei einem Vorrücken des Abbaustoßes von Westen nach Osten auftreten (Abb. 17). In diesem Fall erfolgt

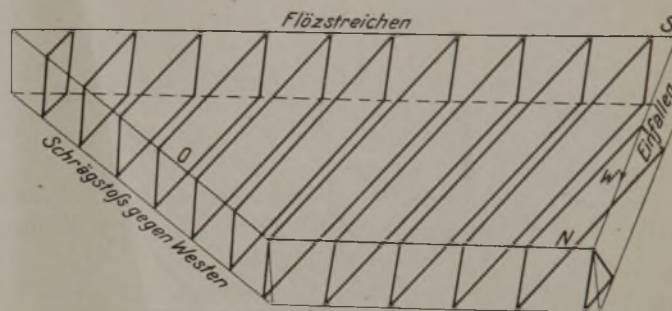


Abb. 18. Schrägstoß im Nordflügel eines Flözes beim Abbau von Osten nach Westen.

die Zusammenpressung der Gase senkrecht zu der Schlechtenebene am stärksten, und die Gebirgsschläge wiederholen sich in kürzern Zeitabständen. Bei gerader Stellung des Stoßes ist die Zusammenpressung geringer, Gebirgsschläge treten hier daher seltener auf und sind auch in ihren Wirkungen weniger gefährlich. In den von Osten nach Westen vorrückenden Abbaubetrieben werden sie nicht beobachtet. Hier bewegt sich der Abbau gegen die Richtung und gegen das Einfallen der Schlechten (Abb. 18). Die Öffnung der Schlechten durch das wandernde Liegende erfolgt in Richtung des Einfallens der Schlechten und wird dadurch günstiger. Die von zwei Schlechten begrenzten Kohlenkörper gleiten durch die Wanderung des Liegenden aufeinander. Dieser Bewegungsvorgang wird durch die

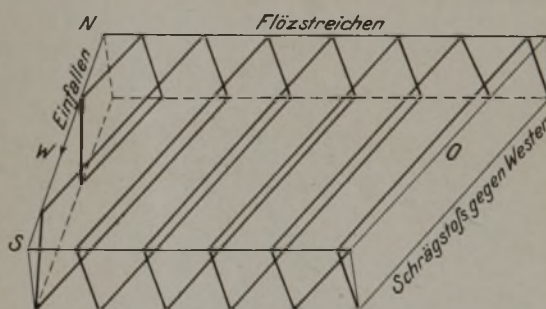


Abb. 19. Schrägstoß im Südflügel eines Flözes beim Abbau von Osten nach Westen.

in diesem Falle nicht zusammenpressend wirkende, flach verlaufende Kämpferkraft gefördert, welche die Lagen aufeinander abdrückt und dadurch die Öffnung der Schlechten begünstigt. Die Gase können entweichen, und somit ist die Entstehung dieser Art von Gebirgsschlägen nicht möglich. Aus demselben Grunde treten sie auch nicht beim Abbau eines nach Süden einfallenden Betriebes des steilen Flözteil auf. Schreitet der Abbaustoß nach Westen vor, so rückt er zwar in der Richtung, aber gegen das Einfallen der Schlechten vor (Abb. 19), deren Öffnung durch das Liegende in der Richtung ihres Einfallens erfolgt. Durch die seitlich wirkende Kämpferkraft wird dieser Öffnungsvorgang nicht gehindert, eine Zusammenpressung der Gase findet nicht statt. Auf der Ostseite der nach Süden einfallenden Flöze rückt der Abbaustoß zwar in der Richtung des Einfallens, aber entgegengesetzt zum Verlauf der Schlechten vor, so daß auch in diesen Betrieben die Zusammen-

pressung der Gase kein gefährliches Ausmaß annehmen kann (Abb. 20).

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß in den nach Norden einfallenden Flözen, in denen die Hauptschlechten von Südwesten nach Nordosten verlaufen

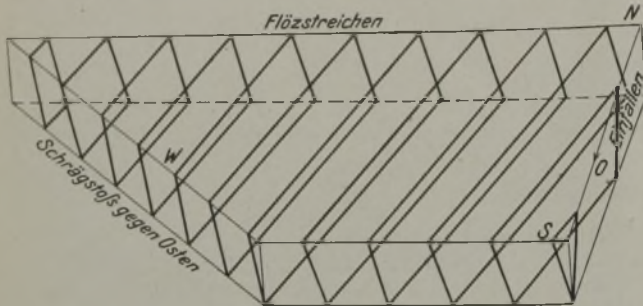


Abb. 20. Schrägstoß im Südflügel eines Flözes beim Abbau von Westen nach Osten.

und vorzugsweise nach Osten einfallen, zur Vermeidung derartiger Gebirgsschläge, im besonders bei Anwendung des Schrägbaus, zum einflügeligen Verhieb von Osten nach Westen übergegangen werden muß. In den nach Süden einfallenden Flözen ist die Durchführung des Schrägbaus auch bei zwei-flügeligem Verhieb in der Richtung nach Osten und nach Westen möglich. In den flach einfallenden Flügeln dieser Flöze können derartige Gebirgsschläge

nicht vorkommen, weil durch die steil einwirkende Kämpferkraft Drucklagen gebildet werden, die den Austritt der Gase aus der Kohle gestatten.

Zusammenfassung.

Die Beobachtungen im Grubenfelde der Zeche Holland über die Bildung von Schlechten und Drucklagen haben ergeben, daß die Schlechten sowohl in der Kohle als auch im Nebengestein vorkommen. Sie sind vermutlich durch dieselben Kräfte entstanden, welche die Faltung des Karbons hervorgerufen haben, und zwar sind sie vor der Faltung gebildet worden. Die Drucklagen sind auf die Kämpferkräfte eines sich über dem Abbauraum bildenden Druckgewölbes zurückzuführen, dessen Form und Wirkung von der Beschaffenheit des Nebengesteins und dem Einfallen der Flöze abhängen. Durch die Kämpferkraft des Druckgewölbes erfolgt auch die Öffnung der Schlechten, und zwar vorzugsweise infolge der Schleppung der Kohle durch die Wanderung des Liegenden, die dadurch eintritt, daß die Kämpferkräfte die beiderseitig eingespannte Liegendplatte auf Biegung beanspruchen.

Die Untersuchungen haben in der untern Fettkohlengruppe stattgefunden; die aufgestellte Theorie sowie die daraus gezogenen Nutzenwendungen gelten daher nur für Flöze dieser Gruppe.

Der belgische Kohlenbergbau im Jahre 1928.

Das Jahr 1928 brachte dem belgischen Kohlenbergbau eine gewisse Besserung; wie die übrigen Kohlenländer so hatte jedoch auch Belgien mit Absatzschwierigkeiten zu kämpfen. Da man erkannt hatte, daß die technische Vervollkommnung der Gruben nicht allein zu einer Besserung der Marktlage führen kann, wurde als weiteres Mittel, die Lage des Bergbaus günstiger zu gestalten, weitgehender Zusammenschluß der Zechen und die Bildung zentraler Verkaufsorganisationen beschlossen. So wurden am 5. Januar 1929 das »Syndicat belge des Cokes et Charbon à coke« und das »Comptoir belge des Charbons industriels« gegründet. Das Kokssyndikat umfaßt sämtliche Bergwerke und Kokereien (insgesamt 27 Gesellschaften), die Koks und Kokskohlen gewinnen, ausgenommen die Hüttenkokereien. Dem Kohlenkontor gehören fast sämtliche Zechen — und zwar 48 Gesellschaften — der Bezirke Mons, Centre, Charleroi, Namur und Limburg an. Die Bergwerke des Lütticher Bezirks vereinigten sich zu einem besondern Verkaufskontor. Das Kokssyndikat, das am 1. April 1929 seine Tätigkeit aufnahm, ist vollauf beschäftigt und kann den Anforderungen kaum Genüge leisten. Auch das Kohlenkontor, das am 1. Juli endgültig in Kraft trat, nachdem es schon vor mehreren Monaten den Betrieb aufgenommen hatte, scheint zufriedenstellend zu arbeiten. Neben diesen Verkaufsorganisationen wurden drei Kohlenverwertungsgesellschaften gebildet. Diese Unternehmen errichten zwei Großkokereien, deren Inbetriebnahme Ende 1929 erfolgt, und verwerten die überschüssigen Koksofengase. Hierdurch dürfte sich die Lage der diesen Gesellschaften angeschlossenen Zechen erheblich bessern, da sie für ihre Förderung einen ständigen Abnehmer haben; andererseits wird der Markt von dieser Seite aus von einer erheblichen Kohlenmenge entlastet.

Ende 1927 — für 1928 liegen noch keine Angaben vor — waren in Belgien 162 Konzessionen auf Steinkohle erteilt; ihre Ausdehnung beträgt 175 000 ha, wovon 152 Konzessionen mit 140 000 ha auf die Kohlenbergwerke im Südbecken und 10 Konzessionen im Ausmaß von 35 000 ha

auf das 1919 erschlossene, im Norden des Landes gelegene Campinebecken entfallen. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Gruben belief sich Ende 1927 auf 108 gegen 110 Ende 1926. Im einzelnen unterrichtet über die Verteilung der Verleihungen und der betriebenen Gruben auf die verschiedenen Gewinnungsgebiete die folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 1. Erteilte Steinkohlenkonzessionen und betriebene Steinkohlengruben am 31. Dezember 1927.

Provinz	Erteilte Konzessionen		Betriebene Gruben	
	Zahl	Ausdehnung ha	Zahl	Ausdehnung ha
Hennegau	66	88 933	56	78 944
Namur	26	12 782	8	2 554
Lüttich	59	37 874	37	30 635
Luxemburg	1	127	—	—
zus. Südbecken	152	139 716	101	112 133
Nordbecken (Campine)	10	35 122	7	25 151
zus. Belgien 1927	162	174 838	108	137 284
1926	167	175 904	110	137 742

Ende 1927 waren im Südbecken 240 Schachtanlagen in Betrieb gegen 243 Ende 1926 und 271 Ende 1913. 19 Schachtanlagen standen in Reserve und 8 befanden

Zahlentafel 2. Steinkohlenschachtanlagen am Jahresende 1913 und 1919–1927 im Südbecken.

31. Dez.	In Betrieb	In Reserve	In Bau	Zus.
1913	271	18	16	305
1919	265	18	2	285
1920	265	18	7	290
1921	266	14	10	290
1922	257	19	6	282
1923	255	25	7	287
1924	256	22	10	288
1925	246	19	6	271
1926	243	19	8	270
1927	240	19	8	267

sich im Bau, so daß sich insgesamt 267 Schachtanlagen ergeben. Die Zahl der betriebenen Schachtanlagen in den Jahren 1913 und 1919 bis 1927 ist aus Zahlentafel 2 ersichtlich.

Im Campinebecken wurden Ende 1927, wie im Vorjahr, 6 Schachtanlagen betrieben, davon standen 5 in Förderung und 1 befand sich in der Aufschließung.

Die Entwicklung der belgischen Steinkohलगewinnung seit 1913 ist aus Zahlentafel 3 und Abb. 1 zu ersehen.

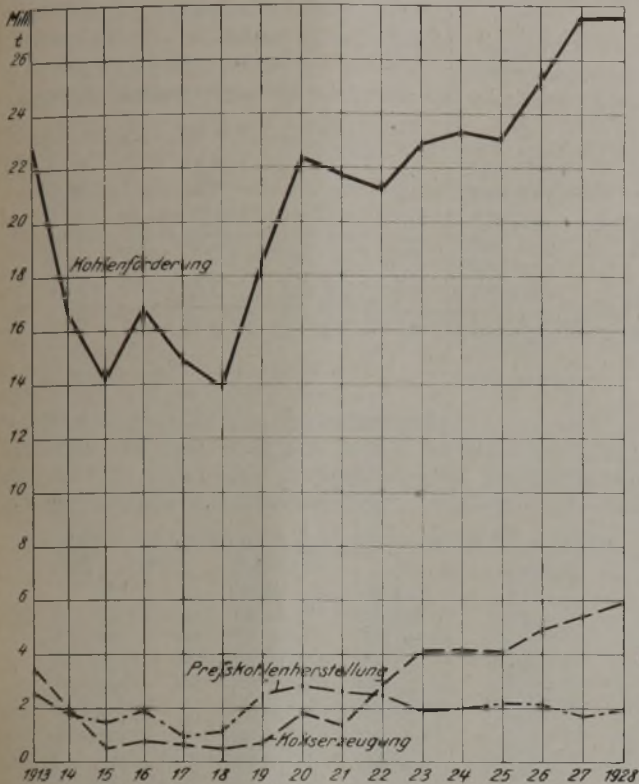


Abb. 1. Entwicklung der Kohlenförderung, Kokserzeugung und Preßkohlenherstellung in den Jahren 1913–1928.

Zahlentafel 3. Entwicklung der Kohlenförderung 1913–1928 und 1.–3. Vierteljahr 1929.

Jahr	Menge t	1913=100 %	Jahr	Menge t	1913=100 %
1913	22 841 590	100,00	1922	21 208 500	92,85
1914	16 714 050	73,17	1923	22 922 340	100,35
1915	14 177 500	62,07	1924	23 361 910	102,28
1916	16 862 870	73,83	1925	23 097 040	101,12
1917	14 931 340	65,37	1926	25 229 600	110,45
1918	13 891 400	60,82	1927	27 550 960	120,62
1919	18 482 880	80,92	1928	27 542 780	120,58
1920	22 388 770	98,02	1.–3.Vj.		
1921	21 750 410	95,22	1929	20 108 640	

Hiernach blieb die Förderung im Berichtsjahr mit 27,54 Mill. t gegen das Vorjahr nahezu unverändert. Im Vergleich mit 1913 ist eine Mehrförderung von 4,70 Mill. t oder 20,58% zu verzeichnen. Die Kohलगewinnung Belgiens im Jahre 1929 dürfte, trotzdem sämtliche Kohलगensorten für den industriellen und häuslichen Bedarf in solchem Umfang gefragt werden, daß die Zechen dem Auftrageingang nicht gewachsen sind, erheblich hinter der Förderung des Jahres 1928 zurückbleiben, da sich bereits in den ersten drei Vierteljahren 1929 gegen die entsprechende Zeit des Vorjahrs ein Weniger von 519 000 t oder 2,51% ergibt. Der Rückgang ist in erster Linie auf Bergarbeitermangel durch starke Abwanderung gelernter Bergarbeiter zurückzuführen, dem die Zechen durch Anlegung ausländischer Arbeiter, im besondern von Polen und Italienern abzuhelpen versuchen. Von der Förderung des Jahres 1927 waren 8,89 Mill. t oder 32,25% Halbfettkohle, 6,92 Mill. t oder 25,13% Fettkohle,

5,99 Mill. t oder 21,76% Magerkohle und 5,75 Mill. t oder 20,86% Flammkohle. Seit 1913 hat sich die Gewinnung von Flammkohle, die hauptsächlich der Bezirk Couchant de Mons liefert, um 3,64 Mill. t erhöht. Die Förderung von Fettkohle weist eine Zunahme um 1,47 Mill. t auf, während die Gewinnung von halbfetter Kohle und von Magerkohle um 829 000 t bzw. 567 000 t abgenommen hat. Die Flözmächtigkeit schwankt in Belgien zwischen 0,33 und 1,18 m.

Über die Steinkohलगförderung nach Bezirken und deren Anteil an der Gesamtgewinnung unterrichtet Zahlentafel 4.

Zahlentafel 4. Steinkohलगförderung nach Bezirken.

Jahr	Mons t	Centre t	Charleroi t	Namur t	Lüttich t	Limburg t
1913	4 406 550	3 458 640	8 148 020	829 900	5 998 480	—
1919	4 047 650	3 113 780	6 263 940	512 010	4 405 570	139 930
1920	5 027 370	3 756 880	7 314 360	605 170	5 439 230	245 760
1921	4 723 350	3 611 140	7 471 460	605 920	5 016 010	322 530
1922	4 355 030	3 510 230	7 142 840	607 700	5 164 630	428 070
1923	4 706 390	3 731 590	7 575 090	682 360	5 419 260	807 650
1924	4 209 760	3 994 760	7 908 260	616 300	5 526 280	1 106 550
1925	4 931 370	3 862 270	7 521 060	477 050	5 201 360	1 103 930
1926	5 440 040	4 189 830	7 874 710	441 870	5 507 990	1 775 160
1927	5 890 610	4 522 660	8 396 680	459 850	5 848 140	2 433 020
1928	5 815 700	4 507 700	8 096 570	433 220	5 799 110	2 890 480
1.–3.Vj.						
1929	4 306 540	3 232 180	5 814 420	310 580	4 087 730	2 357 190

in % der Gesamtförderung:

Jahr	Mons %	Centre %	Charleroi %	Namur %	Lüttich %	Limburg %
1913	19,29	15,14	35,67	3,63	26,26	—
1922	20,53	16,55	33,68	2,87	24,35	2,02
1923	20,53	16,28	33,05	2,98	23,64	3,52
1924	18,02	17,10	33,85	2,64	23,65	4,74
1925	21,35	16,72	32,56	2,07	22,52	4,78
1926	21,56	16,61	31,21	1,75	21,83	7,04
1927	21,38	16,41	30,48	1,67	21,23	8,83
1928	21,12	16,37	29,40	1,57	21,05	10,49
1.–3.Vj.						
1929	21,42	16,07	28,92	1,54	20,33	11,72

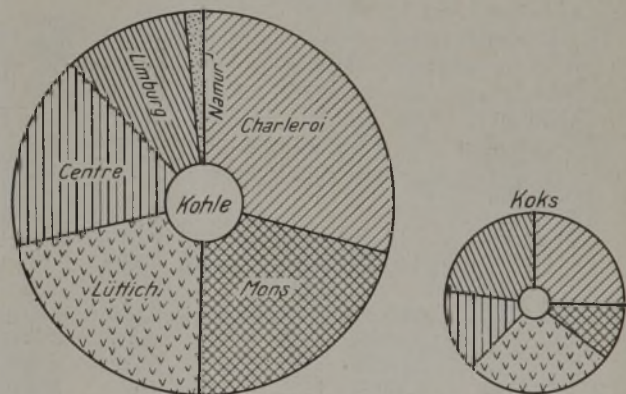


Abb. 2. Anteil der einzelnen Bezirke an der Kohलगförderung und Kokserzeugung im Jahre 1928.

Nach wie vor steht der Bezirk Charleroi an erster Stelle; im letzten Jahr trug er 8,10 Mill. t oder 29,40% zu der Gesamtförderung des Landes bei. An zweiter Stelle kommt Mons mit 5,82 Mill. t oder 21,12%, an dritter Lüttich mit 5,80 Mill. t oder 21,05%; es folgen Centre mit 4,51 Mill. t oder 16,37%, Limburg mit 2,89 Mill. t oder 10,49% und Namur mit 433 000 t oder 1,57%. Gegen das Vorjahr weist der Bezirk Limburg eine Fördersteigerung um 457 000 t oder 18,80% auf, wogegen in sämtlichen Bezirken des Südbeckens — so vor allem in Charleroi (– 300 000 t) — eine Abnahme der Gewinnung zu verzeichnen ist.

Die maschinelle Kohलगewinnung hat auch im belgischen Kohलगbergbau weitere Fortschritte gemacht. Die Zahl der Schrämmaschinen stieg von 184 im Jahr 1926 auf 194 in 1927; mit diesen Maschinen wurden 1927 rd. 1,38 Mill. t Kohle gewonnen. Mit Abbauhämmern, deren Zahl sich von 18 758 auf 20 934 erhöhte, wurden 1927

20,21 Mill. t Kohle abgebaut. Insgesamt wurden 22,33 Mill. t oder 81% der gesamten belgischen Kohlenförderung auf mechanischem Wege gewonnen gegen 17,97 Mill. t oder 71,2% im Vorjahr. Den höchsten Stand der Mechanisierung haben die Bezirke Lüttich (mit 89,8%) und Centre (mit

88,5%) aufzuweisen; es folgen das Campinebecken (mit 87,8%), die Bezirke Namur (mit 87,3%), Charleroi (mit 77,5%) und Mons (mit 68,3%). Nähere Angaben über die maschinenmäßige Gewinnung im belgischen Steinkohlenbergbau bietet Zahlentafel 5.

Zahlentafel 5. Maschinenmäßige Kohlegewinnung im belgischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1927.

Bezirk	Zahl der		Kohlegewinnung durch Verwendung von				Anteil der Kohlegewinnung durch Verwendung von			
	Schräm- maschinen	Abbau- hämmer	Schräm- maschinen	Abau- hämmern	Schräm- maschinen und Abbau- hämmer gemeinsam	Schräm- maschinen und Abbau- hämmer insges.	Schräm- maschinen	Abau- hämmern	Schräm- maschinen und Abbau- hämmer gemeinsam	Schräm- maschinen und Abbau- hämmer zus.
			t	t	t	t	%	%	%	%
Mons	27	3 817	221 630	3 791 040	11 110	4 023 780	3,8	64,3	0,2	68,3
Centre	53	3 008	542 180	3 206 680	253 350	4 002 210	12,0	70,9	5,6	88,5
Charleroi	88	5 584	516 050	5 639 120	354 770	6 509 940	6,1	67,2	4,2	77,5
Namur	12	312	33 560	317 500	50 490	401 550	7,3	69,0	11,0	87,3
Lüttich	7	6 057	61 240	5 192 810	—	5 254 050	1,0	88,8	—	89,8
Campine	7	2 156	5 560	2 058 090	73 120	2 136 770	0,2	84,6	3,0	87,8
Belgien insges. 1927	194	20 934	1 380 220	20 205 240	742 840	22 328 300	5,0	73,3	2,7	81,0
1926	184	18 758				17 974 930				71,2
1925	169	16 290				14 438 630				62,5

Die Zahl der im belgischen Kohlenbergbau verwandten Gesteinsbohrmaschinen erhöhte sich von 6365 im Jahre 1924 auf 7219 1925 und weiter auf 7527 und 7952 in den Jahren 1926 und 1927. Von den 1927 (1926) untertage in Betrieb befindlichen 96 (90) Grubenlokomotiven waren 85 (80) Benzolmaschinen und 11 (10) Preßluftmaschinen; elektrische Maschinen wurden nicht verwendet. Die Länge der Drahtseil- und Kettenbahnen untertage erhöhte sich von 42 auf 61 km. Auf Laufbändern und Schüttelrutschen wurden im Südbezirk 4,55 (3,85) Mill. t Kohle oder 18,12 (16,38) % der Gesamtgewinnung befördert, während im Campinebecken die gesamte Kohlenförderung auf Bändern und Rutschen transportiert wurde. Im Durchschnitt sämtlicher Bezirke Belgiens beträgt die Anteilziffer 25,4 (22,3) %.

Die Kohlenbestände erfuhren seit Dezember 1927, von geringen Schwankungen abgesehen, eine fortgesetzte Abnahme. Sie gingen von 1,85 Mill. t Ende 1927 auf 278000 t Ende September 1929 zurück; hiermit entsprechen die Vorräte nur noch der Förderung von rd. 3 Arbeitstagen. In den einzelnen Monaten d. J. haben sich die Bestände wie folgt entwickelt.

Kohlenbestände auf den Gruben in den Jahren 1913 und 1925-1929.

	t		t
1913: Ende Dez.	955 890	1929: Ende März	606 280
1925: " "	1 558 020	" April	494 680
1926: " "	1 688 590	" Mai	414 610
1927: " "	1 847 180	" Juni	353 910
1928: " "	1 087 930	" Juli	322 460
1929: " Jan.	976 580	" Aug.	308 960
" Febr.	774 370	" Sept.	278 020

Der Selbstverbrauch der Zechen betrug 1927 10% der Förderung gegen 10,2% 1926 und 9,8% 1913. Am höchsten war der Selbstverbrauch im Bezirk Centre mit 11,7% (1926: 11,4%), am niedrigsten in Namur mit 7,9 (7,5)%. Die Deputatkohle beanspruchte durchschnittlich 2,1 (2) % der Förderung.

Bezirk	Zechen- selbstverbrauch		Deputatkohle	
	1926 %	1927 %	1926 %	1927 %
Mons	11,7	11,5	2,0	2,1
Centre	11,4	11,7	2,1	2,1
Charleroi	9,8	9,2	1,8	1,8
Namur	7,5	7,9	2,1	1,9
Lüttich	8,7	8,4	2,3	2,3
Belgien insges. ¹	10,2	10,0	2,0	2,1

¹ Ohne Campine.

Über den Durchschnittswert je t abgesetzte Kohle in Papier- und Gold-Fr. liegen Angaben nach der amtlichen Bergbaustatistik Belgiens nur bis zum Jahre 1927 vor, die wir in der folgenden Zusammenstellung wiedergeben.

Durchschnittswert je t abgesetzte Kohle¹.

Jahr	Fr.	Gold-Fr.	1913 = 100
1913	19,36	19,36	100
1919	62,18	44,00	227
1920	90,25	34,10	171
1921	90,79	35,20	182
1922	80,20	31,70	164
1923	111,73	30,03	155
1924	119,79	28,45	147
1925	96,96	23,78	123
1926	135,06	21,82	113
1927	159,24	22,96	119

¹ Bis 1925 nur Südbezirk; seit 1926 Belgien insgesamt.

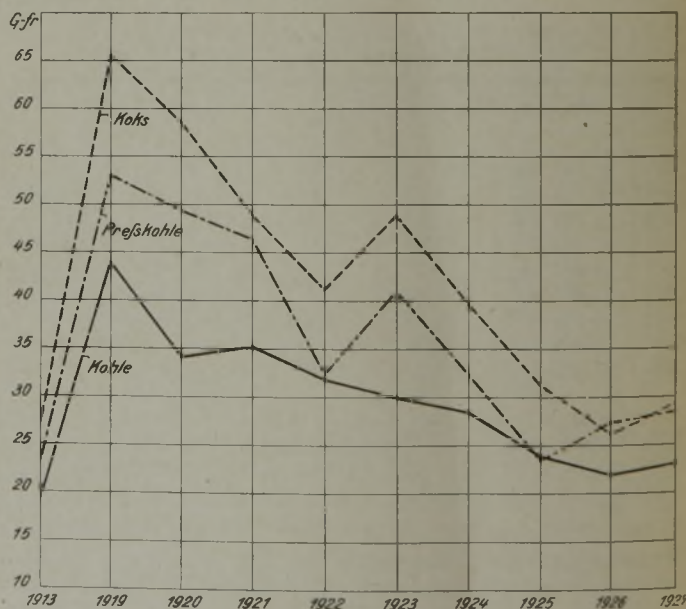


Abb. 3. Goldpreise für Kohle, Koks und Preßkohle in den Jahren 1913 und 1919-1927.

Nachdem der Durchschnittswert im Jahre 1919 einen Höchststand von 44 Gold-Fr. erreicht hatte, vollzog sich in den Folgejahren, abgesehen von einer kleinen Erhöhung im Jahre 1921, ein fortgesetzter Rückgang. Für das Jahr 1927 ergibt sich jedoch mit 22,96 Gold-Fr. gegen das Vorjahr wieder eine Werterhöhung um 1,14 Gold-Fr. oder

5,22%; gegen 1913 verzeichnet der Durchschnittswert einen um 3,60 Gold-Fr. oder 18,60% höhern Stand.

Die Verkaufspreise für Industriekohle erfuhren vom März 1927 ab einen beachtenswerten Rückgang; der bis Ende 1927 zu Preisen führte, die gegenüber dem Monat Januar um 31–62% niedriger waren. Seit Februar 1928 ist dagegen ein ständiges Anziehen der Verkaufspreise zu beobachten. Die lebhaftere Nachfrage auf dem belgischen Kohlenmarkt machte dem Verkaufskontor für Industriekohle eine stetig nach oben gerichtete Preispolitik möglich. Da von Beziehern ein Eingreifen der Regierung gegen die fortwährenden Preiserhöhungen gefordert wurde, gab das Kohlenkontor bekannt, daß es nicht beabsichtige, die Preise in der nächsten Zeit weiter zu erhöhen. Im September d. J. waren die Kohlenpreise um 19–79% höher als zu Beginn des Jahres. Die folgende Zahlentafel gibt Aufschluß über die Verkaufspreise je t Industriekohle seit Januar 1927.

Zahlentafel 6. Verkaufspreis je t Industriekohle in den Jahren 1927, 1928 und 1929.

	Staubkohle			Feinkohle			Nußkohle	
	unge- waschen	ge- waschen	halbfett ge- waschen	mager	halbfett unge- waschen	halbfett halb- ge- waschen	mager	halbfett
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1927: Jan.	130	150	188	170	175	195	230	240
April	110	125	165	145	160	175	190	210
Juli	75	88	125	120	135	155	155	175
Okt.	60	77	110	115	120	143	150	170
1928: Jan.	50	70	100	100	110	135	140	160
April	65	80	115	110	120	145	150	165
Juli	65	80	125	115	125	150	160	165
Okt.	65	80	125	115	125	150	160	165
1929: Jan.	70	85	130	115	130	155	165	170
Febr.	75	90	135	120	135	160	170	175
März	80	100	145	130	145	165	180	185
April	85	105	150	135	150	170	180	190
Mai	95	110	150	140	150	170	180	190
Juni	105	120	155	150	155	175	185	200
Juli	115	130	160	155	165	180	190	210
Aug.	120	135	165	160	170	185	205	215
Sept.	125	140	170	160	170	185	205	215

Die Preise für Hausbrandkohle, die vom Kohlenkontor nicht erfaßt wird, sondern im freien Verkauf steht, haben sich 1928 nicht wesentlich geändert. In den ersten 3 Vierteljahren 1929 hingegen erhöhten sich die Notierungen für Hausbrandkohle durch die dringenden Anforderungen, die selbst in den heißen Sommermonaten nicht nachließen, um 30–55 Fr. Die Hauptmengen gingen auf Lager der Kohlenhändler. Die Entwicklung der Preise für Hausbrandkohle seit 1927 ist in der nachstehenden Zahlentafel, nach den einzelnen Kohlenarten getrennt, dargestellt.

Zahlentafel 7. Verkaufspreis je t Hausbrandkohle in den Jahren 1927, 1928 und 1929.

	Nuß III		Nuß II		Nuß I		Koks- fein- kohle
	Halb- fett	Anthra- zit	Halb- fett	Anthra- zit	Halb- fett	Anthra- zit	
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	
1927: Jan.	265	265	320	345	305	325	220
April	260	260	290	300	275	290	160
Juli	270	280	300	325	300	310	140
Okt.	270	280	310	330	300	310	140
1928: Jan.	245	270	270	310	275	300	140
April	230	250	255	290	255	280	150
Juli	240	265	265	305	260	295	145
Okt.	240	270	265	310	260	300	145
1929: Jan.	245	280	275	320	270	310	145
Febr.	245	280	275	320	270	310	145
März	255	290	285	330	280	320	150
April	255	290	290	330	280	320	155
Mai	260	290	290	330	280	320	170
Juni	270	295	300	335	290	325	175
Juli	280	300	310	345	300	330	175
Aug.	290	310	320	350	310	340	175
Sept.	300	315	325	360	315	350	175

Im Jahre 1927 (für 1928 liegen noch keine Angaben vor) wurden 46 Kokereien betrieben gegen 48 im Vorjahr; die Zahl der betriebenen Koksöfen erhöhte sich von 2594 auf 2828. Die Kokserzeugung stieg von 4,92 Mill. t 1926 auf 5,70 Mill. t 1927 und weiter auf 5,93 Mill. t 1928, während gleichzeitig die Zahl der in den Kokereien beschäftigten Arbeiter von 6390 auf 6081 und 5919 abgenommen hat. Im Vergleich mit 1913 ergibt sich für 1928 eine Mehrerzeugung an Koks von 2,40 Mill. t oder 68,23% bei einer Belegschaftsvermehrung um 1690 Mann oder 39,96%. Von der gesamten Kokserzeugung entfallen in der Berichtszeit 1,60 Mill. t auf den Bezirk Lüttich, 1,50 Mill. t auf Charleroi, 1,36 Mill. t auf den Nordbezirk, 870 000 t auf Centre und 605 000 t auf Mons; im Bezirk Namur wird kein Koks hergestellt.

Zahlentafel 8. Kokserzeugung.

Jahr	betriebenen Kokereien	Zahl der vor- handenen betrie- benen Koksöfen		Ar- beiter	Koks- erzeugung t
1913	41	2898	.	4229	3 523 000
1914	36	2651	.	3244	2 001 670
1915	14	720	.	1309	514 600
1916	15	667	.	1596	792 350
1917	14	627	.	1516	676 040
1918	12	569	.	977	522 210
1919	17	1077	.	1572	756 890
1920	26	1718	.	3084	1 835 400
1921	31	1813	.	2833	1 402 610
1922	35	2521	.	4433	2 849 884
1923	37	2724	.	5254	4 179 964
1924	51	2741	.	5450	4 216 580
1925	47	2904	2445	5565	4 111 770
1926	48	3037	2594	6390	4 916 683
1927	46	3128	2828	6081	5 696 980
1928	.	.	.	5919	5 926 600
1.-3.V.-J. 1929	.	.	.	6338	4 508 440

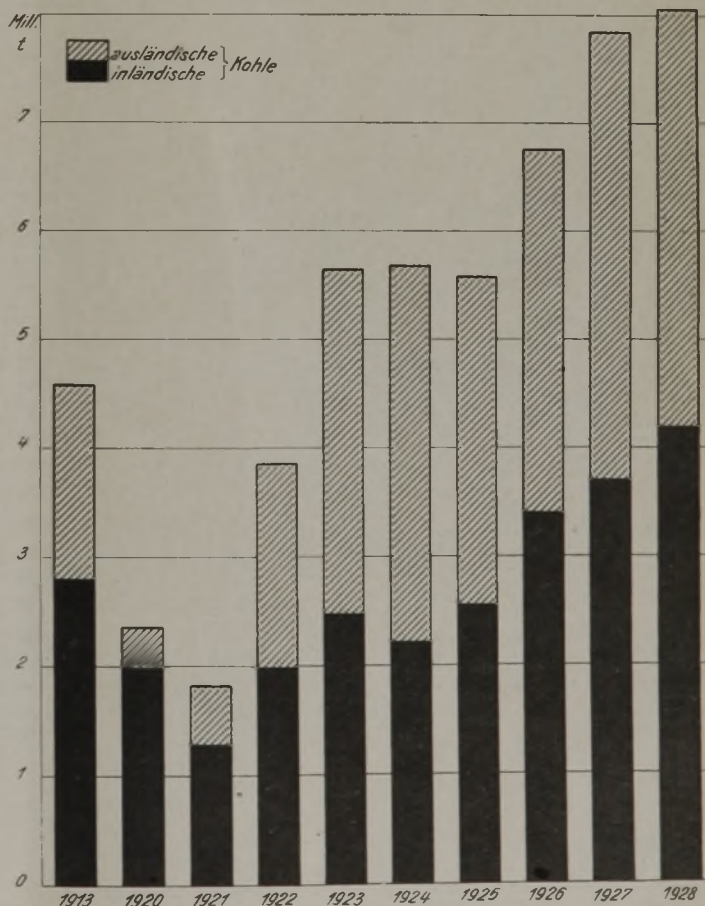


Abb. 4. Anteil der in- und ausländischen Kohle an der insgesamt zur Kokserzeugung eingesetzten Menge.

Die zur Kokserzeugung benötigte Kohle muß Belgien zum guten Teil aus dem Ausland einführen; im Berichtsjahr handelte es sich dabei, wie aus Zahlentafel 9 hervorgeht, um 3,87 Mill. t oder 48,01 % der insgesamt 1928 zur Koks-erzeugung verwandten Kohle (8,06 Mill. t) gegen 52,91 % im Vorjahr und 39 % im Jahre 1913. Die belgische Koks-kohle wird hauptsächlich in den Zechen- und Hütten-kokereien der Bezirke Mons, Centre und Charleroi (1927 rd. 2,89 Mill. t) verkocht, wogegen die Hüttenkokereien in Lüttich und im Nordbezirk ihren Bedarf überwiegend mit ausländischer Kohle decken (3,13 Mill. t). Das Koksaus-bringen betrug 1928 73,49 % gegen 72,63 % im Vorjahr und 76,6 % im letzten Vorkriegsjahr.

Zahlentafel 9. Zur Kokserzeugung eingesetzte Kohle.

Jahr	Insges. t	Davon	
		inländische t	ausländische t
1913	4 601 750	2 806 300	1 795 450
1920	2 367 830	1 996 180	371 650
1921	1 835 940	1 294 475	541 465
1922	3 871 731	1 994 759	1 876 972
1923	5 631 623	2 445 109	3 186 514
1924	5 697 300	2 221 180	3 476 120
1925	5 604 371	2 573 183	3 031 188
1926	6 754 920	3 273 190	3 481 730
1927	7 843 500	3 693 670	4 149 830
1928	8 064 500	4 192 800	3 871 700
1.-3. V.-J. 1929	6 175 000	2 940 000	3 235 000

Der Durchschnittswert je t Koks entwickelte sich in den Jahren 1913 und 1919 bis 1927 wie folgt.

Durchschnittswert je t Koks in den Jahren 1913, 1919-1927.

Jahr	Fr.	Gold-Fr.	1913 = 100
1913	27,28	27,28	100
1919	92,60	65,52	240
1920	154,77	58,47	214
1921	125,96	48,83	179
1922	104,15	41,17	151
1923	181,54	48,80	179
1924	167,23	39,72	146
1925	127,13	31,18	114
1926	161,82	26,14	96
1927	203,53	29,35	108

Der Wert je t Koks ging von 65,52 Gold-Fr. im Jahre 1919 auf 26,14 Gold-Fr. im Jahre 1926 zurück, was einer Abnahme um 39,38 Gold-Fr. oder 60,10 % entspricht; hiermit wurde erstmalig der Vorkriegspreis um 1,14 Gold-Fr. oder 4,18 % unterschritten. Im Jahre 1927 ist mit 29,35 Gold-Fr. wieder eine Erhöhung des Durchschnittswertes gegen das Vorjahr und gegen 1913 um 3,21 Gold-Fr. oder 12,28 % bzw. um 2,07 Gold-Fr. oder 7,59 % zu verzeichnen. Für halbgewaschenen Koks wurden in den Jahren 1925 bis 1928 und im Januar bis September 1929 folgende Preise gezahlt.

Entwicklung des Kokspreises je t in den Jahren 1925-1929.

Am 1.	Halbgewaschener Koks				
	1925 Fr.	1926 Fr.	1927 Fr.	1928 Fr.	1929 Fr.
Januar	147,5	125	300	180	185
Februar	145	125	250	180	185
März	140	125	230	180	185
April	140	125	220	180	210
Mai	135	135	220	180	210
Juni	130	165	185	180	210
Juli	125	175	185	180	210
August	125	200	185	180	210
September	125	215	185	180	210
Oktober	125	230	185	185	.
November	125	230	185	185	.
Dezember	125	300	185	185	.

Hiernach blieb der Kokspreis in den ersten 9 Monaten 1928 unverändert (180 Fr.); vom Oktober 1928 bis März

1929 betrug er 185 Fr. Kurz vor seinem offiziellen Inkraft-treten erhöhte das Kokssyndikat den Preis auf 210 Fr., der bis Oktober 1929 Geltung hat.

Bei der Verkokung wurden in Belgien 1927 (1926) aus einer Tonne Steinkohle 726 (748) kg metallurgischer Koks, 46 (37) kg Fein- und Perlkoks, 65 (53) m³ verkaufsfähiges Gas, 10,4 (9,7) kg Ammoniumsulfat, 5,1 (4,5) kg Benzol und 23 (22) kg Teer gewonnen. Über die insgesamt bei der Koksherstellung anfallenden Nebenerzeugnisse unterrichtet für die Jahre 1924 bis 1927 folgende Zu-sammenstellung.

Herstellung von Nebenerzeugnissen.

	1924	1925	1926	1927
Gas Mill. m ³	300,42	318,76	356,42	512,93
Schwefels. Ammoniak t	54 500	53 422	65 311	81 790
Benzol t	23 590	25 480	30 656	39 650
Teer t	132 400	124 041	146 885	179 940

Zur Herstellung einer Tonne Preßkohle wurden 1927 (1926) 911 (909) kg Steinkohle und 90,3 (101) kg Binde-mittel verbraucht; der Gesamtverbrauch an Kohle zur Brikettherstellung betrug 1,54 (1,95) Mill. t. Über die Preß-kohlenherstellung seit 1913 gibt die folgende Übersicht Aufschluß.

Zahlentafel 10. Preßkohlenherstellung.

Jahr	Zahl der		Preßkohlen- erzeugung t
	betrieblenen Preßkohlenwerke	Arbeiter	
1913	62	1911	2 608 640
1914	69	1561	1 799 700
1915	58	1359	1 490 100
1916	59	1621	1 935 820
1917	57	1156	981 930
1918	59	1103	1 140 600
1919	62	2024	2 547 890
1920	64	2273	2 846 370
1921	67	2337	2 676 680
1922	65	1866	2 497 350
1923	58	1522	1 929 269
1924	57	1573	2 030 310
1925	58	1630	2 237 171
1926	57	1529	2 142 660
1927	53	1462	1 688 970
1928	.	1172	1 961 000
1.-3. Vierteljahr 1929	.	1161	1 513 960

Danach wurden im abgelaufenen Jahr mit 1,96 Mill. t rd. 272 000 t oder 16,11 % mehr Preßkohle hergestellt als 1927; die Belegschaft der Brikettwerke hat gleichzeitig um 290 Mann oder 19,84 % abgenommen. Gegen 1913 ergibt sich bei einer Belegschaftsverminderung um 739 Mann oder 38,67 % eine Abnahme der Preßkohlenherstellung um 648 000 t oder 24,83 %.

Der Wert je t Preßkohle hat sich in den Jahren 1913 und 1919 bis 1927 wie folgt entwickelt.

Wert je t Preßkohle in den Jahren 1913 und 1919-1927.

Jahr	Fr.	Gold-Fr.	1913 = 100
1913	23,25	23,25	100
1919	74,90	53,00	228
1920	130,82	49,42	213
1921	119,50	46,33	199
1922	82,00	32,41	139
1923	152,13	40,89	176
1924	136,24	32,36	139
1925	95,88	23,51	101
1926	167,68	27,08	116
1927	197,21	28,44	122

Wie bei Steinkohle und Koks entfällt auch bei Preß-kohle mit 53 Gold-Fr. die höchste Wertziffer auf das Jahr 1919. In den Jahren 1920 bis 1925, 1923 ausgenommen, trat ein fortgesetzter Rückgang ein. Nachdem der Wert einer Tonne Preßkohle mit 23,51 Gold-Fr. im Jahre 1925

Brikettpreis

	1927		1928		1929	
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Januar . . .	Fr. 335	Fr. 335	Fr. 160	Fr. 160	Fr. 180	Fr. 170
Februar . . .	335	335	170	165	185	175
März . . .	250	230	175	170	190	180
April . . .	230	220	175	170	195	185
Mai . . .	190	190	175	170	195	190
Juni . . .	185	185	175	175	200	195
Juli . . .	180	180	180	170	215	210
August . . .	180	180	180	170	215	210
September . . .	180	175	180	170	215	210
Oktober . . .	175	170	180	170	.	.
November . . .	175	170	180	170	.	.
Dezember . . .	170	165	180	170	.	.

nahezu auf den Vorkriegsstand gesunken war (23,25 Gold-Fr.), ist in den beiden folgenden Jahren wieder eine Steigerung festzustellen. Mit 28,44 Gold-Fr. im Jahre 1927 ist gegen das Vorjahr bzw. 1913 eine Werterhöhung um 1,36 Gold-Fr. oder 5,02% bzw. um 5,19 Gold-Fr. oder 22,32% zu verzeichnen. Die Entwicklung der monatlichen Brikettpreise in den Jahren 1927 und 1928 sowie in den ersten drei Vierteln des laufenden Jahres ist nachstehend ersichtlich gemacht.

Auch die Brikettwerke erhielten so umfangreiche Aufträge, daß sie mit ihren Lieferungen im Rückstand blieben. Nachdem der In- und Auslandspreis für Preßkohle mit 180 bzw. 170 Fr. vom Juli 1928 bis Januar 1929 unverändert geblieben war, erhöhte er sich bis zum Juli d. J. auf 215 Fr. bzw. 210 Fr. (Schluß f.)

U M S C H A U.

Die Ammoniakbindung mit Hilfe des Gasschwefels.

Die in Koksöfen und auf Gaswerken entgaste Kohle enthält mit seltenen Ausnahmen genügend Schwefel zur Bindung des bei der Destillation gebildeten Ammoniaks als Ammoniumsulfat. Die von Burkheiser sowie von W. Feld schon vor Jahrzehnten zu diesem Zweck entwickelten Verfahren sind im Fachschrifttum so häufig behandelt worden¹, daß sie hier als bekannt vorausgesetzt werden können. So sinnreich der Gang dieser Verfahren auch aufgebaut war, mußten sie doch nach vielen mühevollen und kostspieligen Versuchen wieder aufgegeben werden, weil sich die ziemlich verwickelten chemischen Vorgänge nicht in den Betrieb einer große Gasmengen von wechselnder Beschaffenheit umwälzenden Kokerei oder eines großen Gaswerkes eingliedern ließen.

Da durch ein solches Verfahren der Nutzbarmachung des im Gase enthaltenen Schwefels an Stelle des Bezuges von Schwefelsäure die Herstellungskosten des Ammoniumsulfats ganz beträchtlich herabgesetzt werden, drängen die gegenwärtigen und die zu erwartenden Verhältnisse auf dem Stickstoffmarkt erneut nach einer Lösung dieser Aufgabe. Schon im Jahre 1926/27 betrug die auf Kokereien und Gaswerken gewonnene Stickstoffmenge, die einst die Hauptquelle des Verbrauches darstellte, nur noch 28% davon, während die Salpeterlager Chiles 16% erzeugten, so daß 56% des Bedarfes durch synthetisch erzeugten Stickstoff gedeckt wurden. Diese Zahlen haben sich durch den Bau zahlreicher Luftstickstoffwerke im In- und Auslande noch weiter zuungunsten des als Nebenerzeugnis gewonnenen Ammoniaks verschoben und die Preise infolge der gewaltig gestiegenen Erzeugung an gebundenem Stickstoff in allen Industrieländern naturgemäß nachgegeben. Die Kosten für die Schwefelsäure sind dagegen nicht gesunken, so daß die Wirtschaftlichkeit mancher Ammoniakfabrik bereits in Frage gestellt ist und einzelne unter besonders ungünstigen Bedingungen arbeitende Gaswerke schon ernstlich erwägen, ob sie mit Rücksicht auf die mangelnde Wirtschaftlichkeit die Verarbeitung des Ammoniakwassers ganz aufgeben sollen. Das ist aber bei den schädlichen und zum Teil giftigen Bestandteilen des Gaswassers, das man nicht einfach in die Abflüsse laufen lassen kann, nur unter besondern örtlichen Bedingungen durchführbar.

Bei der Ausnutzung des Gasschwefels zur Bindung des Ammoniaks sind die Ersparnisse durch den Verzicht auf die zu kaufende Schwefelsäure so groß, daß die Wirtschaftlichkeit der Ammoniakfabrik, auch unter Berücksichtigung des erhöhten Kapitaldienstes, den solche Anlagen erfordern, auf jeden Fall gewährleistet ist, ganz besonders aber dann, wenn es sich noch dazu um die Lieferung entschwefelten Gases handelt, die ja durch die sich ständig weiter ausdehnenden Ferngasnetze immer mehr in den Vordergrund rückt.

Wie bereits erwähnt, haben sich die früher ausgearbeiteten Verfahren nicht behaupten können, weil sich ein so verwickelter chemischer Betrieb nicht mit dem ständigen Durchgang großer, in ihrer Zusammensetzung zeitweise stark wechselnder Gasmengen vereinigen läßt und der Gasbetrieb in erster Linie ungestört aufrechterhalten werden muß, ohne daß auf die Ammoniakgewinnung die besondere Rücksicht genommen werden kann, welche die diesem Verfahren zugrunde liegenden chemischen Vorgänge erfordern.

In richtiger Erkenntnis dieser Umstände hat man, von den beiden genannten Verfahren ausgehend, in neuester Zeit den Betrieb so umgestaltet, daß man das Gas in bekannter Weise erst von Teer und Ammoniak und dann von Schwefel und Zyan befreit, was in Kühlern, Wäschern und Reinigern üblicher Bauart ohne Schwierigkeiten möglich ist und durchaus den heute allerwärts angewandten Betriebsmaßnahmen entspricht. Die beiden Verbindungen, Ammoniak und Schwefelwasserstoff, werden gespeichert und in geeigneter Form in einer vom Gaskreislauf der Anlage räumlich und betrieblich vollständig getrennten Ammoniakfabrik in entsprechenden Einrichtungen und im richtigen Mengenverhältnis zur Reaktion gebracht. Durch diese Vereinfachung des Betriebes gegenüber den früher versuchten und mit dem Gaskreislauf gekuppelten Verfahren war der Erfolg gesichert. Die beiden bisher entwickelten Verfahren, und zwar das von Tern der Thüringer Gasgesellschaft in Leipzig sowie das der Heinrich Koppers A. G. in Essen sollen im folgenden kurz besprochen werden, soweit ihre Einzelheiten bereits bekannt geworden sind.

Tern-Verfahren.

Über das seit dem 1. Juli 1929 auf dem der Thüringer Gasgesellschaft gehörenden Gaswerk Engelsdorf bei Leipzig in Betrieb befindliche Tern-Verfahren hat Westphal in einem Vortrag berichtet¹. Die Ammoniakfabrik ist schematisch in Abb. 1 wiedergegeben. Man befreit das Gas in der üblichen Weise durch Kühlung und Waschung von Teer und Ammoniak, trennt dann das Ammoniakwasser in dem Scheidebehälter *a* vom Teer und destilliert es in dem Abtreiber *b* mit Dampf. Die abgetriebenen Dämpfe durchströmen die Einrichtungen *c*, werden in diesen getrocknet und darauf in dem Behälter *d*, weitgehend von Wasserdampf befreit, in gasförmigem Zustande aufgespeichert.

Die Entschwefelung des Gases erfolgt in Trockenreinigern mit Hilfe von Eisenhydroxyd in bekannter Weise. Die ausgebrauchte, mit Schwefel gesättigte Reinigungsmasse röstet man in den Öfen *e* ab und leitet das dabei entwickelte dampfförmige Schwefeldioxyd in den Speicher *f*, aus dem es dem elektrischen Lichtbogenofen *g* zugeführt und darin zu Schwefeltrioxyd oxydiert wird, das dann in den Speicher *h* tritt. Die beiden gasförmig gespeicherten Verbindungen NH_3 und SO_3 in *d* und *h* braucht man jetzt

¹ z. B. Glückauf 1911, S. 194 und 244; 1913, S. 616; 1924, S. 835.

¹ Gas Wasserfach 1929, S. 111; Chem. Zg. 1929, S. 833.

nur noch im richtigen Mengenverhältnis zur Reaktion zu bringen. Zu diesem Zweck werden sie mit Hilfe des in den Schornstein *i* blasenden Ventilators *k* durch die Reaktionskammer *l* gesaugt, in der die Bildung von Ammoniumsulfat in Form trockner Salzkristalle vor sich geht, da die

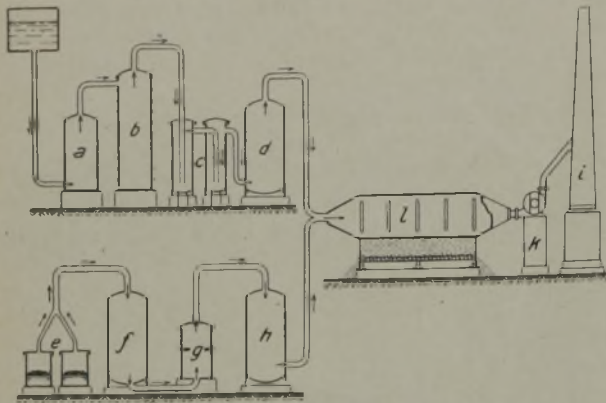


Abb. 1. Tern-Verfahren.

Gase noch genügend Wasserdampf enthalten und auch eine gewisse Luftmenge zugesetzt wird. Damit die einzelnen Salzteilchen sofort niedergeschlagen und schnellstens aus dem Luftstrom entfernt werden, ist die Reaktionskammer *l* als ein elektrischer Staubscheider ausgebildet, aus dessen Unterteil das sich ansammelnde Salz mechanisch ausgelesen wird. Es fällt trocken und streufertig an und kommt mit der Bezeichnung »Elektroammon« in den Handel. Angaben über Betriebszahlen fehlen noch, jedoch wird angeführt, daß der Stromverbrauch des Verfahrens sehr niedrig sei und die Ersparnis durch den Fortfall gekaufter Schwefelsäure bei weitem ausreicht, um eine Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zu gewährleisten. Über die Beschaffenheit der abgerösteten Reinigungsmasse hinsichtlich ihrer weitem Eignung zur Gasentschwelung liegen ebenfalls noch keine Angaben vor. Nach den Mitteilungen Westphals ist der Bau einer Reihe von solchen Anlagen bereits geplant, deren Jahresleistung insgesamt 37000 t Ammoniumsulfat entsprechen soll.

Das Tern-Verfahren kann in gewisser Beziehung als eine Fortführung der von Burkheiser beschriebenen Wege angesprochen werden. Während dieser das Ammoniak mit Schwefeldioxyd binden wollte, um das gebildete Ammoniumsulfid dann zu Sulfat zu oxydieren, wird beim Tern-Verfahren das SO_2 im elektrischen Lichtbogenofen vorher zu SO_3 oxydiert und fertiges Sulfat gewonnen, was als besonderer Vorteil anzusehen ist, weil die Oxydation des Ammoniumsulfids zu Sulfat auf betriebsmäßiger Grundlage beim Burkheiser-Verfahren nie vollständig gelang, so daß das Salz immer noch freies Ammoniak abgab.

CAS.-Verfahren.

Zum Unterschied vom Tern-Verfahren bewegt sich das von der Heinrich Koppers A.G. entwickelte Cyan-Ammon-Schwefel- oder abgekürzt CAS.-Verfahren in den von Walter Feld beschriebenen Bahnen, jedoch wird zum Unterschied von diesem auch hier die Sulfaterzeugung vollständig vom Gasbetriebe getrennt.

Nach den Angaben von Peischer¹ kühlt und entleert man das von den Koksöfen kommende Rohgas in der üblichen Weise, destilliert das Ammoniakwasser im Abtreiber mit Dampf und erhält dabei ein verdichtetes Wasser mit einem Gehalt von 8–12% NH_3 . Das Gas wird zur Entfernung und Gewinnung des Schwefels und des Zyans mit Laugen gewaschen, über deren nähere Zusammensetzung keine Angaben vorliegen, jedoch kann man annehmen, daß es sich dabei um eine etwas abgeänderte Anwendung des von der amerikanischen Koppers Co. auf mehr als 40 Anlagen bereits eingeführten Gaswaschverfahrens zwecks Entschwefelung mit Hilfe von Laugen handelt, das hier bereits

¹ Koppers-Mitteil. 1929, S. 65.

besprochen¹, inzwischen aber weiter vervollkommenet und ausgebaut worden ist.

Der Gang des CAS.-Verfahrens sei an Hand des in Abb. 2 wiedergegebenen Umlaufschemas erklärt. Das die Ofengruppe *a* verlassende Gas durchströmt den Wasserkühler *b* sowie den Teerscheider *c* und wird dann mit Hilfe des Saugers *d* durch die Wäscheranlage *e* gedrückt, die es frei von Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Zyanverbindungen verläßt. Das aus dem Kühler *b* abfließende, aus Teer und Ammoniakwasser bestehende Gemisch wird im Scheidebehälter *f* getrennt und der Teer abgeführt, während das Ammoniakwasser in den Vorratsbehälter *g* gelangt, aus dem es dem Abtreiber *h* zugeführt wird, wie bereits erwähnt, verdichtet wird, um dann der Waschanlage *e* zuzufließen. Die darin umlaufenden Waschlaugen leitet man der Regenerieranlage *i* zu, in der ein Teil der Laugen regeneriert, ein anderer zur Umsetzung zu Polythionat und weiter zu Ammoniumsulfat mit dem im Ofen *k* erzeugten Schwefeldioxyd behandelt wird. Die Polythionatlauge gelangt nun in den Zersetzer *l*, in dem sie in Ammoniumsulfat und freien Schwefel umgesetzt wird, wonach sich dieser in flüssigem Zustande abziehen läßt. Die heiße, etwa 50% Sulfat enthaltende Lauge wird in

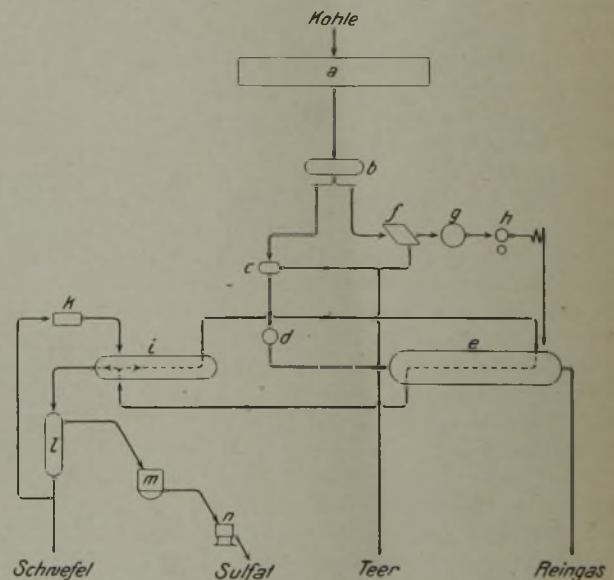


Abb. 2. CAS.-Verfahren.

der Vorrichtung *m* auf Brei eingedampft und dieser der Schleuder *n* zugeführt, in der man das Salz wie üblich gewinnt.

Der Schwefel wird zum Teil wieder benötigt, um im Ofen *k* Schwefeldioxyd zu erzeugen, während überschüssige Mengen abgesetzt werden können. Je nach dem im Gase vorhandenen Mengenverhältnis werden bei diesem Verfahren Ammoniumsulfat und freier Schwefel gewonnen, und zwar ist in den weitaus meisten Fällen der Schwefelwasserstoff in größerer Menge vorhanden, als man seiner zur Bindung des als Ammoniak und Zyan im Gase befindlichen Stickstoffs zu Ammoniumsulfat bedarf. Sollte beim Durchsatz einer ausnahmsweise schwefelarmen Kohle der Schwefelwasserstoffgehalt des Gases nicht ausreichen, um das Ammoniak zu binden, so muß die Anlage durch einen Schwefelkiesröstofen ergänzt werden.

Eine solche Versuchsanlage ist auf einem westfälischen Gaswerk im Jahre 1928 erbaut worden und steht seit Anfang 1929 ununterbrochen in Betrieb. Die erste Großanlage dieser Art zur Verarbeitung einer bei einem Tagesdurchsatz von 600 t Trockenkohle erzeugten Gasmenge steht betriebsbereit auf der Kokerei Georgschacht des Gesamtbergamts Obernkirchen.

Peischer veranschlagt den Mehrerlös einer so ausgerüsteten, täglich 1000 t Trockenkohle durchsetzenden Kokerei gegenüber dem halbdirekten Ammoniak-

¹ Glückauf 1922, S. 108.

gewinnungsverfahren auf 1000–1300 *M*/Tag, wobei sich die Selbstkosten, auf das Ammoniumsulfat bezogen, um etwa 93,50 *M*/t erniedrigen sollen.

Die Vorzüge dieser beiden Verfahren sind allein schon hinsichtlich der Ersparnis an fremder Schwefelsäure offenbar. Während das Tern-Verfahren dort leicht eingeführt werden kann, wo eine Trockenreinigung des Gases bereits vorhanden ist, eignet sich das CAS.-Verfahren besonders für Kokereien, und zwar namentlich dann, wenn das Überschubgas in gereinigtem Zustande abgegeben werden soll, wie es auf der genannten Kokerei Georgschacht der Fall ist, wo die neue Ammoniumsulfatgewinnung den Bau einer besondern Trockenreinanlage erübrigt.

A. Thau.

Vortragsitzung im Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung.

Aus Anlaß der Einweihung eines neuen Hörsaalgebäudes und der Feier des 15jährigen Bestehens des Mülheimer Institutes fand am 15. November eine Vortragsitzung statt, an der neben den Vertretern der Behörden und befreundeten Anstalten zahlreiche Fachleute teilnahmen. Dabei hielten der Direktor des Instituts und die Leiter der einzelnen Abteilungen aus ihren Arbeitsgebieten bemerkenswerte Vorträge, deren Inhalt nachstehend kurz wiedergegeben wird.

Das Thema Biologie und Kohlenforschung behandelte Professor R. Lieske, dem es gelungen ist, in allen untersuchten Kohlenflözen, selbst bei mehr als 1000 m Tiefe, lebende Bakterien festzustellen. Weitere Untersuchungen lieferten wichtige Aufschlüsse zur Frage der Entstehung der Kohle, besonders der Faserkohle, und bestätigten die Lignintheorie von Fischer und Schrader. Beachtenswerte Erfolge haben auch die Versuche gezeitigt, nach dem Vorbilde der in der Braunkohle vorkommenden fossilen Hölzer durch Tränkung mit verschiedenen Huminsäureverbindungen eine Holzkonservierung zu erreichen. Wirtschaftlich bedeutungsvoll ist ferner die Frage, inwieweit sich Kohle als Düngemittel verwenden läßt. Mit Hilfe eines neuen Verfahrens kann nachgewiesen werden, daß man tatsächlich durch Kohlenzusatz zum Nährboden sehr große Ertragsteigerungen zu erzielen vermag, und es ist durchaus möglich, daß man auf Grund weiterer Forschungen Kohle, namentlich technisch nicht oder schlecht verwertbare, in landwirtschaftlichen und gärtnerischen Betrieben nutzbringend verwendet. Besondere Beachtung wird biologischen Gasreaktionen geschenkt, wobei die freiwerdende Reaktionswärme als Lebensenergiequelle in Frage kommt. Die bisher als möglich erkannten Verfahren sind in der nachstehenden Übersicht zusammengefaßt.

Wasserstoff-Bakterien	$2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$	+ 138 cal
Kohlenoxyd-Bakterien	$2 \text{CO} + \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2$	+ 137 cal
Methan-Bakterien	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$	+ 212 cal
Schwefel-Bakterien	$\text{H}_2\text{S} + \text{O} = \text{H}_2\text{O} + \text{S}$	
	$\text{S} + 3 \text{O} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$	+ 141 cal
Schwefel-Bakterien anaerob	$5 \text{S} + 6 \text{KNO}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$	
	$= \text{K}_2\text{SO}_4 + 4 \text{KHSO}_4 + 3 \text{N}_2$	+ 626 cal
Kohlensäure+Wasserstoff	$\text{CO}_2 + 4 \text{H}_2 = \text{CH}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$	+ 36 cal
Kohlenoxyd+Wasserstoff	$\text{CO} + 3 \text{H}_2 = \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$	+ 46 cal

Die zuletzt angeführte Methansynthese aus Kohlenoxyd mit Hilfe anaerober Bakterien ist erstmalig beobachtet worden; mit Bakterien gelang es z. B., aus Leuchtgas im Verlaufe nur weniger Tage das Kohlenoxyd quantitativ zu entfernen. Dieser Vorgang, d. h. die Entgiftung des Leuchtgases, würde, wenn er sich mit genügender Schnelligkeit durchführen läßt, für die Gasindustrie von erheblicher Bedeutung sein. Die Veröffentlichung von Einzelheiten über diesen Fragenkreis wurde in Aussicht gestellt.

Über die Kohle als Gegenstand organisch-chemischer Forschung berichtete Dr. W. Fuchs. Zur Untersuchung der die Kohle zusammensetzenden Molekülgruppen, »Reaktale«, muß man von einer mineral-

wasser- und bitumenfreien Reinkohle ausgehen. Diese besteht zum größten Teil aus Huminen, die sich durch Oxydation in alkalilösliche Huminsäuren verwandeln lassen. Infolge ihres gleichartigen Aufbaus aus Huminbestandteilen müssen demnach die idealen Reinkohlen von der Braunkohle bis zur Steinkohle eine Gruppe chemisch verwandter Stoffe bilden. Dem Vortragenden und andern Forschern ist es gelungen, den Aufbau dieser Huminsäure zum Teil aufzuklären.

In dem anschließenden Vortrag über die elektrische Behandlung von Gasen erörterte Dr. K. Peters die Wirkung von stillen elektrischen Entladungen auf Gase bei Unterdruck sowie des nähern die Zerlegung des Methans der Koksofengase in Azetylen und Wasserstoff. Die Reaktionen bei der elektrischen Entladung unter stark vermindertem Druck haben besonders hinsichtlich der Erzeugnisse allgemein viel Ähnlichkeit mit thermischen Reaktionen; ein sehr wesentlicher Unterschied ist jedoch, daß die Einstellung der Gleichgewichte schon bei viel tiefern Temperaturen erfolgt. Neben Methan lassen sich auch höhere Kohlenwasserstoffe, wie Petroleumöle, Naphthalin, Anthrazen, ja sogar Pech, in Azetylen umwandeln; in Anwesenheit von Stickstoff kann aus diesen Kohlenwasserstoffen mit hohen Ausbeuten Blausäure gewonnen werden. Über die Wirtschaftlichkeit dieser Verfahren lassen sich erst Aufschlüsse erzielen, wenn Versuche in etwas größerem Maßstabe durchgeführt worden sind. Nach den bisherigen Feststellungen ist der Energieaufwand nur wenig höher als bei der technischen Azetylenherstellung über Kalziumkarbid.

Zuletzt gab Professor Dr. F. Fischer einen Überblick über gelöste und ungelöste Probleme der Kohlenforschung, wobei er eingangs die unter seiner Leitung ausgeführten Arbeiten zur Erforschung der Zusammensetzung des Bitumens der Kohle und des Einflusses des Fest- und Ölbitumens auf die Treib- und Backfähigkeit der Kohle besprach. Neuere Untersuchungen über die Verkokung von schlecht backenden Kohlen unter Gasdruck haben ergeben, daß unter diesen Bedingungen ein äußerst fester Koks anfällt. Weitere knappe Darlegungen des Vortragenden betrafen die Tieftemperaturverkokung, die Druckoxydation der Kohle sowie die Hydrierung und Vergasung von Halbkoks unter Druck zu Methankohlenwasserstoffen.

Besondere Bedeutung ist den Möglichkeiten einer chemischen Verwertung der Koksofengase bzw. ihrer Einzelbestandteile beizumessen. Von Kontaktgiften, wie Schwefelwasserstoff und organischen Schwefelverbindungen, nicht gereinigte Gase können nach thermischen oder elektrischen Verfahren weiterverarbeitet werden. Ein Beispiel hierfür bietet die Benzolsynthese, nach der es gelingt, in technisch brauchbarer Weise, lediglich durch richtige Bemessung von Temperatur, Erhitzungszeit und Abkühlungsgeschwindigkeit, von Methan je nach Wunsch zu Benzol oder zu Azetylen und in geringerem Umfang zu Äthylen zu gelangen. Für katalytische Zwecke ist es notwendig, die organischen Schwefelverbindungen möglichst quantitativ in Schwefelwasserstoff umzuwandeln, da sich dieser leicht entfernen läßt. Es ist gelungen, die Reinigung des Koksofenspaltgases bis auf 0,01 g organisch gebundenen Schwefels in 100 m³ zu steigern. Dies bedeutet, daß das Gas nur noch 0,000025 Gew.-% Schwefel enthält. Eine derartige Gasreinigung ist wichtig, weil nur dann eine lange Lebensdauer hochaktiver Katalysatoren gewährleistet wird. Im besondern gilt dies für die Synthese von Benzinkohlenwasserstoffen aus Kohle. Der hierfür verwendete Katalysator muß folgende Grundstoffe enthalten: Karbidbildner, Beschleuniger, Polymerisator, Stabilisator. Ferner ist es notwendig, die Reaktionstemperatur zwischen 210 und 230° genau einzuhalten. Fällt die Temperatur unter 210°, so ist die Reaktionsgeschwindigkeit zu gering, während sich bei höherer Temperatur in zunehmendem Maße Methan bildet. Zum Schluß erörterte der Vortragende die

ändern auf der Kohle beruhenden technischen Synthesen, wie die Methanolherstellung, die Ammoniaksynthese und die Kohlenhydrierung.
Brückner.

Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft für den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau.

In der 67. Sitzung, die am 4. November unter dem Vorsitz von Bergrat Johow vor einem erweiterten Kreise im Kohlen-Syndikat zu Essen stattfand, sprach zuerst Berg-

assessor Vogelsang, Essen, über die Bedeutung des Patentwesens für den deutschen Bergbau, wobei er das Instanzenverfahren bei Patentanmeldungen, die Beziehungen zwischen Industrie und Patentwesen und im besonderen die Folgerungen für den Ruhrbergbau erörterte. Darauf schilderte Dipl.-Ing. A. H. Müller, Hamburg, ein von ihm erdachtes Schwebzugsystem, das einen neuen Weg zur Verbilligung der Massengutbeförderung im Bergbau eröffnen soll. Die beiden Vorträge werden demnächst hier veröffentlicht werden.

WIRTSCHAFTLICHES.

Der deutsche Arbeitsmarkt im 3. Vierteljahr 1929.

Nach der starken rückläufigen Bewegung, die die Arbeitslosenziffer in den ersten 6 Monaten d. J. erfahren hatte, trat bereits Mitte Juli ein Stillstand ein, der sich bis in den September hinein fortsetzte, um dann unter dem Einfluß der verringerten Beschäftigungsmöglichkeit in der Landwirtschaft, im Baugewerbe sowie in einigen andern Außenberufen allmählich wieder anzusteigen. So ging die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der Erwerbslosenversicherung von 2,03 Mill. zu Anfang des Jahres bis auf rd. 720 000 im Juli und August, d. h. auf ungefähr 35 % ihres Höchststandes zurück und stieg dann bis Mitte Oktober wieder etwas an, und zwar auf 784 000 oder um rd. 9 %. Wenn im Sommer vorigen Jahres die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger sich auf rd. 570 000 hielt, also um rd. 150 000 Personen oder 21 % tiefer lag, so wird man sich dabei jedoch der Tatsache zu erinnern haben, daß während eines Jahres aus der Bevölkerungsbewegung dem deutschen Arbeitsmarkt auch wenigstens das Doppelte dieser Zahl an neuen Arbeitskräften zugewachsen ist. Ihre, wenn auch nur teilweise erfolgte Einfügung in den Arbeitsgang wäre ohne eine gewisse unleugbare Erstarkung der wirtschaftlichen Gesamtkräfte nicht möglich gewesen. Andererseits ist auch zu berücksichtigen, daß der letzte lange und strenge Winter insofern noch nachgewirkt hat, als er die Kaufkraft weiter Teile der Bevölkerung geschwächt und damit die Lage der

Verbrauchsgüterindustrien wesentlich verschlechtert hat. Rechnet man zu den Hauptunterstützungsempfängern in der Erwerbslosenversicherung die Zuschlagsempfänger sowie auch die von der Krisenfürsorge betreuten Personen hinzu, so ergibt sich, daß Mitte Oktober 1 766 000 Personen, d. s. 2,74 % aller Einwohner Deutschlands auf Grund der Erwerbslosenfürsorge ihr Leben fristeten. Im Laufe der ersten 9 Monate d. J. wurden 828 Mill. \mathcal{M} an Unterstützungen gezahlt gegen 625 Mill. \mathcal{M} in derselben Zeit des Vorjahrs, woraus sich ein Mehr von 203 Mill. \mathcal{M} oder 32,41 % ergibt. In der Erwerbslosenversicherung gelangten 722 Mill. \mathcal{M} und in der Krisenfürsorge 106 Mill. \mathcal{M} zur Auszahlung.

Über die Zahl der unterstützten Erwerbslosen in Deutschland und den Betrag der an diese zur Auszahlung gelangten Unterstützungen gibt die nachstehende Zahlentafel näheren Aufschluß.

Ein weit umfassenderes Bild des Arbeitsmarktes bietet die in Zahlentafel 2 gegebene Zusammenstellung der Arbeitssuchenden überhaupt, da in ihrer Zahl nicht nur die Unterstützungsempfänger, sondern auch die Ausgesteuerten Berücksichtigung finden.

Danach hat sich die Zahl der Arbeitssuchenden von ihrem höchsten Stand im Februar d. J. von 3,23 Mill. bis auf 1,47 Mill. Ende Juli oder um 1,76 Mill., d. h. um mehr als die Hälfte gesenkt. Bis Ende August stieg ihre Zahl nur geringfügig, und zwar um 10 000 oder 0,64 % an, während der September bereits eine Steigerung um 51 000 oder

Zahlentafel 1. Zahl der unterstützten Erwerbslosen in Deutschland und Betrag der zur Auszahlung gelangten Unterstützungen.

Mitte	Erwerbslosenversicherung Hauptunterstützungsempfänger				Krisenfürsorge ²			Notstands- arbeiter	
	männliche	weibliche	zus.	Zuschlags- empfänger	Ausgezählte Unter- stützungen ¹ 1000 \mathcal{M}	Unter- stützungs- empfänger	Zuschlags- empfänger		Ausgezählte Unter- stützungen 1000 \mathcal{M}
1928: Januar . . .	1 200 614	170 489	1 371 103	1 673 442	97 558	228 280	274 434	14 137	31 028
Februar . . .	1 114 727	176 194	1 290 921	1 532 683	89 437	215 502	261 297	13 427	58 262
März . . .	1 026 650	173 621	1 200 271	1 431 851	91 655	212 322	256 364	15 044	70 803
April . . .	693 649	151 241	844 890	956 237	54 800	182 393	216 479	10 517	87 732
Mai . . .	495 654	146 526	642 180	639 466	44 886	142 948	167 714	9 386	91 873
Juni . . .	457 032	165 133	622 165	564 900	43 574	125 518	144 449	8 334	83 747
Juli . . .	408 246	171 517	579 763	496 413	37 283	89 650	100 741	5 750	73 788
August . . .	404 022	163 698	567 720	485 928	39 381	80 895	90 440	5 365	65 576
September . . .	419 319	157 179	576 498	501 133	39 021	82 356	89 649	5 621	63 603
Oktober . . .	444 801	148 788	593 589	532 744	41 077	89 703	97 004	5 994	54 789
November . . .	629 689	175 240	804 929	760 511	61 657	99 120	107 334	6 880	49 159
Dezember . . .	1 035 159	264 325	1 299 484	1 285 173	96 499	116 839	124 202	7 759	40 297
1929: Januar . . .	1 690 500	338 887	2 029 387		146 523	138 449	144 899	9 366	18 366
Februar . . .	1 279 702	271 438	1 551 140	1 506 211	106 679	154 289	159 907	9 724	4 636
März . . .	1 174 199	265 324	1 439 523	1 363 341	110 867	177 343	184 109	13 191	8 768
April . . .	1 196 906	283 087	1 479 993	1 500 999	86 983	198 260	202 817	12 375	66 973
Mai . . .	688 608	239 087	927 695	826 310	68 463	198 887	193 356	14 352	104 003
Juni . . .	530 169	215 526	745 695	615 412	49 949	205 955	198 543	13 049	103 375
Juli . . .	506 664	214 232	720 896	574 067	50 469	191 528	182 572	12 680	85 201
August . . .	515 728	200 195	715 923	568 807	52 607	154 280	154 256	10 927	69 632
September . . .	545 867	189 190	735 057	589 747	49 428	159 229	158 947	10 137	58 318
Oktober . . .	601 668	181 891	783 559	652 666		165 028	164 937		48 404

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Auf Grund des Gesetzes vom 19. November 1926.

Zahlentafel 2. Zahl der bei den Arbeitsnachweisen verfügbaren Arbeitssuchenden.

Ende	Verfügbare Arbeitssuchende					
	Bau- ge- werbe	Land- wirt- schaft	Berg- bau ¹	Kaufm. Angestellte		Sämtliche Berufsgruppen
				männ- lich	weib- lich	zus. davon weibl.
1927:						
Jan.	250 638	77 010	39 365	185 498	71 973	2 534 568 444 886
April	87 813	35 895	28 573	126 550	51 731	1 658 811 324 223
Juli	18 280	15 562	17 702	103 900	39 587	1 029 174 233 179
Okt.	24 628	16 938	9 837	90 992	39 621	880 193 211 041
Dez.	317 029	70 255	17 368	91 201	35 673	1 910 544 309 506
1928:						
Jan.	297 931	82 310	17 193	94 060	39 645	2 006 386 340 992
April	90 474	31 127	15 048	95 839	43 061	1 385 317 305 509
Juli	31 384	20 081	16 680	92 137	39 806	1 147 266 302 224
Okt.	72 355	27 353	21 247	93 665	42 251	1 307 690 314 079
Dez.	385 864	122 916	34 561	97 173	40 971	2 545 383 502 478
1929:						
Jan.	503 861	152 817	35 450	100 820	47 872	3 003 069 526 441
Febr.	559 221	169 376	35 236	102 648	52 514	3 229 873 516 491
März	374 657	130 619	29 991	105 978	55 365	2 671 352 490 122
April	157 210	54 997	20 487	109 233	60 231	1 951 076 455 922
Mai	75 528	30 694	14 580	108 771	58 302	1 602 997 413 236
Juni	55 720	26 041	11 334	106 488	56 004	1 494 518 401 629
Juli	52 488	25 326	8 181	109 355	54 229	1 466 886 382 344
Aug.	62 095	25 783	7 981	108 901	56 874	1 476 307 373 968
Sept.	71 349	28 202	8 951	109 148	60 270	1 527 202 371 505

¹ Einschl. Hütten- und Salinenwesen sowie Torfgräberei.

3,45% brachte. Die aus der Zahlentafel ersichtlichen starken jahreszeitlichen Schwankungen auf dem Arbeitsmarkt zeigen sich am deutlichsten im Baugewerbe. Hier ging die Zahl der Arbeitssuchenden von 559 000 im Februar auf 52 000 im Juli, also auf weniger als ein Zehntel zurück, bis Ende September haben sich die Verhältnisse jedoch schon wieder etwas verschlechtert, zu jenem Zeitpunkt wurden 71 000 arbeitssuchende Bauarbeiter, das sind bereits 35,93% mehr, gezählt. Für die Landwirtschaft stellte sich die Höchstzahl im Februar auf 169 000, die tiefste Zahl im Juli auf 25 000, woraus sich ein Rückgang um 85,05% ergibt. Die Zahl

der arbeitssuchenden Bergarbeiter sank von 35 000 im Anfang des Jahres auf rd. 8000 im August oder um 77,49%. Verhältnismäßig groß ist immer noch die Zahl der stellenlosen kaufmännischen Angestellten, die sich für männliche Angestellte Ende September auf 109 000, für weibliche Angestellte auf 60 000 stellte. Die Zahlen haben sich im Laufe der letzten Monate, ja auch in den beiden letzten Jahren nur unbedeutend geändert, so daß es, sofern man allgemeine Arbeitsfähigkeit und Arbeitswilligkeit annimmt, den Anschein erregt, als ob diese tatsächlich im Verhältnis zur Beschäftigungsmöglichkeit innerhalb der kaufmännischen Berufe zuviel vorhanden seien.

In ähnlich günstigem Maße wie für den gesamten deutschen Bergbau hat sich auch die Zahl der arbeitssuchenden Bergarbeiter bei den öffentlichen Arbeitsnachweisen des rheinisch-westfälischen Industriebezirks entwickelt. Die Höchstziffer der arbeitssuchenden Bergarbeiter innerhalb des Ruhrbezirks verzeichnete seit 1926 der Januar d. J. mit 16 850. Seitdem ging diese Zahl von Monat zu Monat zurück und erreichte Mitte September mit 1963 ihren Tiefpunkt. Es ist dieses zugleich seit März 1925, d. h. seit diese Statistik für den gesamten Ruhrbergbau besteht, der bisher tiefste Stand. Demgegenüber fällt auch die geringfügige Steigerung bis Mitte Oktober auf 2 299 kaum ins Gewicht.

Auf die einzelnen Gruppen verteilen sich die arbeitssuchenden Ruhrbergarbeiter wie folgt: Kohlenhauer 484, Reparatur- und Zimmerhauer 206, Lehrhauer 308, Schlepper 736 und Tagesarbeiter 565. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß die Zahl der Kohlenhauer nur deshalb noch verhältnismäßig hoch erscheint, weil alle früher als Kohlenhauer tätig gewesen Leute auch weiter als solche eingetragen bleiben, obwohl nach Feststellung des Landesarbeitsamts von dieser Zahl nur 390 oder rd. 80% wirklich voll leistungsfähig waren, so daß im eigentlichen Sinne unter Berücksichtigung des natürlichen Belegschaftswechsels und in Anbetracht einer Gesamtbelegschaft von 384 000 von einer Arbeitslosigkeit innerhalb des Ruhrbergbaus nicht mehr die Rede sein kann.

Ein Vergleich der Verhältnisse auf dem deutschen Arbeitsmarkt mit denen der übrigen Länder, wie er

Zahlentafel 3. Zahl der arbeitssuchenden Bergarbeiter bei den öffentlichen Arbeitsnachweisen des rheinisch-westfälischen Industriebezirks.

Mitte	Insges.	± gegen den Vor- monat %	Davon waren							
			ledig	ver- heiratet	Kohlenhauer		Reparatur- und Zimmer- hauer	Lehr- hauer	Schlep- per	Tages- arbeiter
					insges.	davon voll leistungs- fähig				
1925: März	5 833		2 337	3 496	2 207			720	1299	1607
Juli	9 119	+ 44,47	2 976	6 143	3 708			1152	1716	2543
Oktober	21 945	+ 17,27	8 344	13 601	10 039			3102	3875	4929
1926: Januar	34 916	+ 22,77	13 606	21 310	15 121			5773	7109	6913
April	46 372	+ 10,06	17 098	29 274	21 548			7725	8153	8946
Juli	41 730	- 5,29	14 928	26 802	19 611			6298	7878	7943
Oktober	22 048	- 25,02	6 773	15 275	8 509			2439	4194	6906
1927: Januar	13 395	- 5,07	4 126	9 269	1473	571	2868	938	2481	5635
April	9 990	- 14,26	3 128	6 862	992	502	1833	519	1826	4790
Juli	8 668	- 15,60	2 578	6 090	820	341	1403	478	1380	4587
Oktober	4 371	- 11,28	966	3 405	327	193	794	256	557	2437
1928: Januar	7 384	+ 17,11	2 474	4 910	1288	863	1210	815	1585	2486
April	5 327	- 2,53	1 719	3 608	986	492	819	506	947	2069
Juli	9 926	+ 22,74	3 540	6 386	2606	2042	1264	1313	2041	2702
Oktober	12 290	- 0,45	3 813	8 477	3809	2831	1847	1418	2258	2958
1929: Januar	16 850	+ 0,65	6 466	10 384	5350	4286	2199	2345	3764	3192
Februar	15 989	- 5,11	6 225	9 764	5022	4193	2071	2256	3670	2970
März	15 017	- 6,08	5 726	9 291	4705	3839	1910	2092	3303	3007
April	11 699	- 22,09	4 140	7 559	3738	2950	1504	1439	2452	2566
Mai	8 363	- 28,52	2 337	6 026	2568	1934	1016	962	1700	2117
Juni	6 096	- 27,11	1 654	4 442	1445	1095	789	686	1330	1846
Juli	4 050	- 33,56	1 269	2 781	768	598	498	450	894	1440
August	2 096	- 48,25	647	1 449	315	244	267	194	496	824
September	1 963	- 6,35	651	1 312	377	289	214	205	519	648
Oktober	2 299	+ 17,12	912	1 387	484	390	206	308	736	565

in Zahlentafel 4 geboten wird, zeigt, daß die größte Arbeitslosigkeit in Großbritannien herrscht, wo auf 100 Gewerkschaftsmitglieder im August 10,1 Arbeitslose kamen. Nächst dem folgt Deutschland, das im September 9,6 Arbeitslose (ohne Kurzarbeiter) auf 100 Gewerkschaftsmitglieder zählte, und Dänemark mit einem Anteil von 8,8. Verhältnismäßig günstig liegen die Arbeitsmarktverhältnisse unter den aufgeführten Ländern in Kanada, Belgien und in den Niederlanden, die nur einen entsprechenden Anteil von 3,0 bzw. 3,2 und 3,3 % aufweisen.

Zahlentafel 4. Arbeitslose auf 100 Gewerkschaftsmitglieder in verschiedenen Ländern.

	Deutschland		Großbritannien	Belgien ²	Niederlande	Dänemark	Schweden	Norwegen	Kanada
	Arb.-lose	Kurz.-arb.							
1913 . . .	2,9		2,1	2,0	5,2				
1920 . . .	3,8		2,4 ¹		7,2	5,8	5,4	2,1	4,6
1921 . . .	2,8		15,3 ¹	21,6	11,0	19,9	26,2	17,7	12,6
1922 . . .	1,5		15,4	6,5	12,6	18,7	23,0	17,1	7,1
1923 . . .	10,23	27,78	11,48	2,67	12,38	12,23	12,53	10,66	5,05
1924 . . .	13,08	15,27	8,08	3,33	10,18	10,78	10,14	8,53	7,18
1925 . . .	6,75	8,37	10,54	5,62	9,46	14,73	11,03	12,87	7,0
1926 . . .	17,96	15,88	12,19 ¹	4,20	8,73	20,9	12,2	24,17	5,55
1927 . . .	8,8	3,43	9,8	5,7	9,1	22,4	12,0	25,4	4,9
1928:									
Jan.	11,2	3,5	10,7	7,5	16,3	30,3	14,5	25,9	6,8
April	6,9	4,2	9,6	3,6	5,0	17,6	11,6	28,8	5,2
Juli	6,3	6,5	11,7	4,5	5,3	13,5	7,4	13,6	2,5
Okt.	7,3	6,8	11,8	4,1	4,8	14,5	9,0	16,1	3,1
Durchschnitt 1928	8,59	5,69	10,92	4,48	6,93	18,09	10,66	19,67	4,45
1929:									
Jan.	19,4	8,7	12,3	7,4	18,9	27,9	14,9	22,2	6,3
Febr.	22,3	8,9	12,2	11,4	19,8	29,8	14,7	21,0	6,8
März	16,9	8,0	10,1	4,3	15,1	21,9	14,4	20,0	6,0
April	11,1	7,1	9,9	2,3	3,5	13,4	12,2	17,0	5,5
Mai	9,1	6,8	9,9	1,8	3,0	10,8	8,1	12,5	4,0
Juni	8,5	6,7	9,8	2,2	2,6	10,0	7,4	11,3	2,9
Juli	8,6	6,9	9,9	3,2	3,1	9,8	6,5		3,0
Aug.	8,9	7,0	10,1		3,3	9,3	6,3		
Sept.	9,6	6,8				8,8			

¹ Ohne die ausständigen Bergarbeiter. — ² Arbeitslose und Kurzarbeiter zusammen.

Förderanteil (in kg) je verfahrenre Schicht in den wichtigsten Bergbaurevieren Deutschlands.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Untertagearbeiter ¹					Bergmännische Belegschaft ²				
	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
1913 . . .	1161	957	1636	928	917	943	768	1139	669	709
1924 . . .	1079	796	1309	783	646	857	609	933	557	471
1925 . . .	1179	907	1580	906		946	709	1154	660	
1926 . . .	1374	1010	1671	986	788	1114	815	1270	735	586
1927 . . .	1386	1045	1725	1034	852	1132	847	1341	784	634
1928 . . .	1463	1099	1735	1103	870	1191	901	1344	847	659
1929: Jan.	1521	1111	1731	1134	866	1240	922	1350	887	666
Febr.	1536	1122	1760	1097	863	1248	929	1364	856	655
März	1551	1160	1816	1134	882	1261	960	1404	886	663
April ³	1561	1129	1797	1116	876	1269	931	1388	867	660
	1515					1231				
Mai ³	1563	1126	1766	1100	859	1269	926	1354	848	646
	1517					1232				
Juni ³	1564	1142	1771	1093	858	1277	943	1369	846	648
	1519					1240				
Juli ³	1550	1153	1783	1089	868	1270	951	1389	841	653
	1506					1234				
Aug. ³	1560	1156	1793	1069	887	1278	955	1393	827	671
	1518					1244				
Sept. ³	1552	1158	1788	1061	853	1268	959	1389	820	649
	1509					1233				

¹ und ² s. nachstehende Anm.

Die Entwicklung des Schichtförderanteils gegenüber 1913 (letzteres = 100 gesetzt) geht aus der folgenden Zahlentafel hervor.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Untertagearbeiter ¹					Bergmännische Belegschaft ²				
	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
1913 . . .	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1924 . . .	93	83	80	84	70	91	79	82	83	66
1925 . . .	102	95	97	98		100	92	101	99	
1926 . . .	118	106	102	106	86	118	106	112	110	83
1927 . . .	119	109	105	111	93	120	110	118	117	89
1928 . . .	126	115	106	119	95	126	117	118	127	93
1929: Jan.	131	116	106	122	94	132	120	119	133	94
Febr.	132	117	108	118	94	132	121	120	128	92
März	134	121	111	122	96	134	125	123	132	94
April	134	118	110	120	96	135	121	122	130	93
Mai	135	118	108	119	94	135	121	119	127	91
Juni	135	119	108	118	94	135	123	120	127	91
Juli	134	120	109	117	95	135	124	122	126	92
Aug.	134	121	110	115	97	136	124	122	124	95
Sept.	134	121	109	114	93	134	125	122	123	92

¹ Die Schichtzeit der Untertagearbeiter beträgt:

Bezirk	1913	1924	1925	1926	1927
Ruhr	8 1/2	8	8	8	8
Aachen	9	8 1/2	8 1/2	8 1/2	8 1/4 (ab 1. 6.)
Oberschlesien	9 1/4	8 1/2	8 1/2	8 1/2	8 1/4 (ab 1. 3.)
Niederschlesien	8	8	8	8	8 (ab 1. 9.)
Sachsen	8—12	8	8	8	8

² Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.

³ Kursiv: Reinförderung, sonst verwertbare Menge.

Arbeitsmarkt und Beschäftigungslage im Steinkohlenbergbau Großbritanniens im 3. Vierteljahr 1929.

Wenngleich auch im Steinkohlenbergbau Großbritanniens eine Besserung der Arbeitsmarktlage im Laufe der letzten Monate unverkennbar ist, so liegen die Arbeitslosenziffern gegenüber denen im Ruhrbergbau immer noch außerordentlich hoch. Während die Zahl der arbeitsuchenden Ruhrbergarbeiter bis Mitte September auf 1963 zurückgegangen war, so daß zu jenem Zeitpunkt nur 0,51 % der Bergarbeiter im Ruhrbezirk erwerbslos waren, also im Grunde genommen von einer Arbeitslosigkeit hier gar nicht mehr die Rede sein kann, kamen in Großbritannien auf 100 versicherte Bergarbeiter noch 10,7 gänzlich und 3,9 teilweise Erwerbslose. Insgesamt wurden im britischen Steinkohlenbergbau im Juli 126087 Arbeitslose und 76850 Kurzarbeiter im August 125199 Arbeitslose und 48777 Kurzarbeiter, und im September 119095 Arbeitslose und 43627 Kurzarbeiter gezählt. Der Anteil der durch völlige oder teilweise Erwerbslosigkeit betroffenen Bergarbeiter an der Gesamtzahl der im britischen Steinkohlenbergbau versicherten Personen stellte sich im Juli auf 18,2, im August auf 15,6 und im September auf 14,6. Dieser Rückgang wird jedoch zur Hauptsache bewirkt durch die Verringerung der Zahl an Kurzarbeitern, deren Anteil sich von 6,9 im Juli auf 3,9 bis September senkte. Immerhin haben sich die Arbeitsmarktverhältnisse im Verhältnis zu den gleichen Monaten des Vorjahrs wesentlich gebessert; so belief sich der obenerwähnte Anteil der völlig oder teilweise Erwerbslosen im Juli, August und September 1928 auf 27,9, 25,5 und 21,6 %.

Hinsichtlich der einzelnen Bezirke herrschte die verhältnismäßig größte Arbeitslosigkeit in Wales und Monmouthshire (15,6 %) in Cumberland und Westmoreland (15,2 %) und in Schottland (12,5 %). In den Grafschaften Lancashire und Cheshire hat man in umfangreichem Maße Kurzarbeit eingeführt, was zur Folge hatte, daß die Zahl der Kurzarbeiter im September auf 13,9 % aller Versicherten

gestiegen ist. Am günstigsten, von den kleinen Bezirken abgesehen, liegen die Verhältnisse immer noch in Yorkshire (7,6% Arbeitslose) sowie in den Ausfuhrbezirken

Northumberland und Durham (10,1 bzw. 10,8%). Die unbedingt größte Arbeitslosigkeit verzeichnete Wales und Monmouthshire mit 37 814 Arbeitslosen und 13 460 Kurz-

Zahl der Arbeitslosen und Kurzarbeiter im Steinkohlenbergbau Großbritanniens.

Bezirk	1929														zus. %	
	Januar		April		Juni		Juli		August		September		von den % Versicherten	Kurz- arbeiter %		
	Arbeits- lose	Kurz- arbeiter	Arbeits- lose	Kurz- arbeiter	Arbeits- lose	Kurz- arbeiter	Arbeits- lose	Kurz- arbeiter	Arbeits- lose	Kurz- arbeiter	Arbeits- lose	Kurz- arbeiter				
Northumberland	8 116	215	6 549	178	5 944	716	5 648	328	5 469	194	5 366	265	10,1	0,5	10,6	
Durham	28 226	719	22 822	3 325	20 446	439	19 051	321	17 870	1 432	17 221	579	10,8	0,4	11,2	
Cumberland und Westmoreland	2 453	318	2 422	311	2 116	861	2 139	605	2 055	936	1 898	508	15,2	4,1	19,3	
Yorkshire	20 373	13 315	15 221	11 160	15 018	14 499	14 745	14 033	17 653	7 337	14 215	3 692	7,6	2,0	9,6	
Lancashire und Cheshire	12 320	12 027	9 571	10 261	9 997	19 681	11 083	15 185	10 522	17 773	10 899	13 501	11,3	13,9	25,2	
Derbyshire	3 991	2 583	2 743	5 212	3 425	8 412	3 228	7 618	3 485	3 673	3 250	3 602	5,2	5,8	11,0	
Nottingham und Leicester	4 101	3 448	2 993	3 957	3 610	4 958	3 456	8 068	3 643	5 262	3 295	1 925	4,8	2,9	7,7	
Warwickshire	1 205	56	1 002	34	938	252	998	87	1 023	186	820	723	6,2	5,4	11,6	
Stafford, Worcester und Salop	7 696	5 538	6 048	5 872	6 212	12 453	6 140	11 364	5 968	4 383	5 693	3 841	7,6	5,2	12,8	
Gloucester und Somerset	1 818	570	1 329	368	1 691	1 339	1 888	1 387	1 766	690	1 546	548	11,4	4,0	15,4	
Kent	154	26	126	1	114	—	121	—	112	—	107	—	2,8	—	2,8	
Wales und Monmouth	56 844	25 333	41 439	1 580	38 621	9 034	39 024	14 395	37 890	4 633	37 814	13 460	15,6	5,5	21,1	
Schottland	22 970	694	16 471	4 463	17 927	4 464	17 852	3 449	16 965	2 273	16 058	980	12,5	0,8	13,3	
Großbritannien insges.	171 162	42 052	129 387	46 745	126 893	77 119	126 087	76 850	125 199	48 777	119 095	43 627	10,7	3,9	14,6	
Von der Gesamtzahl der Ver- sicherten%	15,3	3,8	11,6	4,2	11,4	6,9	11,3	6,9	11,2	4,4	—	—	—	—	—	
	19,1		15,8		18,3		18,2		15,6		—		—		—	

arbeitern, nächstem folgen Lancashire und Derbyshire mit 10 899 Arbeitslosen und 13 501 Kurzarbeitern und Durham mit 17 221 Arbeitslosen und 579 Kurzarbeitern. Im einzelnen sei auf die vorstehende Zahlentafel verwiesen.

Einen gewissen Anhaltspunkt für die Beschäftigungslage im britischen Steinkohlenbergbau bietet auch die in der nebenstehenden Zahlentafel zusammengestellte Anzahl der durchschnittlichen wöchentlichen Betriebstage.

Wie daraus ersichtlich, ist hinsichtlich der Betriebstage von Monat zu Monat bis zum Juli eine stetige Verschlechterung eingetreten, eine Erscheinung, die für diesen Zeitraum mit weitgehender Regelmäßigkeit zu beobachten ist. Erst von August ab hat sich die Zahl der Betriebstage wieder erhöht, und zwar im Juli auf 5,05 im August, um im September im langsamen Ausmaße weiter auf 5,09 anzusteigen. Die geringste Zahl an wöchentlichen Betriebstagen verzeichnen Lancashire und Cheshire mit 4,15 (umfangreiche Kurzarbeit) die höchste mit 5,58 Südwest Wales und Monmouthshire. Während im Juli 1,23 Betriebstage verlorengingen, von denen 0,90 durch Absatz- und Transportschwierigkeiten verursacht worden waren, stellten sich diese Zahlen für August auf 0,74 und 0,66 Tage und für September auf 0,69 und 0,64 Tage.

	1929						
	Jan.	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Northumberland	5,51	5,49	5,52	5,32	5,24	5,43	5,45
Durham	5,35	5,26	5,27	5,32	5,19	5,40	5,22
Cumberland und West- moreland	5,31	5,48	5,22	5,23	5,22	5,54	4,91
Süd-Yorkshire	5,03	5,03	5,00	5,01	4,58	4,70	5,23
West-Yorkshire	4,51	4,33	4,39	3,96	3,74	4,32	4,50
Lancashire und Cheshire	4,60	4,19	4,01	3,74	3,87	3,74	4,15
Derbyshire	4,72	4,07	4,05	3,80	3,81	4,46	4,46
Nottingham und Leicester	4,65	4,04	4,31	4,05	4,01	4,36	4,59
Warwick	5,60	5,09	5,27	5,06	4,88	5,34	5,06
Nord-Staffordshire	4,69	4,29	4,05	4,17	3,96	4,38	4,71
Süd-Stafford, Worcester und Salop	5,35	4,61	4,69	4,08	3,98	4,74	4,77
Gloucester und Somerset	5,41	4,93	4,52	4,32	4,59	4,99	5,16
Kent	5,46	5,37	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50
Nordwest Wales	5,91	5,75	5,63	5,01	4,66	5,61	5,40
Südwest Wales und Monmouth- shire	5,87	5,86	5,46	5,68	5,56	5,86	5,58
Schottland	5,72	5,16	5,42	5,17	3,37	5,55	5,55
Großbritannien insges.	5,24	5,00	4,95	4,86	4,56	5,05	5,09

Entwicklung der Förderung der zerstörten Gruben Nordfrankreichs.

	1913 t	1919 t	1922 t	1923 t	1924 t	1925 t	1926 t	1927 t	1928 t	1928 gegen 1913 = 100
Nordbezirk:										
Aniche	2 092 891	1 133 915	1 572 932	1 934 426	2 346 041	2 622 607	3 016 677	4 038 314	4 244 089	191,44
Flines-les-Râches	124 015	—		2 015 430	2 417 459	2 888 353	3 226 621	3 536 418	3 569 509	3 822 246
Anzin	3 041 644	365 121	43 171	68 609	101 181	116 167	116 614	120 875	129 687	143,28
Azincourt	90 512	1 458	19 119	77 010	93 046	101 756	103 320	105 840	125 265	171,06
Crespin	73 227	15 395	115 472	240 803	292 957	337 082	369 536	388 802	426 701	116,78
Douchy	365 386	22 606	433 804	668 653	828 584	889 651	986 728	1 149 708	1 013 978	135,15
Escarpelle	750 280	—	121 400	138 850	181 200	188 340	203 700	279 500	269 500	151,67
Thivencelles	177 690	32 240	70 244	96 769	120 474	134 698	142 235	136 036	136 036	138,65
Vicoigne	98 116	1 891	30 089	74 046	170 064	251 830	304 272	292 165	285 033	107,32
Pas-de-Calais:										
Carvin	265 580	—	2 004 467	3 013 086	3 561 861	4 058 799	4 196 259	4 102 619	4 102 619	136,88
Courrières	2 997 243	—	625 657	931 281	1 226 586	1 458 598	1 738 086	1 779 699	1 825 726	137,96
Dourges	1 323 385	—	588 328	1 513 123	2 138 940	2 556 675	3 121 567	3 301 366	3 440 803	84,77
Lens	3 588 206	—	86 148	366 661	720 102	1 103 203	1 411 068	1 574 216	1 590 441	84,59
Meurchin	470 590	—	796 954	1 013 554	1 166 224	1 183 329	1 361 850	1 325 846	1 281 763	181,15
Liévin	1 880 139	—	22 495	157 340	357 760	530 000	616 370	662 470	661 190	107,50
Ostricourt	707 563	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Drocourt	615 060	—	—	—	—	—	—	—	—	—
zus.	18 661 527	552 626	7 824 841	11 676 526	15 620 893	18 248 194	21 079 703	22 926 804	23 355 077	125,15

Kohlengewinnung, -absatz und Belegschaft im Saarbezirk im Januar-September 1929.

Jahr bzw. Monat	Zahl der Arbeitstage	Förderung			Gesamtabsatz	Koks-erzeugung	Lagerbestand ¹			Bestandsveränderung	Belegschaft ¹					
		insges.	arbeits-täglich	auf 1 Mann der bergm. Belegschaft			Kohle	Koks	zus.		Arbeiter			zus.	Techn. und kaufm. Angestellte	Gesamtbelegschaft
											unter-tage	über-tage	in Nebenbetrieben			
t	t	kg	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1913 . . .	300,00	13216309	44054	801		250410								56589		
1924 . . .	298,81	14032118	46960	708	14138509	216099	126273	1156	127429	-107015	56372	15491	3045	74908	3157	78065
1925 . . .	286,16	12989849	45393	680	11994749	272352	121373	688	122061	-5368	54130	15544	3009	72583	3163	75746
1926 . . .	299,43	13680874	45690	692	13737729	255270	65405	2673	68078	-53983	55762	15180	2865	73807	3665	77472
1927 . . .	280,48	13595824	48472	740	13064715	262388	596799	3988	600787	+532709	50456	14133	2756	67345	3649	70994
1928 . . .	291,20	13106718	45009	811	13536218	267399	167300	4009	171309	-429478	44016	13113	2783	59912	3420	63332
1929:																
Jan.	26,00	956932	36805	689	1003869	24749	120363	2571	122934	-46937	43906	13085	2775	59766	3419	63185
Febr.	23,95	1037880	43335	812	1063874	21352	94369	2458	96827	-25994	43936	13062	2777	59775	3413	63188
März	25,00	1133734	45349	842	1149292	21192	78810	2281	81091	-15558	43815	13025	2776	59616	3406	63022
April	25,00	1160169	46407	855	1174534	16845	64445	1792	66237	-14365	43673	13034	2809	59516	3401	62917
Mai	22,99	1046982	45541	836	1048642	16359	62785	894	63679	-1660	43660	13016	2807	59483	3400	62883
Juni	24,28	1100704	45334	841	1111119	15631	52370	814	53184	-10415	43868	12887	2823	59578	3400	62978
Juli	26,96	1241294	46042	855	1237824	16365	56107	858	56965	+3470	43783	12897	2844	59524	3397	62921
Aug.	26,75	1231709	46045	864	1214334	16325	73215	820	74035	+17375	44118	12890	2865	59873	3398	63271
Sept.	24,65	1111196	45079	846	1116681	15657	67730	1160	68890	-5485	44151	12894	2847	59892	3398	63290
zus. bzw. Durchschnitt	225,58	10020600	44421	827	10120169	164475				-99569	43879	12977	2813	59669	3404	63073

¹ Ende des Jahres bzw. Monats.

Brennstoffversorgung (Empfang¹) Groß-Berlins im 3. Vierteljahr 1929.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus							Rohbraunkohle und Preßbraunkohle aus				Gesamt-empfang	
	Eng-land	West-falen	Sach-sen	Poln.-Oberschlesien	Dtsch.-Schlesien	Nieder-schlesien	insges.	Preußen		Sachsen und Böhmen			insges.
								Roh-braunkohle	Preß-braunkohle	Roh-braunkohle	Preß-braunkohle		
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1913 . . .	137 872	44 221	1910	165 174	28 969	378 147	1103 ²	178 579 ²	2025		181 707	559 853	
1926 . . .	29 907	107 833	1045	2209	162 902	44 306	348 202	7937	169 942	584	3634	182 097	530 299
1927 . . .	50 449	120 919	840	608 ³	184 557	54 307	411 737	4405	187 263	808	2801	195 278	607 015
1928 . . .	67 428	132 127	949	68	196 323	34 503	431 398	2216	224 867	110	2379	229 572	660 970
1929: Jan.	4 728	149 703	859	—	180 308	21 893	357 491	3262	236 309	—	3692	243 263	600 754
Febr.	6 775	181 109	471	—	192 736	22 797	403 888	3186	185 806	—	2593	191 585	595 473
März	5 837	213 194	409	—	252 335	23 862	495 637	2245	236 156	—	3295	241 696	737 333
April	61 173	129 857	986	—	328 813	21 727	542 556	2608	240 637	799	3478	247 522	790 078
Mai	117 303	153 071	784	—	359 007	18 204	648 369	2160	220 741	1180	2650	226 731	875 100
Juni	111 944	167 423	1034	—	302 692	22 227	605 320	1870	234 377	—	3510	239 757	845 077
Juli	92 150	142 024	1318	—	296 087	16 559	548 138	2155	242 403	20	4070	248 648	796 786
Aug.	68 107	109 908	202	—	331 889	7 669	517 775	1750	230 848	—	4050	236 648	754 423
Sept.	80 001	106 523	312	—	178 598	12 215	377 649	1280	225 671	20	3500	230 471	608 120

¹ Abzüglich der abgesandten Mengen. — ² Einschl. Sachsen. — ³ Aus der Tschechoslowakei.

Durchschnittslöhne je Schicht im Steinkohlenbergbau Polnisch-Oberschlesiens.

	Kohlen- und Gesteinhauer						Gesamtbelegschaft					
	Leistungslohn ¹		Barverdienst ²		Gesamt-einkommen ³		Leistungslohn ¹		Barverdienst ²		Gesamt-einkommen ³	
	Zloty	G.ℳ	Zloty	G.ℳ	Zloty	G.ℳ	Zloty	G.ℳ	Zloty	G.ℳ	Zloty	G.ℳ
1927: Januar . . .	9,89	4,62	.	.	11,13	5,20	6,91	3,23	.	.	7,86	3,67
April . . .	9,93	4,68	.	.	11,14	5,25	6,94	3,27	.	.	7,90	3,72
Juli . . .	10,12	4,76	.	.	11,26	5,30	7,01	3,30	.	.	7,90	3,72
Oktober . . .	10,79	5,06	.	.	12,00	5,63	7,60	3,57	.	.	8,53	4,00
1928: Januar . . .	10,82	5,09	.	.	12,09	5,69	7,61	3,58	.	.	8,57	4,03
April . . .	10,95	5,13	.	.	12,13	5,69	7,66	3,59	.	.	8,60	4,03
Juli . . .	11,09	5,21	11,81	5,55	12,30	5,78	7,72	3,63	8,27	3,88	8,64	4,06
Oktober . . .	11,64	5,48	12,42	5,85	12,88	6,06	8,26	3,89	8,85	4,17	9,21	4,34
1929: Januar . . .	11,61	5,46	12,38	5,83	13,10	6,17	8,24	3,88	8,85	4,17	9,35	4,40
April . . .	12,21	5,77	13,02	6,15	13,57	6,41	8,78	4,15	9,41	4,45	9,84	4,65
Juli . . .	12,30	5,79	13,07	6,15	13,56	6,38	8,82	4,15	9,41	4,43	9,80	4,61
August . . .	12,29	5,79	13,11	6,17	13,52	6,36	8,82	4,15	9,46	4,45	9,79	4,61
September . . .	12,37	5,82	13,19	6,21	13,66	6,43	8,83	4,16	9,48	4,46	9,84	4,63

¹ Der Leistungslohn ist der tatsächliche Arbeitsverdienst je verfahrene Schicht einschl. der Untertagezulage und der Versicherungsbeiträge der Arbeiter.

² Der Barverdienst setzt sich zusammen aus Leistungslohn, den Zuschlägen für Überarbeiten und dem Hausstand- und Kindergeld. Er ist auf 1 verfahrene Schicht bezogen.

³ Das Gesamteinkommen setzt sich zusammen aus Leistungslohn, Zuschlägen für Überarbeiten, Hausstand- und Kindergeld, Preisunterschied der Deputatkohle, Urlaubsentschädigung und Versicherungsbeiträgen der Arbeiter. Es ist ermittelt je vergütete Schicht (verfahrene und Urlaubs-schichten).

Die Zahl der Kalender-Arbeitstage, die sich nach der Lohnstatistik ergibt, verteilt sich auf 1 angelegten (vorhandenen) Arbeiter wie folgt:

	Juli	Aug. 1929	Sept.
1. Verfahren normale Schichten (ohne Überarbeit)	24,08	23,07	22,35
2. Über- und Nebenschichten	1,70	2,08	2,17
3. Entgangene Schichten insges.	2,92	2,93	2,65
hiervon entfielen infolge:			
a) Absatzmangels	0,06	0,07	
b) Wagenmangels	0,01	0,02	0,03
c) betriebstechnischer Gründe	0,07	0,05	
d) Streiks	0,03	0,06	
e) Krankheit	1,12	1,02	1,01
f) Feierns, und zwar:			
1. entschuldigt	0,45	0,51	0,51
2. unentschuldigt	0,37	0,41	0,43
g) entschädigungspflichtigen Urlaubs	0,81	0,79	0,67
zus. Kalenderarbeitstage	27,00	26,00	25,00

Die Zahl der Beschäftigten betrug im September 1929 (bei 25 Kalender-Arbeitstagen)

1. Arbeiter:	a) Vollarbeiter	78 363
	b) durchschnittlich angelegte Arbeiter	87 660
	c) am letzten Arbeitstag im Vertragsverhältnis stehende Arbeiter und Arbeiterinnen	88 481
2. Beamte:	a) Technische Beamte	3 405
	b) Kaufmännische Beamte	1 893
	Beamte insges.	5 298

Der Bestand an Eisenbahnwagen im britischen Steinkohlenbergbau.

Der im Beginn von 1927 eingesetzte Ausschuß zur Behandlung der Frage der Mineralienbeförderung (Standing Committee on Mineral Transport), der unter dem Vorsitz von Sir Arthur Duckham, einem Mitglied des Sankey-Ausschusses vom Jahre 1919, getagt hat, veröffentlicht seinen ersten Bericht. Dieser enthält eine Reihe von Angaben, die auch über die Grenzen des Inselreichs hinaus Beachtung verdienen. Das gilt vor allem von der Verteilung der Eisen-

bahnwagen im Kohlenbergbau auf die verschiedenen Größenklassen. Hierzu bringt er die folgende Aufstellung bei.

Bestand an Kohlen- und Kokseisenbahnwagen.

Größenklasse	1918-1921		Ende 1928	
	Zahl der Wagen	%	Zahl der Wagen	%
t				
unter 8	2 394	0,32	325	0,04
8 bis 10	147 579	19,64	99 633	13,23
10 " " 12	415 212	55,26	342 098	45,42
12 " " 12	136 270	18,14	257 270	34,16
über 12 " " 20	31 425	4,18	28 445	3,78
20 und mehr	18 486	2,46	25 353	3,37
zus. Verschiedene	751 366	100,00	753 124	100,00
insges. Wageninhalt:	751 366	—	754 203	—
insges. je Wagen	7 867 364	—	8 282 882	—
	10,47	—	10,96	—

Daraus ist ersichtlich, daß in 1918 bzw. 1921 die Zahl der im wesentlichen dem Kohlenverkehr dienenden Eisenbahnwagen sich auf 751366 belaufen und bis Ende 1928 nur die geringe Zunahme auf 754203 erfahren hat. Von der letztern Zahl standen 578626 oder 76,72% im Besitz von Privaten. In erster Linie handelt es sich dabei um Kohlengruben, die über 416604 eigene Wagen verfügten. Im Besitze des Kohlenhandels finden sich 129844, sonstige in privaten Händen 32178 Wagen. Der Besitz der Eisenbahngesellschaften an Wagen für den Kohlenverkehr betrug Ende 1928 175577 und zeigt damit gegen den Jahres-schluß 1921, wo er sich auf 185026 stellte, eine nicht un-beträchtliche Abnahme. Nach Eigentümern sind die Unter-schiede in der Wagengröße nicht belangreich. Die Wagen der Zechen hatten Ende 1928 einen durchschnittlichen Inhalt von 10,52 t, etwas kleiner waren die Wagen des Handels mit 10,26 t, während die Wagen der andern privaten Eigner mit 11,10 t einen etwas größern Inhalt aufweisen. Im Durchschnitt betrug der Inhalt der Wagen der Privat-eigner 10,49 t, der der Eisenbahngesellschaften dagegen 12,65 t, nachdem er am Jahresende 1921 sich nur auf 11,71 t belaufen hatte. Im Gesamtdurchschnitt ergibt sich ein Wageninhalt Ende 1928 von 10,96 t gegen 10,47 t zehn bzw. sieben Jahre zuvor.

Gesamtkohlenabsatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen¹ (in 1000 t).

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommend								Auf die Verbrauchs-beteiligung in An-rechnung kommend ²	Zechen-selbstverbrauch ³	Gesamtkohlenabsatz							
	für Rechnung der Zechen		Kohlenabsatz für Rechnung des Syndikats	Verbrauch			zusammen				insges.	nach dem						
	auf Vor-verkäufe	Land-absatz		für ab-gesetzten Koks	für ab-gesetzte Preßkohle	für eigene Ziegeleien u. Werke	Hausbrand für Beamte und Arbeiter ⁴	davon bestritt. un-bestritt. Gebiet				Inland ³	vom Gesamt-absatz	Ausland	vom Gesamt-absatz	davon Zwangs-lieferungen		
1913 . . .	80	57	4 787	1 496	335	18	88	6 861	1 200	431	8 492	5893	69,39	2599	30,61	—		
1925 . . .	216	110	4 142	1 187	232	10	131	6 028	1 729	721	8 478	6054	71,41	2424	28,59	1130		
1926 . . .	62	115	5 228	1 460	246	6	115	7 232	3 118	4 114	1 732	663	9 627	5711	59,32	3916	40,68	1025
1927 . . .	56	111	4 939	1 451	224	9	124	6 914	2 841	4 073	2 118	702	9 734	6812	69,98	2922	30,02	366
1928 . . .	54	108	4 498	1 492	214	9	118	6 493	2 825	3 668	2 003	763	9 259	6610	71,39	2649	28,61	107
1929: Jan.	52	155	4 506	1 881	243	11	172	7 020	3 133	3 887	2 215	871	10 106	7254	71,78	2852	28,22	103
Febr.	48	180	3 815	1 939	260	9	166	6 417	2 175	4 242	2 153	845	9 415	7435	78,97	1980	21,03	26
März	50	130	4 761	2 230	271	9	144	7 595	3 090	4 505	2 300	792	10 687	7964	74,52	2723	25,48	97
April	46	112	5 089	1 361	216	11	133	6 967	3 452	3 515	2 320	739	10 027	6800	67,82	3227	32,18	116
Mai	52	81	4 572	1 668	210	12	99	6 694	3 130	3 564	2 223	712	9 629	6602	68,56	3027	31,44	104
Juni	57	74	4 784	1 871	222	13	95	7 116	3 424	3 692	2 225	668	10 009	6973	69,67	3036	30,33	121
Juli	65	76	5 128	1 918	253	14	97	7 551	3 629	3 922	2 286	705	10 542	7365	69,86	3177	30,14	133
Aug.	62	85	5 179	2 018	250	15	111	7 720	3 883	3 837	2 250	701	10 670	7179	67,28	3491	32,72	123
Sept.	56	98	4 657	1 709	222	14	133	6 888	3 423	3 465	2 167	675	9 730	6514	66,95	3216	33,05	106
Okt.	56	153	4 884	1 768	257	23	133	7 274	3 629	3 645	2 169	742	10 186					
Jan.-Okt.	544	1143	47 376	18 363	2402	130	1283	71 242	32 969	38 272	22 309	7449	101 000					

¹ Nach den Angaben des Syndikats. — ² Koks und Preßkohle in Kohle umgerechnet. — ³ Einschl. Zechenselbstverbrauch. — ⁴ Nur Steinkohle.

Französische Brennstoffverkaufspreise.

Mit Wirkung vom 1. Oktober haben die seit dem 1. Mai gültigen Kohlenpreise für den Nordbezirk und den Bezirk Pas-de-Calais nach »Comptoir d'Expansion Commer-

ciale des Mines du Nord« eine weitere Erhöhung erfahren. Die in der folgenden Zahlentafel zusammengestellten Preise gelten nur für Industriekohle, und zwar für Aufträge von 100-499 t. Bei Aufträgen unter 100 t tritt eine Erhöhung

Sorte	Flammkohle		Fettkohle		Halbfettkohle		Einviertelfettkohle		Magerkohle	
	32% u. mehr		20-32%		13-20%		11-13%		bis 11%	
	flüchtige Bestandteile									
	1. Mai Fr.	1. Okt. Fr.	1. Mai Fr.	1. Okt. Fr.	1. Mai Fr.	1. Okt. Fr.	1. Mai Fr.	1. Okt. Fr.	1. Mai Fr.	1. Okt. Fr.
Ungewaschene Feinkohle 0-10 mm	90	94	98	102	94	98	81	87	79	85
" " 0-20 "	95	99	—	—	—	—	—	—	—	—
" " 0-30 "	—	—	102	106	101	105	96	102	93	99
" " 0-50 "	—	—	104	108	103	107	98	104	95	101
Förderkohle 20-25 mm	114	119	114	119	114	119	112	117	110	115
" " 30-35 mm	121	127	121	127	121	127	119	125	117	123
Gewaschene Feinkohle 0-10 mm	—	—	125	131	119	126	111	120	99	110
" " 0-20 "	114	120	128	134	122	129	—	—	—	—
" " 0-30 "	—	—	131	137	127	134	121	130	112	122
Halbgewaschene Feinkohle 0-20 bis 0-30 mm	—	—	—	—	112	118	106	111	—	—
" " 0-10 mm	—	—	—	—	107	113	101	106	—	—
Stückkohle	—	—	173	181	—	—	—	—	—	—
Gewaschene Nußkohle 30-50 mm	—	—	146	156	—	—	—	—	—	—
" " 20-40 "	139	147	—	—	—	—	—	—	—	—
" " 20-30 "	—	—	144	154	—	—	—	—	—	—
" " 10-30 "	—	—	141	149	141	149	139	147	136	144
" " 10-20 "	134	142	—	—	—	—	—	—	—	—
" " 7-20 "	—	—	—	—	139	147	137	145	134	142
" " 7-13 "	—	—	—	—	137	145	—	—	—	—
" " 5-12 "	—	—	137	145	—	—	—	—	—	—
" " 5-10 "	—	—	—	—	—	—	130	138	117	130
Schmiedekohle 10-30 mm	—	—	155	163	—	—	—	—	—	—
Gesiebte Kohle 80 mm	157	165	—	—	—	—	—	—	—	—
" " 40 "	153	161	153	161	—	—	—	—	—	—
" " 20 "	144	152	144	152	—	—	—	—	—	—
" " 10 "	139	147	139	147	—	—	—	—	—	—
Würfelpkohle ungewaschen 20-80 mm	141	149	—	—	—	—	—	—	—	—

der Preise um 4 Fr./t ein; dagegen ermäßigen sich die Preise bei Aufträgen von 500-999 t um 0,25 Fr./t, 1000 bis 1499 t um 0,50 Fr./t, 1500-2999 t um 0,75 Fr./t, 3000-5999 t um 1,00 Fr./t, 6000-11999 t um 1,25 Fr./t und 12000 t und darüber um 1,50 Fr./t.

Der Preis für Industriebriketts hat eine Erhöhung von 155 auf 165 Fr. erfahren, ebenso wurde der Preis für Hüttenkoks von 160 auf 168 Fr. und für Gießereikoks von 175 auf 183 Fr. erhöht.

Für den Hausbrand sind besondere Preise festgesetzt. Sie lauten für Fett- und Magerkohle wie folgt:

Sorte	Einhalb- und einviertelfett		Mager und Anthrazit	
	1. Mai Fr.	1. Okt. Fr.	1. Mai Fr.	1. Okt. Fr.
Stückkohle	197	212	197	212
kleine Stückkohle				
80-120 mm	204	219	214	229
Wüfel 50-80 mm	214	229	224	239
gewaschene Nußkohle:				
30-50 mm	219	234	229	244
20-30 mm halbfett	189	204	—	—
20-30 mm 1/4 fett und mager	184	199	—	199
gesiebte Kohle 50 mm	180	190	177	187
" " 30 "	175	185	172	182
" " 10 "	—	—	138	153

Brennstoffverkaufspreise der französischen Saargruben ab 16. November 1929. Mit Wirkung vom 16. November hat die französische Saargrubenverwaltung die Kohlenpreise weiter erhöht.

Für bestimmte Kohlenarten nachstehender Zechen sind besondere Preise festgesetzt. Sie lauten wie folgt:

Duhamel: Stückkohle 80 mm	Fr. 183
Wüfel	196
Nuß I	204
Griesborn: Stückkohle 80 mm	178
Nuß I	201
Dilsburg: Stückkohle 80 mm	168
Nuß I	195
Luisenthal: Nuß I	190

	Fettkohle Sorte				Flammkohle Sorte						
	A		B		A1		A2		B		
	1. Juli 1929 Fr.	16. Nov. 1929 Fr.	1. Juli 1929 Fr.	16. Nov. 1929 Fr.	1. Juli 1929 Fr.	16. Nov. 1929 Fr.	1. Juli 1929 Fr.	16. Nov. 1929 Fr.	1. Juli 1929 Fr.	16. Nov. 1929 Fr.	
Ungewaschene Kohle:											
Stückkohle 50/80 mm	158	165	155	162	158	166	155	162	151	158	
35/50 "	—	—	—	—	—	—	—	—	147	154	
Grus aus gebrochenen Stücken	161	168	158	165	—	—	—	—	—	—	
Förderkohle:											
bestmeliert ¹	123	129	—	—	123	129	120	125	—	—	
aufgebessert	135	141	—	—	135	141	132	138	130	136	
geklaubt	126	132	—	—	—	—	124	130	121	127	
gewöhnlich	116	121	—	—	116	121	115	120	—	—	
Rohgrus:											
grobkörnig	100	104	98	102	—	—	—	—	—	—	
gewöhnlich	97	101	95	99	—	—	96	100	—	—	
Staubkohle	66	69	—	—	—	—	63	67	—	—	
Gewaschene Kohle:											
Wüfel	171	179	168	176	173	181	171	179	161	168	
Nuß I	174	182	171	179	177	187	175	184	168	176	
" II	165	173	162	169	164	171	162	169	160	167	
" III	158	165	154	161	151	158	148	155	147	154	
Waschgrus 0/35 mm	148	155	145	152	—	—	132	138	—	—	
" 0/15 "	145	125	141	147	—	—	—	—	128	133	
Feingrus	140	146	—	—	116	121	116	121	99	108	

¹ Bestmelierte Förderkohle wird nur im Landabsatz verkauft.

Die Preise verstehen sich für eine Tonne frei Eisenbahnwagen und Grubenbahnhof bei Kaufverträgen über mindestens 300 t. Bei solchen über weniger als 300 t und bei Bestellungen außer Vertrag erhöhen sich diese Preise um 7 Fr. je t. Bei Verträgen über mehr als 1000 t werden sogenannte Mengenprämien auf die Listenpreise bewilligt. Für die auf dem Wasserwege abgesetzte Kohle wird zur Deckung der Versandkosten von der Grube nach dem Hafen sowie der Verladekosten eine Nebengebühr von vorläufig 12,50 Fr. je t berechnet. Im Landabsatz erhöhen sich die Grundpreise um 8 Fr. je t für Förderkohle, 16 Fr. je t für

Stückkohle (80 mm), Würfel, Nuß I und Nuß II sowie 10 Fr. je t für andere Sorten bei Abnahme auf der Grube, bei Abnahme im Hafen Saarbrücken 20 Fr. je t für Förderkohle, 34 Fr. je t für Stückkohle (80 mm), Würfel, Nuß I und II und 22 Fr. je t für andere Sorten. Die Preise sind festgesetzt unter Berücksichtigung des normalen Aschen- und Wassergehaltes, der Korngröße und der Güte der verschiedenen Sorten. Die Preise für Schmiedekohle sind 4 Fr. je t höher als die Listenpreise.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt
in der am 29. November 1929 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die gesamte Gewinnung von bessern Durham- und Northumberlandkohlenarten ist bis Ende des Jahres verkauft; die wenigen Aufträge, die hereingenommen wurden, brachten außergewöhnlich gute Preise ein. Die Northumberland-Kesselkohle behauptete ihre feste Haltung, wozu in erster Linie die Nachfragen aus Australien sowie die sehr regelmäßigen Lieferungen an skandinavische Käufer beitragen. Die bessern Durham-Kesselkohlenarten waren ziemlich knapp und ebenfalls fest. Man ist etwas enttäuscht, daß man nichts mehr von der Nachfrage der holländischen Staatseisenbahn gehört hat, und man nimmt allgemein an, daß der Auftrag nach Deutschland gehen wird. Gas- und Kokskohle konnten die Besserung der letzten Zeit behaupten; die Nachfrage für Gaskohle im Sichtgeschäft war sehr gut. Die Ungewißheit über die Haltung auf dem Kohlenmarkt im neuen Jahr behindert die Geschäftstätigkeit erheblich. Ein großer Teil guter Aufträge wurde zurückgehalten, während viele Abschlüsse für das neue Jahr spekulativen Charakter trugen. Die bessern Bunkerkohlenarten waren etwas fester; die gewöhnlichen Sorten dagegen wurden am schwächsten gefragt. Sämtliche Koksarten blieben fest und bis Ende des Jahres gut behauptet. Gaskoks ist sehr knapp und nicht vor Februar verkäuflich. Im einzelnen notierten beste Kesselkohle Blyth und Durham 16/9-17 s bzw. 18-18/9 s gegen 17 s und 18/6 s in der Vorwoche. Kleine Blyth-Kesselkohle ging von 11 s auf 10/6-11 s zurück, während besondere Bunkerkohle von 15/6 s auf 15/6-16 s stieg. Beste Gaskohle und zweite Sorte wurden mit 16/9-17 s (17 s in der Vorwoche) und 14/9 bis 15/3 (15-15/3) s notiert. Koks kohle ermäßigte sich von 15/6-16 s auf 15-16 s; für Gießerei- und Hochofenkoks wurden 25-26 s (26 s) bezahlt. Die Preise der übrigen Kohlen- und Koksarten blieben unverändert.

¹ Nach Colliery Guardian vom 29. November 1929, S. 2090 und 2116.

2. Frachtenmarkt. Die Notierungen auf dem Kohlenchartermarkt wurden zu einem großen Teil durch die Witterungsverhältnisse beeinflusst. In Cardiff erzielten die Schiffseigner durch das Ausbleiben von Schiffsraum, erhebliche Vorteile. Die Nachfrage nach mittlerem Schiffsraum war sehr lebhaft und wurden bessere Frachtsätze bezahlt, während großer Schiffsraum entsprechenden Nutzen brachte. Für den Versand nach den Mittelmeerländern und im Küstenhandel war, von der gegenwärtigen Schiffsraumknappheit abgesehen, eine bessere Grundstimmung zu verzeichnen. Das Geschäft am Tyne war für sämtliche Küstenstationen sehr gut. Für Westitalien war die Haltung etwas schwächer; die Frachtsätze blieben hauptsächlich durch die Zurückhaltung der Schiffseigner behauptet. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7/9 s, -Le Havre 5/6³/₄ s, -La Plata 14/2¹/₄ s und Tyne-Hamburg 4/6 s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt für Teererzeugnisse war in der Berichtswoche nicht sehr fest, die Preise blieben behauptet. Pech war an der Westküste fest, an der Ostküste nominell. Teer wurde besser gefragt. Karbolsäure war knapp und fest. Kreosot war ruhig; die Vorräte sind umfangreich. Naphtha neigte zur Schwäche und war vernachlässigt.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	22. Nov.	29. Nov.
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	s	
Reinbenzol 1 "	1/8	
Reintoluol 1 "	1/11 ¹ / ₂	
Karbolsäure, roh 60% . 1 "	2/2	2/1-2/2
" krist. 1 lb.	2/5-2/6	
Solventnaphtha I, ger., Osten 1 Gall.	1/8-1/1	1/8-1/-
Solventnaphtha I, ger., Westen 1 "	1/2	
Rohnaphtha 1 "	1/1	
Kreosot 1 "	1/-	
Pech, fob Ostküste . . 1 l.t	1/5	
" fas Westküste . . 1 "	47/6	
Teer 1 "	47/6-49/6	
schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	27/6-30/6	
	9 £ 14 s	

Der Inlandmarkt in schwefelsauerem Ammoniak war zu 9 £ 14 s ruhig, der Auslandsversand bei herabgesetztem Preis von 9 £ 6 s 6 d je t lebhafter.

¹ Nach Colliery Guardian vom 29. November 1929, S. 2095.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)	
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Rubrorter (Kipperleistung) t	Kanal-Zechen-Häfen t	private Rhein-t	insges. t		
											m
Nov. 24.	Sonntag	187 941	—	6 366	—	—	—	—	—	—	
25.	439 374		13 875	29 637	—	45 044	42 023	11 947	99 014	1,12	
26.	447 970		95 031	13 856	29 970	—	50 090	44 801	10 730	105 621	1,08
27.	443 492		92 698	13 152	29 789	—	51 211	43 023	9 820	104 054	1,05
28.	443 691		92 781	12 753	29 407	—	51 036	49 592	12 749	113 377	1,09
29.	445 204		94 049	11 705	28 833	—	53 349	47 221	10 733	111 303	1,12
30.	453 551		98 812	12 682	30 091	—	47 006	43 684	11 162	101 852	1,14
zus.	2 673 282	661 312	78 023	184 093	—	297 736	270 344	67 141	635 221		
arbeitstägl.	445 547	94 473	13 004	30 682	—	49 623	45 057	11 190	105 870		

¹ Vorläufige Zahlen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 21. November 1929.

1a. 1096285. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zum Trennen von Körpern verschiedener stofflicher Beschaffenheit, Form oder Korngröße. 21. 2. 28.

4d. 1096736. Friemann & Wolf G. m. b. H., Zwickau (Sa.). Elektrischer Glühzylinder für Grubenlampen. 31.10.29.

5c. 1096180. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.G., Oberhausen (Rhd.). Eiserner Ausbau für Richtstrecken, Querschläge u. dgl. in Gruben. 24.10.29.

5d. 1096321. Emil Wolff, Maschinenfabrik und Eisen-

gießerei G. m. b. H., Essen. Zwillingschraper, besonders für Versatzzwecke in Bergwerken. 17. 10. 29.

10 a. 1096511. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Modell zur Sichtbarmachung der Temperaturen, die in den Heizzügen einer Kammerofenanlage zur Erzeugung von Gas und Koks herrschen. 26. 10. 29.

12 c. 1096989. Siemens-Schuckertwerke A. G., Berlin-Siemensstadt. Durchführungsisolator für elektrische Gasreiniger. 8. 8. 28.

20 i. 1096643. Firma Edmund Wilms, Bochum (Westf.). Blockierungseinrichtung für elektrische Grubenbahnen. 21. 10. 29.

21 f. 1096178. Friemann & Wolf G. m. b. H., Zwickau (Sa.). Elektrische Leuchte. 23. 10. 29.

24 f. 1096365. Bernhard Vervoort, Düsseldorf. Roststab mit beiderseits am Steg hochstehenden Kühl- und Verstärkungsrippen. 9. 8. 28.

24 m. 1096282. Siemens & Halske A. G., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung an Öfen, Feuerungen o. dgl. zum wechselseitigen Anschluß beliebig vieler Meßstellen an ein gemeinsames Meßsystem. 16. 10. 26.

26 d. 1096251. Maschinen- und Apparatebau-Gesellschaft Martini & Hüneke m. b. H., Berlin. Vorrichtung zur Abscheidung von Naphthalin aus Koksofengasen. 23. 10. 29.

59 c. 1096841. Peter Roß, Düsseldorf-Eller. Wasserstrahlsaugdüse zum Absaugen von Abwässern jeder Art. 26. 8. 29.

81 e. 1096162. Königsborner Eisenwerk G. m. b. H., Unna (Westf.). Klappzähler für Rollenförderer und Plattenbandförderer. 9. 10. 29.

81 e. 1096174. C. Vollrath & Sohn, Komm.-Ges., Bad Blankenburg (Thüringen). Transportband für muldenförmigen Trieb mit Schutzdeckenstreifen. 21. 10. 29.

81 e. 1096377. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Entleerungsvorrichtung für Großraumbunker. 30. 5. 29.

81 e. 1096500. Gebr. Hinselmann G. m. b. H., Essen. Schüttelrutschenlaufwerk. 24. 10. 29.

81 e. 1096791. Gebr. Hinselmann G. m. b. H., Essen. Schüttelrutschenantrieb mit Hilfe eines Kniehebelgestänges und unter genauer, fester Zuordnung des Motors zur Rutsche. 23. 10. 29.

81 e. 1096956. Karl Müller, Mitteltal, O.-A. Freudenstadt (Württemberg). Stahlklotzhaken mit Schnellösung, ein- und mehrteilig. 30. 10. 29.

85 c. 1096443. Deutsche Abwasser-Reinigungs-G. m. b. H., Städtereinigung, Wiesbaden. Vorrichtung zur Ersparung von Luft bei Reinigung von Abwässern mit belebtem Schlamm. 30. 7. 26.

Patent-Anmeldungen,

die vom 21. November 1929 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1 a, 2, M. 105891. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Antrieb von Stauchsiebsetzmaschinen. 28. 7. 28.

1 a, 16, St. 41337. Theodor Steen, Berlin-Charlottenburg. Vorrichtung zum Auskehren des Schlammes aus ringförmigen Klärtaschen. Zus. z. Pat. 446086. 23. 7. 26.

1 c, 5, M. 93152. Minerals Separation Ltd., London. Schaumschwimmmaschine. 4. 2. 26. Großbritannien 20. 3. 25.

1 c, 6, M. 105688. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Schaumschwimmvorrichtung, bei der die unter Druck eingeführte Luft im Bade gegen eine Prallplatte geschleudert wird. 20. 7. 28.

5 b, 41, B. 118714. Adolf Bleichert & Co. A. G., Leipzig-Gohlis. Anlage zur Gewinnung und Ablagerung von Abraum in Tagebauen. 14. 3. 25.

5 c, 9, G. 70631. Georg Gräf, Hamborn (Rhein). Maschinell betätigte Hebelkreissäge, besonders für den Bergwerksbetrieb. 30. 6. 27.

5 c, 10, L. 68243. Ewald Leveringhaus, Essen. Nachgiebiger, eiserner Grubenstempel, dessen Unterteil aus zwei in gewissem Abstände einander gegenüber gestellten U-Eisen besteht. 19. 3. 27.

5 c, 10, Sch. 85724. Albert Schwesig, Buer (Westf.). Aus einem trapezförmig geschnittenen Walzblech hergestellter Z-förmiger Kappschuh für eisernen Grubenausbau. 5. 3. 28.

5 d, 11, B. 134965. Heinrich Becker und Heinrich Klüpfel, Düsseldorf. Schraperhaspel mit zwei unter Einschaltung von Differentialrutschkupplungen angetriebenen Trommeln. 17. 12. 27.

10 a, 12, St. 44531. Stettiner Chamotte-Fabrik A. G. vormals Didier, Berlin-Wilmersdorf. Türverschluß mit

Schutzschild für Öfen zur Erzeugung von Gas und Koks. 21. 7. 28.

10 a, 36, Z. 15986. Zeche Mathias Stinnes, Essen. Verfahren zur Erzeugung eines hochwertigen stückigen Schwelkokes aus Steinkohle. 26. 4. 26.

12 e, 2, W. 77802. Emil Wurmbach, Uerdingen (Rhein), und Paul Wurmbach, Nordhausen. Gasreinigungsanlage mit waagrecht Staubablagerungsplatten. 30. 11. 27.

12 m, 6, J. 30843. Rudolf Jacobsson, Kägeröd (Schweden). Verfahren zum Aufschließen aluminiumhaltiger Rohstoffe mit Hilfe von Schwefelsäure oder sauren Sulfaten. 4. 4. 27. Schweden 6. 4. 26.

13 a, 1, R. 72242. Dipl.-Ing. Franz Weber, Düsseldorf. Kesselanlage mit einem oder mehreren Einzelkesseln. 2. 9. 27.

13 a, 7, V. 24123. Vereinigte Kesselwerke A. G., Düsseldorf, und Dipl.-Ing. Theo Piedboeuf, Düren (Rhld.). Steilrohrkessel mit zwei oder mehreren zur Dampfentnahme dienenden, querliegenden, hintereinander angeordneten Obertrommeln. 14. 7. 28.

13 a, 29, B. 137518. Karl Knut Edvard Bildt, Norrviken (Schweden). Zweidruckkessel, bestehend aus einem die Feuerbüchse bildenden Wasserrohrhochdruckkessel und einem angeschlossenen Niederdruckkessel. 7. 11. 27. Schweden 9. 11. 26.

13 b, 37, C. 41897. Christian Christians, Berlin-Wilmersdorf. Verfahren zum Betrieb von Dampfkesselanlagen mit Speicherungs- und Feuerungsreglung. Zus. z. Anm. C. 35100. 1. 9. 28.

13 b, 37, C. 41959. Christian Christians, Berlin-Wilmersdorf. Verdrängungsspeicher für Dampf- und Heizanlagen mit je nach dem Belastungszustand sich verändernder Schichtstärke des heißen und kalten Wassers. Zus. z. Pat. 453123. 14. 9. 28.

20 c, 9, P. 50033. Dipl.-Ing. Rudolf Pawlikowski, Görlitz. Fahrzeug zum Transport von Staubgut, besonders Kohlenstaub. 13. 3. 25.

24 a, 17, W. 81922. Walther & Cie. A. G., Köln-Dellbrück, und Kurt Miedlich, Düsseldorf-Holthausen. Verfahren zur Zuführung zusätzlicher Druckluft oberhalb des Feuerbettes bei Feuerungen für feste Brennstoffe. 25. 2. 29.

24 e, 1, I. 29656. I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Herstellung von Wassergas in einer in auf- und abwärtsbewegende Bewegung versetzten Brennstoffsäule. Zus. z. Pat. 437970. 27. 11. 26.

24 g, 6, S. 81378. Karl Selle, Erfurt. Vorrichtung zum Abscheiden fester Bestandteile, besonders von Flugasche, aus durch senkrechte Abzugschächte strömenden Gasen. 27. 8. 27.

24 l, 5, B. 137226. Eugen Burg, Essen. Brenner für einen beliebigen Brennstoff mit schraubenförmigen Zuführungskanälen. 27. 4. 28.

26 a, 5, L. 68017. Arthur H. Lymm, London. Verfahren und Vorrichtung zum Erzeugen von hochwertigen, brennbaren Gasen aus bituminösen Stoffen. 21. 2. 27. Großbritannien 23. 2. 26.

35 a, 9, St. 42594. »Hauhinco« Maschinenfabrik G. Hauserr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Stofffänger für Förderwagenaufschiebevorrichtungen. 29. 4. 27.

35 a, 18, St. 45948. Raimund Standaert, Louisenthal (Saar). Vorrichtung zum Öffnen und Schließen von Schiebetüren mit waagrecht liegenden Laufschielen. 10. 6. 29.

40 a, 13 und 46, R. 68660 und 68662. The Rhodesia Broken Hill Development Company, Ltd., London, und Broken Hill, Nord-Rhodesien. Verfahren, um körnige Niederschläge von Kieselsäure aus Zink-, Kupfer- oder Vanadiumlösungen durch Erhitzen und Durchrühren in Gegenwart basischer Stoffe herzustellen bzw. um Erze mit Hilfe von Säure auszulaugen, die Zink oder Kupfer einerseits und Vanadium andererseits enthalten. 8. 9. 26.

40 c, 1, I. 36780. Imperial Chemical Industries Ltd., London. Vorrichtung zum Niederschlagen von Metallen auf elektrolytischem Wege. 19. 1. 29. Großbritannien 25. 2. 28.

42 k, 20, A. 51841. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Einrichtung zur Feststellung von Unregelmäßigkeiten in der Struktur hohler Metallkörper. 27. 8. 27.

61 a, 19, D. 55545. Drägerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. Atmungsgerät. 27. 4. 28.

78 e, 1, K. 110108. Fritz Kirchner, Karnap. Verfahren und Vorrichtung für das Entfernen des Besatzmittels aus Bohrlöchern. 30. 6. 28.

78 e, 3, R. 73001. Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-A. G., Köln (Rhein). Hochohmiger elektrischer Zünder. 7. 12. 27.

81e, 23. F. 67053. Firma Wilhelm Fredenhagen und Franz Pohl, Offenbach (Main). Vorrichtung zur Überleitung von Fördergut zwischen zwei Förderrohren. 17. 10. 28.

81e, 109. O. 18448. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Mit einem Rollenrost ausgerüstete Koksverlade- und Siebeinrichtung nach Patent 473703. Zus. z. Pat. 473703. 27. 8. 29.

81e, 112. Sch. 89970. Otto Schneider, Barmen. Verladeeinrichtung für Brikette oder ähnliche gleichförmige Körper mit jedesmal um eine Brikettbreite verstellbarem Verladekopf. 12. 4. 29.

81e, 112. Sch. 90327. Otto Schneider, Barmen. Verladeeinrichtung mit Kettenförderer und kugelförmig verbundenen Laschen nach Patent (Anm. Sch. 88031). Zus. z. Anm. Sch. 88031.

81e, 124. G. 74667. Alfred Galle, Berlin. Umschlagstelle für Schüttgut mit Anordnung der Gleise für Selbstentlader über einer Schüttgrube und mit Becherwerken zum Wiederaufnehmen des Schüttgutes. 31. 10. 28.

81e, 126. L. 74664. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Verfahren zum Hochschütten von Abraumgut auf Halden nach Patent 465690. Zus. z. Pat. 465690. 20. 3. 29.

81e, 127. A. 52666. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Einseitig gelagerte, freitragende Förderbrücke mit als Gegengewicht wirkendem Bagger. 6. 12. 27.

85c, 3. I. 28569. Dr. Karl Imhoff, Essen. Vorrichtung zur Reinigung von Abwasser in belüfteten Kalloidfängern. 16. 7. 26.

85c, 6. M. 92354. Otto Mohr, Wiesbaden. Vorrichtung zur Förderung der Schlammzersetzung in zweistöckigen Frischwasserkläranlagen. 2. 12. 25.

85c, 6. M. 108834. Otto Mohr, Wiesbaden. Mechanische Abwasserkläranlage mit ringförmigem Einbau. 2. 12. 25.

87b, 3. A. 56012. Aktiebolaget Nordiska Armaturfabrikerna, Stockholm. Elektromotorisch betriebenes Schlagwerkzeug. 29. 11. 28. Schweden 21. 12. 27.

87b, 3. W. 77881. Arthur Wolschke, Wien. Federhammer mit umlaufendem Antrieb. 10. 12. 27.

Deutsche Patente.

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

1a (21). 483353, vom 1. Juni 1926. Erteilung bekanntgemacht am 12. September 1929. Adolf Molin in Stockholm. *Aufbereitevorrichtung für Koks o. dgl.* Priorität vom 2. Februar 1926 ist in Anspruch genommen.

Die Vorrichtung hat ungefähr parallel zueinander angeordnete, in gleicher Richtung umlaufende Wellen, auf denen Scheiben so befestigt sind, daß die Scheiben jeder Welle in die Zwischenräume zwischen den Scheiben der benachbarten Wellen hineinragen. Die Scheiben nehmen vom Umfang nach der Mitte zu an Dicke ab, wodurch der Durchtritt des gesiebten Gutes erleichtert wird.

1a (28). 483354, vom 13. Februar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 12. September 1929. Henry Moore Sutton, Walter Livingston Steele und Edwin Goodwin Steele in Dallas, Texas (V. St. A.). *Herdoberfläche für pneumatische Aufbereitevorrichtung.*

Die Herdoberfläche besteht aus gelochtem Blech, das mit im Viereck zueinander angeordneten, viereckige Taschen bildenden Rippen oder Erhöhungen versehen ist.

10a (5). 483282, vom 25. Mai 1927. Erteilung bekanntgemacht am 12. September 1929. Dr.-Ing. eh. Heinrich Koppers in Essen. *Regenerativ beheizter Kammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks.*

Die senkrechten Heizzüge des Ofens sollen von unten nach oben und umgekehrt so beheizt werden, daß sich beide Beheizungen zeitlich und räumlich überlagern. Dazu sind die hinsichtlich des Zugrichtungswechsels eine Einheit bildenden Heizzuggruppen am oberen Heizzugende durch zwei nebeneinanderliegende, waagrechte Kanäle so miteinander verbunden, daß die geradzahigen Heizzüge an den einen und die ungeradzahigen an den anderen Heizzugkanal angeschlossen sind, oder umgekehrt. Den ungeradzahigen Zügen wird am untern Ende Gas und Luft zugeführt, den geradzahigen lediglich Luft. Aus jenen strömen die verbrannten Medien in den ihnen zugeordneten oberen Verbindungskanal und gelangen durch sie zurück in die Regeneratoren. Die in den geradzahigen Heizzügen auf-

steigende Luft geht durch den zweiten oberen Verbindungskanal zu den Heizzügen der zweiten Heizzuggruppenhälfte, in die von oben her Heizgas eingeführt wird.

10a (14). 483283, vom 14. Juni 1928. Erteilung bekanntgemacht am 12. September 1929. Bamag-Meguina A. G. in Berlin. *Fußplatte für Stampfer an Koks-kohlen-Stampfmaschinen.*

Die Platte ist so ausgebildet, daß sich ihre Breite der jeweiligen Breite des Stampfkastens selbsttätig anpaßt. Sie kann z. B. mit einem Hohlraum versehen sein, in den unter Federwirkung stehende Paßstücke eingesetzt sind. Diese können außen Wälzkörper tragen, welche die Reibung an den Wandungen des Stampfkastens verringern.

10a (17). 483081, vom 17. April 1927. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Karl Sassenhoff in Langendreer. *Kokslöschwagen.* Zus. z. Pat. 480865. Das Hauptpatent hat angefangen am 8. Februar 1927.

Die schwenkbare Plattform des Wagens ist mit Längsrippen versehen, so daß das überschüssige Löschwasser, das durch die auf den Rippen liegende Koksschicht tritt, beim Schrägstellen der Plattform abläuft. Die Plattform kann mit einem doppelten Boden versehen sein, wobei der obere, die Rippen tragende Durchtrittsschlitze hat.

10a (17). 483203, vom 4. Juni 1925. Erteilung bekanntgemacht am 12. September 1929. Trocknungs-, Verschmelzungs- und Vergasungs-G. m. b. H. in Berlin. *Vorrichtung zum Kühlen von staubförmigem Schwelgut.*

Ein mit Kühleinrichtungen versehener geschlossener Behälter ist oben mit einer Einlauf- und unten mit einer Auslaufschnecke versehen. Beide Schnecken haben einen gemeinsamen Antrieb und werden so mit Kühlgut gefüllt gehalten, daß sie einen gasdichten Abschluß für den Behälter bilden. Am Auslauf kann eine Absperrvorrichtung vorgesehen sein, die das Kühlgut staut. Das obere Ende des Behälters läßt sich unmittelbar an den Auslauftrichter eines Staubfängers anschließen.

10a (22). 483284, vom 4. August 1927. Erteilung bekanntgemacht am 12. September 1929. Otto Hellmann in Bochum. *Koksofenanlage.*

Die Anlage hat nebeneinanderliegende, durch Heizwände getrennte Kammern. Unterhalb ihrer Sohlen sind mehrere in Längsrichtung der Ofenanlage verlaufende Kanäle vorgesehen, von denen jeder mit den Eintritts- oder Austrittsstellen der Verbrennungsmedien einer oder mehrerer Heizwände in Verbindung steht. Die zu der gleichen Heizwand bzw. Heizwandgruppe gehörigen Kanäle sind an einem oder an beiden Enden der Ofenanlage durch Umföhrungskanäle miteinander verbunden. Aus jedem dieser Kanäle kann ein regelbarer Teil der Abgase zum Kamin abgeföhrt und in jeden mit den Eintrittsstellen der zugehörigen Heizwand bzw. Heizwandgruppe verbundenen Kanal eine entsprechende Menge frischer Feuergase eingeföhrt werden.

10a (30). 482942, vom 16. Januar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Trocknungs-, Verschmelzungs- und Vergasungs-G. m. b. H. in München. *Gasdichter Abschluß zwischen relativ beweglichen Ofenteilen.*

Der Abschluß wird durch ein an dem einen Ofenteil befestigtes, am untern Ende mit Durchtrittsöffnungen versehenes Blech in Verbindung mit einer an dem andern Ofenteil vorgesehenen Sandrinne bewirkt, in die das Blech hineinragt und die über einer birnenförmigen Ausbauchung eine Einschnürung hat.

10b (8). 483285, vom 14. Mai 1925. Erteilung bekanntgemacht am 12. September 1929. Jacobus Gerardus Aarts in Dongen (Holland). *Verfahren zur Herstellung von Brennstoffen, besonders für Verbrennungsmotoren.* Priorität vom 14. Januar 1925 ist in Anspruch genommen.

Brennbare Gase (Wasserstoff, gasförmige Kohlenwasserstoffe u. dgl.) oder brennbare Dämpfe sollen allein oder in Mischung mit Kohlenstoff, der durch Spaltung aus kohlenstoffhaltigen Stoffen abgeschieden ist, zusammengebracht und von dem Kohlenstoff okkludiert werden. Den Kohlenstoff kann man auch mit flüssigen Kohlenwasserstoffen zu einer plastischen Masse verarbeiten.

12e (2). 482867, vom 4. Februar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Walther Feld & Co.

G. m. b. H. in Essen. *Gaswascher mit umlaufenden Schleuderrohren.*

Der Wascher hat außerhalb der Schleuderrohre angeordnete, im innern Teil siebartig gelochte Teller, welche die von den Rohren ausgeschleuderte Flüssigkeit in die Wannen zurückleiten, aus denen die Rohre die Flüssigkeit entnehmen.

12e (5). 483145, vom 6. Mai 1928. Erteilung bekanntgemacht am 12. September 1929. Siemens-Schuckertwerke A. G. in Berlin-Siemensstadt. *Schüttelantrieb für die Elektroden eines elektrischen Gasreinigers.*

Die Elektroden sind durch eine Stange o. dgl. mit einem durch einen Nocken o. dgl. bewegten Hebel verbunden, dessen Drehachse zwecks Änderung des Schüttelhubes und der Schüttelwirkung verstellbar ist.

12e (5). 483269, vom 11. Oktober 1925. Erteilung bekanntgemacht am 12. September 1929. Heinrich Zschocke in Kaiserslautern. *Vorrichtung zur Abreinigung von Sprühelektroden elektrischer Gasreiniger.* Zus. z. Pat. 370079. Das Hauptpatent hat angefangen am 6. Januar 1922.

Die als Röhren ausgebildeten, pendelnd aufgehängten Sprühelektroden werden von einem gemeinsamen, an Federn hängenden Rahmen umfaßt, der mit Hilfe eines Gestänges durch die Klopfvorrichtung erschüttert wird, die zur Erschütterung der Niederschlagelektroden dient. Das die Schläge auf den Rahmen übertragende Gestänge kann auf einer Feder gelagert und in seiner durch diese hervorgerufenen Zurückbewegung durch einen einstellbaren Anschlag begrenzt sein.

12i (33). 483061, vom 18. Juni 1927. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Allgemeine Norit Maatschappij in Amsterdam. *Verfahren zur Erzeugung aktivierter Kohle.* Die Priorität vom 3. Juli 1926 ist in Anspruch genommen.

Grobstückiges oder grob- und feinstückiges, kohlenstoffhaltiges Gut soll der Trockendestillation und in der Destillationsvorrichtung einer Aktivierung durch Gaswirkung ausgesetzt werden, jedoch nur so lange, bis die äußerste Schicht des Gutes stark aktiviert ist. Alsdann wird das Gut aus der Retorte abgezogen und von der stark aktivierten Kohle getrennt. Der Rest soll gegebenenfalls nach Zerkleinerung von neuem behandelt werden. Das Gut kann einer Vorerhitzung bei einer Temperatur zwischen 100 und 250° C ausgesetzt werden, wobei man die entwickelten Dämpfe gesondert ableitet.

12i (33). 483147, vom 11. März 1928. Erteilung bekanntgemacht am 12. September 1929. Louis Gumz in Bujavica, z. P. Kukuljevac (Jugoslawien). *Vorrichtung zur pyrogenen Spaltung leichter Kohlenwasserstoffe zwecks Gewinnung von festem, graphitähnlichem Kohlenstoff.*

Die Vorrichtung hat dicht aneinandergereihte, dünnwandige, aus einem feuerfesten Stoff bestehende Zellen, die auswechselbar auf einem Wagen angeordnet sind. Einem Teil der Zellen wird von oben oder unten Erdgas zugeführt, das aus diesen Zellen in die übrigen strömt.

13a (27). 483134, vom 12. Mai 1927. Erteilung bekanntgemacht am 12. September 1929. James John Cantley Brand und Bryan Laing in London. *Kohlenstaubegefeuerter Dampfkessel mit innerem Verbrennungsraum.*

Mitten unter dem oben von feuerfesten Wänden abgeschlossen, unten von in Ring- oder Vieleckform angeordneten Siederrohrreihen umgebenen Verbrennungsraum ist ein Speisewasserkessel angeordnet, der durch radiale, einen Granulierrost bildende Speiseröhre mit einem ringförmigen Unterkessel verbunden ist.

20a (12). 482872, vom 15. September 1927. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Seilhängebahnwagen.* Priorität vom 31. August 1927 ist in Anspruch genommen.

Der in den Beladestellungen feststellbare Kasten des Wagens kann durch Schwenken um 180° zur Förderung von verschiedenartigem Material verwendbar gemacht werden.

20a (12). 482873, vom 17. Juni 1928. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Gesellschaft für

Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Einrichtung zum Beladen von Hängebahnwagen o. dgl.*

Die Einrichtung besteht aus einer den Förderbehälter während der Beladung nachgiebig abstützenden Plattform, durch die der Behälter vor Beginn des Beladevorganges etwas angehoben wird. Den Behälter kann man während der Beladung gleichzeitig seitlich abstützen.

20a (14). 483288, vom 5. Juni 1927. Erteilung bekanntgemacht am 12. September 1929. Schenck und Lieberharkort A. G. und Paul Üllner in Düsseldorf. *Schrägaufzug.* Zus. z. Pat. 428932. Das Hauptpatent hat angefangen am 27. Januar 1925.

Am oberen und unteren Ende der Fahrbahn ist je eine Hilfswinde aufgestellt, auf deren Trommeln je ein Ende des Ober- und des Unterseiles des Aufzuges befestigt ist. Soll ein Teufenwechsel vorgenommen werden, so wird nach Feststellung des Druckwagens soviel Oberseil auf die Trommel der oberen Hilfswinde aufgewickelt und Unterseil von der Trommel der unteren Hilfswinde abgelassen, als nötig ist, um den Druckwagen auf die neue Teufe zu bringen. Werden die Hilfswinden zu einer Winde vereinigt, so läuft das Oberseil von oben und das auf Umkehrrollen zu der Winde geführte Unterseil von unten auf die Trommel.

24h (7). 483064, vom 1. Januar 1928. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. C. Wirth & Co. G. m. b. H. in Essen-Altenessen und Dipl.-Ing. Fritz Breuning in Nordhorn, Bentheim. *Beschickungsvorrichtung für Wanderrostfeuerung.*

Die Vorrichtung besteht aus einem an den Bunkerauslauf angeschlossenen, mit einer umlaufenden Mischschnecke und einem oberhalb dieser Schnecke liegenden Spritzrohr versehenen Trog, an dessen Enden Trichter mit quer zum Rost angeordneten Verteilerschnecken angeschlossen sind.

26d (8). 482880, vom 24. Juni 1926. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Dipl.-Ing. Franz Lenze in Hamborn (Rhein). *Unter Kühlwirkung arbeitendes Reinigungsverfahren für zur Fernleitung bestimmte Gase von Kokerei-, Gasanstalts-, Schwelereibetrieben o. dgl.* Zus. z. Pat. 457264. Das Hauptpatent hat angefangen am 26. Juni 1923.

Das Kühlen der Gase zwecks Ausscheidung von Naphthalin bzw. Ammoniak wird durch unterkühltes Ammoniakwasser in unmittelbarem Wärmeaustausch hervorgerufen.

26e (1). 482881, vom 17. April 1928. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Aktiengesellschaft der Maschinenfabrik von Louis Giroud in Olten (Schweiz). *Verfahren zum Laden liegender Retorten mit Hilfe von Schleudern.* Priorität vom 9. August 1927 ist in Anspruch genommen.

Die Schleudern sollen so mit der Füllöffnung der Retorte o. dgl. verbunden werden, daß sie beim Füllen mitgeführten Kohlenstaub, Luft oder Rauchgase aus der Retortenmündung absaugen. Die Saugleitung kann die Druckleitung des Gebläses umgeben.

35a (9). 483014, vom 20. März 1927. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G. in Oberhausen (Rhld.). *Verschluss- und Schurrenanordnung für Bunkerausläufe bei Gefäßförderanlagen.*

Mit der Schurre, die von Hand in die und aus der Ladestellung gebracht wird, ist ein das Öffnen und Schließen des Bunkerverschlusses bewirkendes Kraftmittel (z. B. ein Arbeitszylinder) verbunden, durch das der Verschluss zwangsläufig geöffnet oder geschlossen wird, kurz bevor die Schurre die Lade- bzw. Entladestellung erreicht.

35b (6). 482970, vom 5. Mai 1927. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Demag A. G. in Duisburg. *Vorrichtung zum Befördern, Öffnen und Schließen von Klappkübeln.*

Die Vorrichtung besteht aus zwei selbsttätig mit den Teilen des Kübels in Eingriff zu bringenden Aufhängeösen. Diese sind gelenkig an einem Lenkersystem oder an einem durch Kurven o. dgl. geführten Gestänge aufgehängt, durch das die Ösen beim Eingreifen in die Haken der Kübelteile

in einer anfangs steilen, unterhalb der Haken jedoch flach verlaufenden Kurve bewegt werden.

35c (1). 483162, vom 24. August 1926. Erteilung bekanntgemacht am 12. September 1929. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Druckluftmotor mit umlaufendem Kolben zum Einbau in Windentrommeln.*

Der Motor bildet ein Umlaufvorschubgetriebe, das einen innern, aus Rohhaut oder einem ähnlichen Werkstoff bestehenden Zahnkranz hat, der fest mit der Windentrommel verbunden ist und mit einem Zahnrad in Eingriff steht, das lose auf einem gleichachsigen mit der Trommelwelle angeordneten Exzenter sitzt.

35c (3). 482973, vom 13. März 1927. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Vickers Ltd. in Westminster, London. *Steuervorrichtung, besonders für Förderbremsen u. dgl.*

Das Bremsgewicht ist mit einem Kolben verbunden, der in seinem Arbeitszylinder verschieb- und drehbar angeordnet ist und für gewöhnlich durch das auf seine untere Fläche wirkende Druckmittel in der Mittellage gehalten wird, bei der das Bremsgewicht die Lage einnimmt, bei der die Bremse gelöst ist. Der Kolben ist so mit dem Steuerhebel der Vorrichtung verbunden, daß er durch den Hebel gedreht werden kann. Am Umfang ist er auf einem Teil seiner Höhe mit einer Aussparung versehen, die auf die untere Stirnfläche des Kolbens mündet. Der Arbeitszylinder hat in der Mitte seiner Höhe drei Anschlußstutzen, von denen der äußerste mit einer Druckmittelleitung und die beiden andern mit einer ins Freie mündenden Leitung verbunden sind, mit der außerdem der obere Raum des Arbeitszylinders in Verbindung steht. Wenn die Aussparung des Kolbens in Mittelstellung den untern Zylinderraum mit der Druckmittelzuführungsleitung verbindet, wird das Bremsgewicht durch das Druckmittel in seiner höchsten Lage gehalten und die Bremse gelöst. Wird der Kolben durch den Steuerhebel so weit gedreht, daß seine Aussparung den untern Zylinderraum gleichzeitig mit der Druckmittelleitung und mit der ins Freie mündenden Leitung verbindet, so sinkt der Druck unter dem Kolben allmählich, und die Bremse wird durch das sich senkende Bremsgewicht allmählich angezogen. Wird der Kolben aber so weit gedreht, daß seine Aussparung den untern Zylinderraum nicht mehr mit der Druckmittelleitung, sondern nur mit der ins Freie mündenden Leitung verbindet, so sinkt der Druck unter dem Kolben plötzlich auf Null und die Bremse wird durch das frei herabfallende Bremsgewicht mit großer Geschwindigkeit angezogen. Bei elektrisch angetriebenen Fördermaschinen kann der Steuerhebel so unter der Wirkung eines in den Betriebsstromkreis eingeschalteten Solenoides und Gewichtes stehen, daß dieses den Steuerhebel in die Stellung dreht, bei der die Bremse angezogen wird, wenn der Betriebsstrom aussetzt.

46d (5). 482894, vom 11. Oktober 1925. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Maschinenfabrik A. Beien G. m. b. H. in Herne (Westf.). *Umsteuerbarer Pfeilradmotor.* Zus. z. Pat. 459631. Das Hauptpatent hat angefangen am 11. Oktober 1925.

Der Motor hat im Sinne von Stirnrädern mit Winkelzähnen ineinandergreifende Läuferpaare. Die Verdichtung von Luft an dem jeweilig leerlaufenden Läuferpaar wird dadurch vermieden, daß die zu diesem Läuferpaar gehörenden Einlaßkanäle des Motors und in dessen Arbeitsräume mündenden Bohrungen durch einen gemeinsamen Umsteuerhahn mit der Außenluft verbunden werden.

50c (15). 482897, vom 6. Juli 1926. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Heinrich Lohmann in Essen-Altenessen. *Gestein- oder Kohlenstaubmühle mit nicht umlaufender Trommel.*

Die in unter Saugwirkung stehende Kammern geteilte Trommel der Mühle ist an einem Ende gelenkig gelagert

und ruht mit dem andern Ende auf einem umlaufenden Exzenter. Dieses Trommelende kann von einer Feder getragen werden.

61a (19). 482939, vom 12. Juni 1926. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Maurice Fernez in Alfortville (Seine). *Filter für Atmungsapparate.* Priorität vom 18. November 1925 und 5. Januar 1926 ist in Anspruch genommen.

Das zum Filtrieren der Atmungsluft dienende Filter hat eine flache Kammer, deren durch schmale Längsstreifen im Abstand voneinander gehaltenen Wandungen die Filterflächen bilden. Die flache Filterkammer kann in mehreren sich überdeckenden Lagen um einen die Reinigungsmasse enthaltenden, mit Lufteintrittsöffnungen versehenen Behälter oder um die Einatmungsleitung gewickelt sein.

61a (19). 483069, vom 13. August 1927. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Drägerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger in Lübeck. *Rückschlagventil für Atmungsgeräte.*

Das Ventil besteht aus einer elastischen, nach einwärts gewölbten Membran, die aus mit einer Zellonschicht bedecktem Leder hergestellt und an einem den Ventilsitz durchsetzenden, mit den Enden in ihn übergehenden Quersteg befestigt ist. Zum Befestigen der Membran an dem Quersteg kann eine Klemmleiste dienen, deren Befestigungsmittel außerhalb des Membranumfanges liegen. Der Durchtrittsquerschnitt des Ventiles kann die Form einer Ellipse haben, deren große Achse senkrecht zum Quersteg gerichtet ist.

81e (84). 483053, vom 6. Juli 1926. Erteilung bekanntgemacht am 5. September 1929. Rembrandt Peale in Benedict (Pennsylvanien), William S. Davies in Neuyork und William S. Wallace in Philadelphia (V. St. A.). *Fördervorrichtung, bestehend aus einem bootähnlichen Behälter.* Priorität vom 6. Juli 1925 ist in Anspruch genommen.

Der bootähnliche, beiderseits offene Behälter der Vorrichtung, der durch einen Seilzug hin und her gezogen wird, ist an dem einen Ende mit einer drehbaren Platte versehen, die in den Förderguthaufen eingreift, über die das Gut in den Behälter tritt und die beim Verlassen des Guthaufens das Ende des Behälters abschließt. Sie ist in der Längsrichtung des Behälters verschiebbar und wird an der Entladestelle in aufgeklappter Lage nach Auslösung einer Sperrvorrichtung durch den Seilzug so verschoben, daß sie das Gut aus dem Behälter schiebt. An der Entladestelle kann der Behälter sich auf einer schräg ansteigenden Rampe bewegen und am hintern Teil angehoben werden.

81e (126). 482720, vom 5. Mai 1926. Erteilung bekanntgemacht am 29. August 1929. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Auf Schienen oder Raupenkettens parallel zur Haldenkante fahrender Absetzer.* Zus. z. Pat. 465688. Das Hauptpatent hat angefangen am 27. Oktober 1925.

Der Förderer des Absetzers ist um eine senkrechte Achse schwenkbar. Die Längsverschiebung des Förderers ist so von dessen Schwenkbarkeit um die senkrechte Achse abhängig, daß beim Schwenken die Aufnahmestelle des Förderers in annähernd gleichem Abstand vom Fördergleis bleibt.

81e (127). 482488, vom 15. November 1925. Erteilung bekanntgemacht am 29. August 1929. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Mittelstütze für eine aus mehreren Teilen bestehende Abraumförderbrücke.*

Die Stütze ist so niedrig, daß der abbauseitige Brückenförderer abwärts und der haldenseitige Brückenförderer aufwärts zur Halde fördert. In die Mittelstütze lassen sich Abbaugeräte einbauen.

BÜCHERSCHAU.

Die Chemie der Bau- und Betriebsstoffe des Dampfkesselwesens. Von Dipl.-Ing. R. Stumper, Vorsteher der chemisch-metallographischen Versuchsanstalt der Bur-

bacher Hütte (Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen). 309 S. mit 101 Abb. Berlin 1928, Julius Springer. Preis geb. 24 M.

Das vorliegende Buch umfaßt das gesamte Gebiet der Chemie des Dampfkesselwesens. In unsern Tagen, in denen sich der Übergang der Energiewirtschaft zum Höchstdruckdampf vollzieht, bedeutet es für den Chemiker, den Konstrukteur und den Betriebsmann, die heute vor großen Umwälzungen im Dampfkesselwesen stehen, ein Handbuch und Nachschlagewerk, das eine fühlbare Lücke in der Dampfkesselliteratur schließt und in den beteiligten Kreisen hohe Anerkennung auslösen wird.

Einleitend befaßt sich der Verfasser in einer kurzen Übersicht mit den Grundlagen des Dampfkesselbetriebes, beschreibt die verschiedenen Kesselbauarten und bespricht die für Leistungsversuche üblichen Kennwerte. Im ersten Teil behandelt er die verschiedenen Bau- und Werkstoffe und gibt Erläuterungen über ihre chemischen, metallographischen und mechanischen Eigenschaften. Der zweite Teil erörtert die verschiedenen Brennstoffe, das Kessel Speisewasser und seine Verunreinigungen. Der dritte Teil ist der Kenntnis der Brennstoffe und ihrem Verhalten im Dampfkessel gewidmet, während der vierte Angaben über das Verhalten der Kesselbaustoffe im Betriebe macht. Im fünften Teil wendet sich der Verfasser der bisher in einschlägigen Werken nur wenig beachteten Frage der Kessel Speisewasseraufbereitung zu, was für das Buch eine wertvolle Ergänzung bedeutet. Zahlreiche gute Lichtbilder erleichtern das Studium des Buches.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das einschlägige Schrifttum durch diese Neuerscheinung eine Bereicherung erfahren hat, die in Fachkreisen lebhaft begrüßt werden wird.
Dr.-Ing. Lauber.

VI. Tagung des Allgemeinen Verbandes der Deutschen Dampfkessel-Überwachungs-Vereine am 9. September 1927 zu Düsseldorf. Im Anschluß an die Versammlung des Zentral-Verbandes der Preußischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereine E. V. Halle (Saale). 78 S. mit 109 Abb. Berlin 1928, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 16 *M.*, für VDI-Mitglieder 14,40 *M.*

Das vorliegende Heft enthält die auf dieser Tagung gehaltenen Vorträge: 1. Wirtschaftliche Grenzen des Dampfdruckes für Mittel- und Kleinbetriebe, Direktor Dr.-Ing. Ebel, M.-Gladbach, 2. Die Wirtschaftlichkeit der Kohlenstaubeuerung für Dampfkessel, Direktor Schulte, Essen, 3. Kesselbaustoffe und ihre Beeinflussung durch Weiterverarbeitung und Betrieb mit besonderer Berücksichtigung der Hochdruckkessel, Dr.-Ing. Christmann, Düsseldorf, 4. Erfahrungen mit dem Benson-Dampferzeuger, Oberingenieur Gleichmann, sowie die daran angeschlossenen Aussprachen.

Der Vortrag von Ebel bietet sehr bemerkenswerte Gegenüberstellungen der Selbstkosten von Anlagen mit verschiedenen Dampfdrücken, die auf Grund der Durchrechnung einer großen Anzahl von Entwürfen auf einheitlicher Grundlage gewonnen worden sind. Die wesentlichen Ergebnisse lassen sich dahin zusammenfassen, daß die Anwendung des Hochdruckdampfes dann von Vorteil ist, wenn ohnedies Neuanlagen errichtet werden müssen oder wenn ein erheblicher Wärmebedarf zum Gegendruckbetrieb zwingt. Können dagegen im Kondensationsbetrieb alte, vorhandene Anlagen mit niedrigem Betriebsdruck ausgenutzt werden, so arbeiten sie stets wirtschaftlich.

Der Vortrag von Schulte zeigt, in wie weiten Grenzen die Wirtschaftlichkeit der Kohlenstaubeuerungen von Art und Preis der zur Verfügung stehenden Kohle und von der Entfernung der nächsten Grube abhängt. Besonders beachtenswert sind die auf Seite 32 wiedergegebenen Schaubilder über die Wettbewerbsgrenzen.

Der Vortrag von Christmann behandelt die neusten Erfahrungen über die Herstellung und Prüfung der für Dampfkessel und Speisewasservorwärmer verwendeten Werkstoffe, im besondern für hohe Drücke. Ausführlich wird auf die Festigkeitseigenschaften der Kesselbaustoffe bei höheren Temperaturen und auf ihre Beeinflussung durch die Bearbeitung eingegangen. Beachtung verdienen die Bemerkungen von Fry in der Aussprache, aus denen hervorgehoben sei, in welcher Weise durch die Art der Ausführung der Kerbschlagprobe das Bruchgefüge desselben Probestückes verändert werden kann.

Gleichmann beschreibt die im Kabelwerk der Siemens-Schuckert-Werke errichtete Versuchsanlage mit einem Benson-Hochdruckdampferzeuger, die sich zur Zeit der Berichterstattung seit etwa einem halben Jahre im Betrieb befand. Von besonderer Bedeutung sind auch seine Bemerkungen über das Verhältnis dieses Dampferzeugers zu den bisherigen »allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Landdampfkesseln«.

Außer den genannten Vorträgen enthält der Bericht eine kurze Mitteilung über ein Gerät zur optischen Prüfung von Hohlkörpern sowie eine Entgegnung von Winands auf den im Jahre 1926 bei der V. Tagung desselben Verbandes in Zürich gehaltenen Vortrag von Schultes sowie dessen Rückäußerung über den Wassermittelauftrieb in Steilrohrkesseln.

Wie alle Berichte über technische Tagungen des Verbandes bietet das Heft dem Dampfkesselfachmann viel Neues und Wissenswertes.

W. Schultes.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 31–34 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Die Hilfsmittel zur Identifizierung von Steinkohlenflözen. Von Patteisky. (Schluß.) Intern. Bergwirtsch. Bd. 22. 13. 11. 29. S. 367/73*. Mächtigkeit der Zwischenmittel. Petrographische Beschaffenheit des Nebengesteins. Tongallen. Sphärosiderite. Wurzelböden. Kennelkohlenbänder.

Kohlenlagerstätten in arktischen Gebieten. Von Bode. Bergbau. Bd. 42. 14. 11. 29. S. 647/51*. Die Kohlenlager auf Spitzbergen und der Bäreninsel. Bedeutung der Spitzbergkohle für die Beurteilung der klimatischen Verhältnisse der Vorzeit.

Le bassin houiller du sud-ouest de Madagascar. Von Goursat. (Schluß statt Forts.) Ann. Fr. Bd. 16. 1929. H. 12. S. 77/121*. Wirtschaftliche Betrachtungen. Absatzwege, Transportmittel, Arbeitskräfte und Gewinnungskosten.

The graphite deposits of Louisa, Quebec. Von Bain. Econ. Geol. Bd. 24. 1929. H. 7. S. 733/52*. Eingehende Beschreibung der geologischen und lagerstättlichen Verhältnisse der genannten Graphitvorkommen.

Salzstöcke und Erdöllagerstätten. Von Bentz. (Schluß.) Kali. Bd. 23. 15. 11. 29. S. 341/4*. Vorkommen in

Südrumänien, Persien, Spanien und Algier. Vergleichende Gesichtspunkte. Schlußfolgerungen für die deutschen Erdöllagerstätten.

Über das estländische Schieferöl. Von Raud. (Schluß.) Braunkohle. Bd. 28. 16. 11. 29. S. 1000/4*. Siedekurven. Untersuchung der vom Öl abgetrennten schwefelsauren Lösungen. Zusammenfassung.

Origin of chromite deposits. Von Fisher. Econ. Geol. Bd. 24. 1929. H. 7. S. 691/721*. Beschreibung von Chromerzen. Paragenetische Beziehungen. Die Entstehung der Chromerze.

Bergwesen.

Mijn Julia. Von Edixhoven und Bauduin. Mijnwezen. Bd. 7. 1929. H. 10. S. 179/202*. Eingehende Beschreibung der Tagesanlagen der neuen Doppelschachtenanlage. Gesamtanlageplan. Waschkäue. Fördereinrichtungen und Wagenlauf an den Schächten. Steinkohlenwäsche. Schachtförderung und Fördermaschinen. Signalgebung. Pumpen.

Notes on present conditions in the Indian coalfields. Von Farquhar. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 119. 15. 11. 29. S. 751. Kritik an den ältern Abbauverfahren. Abbauperluste. Planmäßige Ausbildung der Beamten. Technische Kenntnisse der Grubenbeamten.

Prevention of pipe-tool accidents at drilling and producing wells. Von Fowler. Bur. Min. Techn. Paper. 1928. H. 422. S. 1/47*. Besprechung der Unfallquellen durch das Gezähe der Tiefbohrrichtungen. Maßnahmen zu ihrer Unschädlichmachung.

Une visite aux mines de phosphate de Floride. Von de Retz. Bull. Mulhouse. Bd. 95. 1929. H. 8. S. 594/602. Bedeutung des Phosphatbergbaus. Gewinnung mit Hilfe von Druckwasserstrahlen. Waschen und Trocknen der Phosphate.

Subsidence caused by coal mining. Von O'Danahue. Coll. Guard. Bd. 139. 15. 11. 29. S. 1872/5. Aussprache zu dem Vortrag.

Druckluftherzeugung vor Ort. Von Rothmann. Z. V. d. I. Bd. 73. 16. 11. 29. S. 1647/9. Beschreibung neuartiger Schnellauf-Kolbenkompressoren mit elektrischem Antrieb, die sich zur Druckluftherzeugung vor Ort eignen.

Die elektrisch betriebene Schüttelrutsche mit Federantriebsgestänge. Von Gehle. Elektr. Bergbau. Bd. 4. 18. 11. 29. S. 201/8*. Grundsätze der Schüttelrutschenförderung. Vergleichende Betrachtung einiger bestehender Schüttelrutschenantriebe. Theoretische Untersuchungen eines elektrischen Antriebs mit Federantriebsgestänge. (Schluß f.)

Modern mining explosives. Von Cullen. (Forts.) Min. J. Bd. 167. 16. 11. 29. S. 914/5. Übersicht über die heute gebräuchlichen wichtigsten Sprengstoffarten. Ihre kennzeichnenden Merkmale. (Schluß f.)

Verschleißfeste Auskleidung von Behältern, Rutschen und Versatzleitungen. Von Reiser. Glückauf. Bd. 65. 23. 11. 29. S. 1635/7. Herstellung und Anwendungsmöglichkeit des Schmelzbasaltes. Spülversatzrohre mit Schmelzbasalt. Kosten.

Tests of strength of roof supports used in anthracite mines of Pennsylvania. Von Rice. Bur. Min. Bull. 1929. H. 303. S. 1/44*. Bericht über eingehende Versuche des Bureau of Mines hinsichtlich der Druckfestigkeit und Zusammendrückbarkeit von Stempeln, Holzpfählen, Bergeversatz, Bergemauern und Kohlenblöcken. (s. a. Glückauf 1929, S. 1604.)

Falls of ground. Von Mottram. Coll. Guard. Bd. 139. 15. 11. 29. S. 1871/2. Zahl der Fälle von Stein- und Kohlenfall und Unfallhäufigkeit. Mit Absicht herbeigeführter und unerwarteter Kohlenfall. Die das Eintreten von Unfällen fördernden Umstände.

Die Rationalisierung im Steinkohlenbergbau und die Zubringeförderung; die Bedeutung der Akkumulatorlokomotive. Von Faust und Sauer. (Schluß.) Elektr. Bergbau. Bd. 4. 18. 11. 29. S. 213/8*. Wirtschaftlichkeit der Akkumulatorförderung. Entwicklungsmöglichkeit. Zusammenfassung.

Drahtseilklemmen. Von Elster. Mont. Rdsch. Bd. 21. 16. 11. 29. S. 429/30*. Überblick über verschiedene Ausführungsformen und ihre Eignung.

Boltless type of double roller shaker conveyor. Von Vollmar. Coll. Guard. Bd. 139. 15. 11. 29. S. 1877/9*. Beschreibung und Betriebsweise der Schüttelrutsche Bauart Braun.

Sicherheit gegen Seilrutsch bei der Seilfahrt. Von Dohmen. Glückauf. Bd. 65. 23. 11. 29. S. 1622/6*. Erörterung der Frage der Seilrutschverhältnisse bei der Seilfahrt an Hand von Beispielen. Wiedergabe der Ergebnisse in Schaubildern. Folgerungen.

Flattened strand winding and haulage ropes. Coll. Guard. Bd. 139. 15. 11. 29. S. 1879/81. Normen für Förderseile im britischen Steinkohlenbergbau.

Advanced mine rescue training. IV. Von Forbes und Grove. Bur. Min. Circ. 1929. H. 36. S. 1/54*. Organisation des Rettungsdienstes. Ausrüstung der Rettungstruppen. Materialien. Die Bekämpfung von Brandherden. Die Maßnahmen bei der Wiederaufschließung eines abgedämmten Brandfeldes. Verfahren bei Explosionen.

Physiological problems connected with mining. (Schluß statt Forts.) Iron Coal Tr. Rev. Bd. 119. 15. 11. 29. S. 752/3. Herkunft der Grubenfeuchtigkeit und -wärme. Salzausscheidung und Trinkbedürfnis in heißen Gruben. Wetterzug. Erhöhter Nahrungsbedarf. Aussprache.

Die jüngste Entwicklung der Steinkohlenaufbereitung. Von Götte. (Schluß.) Glückauf. Bd. 65. 23. 11. 29. S. 1617/22*. Sonstige Verfahren. Besprechung älterer und neuerer Entwässerungsverfahren und der zugehörigen Einrichtungen.

Appareil autolaveur, système Bongera, pour le lavage des charbons. Von de Echegaray. Génie Civil. Bd. 95. 16. 11. 29. S. 486/9*. Allgemeine Beschreibung des Waschverfahrens. Die Betriebsweise einer Anlage. Reglung. Bauweise eines Wäschers. Waschergebnisse.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Gesichtspunkte bei der Wahl von Steinkohlenfeuerungen. Von Dolzmann. Elektr. Wirtsch. Bd. 28. 1929. H. 495. S. 546/9*. Gestaltung der Feuerung und des Feuerraumes. Luftvorwärmung. Vergleich der Steinkohlenfeuerung.

Die elektrische Kesselreglung. Von Jaekel. Elektr. Bergbau. Bd. 4. 18. 11. 29. S. 208/12*. Bauart und Wirkungsweise verschiedener elektrischer Einrichtungen für die Kesselreglung. Betriebsergebnisse.

Les résultats des dernières années et les tendances dans la production et l'utilisation des combustibles et de la chaleur. Von Stiévenart. (Forts.) Rev. univ. min. mét. Bd. 72. 15. 11. 29. S. 302/12*. Die Nutzbarmachung der Brennstoffe und der Wärme. Staubkohle, Dampfherzeugung, Dampfturbinen, mechanische Roste, Wärmeerzeugung auf Schiffen und Lokomotiven, Verbrennung in Explosions- und Dieselmotoren, Nutzbarmachung der Hochofengase, Wärmeöfen. (Forts. f.)

Neue Wege zur Verarbeitung hochsiedender Kraftstoffe in Verpuffungsmotoren. Von Ellerbush. Ber. Ges. Kohlentechn. Bd. 3. 1929. H. 1. S. 1/32*. Wirtschaftlichkeitsberechnung. Schmierölverdünnung beim üblichen Schwerkraftstoffbetrieb. Verdampfung der Schwerkraftstoffe in Schwerölvergäsern. Die Zylinderverdampfer-einsätze. Vermeidung und Beseitigung der Schmierölverdünnung durch die Verdampfer-einsätze. Kraftstoffverbrauch. Vorteile der Verwendung von Schwerkraftstoffen sowie im besondern der Verdampfer-einsätze.

Elektrotechnik.

Inspection and testing of mine-type electrical equipment for permissibility. Von Ilsley, Gleim und Brunot. Bur. Min. Bull. 1929. H. 305. S. 1/26*. Die Prüfung elektrischer Einrichtungen und Maschinen für den Bergbau auf ihre Schlagwettersicherheit durch das Bureau of Mines. Einflüsse auf die Sicherheit. Probleme beim Bau schlagwettersicherer Einrichtungen. Beschreibung einer großen Prüfungsstelle und ihrer vielseitigen Aufgaben.

Permissible junction boxes. Von Ilsley und Kearns. Bur. Min. Techn. Paper. 1929. H. 454. S. 1/19*. Bericht über die Bauweise und die Prüfung von schlagwettersicheren Kabelschaltern für den Untertagebetrieb in Steinkohlenbergwerken.

Hüttenwesen.

Blast-furnace gas studies. Von Barkley. Bur. Min. Techn. Paper. 1927. H. 401. S. 1/9*. Gasmessung. Volumenberechnung. Abweichungen zwischen Messung und Rechnung.

Modern reversible blooming mills. Von Funke. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 119. 15. 11. 29. S. 744/50*. Besprechung neuzeitlicher Umkehrwalzenstraßen in deutschen Hüttenwerken.

Die Entwicklung der Zinkelektrolyse. Von Eger. Z. Oberschl. V. Bd. 68. 1929. H. 11. S. 580/7. Erzeugung von Elektrolytzink. Gewinnungsverfahren. Beispiele einschlägiger Arbeiten. Neueste Entwicklung der Zinksulfatelektrolyse unter besonderer Berücksichtigung des Tainton-Verfahrens.

Metals of the tungsten and tantalum groups. Von Balke. Ind. Engg. Chem. Bd. 21. 1929. H. 11. S. 1002/7*. Allgemeines über Kolumbium, Tantal, Molybdän und Wolfram. Die Herstellung, der Gefügebau sowie die chemischen und physikalischen Eigenschaften von Wolfram und Molybdän. Die technische Bedeutung dieser Metalle.

Effect of small quantities of third elements on the aging of lead-antimony alloys. Von Schumacher, Bouton und Ferguson. Ind. Engg. Chem. Bd. 21. 1929. H. 11. S. 1042/4*. Mitteilung und Auswertung von Untersuchungsergebnissen über den Einfluß geringer Mengen fremder Elemente auf das Altern von Blei-Antimon-Legierungen.

Cyanide regeneration effects substantial savings at a Mexican plant. Engg. Min. J. Bd. 128. 2. 11. 29. S. 688/92*. Beschreibung einer Anlage zur Wiedergewinnung des Zyans beim Auslagen goldhaltiger Silbererze.

Chemische Technologie.

Fuel research in 1928/29; report of the Board. (Schluß statt Forts.) Coll. Guard. Bd. 139. 15. 11. 29. S. 1917/8. Die Forschungstätigkeit auf dem Gebiete der Kohlenaufbereitung und Kohlenverflüssigung. Sonstige Arbeiten.

Die Destillation der Kohle mit überhitztem Wasserdampf als analytische Methode. Von Dolch und Wernicke. Z. Oberschl. V. Bd. 68. 1929. H. 11. S. 587/91*. Bisherige Vorschläge zur Verschmelzung mit überhitztem Wasserdampf im Kleinversuch. Die Versuchsofen von Nielsen und Limberg. Beschreibung einer eigenen Schwelvorrichtung. (Schluß f.)

Ein Schnellverfahren zur Bestimmung der Verbrennlichkeit von Koks, Halbkoks, Holzkohle. Von Hoffmann. Feuerungstechn. Bd. 17. 15. 11. 29. S. 225/32*. Bedeutung und Abgrenzung der Begriffe Reaktionsfähigkeit, Reduktionsfähigkeit, Verbrennlichkeit. Bisherige Verfahren der Verbrennlichkeitsbestimmung. Das neue Schnellverfahren. Aufstellung von Verbrennlichkeitskurven. Auswertung des Kurvenbildes.

Durchführung der Ammoniaksynthese in vergrößertem Laboratoriumsmaßstabe und bei verschiedenem Druck. Von Glud, Schönfelder und Riese. Ber. Ges. Kohlentechn. Bd. 3. 1929. H. 1. S. 52/95*. Versuche bei Atmosphärendruck und bei 100 at. Gang des Verfahrens. Katalysator. Versuchsergebnisse. Grundsätzliches über die Wahl des Betriebsdruckes. Versuche bei 300 at. Abhängigkeit der Ausbeute vom Druck. Wärmewirtschaft und Haltbarkeit des Katalysators.

Silica refractories for coke ovens. Von Richards. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 119. 15. 11. 29. S. 743. Anforderungen des Betriebes von Koksöfen an Silikasteine. Auswahl des Rohmaterials. Brecharbeit. Porosität usw. Brennen der Steine. Der Einfluß der Brennhitze auf den Quarz.

Bibliography of petroleum and allied substances, 1922 and 1923. Von Britton. Bur. Min. Bull. 1929. H. 290. S. 1/667. Zusammenstellung des gesamten über Erdöl und die verwandten Produkte in den Jahren 1922 und 1923 erschienenen Schrifttums nebst Patenten.

L'agglutination des houilles et ses rapports avec l'action des solvants. Von Crussard. Rev. ind. min. H. 213. 1. 11. 29. Teil 1. S. 551/70*. Backfähigkeit der Kohle. Die Einwirkung von Lösungsmitteln auf die Kohle. Untersuchung der gelösten Bestandteile. Synthetische Fettkohlen. Die natürlichen Fettkohlen.

Cracking of tars from cannel-coal. Von Morrell und Faragher. Ind. Engg. Chem. Bd. 21. 1929. H. 11. S. 1084/6*. Zusammensetzung der behandelten Teere. Untersuchung der Destillationsprodukte. Eignung des Gasolins als Motoren Brennstoff.

Chemie und Physik.

Synthesis and free energy of methane. Von Randall und Mohammad. Ind. Engg. Chem. Bd. 21. 1929. H. 11. S. 1048/52*. Neue Versuchsergebnisse über das Gleichgewicht von Kohlenstoff, Wasserstoff und Methan. Vergleich mit frühern Forschungsergebnissen.

Inflammability of mixed gases. Von Jones. Bur. Min. Techn. Paper. 1929. H. 450. S. 1/38. Einflüsse auf die Grenze der Entzündbarkeit von Gasen. Bestimmungseinrichtung. Die Herstellung der untersuchten Gasgemische und die Bestimmung der Grenzen der Brennbarkeit. Berechnung der Entzündbarkeit von Gasmischungen.

Explosive limits of industrial gases. Von Yeaw. Ind. Engg. Chem. Bd. 21. 1929. H. 11. S. 1030/3*. Untersuchungen über die Grenzen der Entzündbarkeit von zusammengesetzten Gasen, besonders Leuchtgas. Versuchsergebnisse. Berechnung der Explosionsgrenzen. Graphische Darstellung.

La conductibilité électrique. Von de Haas. Rev. univ. min. mét. Bd. 72. 15. 11. 29. S. 289/93*. Die neuern Anschauungen über die elektrische Leitfähigkeit der Metalle als Funktion der Temperatur.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Für den Bergbau wichtige Entscheidungen der Gerichte und Verwaltungsbehörden aus dem Jahre 1928. Von Schlüter und Hövel. (Schluß.) Glückauf. Bd. 65. 23. 11. 29. S. 1626/9. Allgemeinrechtliche Entscheidungen: Verwirkung des Aufwertungsrechts, Ent-

eignung, Haftung des Fahrzeughalters für Schwarzfahrten, Aktienrecht, Benutzung von Kreisstraßen für Starkstromleitungen.

Wirtschaft und Statistik.

Economic conditions in Germany. (Schluß statt Forts.) Coll. Guard. Bd. 139. 15. 11. 29. S. 1918/9. Synthetisches Ammoniak und Kohlenverflüssigung. Elektrizitätserzeugung.

Die steuerlichen Lasten des Ruhrbergbaus im Jahre 1927. Von Meis. Glückauf. Bd. 65. 23. 11. 29. S. 1629/35*. Zahlenmäßige Beleuchtung der steuerlichen Belastung und Vergleich mit den Vorjahren.

Der Erzbergbau in Polen in wirtschaftlicher Beziehung. Von Ozieblowski. Z. Oberschl. V. Bd. 68. 1929. H. 11. S. 570/80. Eisenerzförderung. Kennzeichnung der Lagerstätten. Entwicklungsmöglichkeiten. (Schluß f.)

Wages and hours of work in the coal-mining industry, 1927. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 119. 15. 11. 29. S. 756/7. Wiedergabe einer Übersicht des Internationalen Arbeitsamtes über die Löhne und die Arbeitszeit in den wichtigsten europäischen Bergbaubezirken.

Om världskonsumtionen av wolfram malmer. Von Rothelius. Tekn. Tidskr. Bd. 59. 9. 11. 29. Bergsvetenskap. S. 81/6. Verbrauch der Welt und der wichtigsten Länder an Wolframerzen in der Vorkriegszeit, bis 1921 und in den letzten Jahren. Gestaltung des Weltmarktes.

Coke and by-products in 1927. Von Tryon und Bennit. Miner. Resources. 1927. Teil 2. H. 29. S. 595/687. Eingehende statistische Darstellung des amerikanischen Koks- und Nebenproduktenmarktes im Jahre 1927. Gewinnung, Koksöfen, Hochofen- und Gießereikoks, Hausbrandkoks, Vorräte, Verbrauch, Außenhandel, Preise, Nebenerzeugnisse.

Zinc in 1927. Von Pehrson. Miner. Resources. 1927. Teil 1. H. 19. S. 479/507. Gewinnung im Jahre 1927. Zinkreduktionsanlagen. Entwicklung der amerikanischen Zinkindustrie. Welt-Bergwerks- und -Hüttenerzeugung. Außenhandel, Verbrauch und Preise.

Gold, silver, copper, lead and zinc in Nevada in 1927. Von Gerry. Miner. Resources. 1927. Teil 1. H. 20. S. 509/25. Entwicklung des Erzbergbaus und der Erzförderung. Hüttenerzeugung.

Gold, silver, copper, lead and zinc in Idaho and Washington in 1927. Von Gerry. Miner. Resources. 1927. Teil 1. H. 22. S. 573/98. Entwicklung des Erzbergbaus und der Förderung. Hüttenerzeugung.

Gold and silver in 1927. Von Dunlop. Miner. Resources. 1927. Teil 1. H. 23. S. 599/636. Erzeugung von Gold und Silber in den Ver. Staaten. Preise, Außenhandel. Welterzeugung. Bergwerkserzeugung nach Staaten und nach Gewinnungsverfahren.

Fluorspar and cryolite in 1928. Von Davis. Miner. Resources. 1928. Teil 2. H. 2. S. 13/30. Gewinnung von Flußspat. Entwicklung des Bergbaus. Vorräte, Außenhandel und Verwendungsgebiete. Weltgewinnung.

P E R S Ö N L I C H E S .

Der Gerichtsassessor Dr. Kast ist vom 1. Dezember ab endgültig in die Staatsbergverwaltung übernommen worden und scheidet mit dem genannten Zeitpunkt aus dem preußischen Justizdienst aus.

Der Bergassessor Hansen ist vom 1. Januar 1930 ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Steinkohlenbergwerk Friedrich Heinrich A.G. zu Lintfort (Kreis Mörs) beurlaubt worden.

In den Ruhestand sind versetzt worden:

der Bergrat Troitzsch bei dem Bergrevier Ost-Halle, der Bergrat Drißen bei dem Bergrevier Süd-Bochum, der Bergrat a. D. Ritschel in Beuthen.

Dem Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Kleynmans, Vorsitzenden des Grubenvorstandes der Gewerkschaft König Ludwig in Recklinghausen, ist von der Universität in Münster wegen seiner Verdienste um diese Hochschule die Würde eines Ehrenbürgers verliehen worden.