

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 38

22. September 1923

59. Jahrg.

Feuerungsuntersuchungen unter besonderer Berücksichtigung minderwertiger Steinkohle.

Von Dipl.-Ing. F. Ebel, Essen.

(Fortsetzung.)

Die Auswertung der Rauchgaszusammensetzung.

[Allgemeines.

Für die folgenden Ausführungen bedeute je kg Brennstoff in Gewichtshundertteilen: C Kohlenstoffgehalt, H Wasserstoffgehalt, $H - \frac{O}{8}$ freien Wasserstoff, C+N Sauerstoffgehalt + Stickstoffgehalt ($N \sim 1\%$), S Schwefelgehalt, W Wassergehalt und $1 : a$ Verhältnis $\left(H - \frac{O}{8} \right) : C$. Ferner sei je cbm Rauchgas in Raumbunderteilen: CO_2 Kohlensäuregehalt, CO Kohlenoxydgehalt, O_2 Sauerstoffgehalt, N_2 Stickstoffgehalt, (h) Summe aller Wasserstoffverbindungen sowie SO_2 Schwefeldioxydgehalt und in g/cbm: c' verbranntes

Kohlenstoffgewicht, h' verbrannter freier Wasserstoff, (h') unverbrannter Wasserstoff sowie w' Wassergehalt. $1 : a'$ ist das Verhältnis $h' : c'$ und x die Rauchgasmenge in cbm je kg Brennstoff.

Unter 1 cbm Gas oder Luft sei diejenige Raummengde verstanden, die im trocknen Zustande bei $0^\circ C$ und 760 mm QS den Raum von 1 cbm einnimmt. Als Heizwert gilt im folgenden stets der untere Heizwert des trocknen Brennstoffes, und alle Wärmemengen beziehen sich auf diese Grundlage. Die bekannten Verbrennungsgleichungen der Elementarbestandteile finden im Zusammenhang mit der Rauchgaszusammensetzung am besten in folgender Form ihre Anwendung:

1 Raumteil CO_2 bindet	1 Raumteil O_2	+ 3,77 Raumteile $N_2 = 4,77$	Raumteile Gas
1 " CO " $\frac{1}{2}$ " O_2	" $CO \frac{1}{2}$ Raumteil $O_2 + 1,885$	" $N_2 = 2,885$	" "
1 " CO_2 " 1 " $CO \frac{1}{2}$ Raumteil $O_2 + 1,885$	" $CH_4 + 2$ Raumteile $O_2 + 7,54$	" $N_2 = 2,885$	" "
1 " CO_2 " 1 " $CH_4 + 2$ Raumteile $O_2 + 7,54$	" $CH_4 + 2$ Raumteile $O_2 + 7,54$	" $N_2 = 8,54$	" Gas und Wasserdampf
1 " CH_4 " 2 Raumteile H_2	" $CH_4 + 2$ Raumteile $O_2 + 7,54$	" $N_2 = 2,0$	" "
1 " H_2O " 1 Raumteil $H_2 + \frac{1}{2}$ Raumteil $O_2 + 1,885$	" $H_2 + \frac{1}{2}$ Raumteil $O_2 + 1,885$	" $N_2 = 1,885$	" Gas und Wasserdampf
1 " SO_2 " 1 " O_2	" $SO_2 + 1,0$	" $N_2 = 1,0$	" Gas und Wasserdampf
	+ 3,77	" $N_2 = 3,77$	" Gas und SO_2
		1,0	" SO_2

1 cbm CO_2 bindet	0,536 kg C
1 cbm CO	0,536 " C
1 cbm CH_4	0,536 " C + 2 cbm H_2 (oder 0,179 kg H_2)
1 cbm SO_2	1,426 " S
1 kg H_2O	0,111 " H_2 (oder 1,244 cbm H_2)
1 cbm N	deutet auf die Verbrennung von 0,0473 kg H_2
1 cbm N	0,379 " S
1 kg H_2 bindet	26,68 " cbm Luft und bildet 9 kg $H_2O + 21,16$ cbm N_2
1 g H_2	0,0267 " " " 9 g $H_2O + 0,0212$ cbm N_2
10 g S binden	0,03335 " " " = 0,02648 cbm N und bilden 0,02648 cbm N + 20 g $SO_2 = 0,007$ cbm SO_2

Da für die Rauchgaszusammensetzung als Prüfstein die Summe aller Raumbunderteile = 100 sein muß, gilt die Grundgleichung: $CO_2 + CO + O_2 + (h) + N_2 + SO_2 = 100$.

Diese Gleichung ist wegen der Zusammenfassung des gesamten N_2 -Gehalts unübersichtlich. Der Stickstoff verbleibt einmal bei der Kohlenstoffverbrennung, ferner als Ergänzung zum Sauerstoffgehalt der beigemischten Luft, zum andern rührt der Rest von der Verbrennung des Wasserstoffs und Schwefels her sowie vom Stickstoffgehalt des Brennstoffes selbst. Am unwesentlichsten sind die letztgenannte Quelle und die der Schwefelverbrennung. Beide Werte können zur Vereinfachung für mittlere Verhältnisse konstant gesetzt werden. Sieht man als solche

1 % Schwefelgehalt und 1 % Stickstoffgehalt im Brennstoff an und rechnet man für mittlere Verbrennungsverhältnisse mit etwa 12 cbm Rauchgas je kg Brennbare, so ergibt sich für beide Quellen zusammen eine Stickstoffmenge je cbm Rauchgas von etwa 0,3 %.

Bezeichnet man den Stickstoff, der an die bei der Rauchgasuntersuchung sinnfällig werdenden Gasteile, wie CO_2 , CO und O_2 , gebunden ist, als den sichtbar gebundenen Stickstoff, so gilt der zum nicht erkennbar werdenden Verbrennungswasser gehörende als der unsichtbar gebundene Stickstoff. Ersterer ist laut obiger Verbrennungsübersicht gleich $3,77 CO_2 + 1,885 CO + 3,77 O_2$. Der unsichtbar gebundene Stick-

stoff wird, da bei der Verbrennung von 1 g Wasserstoff 0,0212 cbm N₂ verbleiben, gleich $h' \cdot 2,12$. In der Grundgleichung kann N₂ also aufgelöst werden in $3,77 \text{ CO}_2 + 1,885 \text{ CO} + 3,77 \text{ O}_2 + h' \cdot 2,12 + 0,3$.

Berücksichtigt man ferner, daß auch SO₂ bei der Rauchgasuntersuchung als solches nicht in Erscheinung tritt, so ist die obige Grundgleichung für die Rauchgasuntersuchung selbst wie folgt zu schreiben: $\text{CO}_2 + \text{CO} + \text{O}_2 + (h) + 3,77 \text{ CO}_2 + 1,885 \text{ CO} + 3,77 \text{ O}_2 + h' \cdot 2,12 + 0,3 = 100$ oder $4,77 \text{ CO}_2 + 2,885 \text{ CO} + 4,77 \text{ O}_2 + (h) + h' \cdot 2,12 = 99,7$ oder $4,77 (\text{CO}_2 + \text{O}_2) + 2,885 \text{ CO} + (h) + h' \cdot 2,12 = 99,7$.

Für vollkommene Verbrennung ohne Luftüberschuß wird O₂ = 0, CO = 0 und (h) = 0, so daß sich für diesen Fall die Grundgleichung vereinfacht zu

$$4,77 \text{ CO}_2 + h' \cdot 2,12 = 99,7.$$

Verhältnis 1 : a'.

Mit Hilfe der Aufteilung des N₂-Gehaltes der Rauchgase lassen sich nun aus der Rauchgasanalyse die Verbrennungsgasmengen der einzelnen Elementarbestandteile des Brennbares aussondern, wobei es sich praktisch nur um den Wasserstoff und den Kohlenstoff handelt. Das Verbrennungsgas vom Wasserstoff bildet der unsichtbar gebundene Stickstoff, dessen Raummengung sich nach obigem ergibt, wenn CO₂, CO und (h) bestimmt sind. Da ferner je 2,12 % N₂ bei der Verbrennung vom 1 g Wasserstoff verbleiben, so ist das je cbm Rauchgas verbrannte Wasserstoffgewicht in g: $h' = \frac{\text{unsichtbar gebundenes N}_2}{2,12}$.

Das verbrannte Kohlenstoffgewicht berechnet sich, wie bekannt, aus CO₂ + CO dadurch, daß CO₂ + CO je cbm 0,536 kg C enthalten. Es wird also in g:

$$c' = 5,36 (\text{CO}_2 + \text{CO}).$$

Entspricht die gefundene Rauchgaszusammensetzung dem wirklichen Durchschnitt und kann daher mit einer ausreichenden Diffusion der Gase sowie mit richtiger Probenahme gerechnet werden, so müssen sich die einzelnen Verbrennungserzeugnisse und die ihnen gleichwertigen Gewichte der brennbaren Elementarbestandteile zueinander verhalten wie der freie Wasserstoff zum Kohlenstoff im Brennstoff selbst. Es muß also sein:

$$\frac{h'}{c'} = \frac{1}{a'} = \left(\frac{H}{8} - \frac{O}{8} \right) : C = \frac{1}{a},$$

wenn die brennbaren Teile des Brennstoffes gleichmäßig an der Verbrennung beteiligt sind. Bleibt aber der Kohlenstoff hinter dem aktiveren Wasserstoff durch größere Verluste durch Unverbranntes in der Verbrennung zurück, so muß $a' < a$ werden und aus der mehr oder weniger großen Annäherung von $\frac{1}{a'}$ an $\frac{1}{a}$ können allgemein Rückschlüsse gezogen werden, mit welcher Vollkommenheit eine Feuerung das Brennbare im Brennstoff nutzbar macht.

Das Verhältnis $\frac{1}{a'}$ läßt sich aus der Rauchgasanalyse bequem mit Hilfe der Abb. 6 ermitteln, deren Aufbau und Benutzung nachstehend erläutert werden soll. Der senkrechten Leiter für CO₂ + O₂ oder CO₂ + CO in Hundertteilen in der Mitte des Schaubildes entspricht an der rechten Begrenzung die senkrechte große Leiter für

die Summe CO₂ + O₂ + N₂. Maßstab und Größe der beiden Leitern sind so gewählt, daß 1 % der mittlern Leiter gleich 4,77 % der großen Leiter ist. Die durch die Teilpunkte der Mittelleiter gezogenen Strahlen geben daher auf der rechten Leiter das 4,77fache Volumen, also CO₂ + O₂ + sichtbar gebundenen Stickstoff an. Für CO₂ + O₂ = 21 % wird daher die dadurch belegte Raummengung einschließlich des zugehörigen Stickstoffes gleich 100 %, würde also der Verbrennung von reinem Kohlenstoff entsprechen. Für CO₂ + O₂ < 21 % verbleibt auf der rechten Leiter oben ein nicht belegter Gasrest, der bei vollkommener Verbrennung, d. h., wenn CO und (h) = 0 sind, ganz als unsichtbar gebundener Stickstoff angesprochen werden kann. Da hiervon je 2,12 % einer Wasserstoffverbrennung von einem Gramm gleichwertig sind, ist die senkrechte, von oben nach unten laufende Leiter für den unsichtbar gebundenen Stickstoff sofort mit den Zahlenwerten für das entsprechende verbrannte Wasserstoffgewicht ausgestattet. Der oben liegende Nullpunkt dieses Maßstabes ist bei dem Punkt 99,7 % der Gesamtleiter angesetzt und dadurch der konstant gesetzte Einfluß des Schwefel- und Stickstoffgehaltes im Brennstoff berücksichtigt worden.

Der noch erforderliche Maßstab für das verbrannte Kohlenstoffgewicht befindet sich auf dem äußersten Strahl, der durch den Punkt CO₂ + CO = 21 % geht. Aus diesem Schaubild können die je cbm Rauchgas verbrannten Gewichte an Wasserstoff und Kohlenstoff ohne weiteres entnommen werden, wenn vollkommene Verbrennung vorliegt.

Ist letzteres nicht der Fall und sind CO und (h) bestimmt worden, so muß der dem Schaubild entnommene Wert für h' um soviel verkleinert werden, wie dem durch CO-Bildung und (h) ersetzten unsichtbar gebundenen Stickstoff entspricht. Da jedes Hundertteil CO das 2,885fache Gasvolumen belegt, ist für 1 % CO von h', wie es Abb. 6 ohne Umrechnung entnommen wird, in Abzug zu bringen: $\frac{2,885}{2,12} = 1,36$ g Wasserstoffgewicht.

Abb. 6 enthält die für diese Berichtigung erforderliche Hilfsleiter auf der linken Seite. Für die festgestellte Raummengung unverbrannter Wasserstoffverbindungen (h) – in der Hauptsache Wasserstoff und Methan – kommt dieselbe Raummengung unsichtbar gebundenen Stickstoffs in Fortfall. h' muß also noch einmal um $\frac{(h)}{2,12}$ g Wasserstoffgewicht verkleinert werden. Zusammengefaßt errechnet sich danach für unvollkommene Verbrennung:

$$h' = \text{Tafelwert} - \frac{2,885}{2,12} \cdot \text{CO} - \frac{(h)}{2,12}.$$

CO₂ max. und h' bei vollkommener und restloser Verbrennung.

Nimmt das gesamte Brennbare an der Verbrennung teil und verläuft diese vollkommen und ohne Luftüberschuß, so lautet die Grundgleichung, wie oben bereits erwähnt: $4,77 \text{ CO}_2 \text{ max.} + h' \cdot 2,12 = 99,7$. Für restlose Verbrennung ist $\frac{h'}{c'} = \left(\frac{H}{8} - \frac{O}{8} \right) : C = \frac{1}{a}$. Also ist $h' = \frac{c'}{a}$.

oder c' ist $= a \cdot h'$; ferner ist $c' = 5,36 \cdot CO_2$, wenn $CO = 0$ ist.

Ersetzt man h' in der Grundgleichung, so ist diese zu schreiben:

$$4,77 CO_2 \max. + \frac{5,36}{a} \cdot CO_2 \max. \cdot 2,12 = 99,7; \text{ dann}$$

$$\text{wird } CO_2 \max. = \frac{99,7}{4,77 + \frac{5,36}{a} \cdot 2,12} = \frac{100}{4,77 + \frac{11,36}{a}}$$

Ersetzt man $CO_2 \max.$ durch $\frac{c'}{5,36} = \frac{a \cdot h'}{5,36}$, so schreibt

sich die Gleichung: $\frac{a}{5,36} \cdot h' \cdot 4,77 + h' \cdot 2,12 = 99,7$, und

$$\text{es wird } h' = \frac{99,7}{a \cdot \frac{4,77}{5,36} + 2,12} = \frac{100}{0,89 \cdot a + 2,12}$$

Nach diesen Formeln sind in Abb. 3 die beiden Linienzüge für $CO_2 \max.$ und $h' \max.$ für die verschiedenen Werte von a gezeichnet worden. Im Zusammenhang mit den Abb. 1 und 2 kann hiernach für jeden Brennstoff, wenn der Gehalt des Brennbares an flüchtigen Bestandteilen bekannt ist, der Wert für $CO_2 \max.$ und $h' \max.$ entnommen werden. $h' \max.$ ist dabei nicht im gleichen Sinne wie $CO_2 \max.$ ein Höchstwert für den bestimmten Brennstoff überhaupt, sondern nur für den Wert von a . Wird bei der Verbrennung $a' < a$, so kann der für a' wirklich erreichte Wert von h' den für a gültigen Höchstwert überschreiten, wie sich auch aus dem Verlauf der Schaulinie für h' ohne weiteres ergibt.

Bedeutung des unverbrannten Wasserstoffes für die Rauchgasauswertung.

Von der Wasserstoffverbrennung gilt allgemein die Ansicht, daß sie sich unter Benachteiligung der Kohlenstoffverbrennung in erster Linie durchsetzt, da der aktivere Wasserstoff den Sauerstoff der Verbrennungsluft an sich reißt und auf diese Weise bei Luftmangel oder bei ungenügenden Temperaturen Kohlenstoffverluste z. B. durch Rußbildung hervorruft. Nach diesem Grundsatz der größeren Aktivität des Wasserstoffes muß man erwarten, daß der gesamte im Brennstoff enthaltene freie Wasserstoff mit einem größeren Hundertsatz an der Verbrennung beteiligt ist als der Kohlenstoff. Die Kohlenstoffverluste bei hochwertigen Brennstoffen, die in der Hauptsache als Verluste der Herdrückstände auftreten, können aus zahlreichen Versuchen zu höchstens 5% vom Heizwert geschätzt werden. Das ergibt für mittlere Steinkohle, bezogen auf den Kohlenstoffgehalt, etwa 6% Verluste vom gesamten Kohlenstoff. Demnach muß man annehmen, daß sich der freie Wasserstoff zu weniger als 6% insgesamt in den Rauchgasen vorfindet. Nach diesen Überlegungen

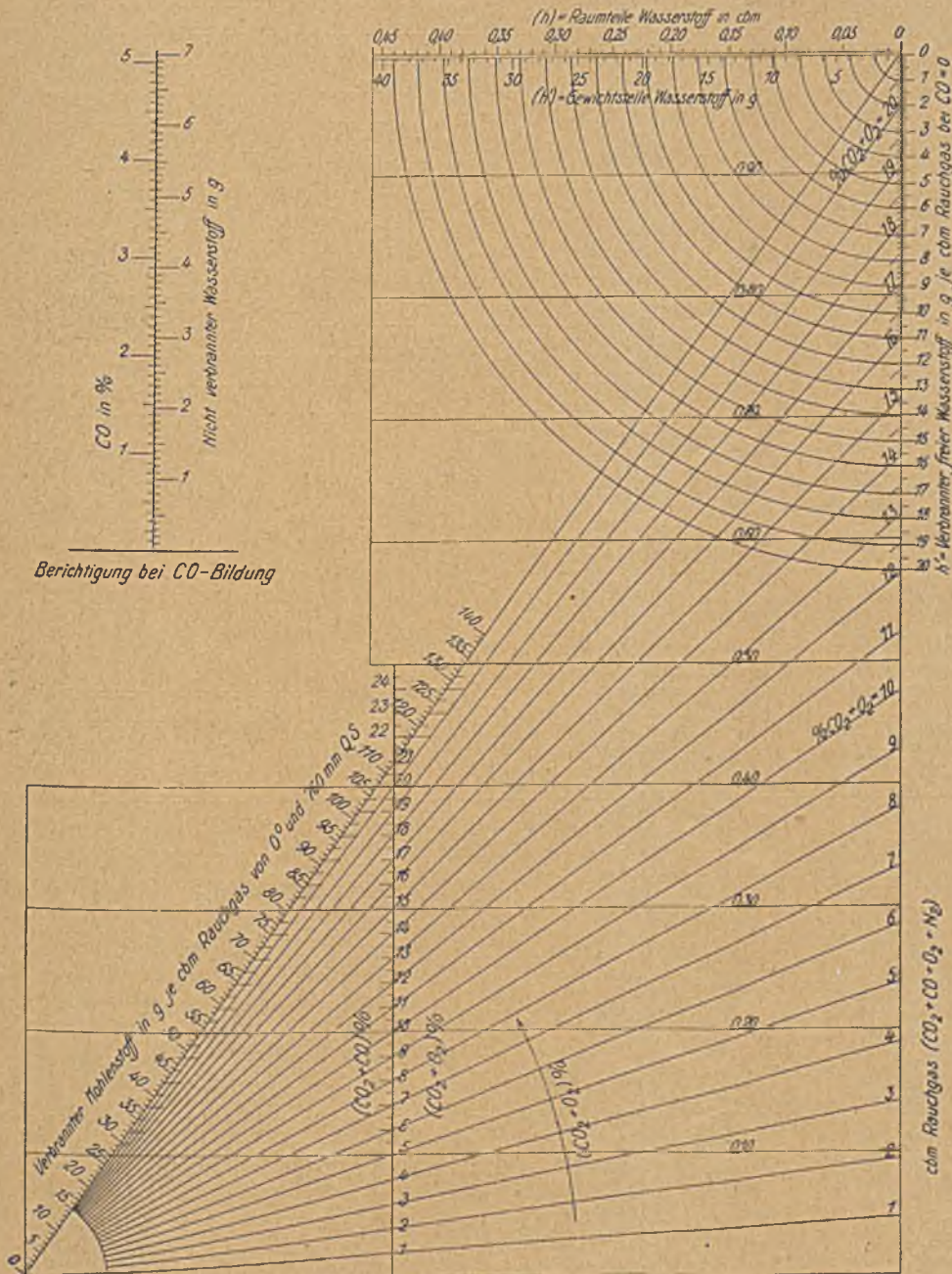


Abb. 6. Tafel zur Bestimmung des Verhältnisses von verbranntem Wasserstoff zu verbranntem Kohlenstoff.

wird man also nur Spuren von unverbranntem Wasserstoff je cbm Rauchgas erwarten dürfen.

Welche Bedeutung diese Spuren unverbrannten Wasserstoffes im Verhältnis zum gesamten $H - \frac{O}{8}$ haben, geht am besten aus Abb. 7 hervor, die für Kohlen verschiedenen Alters und von der Zusammensetzung nach Abb. 2 errechnet und gezeichnet worden ist. Man setzt dabei voraus, daß der gesamte Kohlenstoff in CO_2 übergeführt wird, um in Verbindung mit dem CO_2 -Gehalt der Rauchgase eine feste Grundlage für die vorzusetzende Rauchgasmenge zu haben. An Gehalt unverbrannten Wasserstoffes der Rauchgase wurden Werte von 0,1–0,9 % angenommen, bei denen sich für die verschiedenen Kohlenarten und Rauchgas Mengen je nach dem CO_2 -Gehalt der Rauchgase rechnerisch bestimmte Raummengen unverbrannten Wasserstoffes ergeben. Die Gewichte dieser Raummengen, in Beziehung gesetzt zu den flüchtigen Bestandteilen der Reinkohle und dem Gesamtgewicht des freien Wasserstoffes je kg Reinkohle, ergeben die in Abb. 7 eingetragenen Schaulinien. Der bessern Übersicht halber sind die Linien abwechselnd gruppenweise in verschiedener Strichart und außerdem wagrecht versetzt gegeneinander gezeichnet worden, wobei sich der Maßstab der wagerechten Achse mit derselben Verschiebung wiederholt. Die Linien zeigen deutlich, daß bereits ein Gehalt von 0,3 % (h) ansehnliche Verlustgrößen hervorruft und daß noch größere Werte von (h) mit berechtigtem Mißtrauen betrachtet werden müssen. Da beim Vorhandensein von Kohlenstoffverlusten die Rauchgas Mengen kleiner werden, als in Abb. 7 vorausgesetzt ist, würden dann auch die gesamten anteilmäßigen Wasserstoffverluste gegenüber den Werten des Schaubildes um den Hundertsatz der Kohlenstoffverluste kleiner werden.

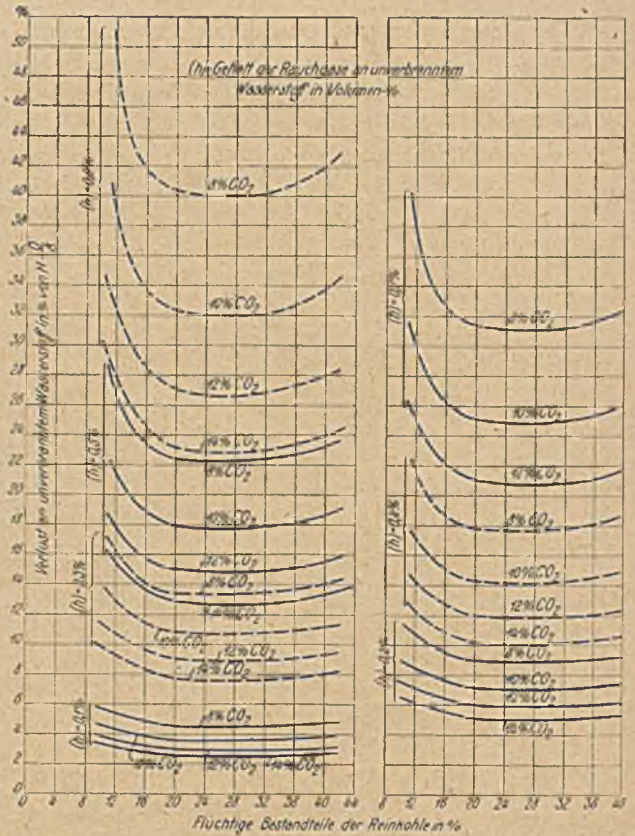


Abb. 7. Einfluß des Wasserstoffgehaltes (h) der Rauchgase bei verschiedenen Kohlenarten, wenn sich sämtlicher Kohlenstoff als CO_2 in den Rauchgasen vorfindet.

Versuche zur Bestimmung der unverbrannt gebliebenen Wasserstoffverbindungen sind schon zahlreich angestellt

Verluste durch unverbrannten Wasserstoff.
(Versuche von Constam und Schläpfer.)

Versuchskohle	Gaskoks	Ruhr- preß- kohle	Ober- rhein. Preß- kohle	Saar- fett- kohle	Saar- gas- kohle	Saar- flamm- kohle	Preßkohle von Rosenblumendelle		Ruhrfettkohle		Ruhrflammkohle		Saarflammkohle		
							Hand- feuerung	Unter- schub- feuerung	Hand- feuerung	Unter- schub- feuerung	Hand- feuerung	Unter- schub- feuerung	Hand- feuerung	Unter- schub- feuerung	
Gehalt der Kohle an	H %	0,61	3,84	3,59	4,89	4,43	4,70	3,82	3,79	4,39	4,34	4,80	4,86	4,90	4,69
	H g	6,1	38,4	35,9	48,9	44,3	47,0	38,2	37,9	43,9	43,4	48,0	48,6	49,0	46,9
	$H - \frac{O}{8}$ g	4,7	33,4	30,8	40,2	32,5	32,4	34,9	36,0	39,4	38,4	40,5	41,5	35,7	34,4
Gehalt des Brennbaren in den Rückständen an H	%	—	—	—	—	0,79	1,11	1,11	1,12	0,98	2,35	0,63	1,26	1,30	1,25
Gehalt des Brennbaren in den Rückständen an H je kg Kohle	g	—	—	—	—	0,265	0,215	0,374	0,288	0,085	0,483	0,172	0,187	0,185	0,167
Gehalt der Rückstände an H, von $H - \frac{O}{8}$	%	—	—	—	—	0,60	0,46	0,98	0,76	0,19	1,10	0,36	0,39	0,38	0,36
Gehalt der Rauchgase je cbm an	H_2 %	—	—	—	0,70	0,18	0,60	0,24	0,25	0,76	0,28	0,72	0,32	1,51	0,27
	CH_4 %	0,04	0,11	0,03	—	0,11	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—
	$H_2 + H_4$ g	0,07	0,20	0,05	0,62	0,35	0,71	0,214	0,222	0,676	0,25	0,64	0,285	1,34	0,24
Rauchgasmenge je kg Kohle	cbm	~15,0	~13,7	~12,8	~11,6	~11,1	~9,75	~12,0	~14,9	~11,1	~15,9	~12,2	~13,9	~7,9	~12,4
Gehalt der Rauchgase an H insgesamt	g	1,05	2,74	0,64	7,2	3,9	6,9	2,57	3,3	7,5	3,98	7,8	3,96	10,6	2,98
Gehalt der Rauchgase an H insgesamt, von $H - \frac{O}{8}$	%	22,3	8,2	2,1	17,9	12,0	21,3	7,4	9,2	19,0	10,4	19,3	9,5	29,8	8,7

worden. Von den neuern Messungen sollen hier die von Constam und Schläpfer nach dem gravimetrischen Verfahren durchgeführten mit ihren Ergebnissen herangezogen werden.

Die vorstehende Zusammenstellung enthält für die einzelnen Versuche alles, was sich aus den veröffentlichten Zahlen für die Beurteilung der Wasserstoffverbrennung ableiten läßt, sowohl den Wasserstoffgehalt des Brennstoffes selbst und seiner Rückstände als auch den in den Rauchgasen enthaltenen Wasserstoff nach Raum- und Gewichtsmengen und dessen Verhältnis zum gesamten. Die Übersicht zeigt, daß der in der Schlacke und in der Asche verbleibende Wasserstoff wegen seiner Geringfügigkeit auch bei handbeschickten Feuerungen vernachlässigt werden kann. Bei den heutigen Wanderrosten wird dieser Wert ohnehin gleich Null werden.

Der Verlust je cbm Rauchgas schwankt zwischen 0,2 und 1,51 Raumbunderteilen. Vervielfacht man die entsprechenden Gewichtsmengen mit der errechneten Rauchgasmenge in cbm, so ergibt sich der Gesamtverlust an Wasserstoffgewicht in g und in % von $H - \frac{O}{8}$ der

Kohle. Der letztgenannte Wert schwankt außerordentlich, und zwar von 2,1 bis 29,8 %, und ist bis auf einen einzigen Versuch größer als der gesamte Kohlenstoffverlust. Die Versuchsergebnisse widersprechen also durchaus dem Grundsatz von der größern Aktivität des Wasserstoffs und können deshalb trotz ihrer genauen Durchführung nicht sehr überzeugend wirken.

Der Verfasser vermutet die Ursache hierfür in der Art der Probenahme. Bei eigenen Versuchen ist unter Entnahme von Dauerproben beobachtet worden, daß je nach dem Verhältnis der Stärke der Absaugung zur Rauchgasgeschwindigkeit die Zusammensetzung der Gasprobe verschieden ausfiel. Bei schwachem Absaugen lag der Hundertsatz der leichtern Gasbestandteile über dem Durchschnitt, der der schwerern, wie CO_2 , unter dem Durchschnitt, und nur durch ganz kräftiges Absaugen konnte der CO_2 -Gehalt der Probe in Übereinstimmung mit den Einzelanalysen gebracht werden. Diese Beobachtung deckt sich mit den Angaben von Constam und Schläpfer, daß der Durchschnitt aus den Einzelproben gegenüber der gesamten Durchschnittsprobe mit Dauerentnahme zu hohe Werte ergäbe. Der Verfasser vermag jedoch nicht dem Schluß beizustimmen, daß dann die Dauerprobe den richtigen Wert darstelle.

Die Wahrscheinlichkeit liegt nahe, daß bei Entnahme von Dauerproben infolge zu schwacher Absaugung gerade die äußerst leichten Wasserstoffverbindungen derselben Erscheinung in verstärktem Maße unterliegen und in der Probe deshalb in größerer Menge auftreten, als dem wirklichen Durchschnitt entspricht. Hier soll daher vorläufig, bis die Frage noch weiter geklärt ist, an der Anschauung festgehalten werden, daß gemäß der größern Aktivität des Wasserstoffes auch bei minderwertigen Brennstoffen ein Gehalt der Rauchgase an (h) größer als 0,3 Raumbunderteile unwahrscheinlich ist. Damit wird also vorausgesetzt, daß der Anteil des an der Verbrennung beteiligten Wasserstoffes mindestens 90–92 % seines Gesamtgewichtes beträgt.

Es bleibt noch zu prüfen, welcher Fehler für die vorliegenden Auswertungen in der Bestimmung von h' erwartet werden kann, wenn die Ermittlung von (h), wie es in der Mehrzahl aller Fälle zutreffen wird, nicht vorliegt. Dann wird der unverbrannte Wasserstoff als unsichtbar gebundener Stickstoff gewertet und h' fällt entsprechend

zu hoch aus. Der Fehler ist absolut gleich $\frac{(h)}{2,12}$ und richtet sich anteilmäßig nach der Größe von h' . Abb. 8 zeigt für verschiedene Werte von (h) und h' die erforderliche Berichtigung. Die nach links schwach geneigten Geraden geben die wirklichen Werte für h' an, die nach rechts schwach geneigten gestrichelten Linien kennzeichnen in ihrem Abstand von der senkrechten Achse die Summe $h' + (h')$, während der Unterschied beider das unverbrannt gebliebene Wasserstoffgewicht in g/cbm darstellt. Die vom Nullpunkt ausgehenden Strahlen sind die Linien gleicher Fehlergrößen, die besagen, welcher Fehler entsteht, wenn die Bestimmung von (h) unterbleibt und die gleiche Raummenge als Stickstoff gewertet wird.

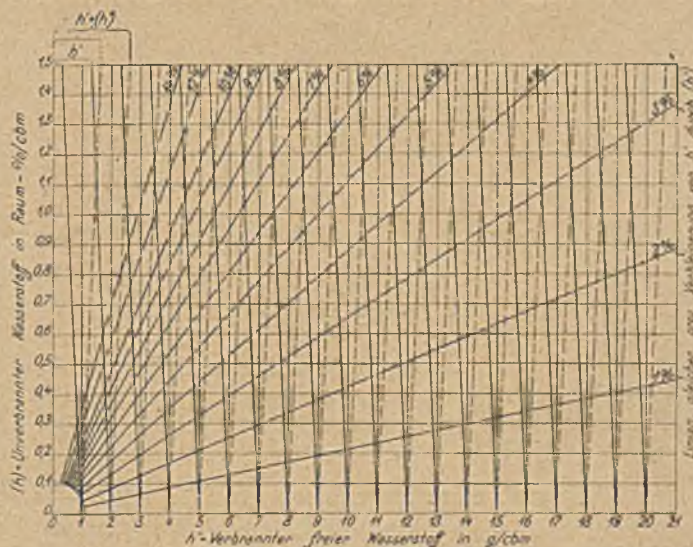


Abb. 8. Einfluß der Wasserstoffbestimmung in der Rauchgasauswertung.

Im Zusammenhang mit den Ausführungen oben ergibt sich daraus, daß wahrscheinlich mit einem größern Fehler als 5 % bei der Bestimmung von h' nicht gerechnet zu werden braucht, d. h. h' fällt um höchstens 5 % zu groß aus, wenn keine Untersuchung der Gase auf unverbrannte Wasserstoffverbindungen vorgenommen wird. Nicht verzichtet werden kann aber für die Errechnung von h' auf die Bestimmung von CO , da dessen Einfluß wesentlich größer ist. Daß die Festlegung des CO -Gehaltes aus Abgasschaubildern bei minderwertigen Brennstoffen wegen der größern Kohlenstoffverluste zu ganz falschen Werten führen kann, ist schon früher hervorgehoben worden¹.

Scheinbarer und wirklicher Luftüberschuß.

Die bekannte Berechnung des Luftüberschusses aus der Rauchgasanalyse wird durch das Verhältnis der zu-

¹ Glückauf 1922, S. 739.

geführten Luft zur erforderlichen Luftmenge ausgedrückt. Da hierfür ausschließlich die Rauchgaszusammensetzung als Unterlage diente, galt als Vergleichsgrundlage der Luftbedarf der an der Verbrennung beteiligten brennbaren Teile, während der Luftbedarf des Unverbrannten nicht berücksichtigt wurde. Gewinnt dieses, wie bei minderwertigen Brennstoffen, erheblich an Bedeutung, so wird der so errechnete Luftüberschuß in steigendem Maße zum scheinbaren Luftüberschuß, während der wirkliche, bezogen auf den Luftbedarf des gesamten Brennbaren, kleiner ausfallen muß. Zur Ausmerzung dieser Fehlerquelle empfiehlt es sich, die Luftmenge aus der Rauchgaszusammensetzung zuerst zu errechnen und danach zu den verschiedenen Verhältnissen zu gelangen.

Für die folgende Rechnung bedeute in cbm je cbm Rauchgas l den wirklichen Luftbedarf des Brennbaren, l'_o die durch Oxydation gebundene Luftmenge und l'_z die zugeführte Luftmenge; ferner sei n_s die scheinbare Luftüberschußzahl und n die wirkliche Luftüberschußzahl.

Die durch Oxydation gebundene Luftmenge ergibt sich aus den Kohlenstoffverbindungen und aus dem unsichtbar gebundenen Stickstoff im Rauchgas. Die zugeführte Luftmenge wird gebildet von der eben umrissenen gebundenen Luft zuzüglich der dem überschüssigen Sauerstoff gleichwertigen Luftmenge. An Hand der

Verbrennungsübersicht wird daher: $l'_o = 4,77 \frac{CO_2}{100} + 2,385 \frac{CO}{100} + 2,67 \frac{h'}{100}$ in cbm und $l'_z = l'_o + 4,77 \frac{O_2}{100} = 4,77 \frac{(CO_2 + O_2)}{100} + 2,385 \frac{CO}{100} + 2,67 \frac{h'}{100}$ in cbm.

Beide Werte eignen sich gut zur schaubildlichen Darstellung.

Abb. 9 enthält über der wagerechten Achse mit der Einteilung für h' als Senkrechte die zugehörigen Luftmengen. Die Linie für $CO_2 = 0$ gibt den Luftverbrauch der Wasserstoffverbrennung, also den Wert $2,67 \frac{h'}{100}$ an. Senkrecht darüber ist der Luftverbrauch, entsprechend $4,77 \frac{CO_2}{100}$ oder $4,77 \frac{CO_2 + O_2}{100}$ aufgetragen.

Die Linien der verschiedenen CO_2 -Gehalte müssen daher der Linie für den Luftbedarf des Wasserstoffes parallel laufen. Am Schnittpunkt mit der obren Bildbegrenzung sind der Raumerparnis wegen die Linien mit dem gleichen Brechungswinkel nach abwärts gelenkt worden. Für die aufsteigenden Linien gilt daher der linke, von unten nach oben zählende Maßstab, während für die abfallenden Linien die Fortsetzung des Maßstabes auf der rechten Seite, von oben nach unten zählend, angeordnet ist. Die obere Hälfte des Schaubildes gibt damit die Luftmengen für vollkommene Verbrennung an. Der durch CO-Bildung bedingte Luftverbrauch ist entsprechend $2,385 \frac{CO}{100}$ unterhalb der wagerechten Achse an dem gleichfalls auf beide Bildseiten verteilten Maßstab zu entnehmen. Die wagerechte Achse gilt also für beide

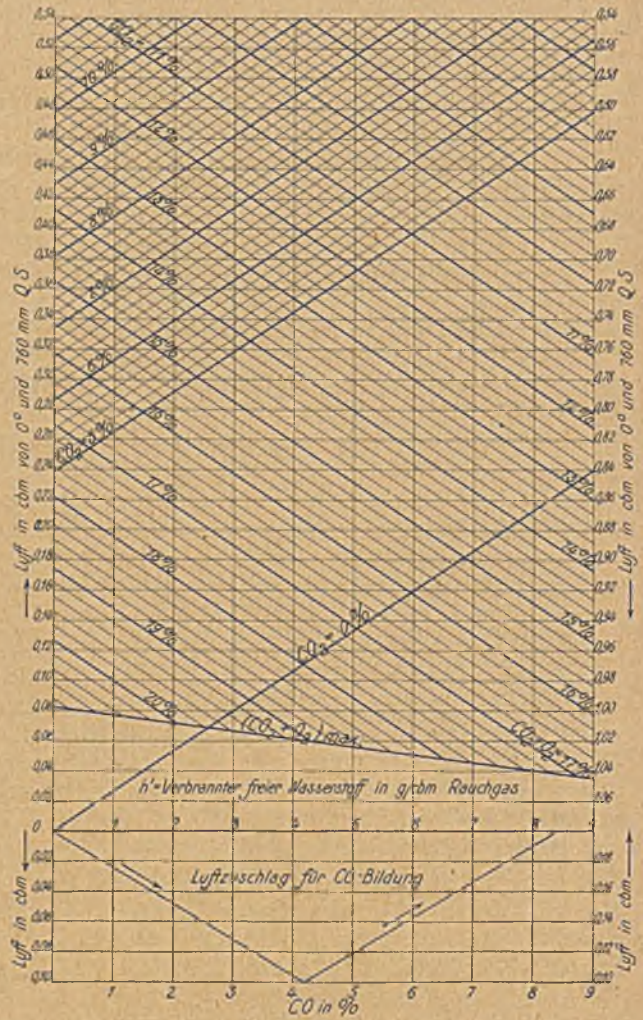


Abb. 9. Luftbedarf je cbm Rauchgas.

Bildhälften, das eine Mal mit der Leiter für h' , das andere Mal mit der Leiter für CO in Hundertteilen.

Die scheinbare Luftüberschußzahl ergibt sich dann wie bisher aus: $n_s = \frac{l'_z}{l'_o}$.

Die wirkliche Luftüberschußzahl muß sich aus dem Verhältnis der gesamten zugeführten Luftmengen zum theoretischen Luftbedarf des gesamten Brennbaren ergeben. Erstere ist gleich $x \cdot l'_z$, wenn x die tatsächliche Rauchgasmenge je kg Brennstoff bedeutet. Der theoretische Luftbedarf war je cbm Rauchgas mit l bezeichnet und kann der Abb. 4 entnommen werden. Die theoretische Rauchgasmenge ist für alle Brennstoffe offenbar gleich $\frac{\text{Heizwert}}{q}$, so daß sich der gesamte Luftbedarf stellt auf:

$\frac{1}{q} \cdot \text{Heizwert}$. Die wirkliche Luftüberschußzahl wird dann:

$$n = \frac{x \cdot l'_z \cdot q}{l \cdot \text{Heizwert}} \quad (\text{Schluß f.})$$

Der Steinkohlenbergbau am Osterwald und Nesselberg.

Vom Bergwerksdirektor W. Baumgarten, Osterwald (Kr. Hameln).

Die Kohlenknappheit während des Krieges und seiner Folgezeit hat vielen kleinen, außerhalb der großen Industriebezirke gelegenen Kohlenbergwerken zu Bedeutung und Blüte verholfen. Wenn auch manche Gründungen als Zeiterscheinungen anzusehen sind, so ist doch auch wirklich Lebensfähiges geschaffen worden, das auf den Weiterbestand unter weniger günstigen Marktverhältnissen rechnen kann.

Zu den Bergwerken dieser Art gehört das älteste Wealden-Kohlenbergwerk am Osterwald, dessen wechselvolle und lehrreiche Geschichte nachstehend kurz geschildert sei.

Der Osterwald und der Nesselberg sind zwei nord-südlich streichende Höhenzüge zwischen den Eisenbahnlinien Hameln-Hannover und Hameln-Elze (s. Abb. 1). Die durch ein Verwerfungstal getrennten beiden Höhen führen die Kohlenflöze der Wealdenformation. Während am Deister und bei Obernkirchen nur je ein Hauptflöz

der Saline Salzkohten in Salzhemmendorf, 1 st südlich von Osterwald, in großer Menge benötigte Brennholz. Unter ihm wurde nachweislich zuerst nach Kohlen gegraben, wobei man besonders wegen Mangel an gelernten Bergleuten mit erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte. Zunächst arbeitete das Werk ausschließlich für die Saline und scheint selbst hierfür erst nach dem Jahre 1664 ständig betrieben worden zu sein. Die technische Leitung der Saline und des Bergwerks hatte ein gemeinsamer »Schichtmeister«, während die Verwaltung in den Händen eines »Berg- und Salzschreibers« lag. Obgleich sich in dem Orte Osterwald, der heute noch eine reine Bergmannsiedlung darstellt, allmählich ein gelernter Arbeiterstamm bildete, häuften sich die Schwierigkeiten. Zu dem Fehlen von technischen Hilfsmitteln kam Absatzmangel, wie aus den Beschwerden der Verwaltung hervorgeht, daß die Schmiede in den Calenbergischen Ämtern Springe, Grohnde und Calenberg Bückeburger Kohlen statt der Osterwalder bezogen, worauf die Kammer des Herzogs Julius den Bezug von Bückeburger Kohlen verbot.

Das ungünstige Ergebnis des fiskalischen Bergbaues führte im Jahre 1685 zur Verpachtung des Steinkohlenbergwerks für 627 Taler und des Hemmendorfer Salzwerkes für 800 Taler. In privaten Händen hat sich der Bergbau gut entwickelt. Eine besondere Erwähnung verdient der Pächter Wedemeyer, zugleich Amtmann des nahen Amtes Lauenstein, der 1694 die Pachtung übernahm. Er ließ vor allem Schürfarbeiten ausführen und entdeckte 1701 an der Westseite des Osterwaldes an der Hohen Warte neue Flözteile, wohin vorübergehend der ganze Betrieb verlegt gewesen zu sein scheint. Sein Hauptverdienst aber war die 1701 erfolgte Gründung der noch heute bestehenden Glashütte Osterwald, welche die Herstellung von Flaschen und Gläsern aufnahm und ihren guten Ruf bewahrt hat. Glashütte und Saline bildeten mit ihrem großen Kohlenverbrauch die sichere Grundlage für den Absatz der Osterwalder Steinkohle. So war durch Wedemeyers Tatkraft nicht nur das Werk aus seinen dauernden Schwierigkeiten befreit, sondern auch der Grundstein zu gesunder Weiterentwicklung gelegt worden. Bald nach der Gründung der Glashütte scheint die Pacht abgelaufen zu sein. So konnte die neue herzogliche Verwaltung die Früchte der Wedemeyerschen Arbeit genießen.

Im Jahre 1717 sind im Osterwalder Gebirge zahlreiche Haspelschächte abgeteuft worden. Ihre große Anzahl läßt darauf schließen, daß der Abbau nur in geringer Entfernung von ihnen stattfand, und daß, sobald sich Schwierigkeiten in der Wetterführung einstellten, ein neuer Schacht hergestellt wurde. Zweifellos war das Werk für die damalige Zeit bedeutend. Der Betrieb wurde aber durch seine Verzettelung und die umfangreichen Ausrichtungsarbeiten stark verteuert. Der Abbau mußte dabei unvollständig und das Ausbringen eines in Angriff genommenen Feldesteiles klein bleiben. Dies rief allmählich wieder wirtschaftliche Schwierigkeiten hervor, so daß man sich um das Jahr 1740 zu durchgreifenden Verbesserungen gezwungen sah. Kommissarische Untersuchungen durch



Abb. 1. Übersichtskarte des Osterwaldes und Nesselberges.

bauwürdig ist, hat man am Osterwald fünf Flöze gebaut, die ein etwa 80 m starkes Mittel in eine liegende Gruppe mit den beiden Hohenwarter Flözen und in eine hangende Gruppe mit dem liegenden und hangenden Hauptflöz und zu oberst dem sogenannten Bergflöz scheidet. Leider verändern sich die Flöze im Streichen schnell, so daß sie nur auf gewisse Erstreckungen bauwürdig sind. Am zuverlässigsten halten das liegende Hohenwarter und das hangende Hauptflöz aus, während das Bergflöz nur stellenweise bauwürdig auftritt. Am Nesselberg scheint nur die liegende Gruppe vorhanden zu sein.

Das älteste, am Südrande der Höhen beim Bergorte Osterwald gelegene Bergwerk verdankt seinen Ursprung einem der tüchtigsten Herzöge des welfischen Hauses, dem Herzog Julius, der Calenberg und Wolfenbüttel 1568–1589 unter seiner Herrschaft vereinigte. Da er als großer Jäger die Verkleinerung seiner Forsten verhüten wollte, suchte er nach einem Ersatz für das von

Techniker des Harzes und den bekannten Steinkohlenbergmann Hurkin aus Osnabrück sowie 1746 durch den Maschinendirektor Hansen führten zur Anlage des heute noch vorhandenen tiefen Wasserstollens, der im Jahre 1767 vollendet wurde. Er hat eine Gesamtlänge von 724 Lachtern. Seine Erlängung war mit großen Schwierigkeiten verbunden. Die gewonnenen Berge mußten mit Schiebkarren herausgefördert werden, eine Arbeit, die heute keinem Bergmann mehr zugemutet werden könnte, da der Querschnitt des Stollens nur $0,75 \times 1,20$ m betrug. Zur Wetterversorgung wurden in Abständen von 200 m Schächte hochgebrochen und mit Ton abgedichtete Wetterscheider mitgeführt.

Der Stollen, der für die damalige Zeit ein sehr bedeutsames und kostspieliges Bauwerk darstellt, hatte vollen Erfolg. Es gelang, den Betrieb zu verbilligen und die Förderung in dem Maße zu steigern, daß man nicht nur die Stollenbaugelder beschaffen, sondern darüber hinaus eine steigende Ausbeute zahlen konnte. Im Jahre 1758 betrug der Überschuß 423 Taler, 1760 und 1764 828 und 2138 Taler.

Der Stollen durchfuhr beide Hauptflöze des Osterwaldes mit 30 und 26 Zoll Mächtigkeit und löste eine Flözpartie von erheblicher Bauhöhe. Gestützt auf die guten Ergebnisse, nahm man die Schürfarbeiten wieder auf, die zur Eröffnung neuer Betriebe an der Hohen Warte führten. Der herzogliche Bergkommissar Schrader, der seit 1767 das Werk leitete, erkannte die Notwendigkeit, auch für den vergrößerten Betrieb einen sichern Absatz zu schaffen, und schlug vor, neben der Flaschenglashütte eine Fensterglashütte oder Kalkbrennerei zu erbauen. Die Herrschaft versagte indes die Genehmigung dazu, und so blieb es bei dem Plan. Aus den nächsten Jahrzehnten sind keine wesentlichen Änderungen zu verzeichnen, ebensowenig, als der Bergbau 1810–1813 auf Rechnung des Königreichs Westfalen betrieben wurde. Erwähnung verdienen nur neue Aufschlüsse an der Hohen Warte und der Ankauf des in der östlich anschließenden Gemarkung Elze–Mehle gelegenen v. Brabeckschen Bergwerks. Trotz dieser Maßnahmen ging es mit dem Unternehmen bergab; Zersplitterung und Planlosigkeit brachten das Werk wieder an den Rand des Abgrundes, bis sich in dem Bergmeister Hartleben ein Retter in der Not fand. Dieser mit reichen Erfahrungen und Kenntnissen begabte Mann schritt zu einer vollständigen Umgestaltung des gesamten Betriebes und verlieh während seiner von 1833 bis 1857 dauernden Wirksamkeit dem bisher planlos betriebenen Werk eine feste Grundlage. Die Förderung nahm schnell zu von 109 000 Balgen im Jahre 1835 auf 460 000 Balgen im Jahre 1842 (1 Balgen = 2 Himten = $2\frac{1}{2}$ Kubikfuß, bei Kohle etwa = 1 Zentner). Die Bedeutung seiner Tätigkeit geht daraus hervor, daß man im Osterwalder Revier fünf neue Stollen trieb und sechs neue Schächte abteufte oder hochbrach, die sämtlich mit nach damaligen Begriffen leistungsfähigen Förderanlagen ausgestattet wurden und z. T. noch heute für Wasserlosung und Wetterführung, einer sogar noch zur Förderung benutzt werden.

Auf Grund seiner Beobachtungen des Verlaufes der Schlechten in der Kohle und des Gebirgsverhaltens richtete Hartleben streichenden Strebbau ein, der bis heute

in Wealdenkohlenbergbau vorherrscht. An Stelle der zuerst noch üblichen Schiebkarren führte er in hölzernen Laufbäumen auf Holzrädern laufende kleine Förderwagen ein, eine Neuerung, die damals eine große Verbesserung bedeutete. Bei der Schachtförderung wurde die Menschenkraft durch Pferdegöpel ersetzt. Die Förderung stieg bei einer Belegschaft von 300 Mann auf 1200 Balgen.

Hartleben gelang es auch, das Bergwerk am Nesselberg unter seine Verwaltung zu bringen, wobei der staatliche Betrieb an die Stelle der Verpachtung trat. Dieses Werk war wesentlich jünger als das Osterwalder. Die Kohlen sind nachweislich seit 1746 bekannt; ein regelrechter Betrieb begann aber erst 1792. Der Nesselberg liegt in der alten Grafschaft Spiegelberg, die dem Hause Nassau-Oranien vom kurfürstlichen Hause Hannover zu Lehen gegeben war. Die sich daraus ergebenden Streitigkeiten um das Bergregal ließen keinen ordentlichen Betrieb aufkommen. Als sich das aus seinem Dillenburger Land mit Bergbau vertraute Haus Nassau-Oranien endlich zur Anlage eines Bergwerks entschlossen hatte, wurde die Aufschließung großzügig in Angriff genommen und der Absatz durch die Errichtung einer staatlichen Kalk- und Ziegelbrennerei und durch die Umstellung einer fürstlichen Brauerei auf Kohlenfeuerung gesichert. Als sich die Flözverhältnisse aber als gestört erwiesen, fehlte die Ausdauer und der Wagemut, um bessere Teile, die reichlich vorhanden waren, aufzusuchen, so daß das Werk lange in Zubeße blieb. Die Regierung des Königs Jérôme ließ es 1810 verpachten. Daß der Pächter auf seine Kosten gekommen sein muß, geht aus seinem Bestreben hervor, nach Rückkehr der alten Regierung im Jahre 1813 seinen Vertrag anerkannt zu sehen. Die Herrschaft nahm das Werk aber selbst wieder in Betrieb, um es schon 1815, und zwar um einen geringen Betrag, von neuem zu verpachten. Der Pächter, ein hannoverscher Oberförster, brachte das Werk schnell zur Blüte, legte einen tiefen Stollen zur Wasserlosung an und baute eine Straße für die Kohlenabfuhr. Die Gewinnung selbst blieb auf eine Anzahl von Schächten verteilt.

Wenn auch Hartleben nach Ablauf der Pachtzeit im Jahre 1837 am Nesselberg ein wesentlich besser dastehendes Werk als das am Osterwald übernahm, so war doch viel zu tun, um den verzettelten Betrieb einheitlich zu gestalten. Er legte als Hauptförderwege den Jacobstollen und den Clemenschacht an, die beide bis zur Einstellung des Werkes im Jahre 1898 in Benutzung standen. Für den Absatz seiner Kohlen sorgte Hartleben durch den Ausbau der Kohlenstraßen sowohl am Osterwald als auch am Nesselberg. So bedeutet Hartlebens Wirken die Blüte des Osterwalder Bergbaues. Das Andenken dieses hervorragenden Mannes ehrte die Belegschaft nach seinem Tode durch Errichtung eines Denkmals.

Die Nachfolger Hartlebens konnten, weil sie ein geordnetes Werk vorfanden, eine gute Förderung und Überschüsse erzielen. Die Gewinnung betrug z. B. im Jahre 1863 bei einer Belegschaft von 335 Mann 676 061 Balgen oder rd. 35 000 t.

Im Jahre 1866 ging Osterwald in den Besitz des Preußischen Staates über, der gemeinsam für Osterwald und Nesselberg eine Berginspektion bildete. Unter ihrer Leitung wurde am Nesselberger Schacht der Göpel

abgeworfen und durch eine Dampffördermaschine ersetzt, die eine erhebliche Steigerung der Förderung gestattete. Es gelang jedoch nicht, nennenswerte Grubenfelder neu aufzuschließen. Der Versuch, am Südrande des Osterwaldes einen Tiefbauschacht abzuteufen, scheiterte an den großen Wasserzuflüssen, die den Schacht schon in geringer Teufe zum Ersaufen brachten. Man beschränkte sich daher auf den Stollenbetrieb, der infolge der Erschöpfung der Kohlenvorräte immer mehr zurückging. Ein weiterer Mißstand war, daß die ganze Förderung noch zu einer Zeit mit Fuhrwerk abgefahren werden mußte, als andere Kohlenwerke bereits Eisenbahnanschlüsse hatten.

Angesichts dieser unhaltbaren Zustände erhielt der Bergrat Pringsheim vom Staate die Weisung, den Bergbau am Osterwalde entweder wirtschaftlich zu gestalten oder seine Einstellung vorzubereiten. Pringsheim nahm den Plan, einen Haupttiefbauschacht am Südrande des Kohlenvorkommens beim Orte Osterwald niederzubringen, wieder auf und führte ihn unter Verwendung einer Wasserhaltungsmaschine von 150 PS durch. Die Vorrichtung für das neue Tiefbaufeld wurde beschleunigt und alsbald mit dem Abbau begonnen. Am Nesselberg ließ Pringsheim einen neuen Stollen treiben und zur Herabminderung der Beförderungskosten Anschlüsse vom Haupttiefbauschacht und vom Lichtschacht an die Staatsbahn Hildesheim-Hameln bauen.

Trotzdem Pringsheim nicht nur ein tüchtiger Bergmann war, sondern auch als guter Kaufmann seinen Kohlen neue Absatzgebiete zu erschließen verstand, konnte er den Verfall des Werkes nicht lange aufhalten. Das an sich begrenzte Tiefbaufeld erwies sich als stark gestört, so daß sich der Betrieb, zumal bei den unverändert starken Wasserzuflüssen, wenig lohnend gestaltete. Die Förderung betrug bei 250 Mann Belegschaft nur 60 t täglich, d. s. etwa 0,25 t je Mann und Schicht gegen 0,35 t zu Hartlebens Zeit. Der Nachfolger Pringsheims beschränkte sich darauf, die bereits zusammengeschmolzenen vorgefertigten Grubenfelder des Tiefbauschachtes und die übrigen Restfelder des Osterwaldes sowie des neuen Stollens am Nesselberge abzubauen. Die Aufschließung neuer Feldesteile unterblieb. Der letzte Leiter der Preußischen Berginspektion, Bergrat Wentzel, vertrat die Ansicht, daß abbauwürdige Kohlenfelder nicht mehr vorhanden seien.

Im Jahre 1898 wurde der Betrieb am Nesselberg eingestellt und die Belegschaft, soweit man sie nicht am Osterwald unterbringen konnte, entlassen. Die bald darauf beginnenden Verhandlungen über Einstellung des gesamten Betriebes oder Verkauf des Bergwerks hatten das Ergebnis, daß im Jahre 1899 die Gruben mit allen Rechten und Pflichten an die Fabrik für feuer- und säurefeste Produkte zu Vallendar a. Rh., die damalige Besitzerin der Glashütte, verkauft wurden, welche die noch anstehenden Kohlen für den eigenen Betrieb verwenden wollte.

Die neue Leitung nahm sogleich die Vorrichtung der noch anstehenden Teile des alten Osterwalder Feldes vom Haupttiefbauschacht aus in die Hand und verstärkte in verhältnismäßig kurzer Zeit die Belegschaft auf 150 Mann. Nach 1 Jahr warf das Werk einen bescheidenen Überschuß ab. Für großzügiges Arbeiten fehlte vorläufig das Kapital.

Infolge Konkurses ging das Bergwerk im Jahre 1901 an die Aktiengesellschaft für Glasindustrie vorm. Friedr. Siemens in Dresden über. Diese war ernstlich bemüht, den Osterwalder Bergbau zu erhalten, und stellte Mittel für Vorrichtungsarbeiten zur Verfügung. Nach Anlage einer tiefen Wasserstrecke konnte die Belegschaft von 150 auf 175 Mann vergrößert werden. Die tägliche Förderung stieg auf 80 t. Da aber die vorhandenen Kohlenvorräte nur gering waren, mußten neue Grubenfelder aufgesucht oder die in dem verlassenen Nesselberger Bergwerk stehengebliebenen Flözteile neu erschlossen werden.

Das Grubenbild des Nesselberges ließ erkennen, daß unterhalb des Clemenschachtes ein durch eine diagonale Störung verworfener Flözteil noch anstehen mußte. Hieraus schloß man, daß sich das Nesselberger 1 m mächtige Hauptflöz weiter in der Koppenbrügger Gemeindeforst fortsetze, worauf auch mehrere Kohlenaufschlüsse in der Forst hinwiesen. Das war von Wichtigkeit, weil das Abbaurecht in der Koppenbrügger Forst dem Werk gehörte, während der eigentliche Nesselberg dem bekannten Kaiserlichen Saupark bei Springe einverleibt und deshalb beim Verkauf des Abbaurechtes vom Staate ausgenommen worden war. Man teufte für $\frac{3}{4}$ Mill. \mathcal{M} den 200 m tiefen Hainholzschacht ab (s. Abb. 1) und versah ihn mit allen Tagesanlagen, versäumte es aber, vorher das Flöz durch Bohrungen festzustellen. Nach zweijähriger Arbeit mußte der Schacht verlassen werden, weil man in die den Osterwald vom Nesselberg trennende Hauptverwerfung geraten war, so daß man tief in die Juraschichten kam und keine Kohlen fand. Trotz dieses Fehlschlages stellte der Vorstand der Aktiengesellschaft neue Mittel zur Verfügung, um an der Nordseite des Osterwaldes im Kuhkampstollen und Metienfeld (Feldeteil A in Abb. 1) Bohrungen niederzubringen. Aber auch diese Schürfarbeiten waren ergebnislos. Nach diesem Mißerfolg gab man den Bergbau am Nesselberg endgültig auf und suchte den Betrieb am Osterwald wieder zu heben. Durch Erlangung der tiefen Wasserstrecke am Tiefbauschacht wurde festgestellt, daß das Flöz in einer Sondermulde unterhalb der Wasserstrecke noch anstehe. Dieser Flözteil war nur durch Unterwerksbau zu lösen, und da viel Wasser zu erwarten stand, errichtete man eine elektrische Zentrale und beschaffte außer einem elektrischen Förderhaspel zwei Zentrifugalpumpen.

Der Unterwerksbau konnte nur mit vieler Mühe und großem Kostenaufwand fertiggestellt werden; plötzliche Wassereinbrüche brachten ihn wiederholt zum Ersaufen. Die Aufschlüsse ergaben, daß der Südflügel der Mulde durch zahlreiche Verwerfungen gestört und das Feld zum größten Teil unbauwürdig war. Die Wasserhaltung verschlang ein Viertel der gesamten Förderung. Ein gewinnbringender Betrieb war nicht möglich und somit dem ersten Fehlschlag am Nesselberg der zweite, nicht minder schwere im Tiefbauschacht gefolgt. Zwar standen im ganzen Tiefbaufelde die am Westrande des Osterwaldes früher mit Erfolg gebauten Flöze der liegenden Gruppe, die Hohenwarter Flöze, noch unverritz an, nach den gemachten Erfahrungen waren sie aber, besonders wegen der starken Wasserzuflüsse als unbauwürdig anzusehen.

Da der vorgerichtete Kohlenvorrat zur Neige ging, kam die Betriebsleitung zu der Überzeugung, daß der Bergbau nicht weiter lebensfähig und einzustellen sei. Die Eigentümerin jedoch, die mit allen Mitteln bestrebt war, den Eigenbedarf der Glashütte sicherzustellen, verweigerte ihre Zustimmung und berief eine neue Verwaltung. Diese versuchte zunächst die infolge der langen Abbaustrecken ungünstige Leistung zu verbessern, indem sie dicht vor der Kohle einen neuen Bremsberg herstellen ließ. Dann schritt man zur Vorrichtung neuer Feldesteile. Oberhalb des Lichtschachtes I nahe beim Dorf Osterwald zeigten die Grubenbilder noch einen nicht abgebauten Pfeiler, der schleunigst erschlossen wurde. Es ergab sich aber, daß die Alten diesen Pfeiler nicht ohne Grund stehen gelassen hatten, denn die Kohle war vollständig verschiefert. Dagegen traf man das nur selten gebaute hangendste Flöz, das Bergeflöz, in bauwürdiger Beschaffenheit an. Die Kohle war zwar stark mit Schiefer durchwachsen, so daß man zeitweise von einem Ausklauben der Kohle aus den Bergen sprechen konnte, ihr hoher Gasgehalt machte sie jedoch für die Generatoren der Glashütte besonders geeignet. Die Vorrichtung dieses noch heute mit Erfolg gebauten Flözes wurde daher sogleich in Angriff genommen.

Zur Schaffung einer sichern Betriebsgrundlage galt es jedoch, noch weitere Feldesteile aufzuschließen. Die größte Aussicht hierzu bot der Nesselberg, dessen Kohle unterhalb der Stollensohle nach den Grubenbildern noch unverritz anstehen mußte. Die Firma trat daher mit dem Staat wegen Ausdehnung des Abbaurechtes auf den Nesselberg in Unterhandlungen, die wegen der im Kriege herrschenden Kohlennot und dank der Bemühungen der beteiligten Behörden, besonders des damaligen Berghauptmanns Steinbrinck, zu einem verhältnismäßig schnellen Abschluß gelangten. Nachdem dem Kaiser als dem Eigentümer des Sauparks im Großen Hauptquartier Vortrag gehalten worden war, kam im Jahre 1917 die Ausdehnung der Berechtigung auf den Nesselberg zustande.

Das neue Grubenfeld wurde durch den Steinbrinckstollen (s. Abb. 2) aufgeschlossen, mit dem man bei



Abb. 2. Profil durch den Steinbrinckstollen am Nesselberg.

860 m das Hauptflöz in einer Mächtigkeit von 1 m durchfuhr. Die Kohle wies 7100 WE und 38 % Gasgehalt auf. Oberhalb der Stollensohle kann gegen den alten Mann nur ein Pfeiler von 30 m Höhe bei 1500 m streichender Länge abgebaut werden. Das unterhalb der Stollensohle anstehende Kohlenfeld ist bei 400 m flacher Höhe und 1500 m streichender Länge unverritz. Zu seiner Lösung ist in 750 m Entfernung vom Stollenmundloch ein Blindschacht angesetzt worden.

Eine zurzeit noch im Bau begriffene, aus drei Flammrohrkesseln von je 60 qm Heizfläche, einer Dampfmaschine

von 125 PS und einem Generator von 75 KVA bestehende elektrische Zentrale wird die Fördermaschine, 2 Zentrifugalpumpen von 1–2 cbm Leistung und den Bohrmaschinenbetrieb mit Kraft versorgen. Für die Beförderung der Kohle, die gegenwärtig mit Lastkraftwagen zum Bahnhof Koppenbrügge gelangt, ist eine Luftseilbahn von 3,5 km Länge vorgesehen.

Die Versorgung der Baue mit frischen Wettern erfolgt auf natürliche Weise durch drei beim Auffahren des Stollens hochgebrochene Wetterschächte (s. Abb. 2). Beim Hochbrechen des zweiten Wetterschachtes erschloß man ein 40 cm mächtiges reines Flöz, das in frühern Jahren nicht gebaut worden zu sein scheint und nur begrenzt in der Muldenmitte vorhanden sein dürfte. Die unverzügliche Eröffnung des Abbaues ermöglichte, einen Teil der für den Stollen aufzuwendenden Kosten hereinzubringen. Inzwischen ist auch im Hauptflöz mit der Kohlengewinnung nicht nur bei der streichenden Vorrichtung, sondern auch durch Verhieb der ersten Streben oberhalb der Stollensohle begonnen worden. Wenn auch die bereits für die Anlage aufgewandten und noch aufzuwendenden Kosten infolge der Geldentwertung zahlenmäßig hoch sind, ist doch ein Werk entstanden, dessen Wirtschaftlichkeit bei den vorhandenen guten Aufschlüssen gesichert erscheint. Bei planmäßiger Fortentwicklung wird sich die heute 40 t täglich betragende Förderung in kurzer Frist auf 100 t täglich steigern lassen.

Erneute Schürfarbeiten im Osterwalder Felde waren ebenfalls von Erfolg begleitet. Zunächst stellte man fest, daß das Hohenwarter Flöz auch oberhalb der Stollensohle noch nicht restlos abgebaut ist, und löste den noch anstehenden erheblichen Pfeiler mit einem 50 m langen Stollen, dem Bärensteinstollen (s. Abb. 1). Nach Auffahren einer streichenden Grubenstrecke konnte die Kohle schwebend unmittelbar im Strebbaue gewonnen werden.

Unterhalb der Grundstrecke östlich der heutigen Baue wurde ferner noch ein Flözteil von 300 m flacher Höhe nachgewiesen, der sich nach Aufstellung eines Haspels im Unterwerksbau abbauen läßt.

Da das Flöz des Bärensteinstollens in westlicher Richtung zutage ausgeht, hielt man den westlichen Berggang für kohlenfrei. Auf Veranlassung eines Rutengängers unternommene Schürfarbeiten ergaben jedoch, daß sich das Kohlenflöz in westlicher Richtung (s. Teil B in Abb. 1) fortsetzt und nur durch eine Verwerfung aus seinem Zusammenhang gerissen worden ist. Die Flächenausdehnung des neu gefundenen Feldes beträgt 500×800 m. Nach der Beschaffenheit des Flözes zu urteilen, handelt es sich um das Hohenwarter liegende Flöz. Die am Bärensteinstollen gemachten Aufschlüsse ließen vermuten, daß auch in dem großen nördlich der bisherigen Baue gelegenen Teile des Osterwaldes das Hauptflöz jenseits der Verwerfung vorhanden sei. Die niedergebrachten Schürfschächte bestätigten diese Annahme. Das hangende Hauptflöz wurde in guter Beschaffenheit mit 0,40 m reiner stückiger Glanzkohle, das liegende dagegen vertaubt angetroffen. Zur Erschließung der Flöze von Süden her ist ein Stollen angesetzt worden. Die Beschaffenheit der Kohle, das gute Hangende, das geringe Einfallen (2°) und der billige Abbau im Stollenbetrieb sichern hier ebenfalls eine lohnende Gewinnung.

Dabei kann das liegende Flöz bei nur 1,5 m Abstand vom Hauptflöz ständig untersucht und gegebenenfalls ohne weitere Vorrichtungsarbeiten mitgewonnen werden. Eine Pferdebahn zum alten Lichtschacht I, von wo die Anschlußbahn nach Station Osterwald noch vorhanden ist, befindet sich im Bau. Die liegenden Hohenwälder Flöze dürften im ganzen Feldesteil C anstehen und können, wenn man sie 80 m unter den Hauptflözen annimmt, noch durch einen 0,7–1 km langen Stollen von der Westseite des Berges her zu fassen sein. In diesem 2 qkm großen Feldesteil liegt daher die Zukunft des Osterwalder Bergbaues. Auf Grund der vorhandenen Aufschlüsse wird auch der Osterwald in etwa zwei Jahren die Förderung des Nesselberges von mindestens 100 t täglich erreichen und lange Jahre liefern können gegenüber einer heutigen Förderung von 70 t. Ausdauer und Wagemut haben somit den Bergbau am Osterwald und Nesselberg, dem im Jahre 1898 und nochmals kurz

vor dem Kriege das Erliegen gewiß schien, nicht nur gerettet, sondern zum Aufblühen gebracht und für ein Menschenalter gesichert. Das ist um so mehr zu begrüßen, als er eine angessene Belegschaft beschäftigt, die seit Generationen mit dem Bergbau verwachsen ist und an der heimatlichen Scholle hängt.

Zusammenfassung.

Nach Schilderung der geschichtlichen Entwicklung des ältesten Wealdenkohlenbergwerks am Osterwald, das wirtschaftlich und technisch die größten Schwierigkeiten zu überwinden hatte, wird festgestellt, daß auf Grund der neuesten Aufschlüsse bei einer gleichbleibenden täglichen Förderung von etwa 200 t der Bergbau am Osterwald noch auf ein Menschenalter gesichert erscheint und für diese Zeit dem dort ansässigen Bergarbeiterstamm die sonst fehlende Verdienstmöglichkeit bieten wird.

Die bergbauliche Gewinnung Großbritanniens im Jahre 1921.

Verwaltungsrechtlich gliedert sich der britische Bergbau in drei Zweige, die man kurz als Steinkohlenbergbau, Erzbergbau und Steinbruchbetrieb unterscheidet. Die für diese Zweige maßgebenden Gesetze sind der Coal Mines Act, der Metalliferous Mines Act und der Quarries Act. Aus den natürlichen Verhältnissen heraus ergibt es sich, daß der Steinkohlenbergbau in diesem verwaltungsrechtlichen Sinn auch gewisse Eisenerzmengen liefert, wie andererseits beispielsweise beim Steinbruchbetrieb auch nicht ganz unbeträchtliche Mengen Kohle gewonnen werden.

Insgesamt waren in der bergbaulichen Gewinnung Großbritanniens im Jahre 1921 1 227 000 Personen beschäftigt, die sich auf die eben bezeichneten drei Zweige des Bergbaues wie folgt verteilen.

Zahlentafel 1. Zahl der Arbeiter im britischen Bergbau.

Jahr	Kohlengruben			zus.	Erzgruben	Steinbrüche	insges.
	männliche Arbeiter untertage	männliche Arbeiter übertage	weibliche Arbeiter übertage				
1913	909 834	211 483	6 573	1 127 890	27 412	80 909	1 236 211
1915	754 673	191 448	7 521	953 642	19 831	62 127	1 035 600
1916	792 911	195 430	9 722	998 063	19 455	48 196	1 065 714
1917	811 510	198 783	11 047	1 021 340	20 500	43 631	1 085 471
1918	794 843	202 625	11 399	1 008 867	20 821	43 215	1 072 903
1919	945 806	236 131	9 376	1 191 313	21 661	57 076	1 270 050
1920	990 359	249 547	8 318	1 248 224	21 323	67 750	1 337 297
1921	918 066	220 103	6 142	1 144 311	12 627	69 979	1 226 917

Die letztjährige Belegschaftszahl weist gegen das Vorjahr einen Rückgang um 110 000 Personen auf, der mit dem großen Kohlenbergarbeiterausstand zusammenhängen dürfte; 1920 war die Belegschaftszahl um rd. 100 000 Personen oder 8,18 % größer als im letzten Friedensjahr gewesen. An der Gesamtbelegschaftszahl war im Berichtsjahr der Kohlenbergbau mit 1 144 000 Personen oder 93,27 % beteiligt; auf die Erzgruben entfielen nur 1,03 %, auf den Steinbruchbetrieb 5,70 %. Der Anteil des Steinkohlenbergbaues hat sich etwas über den Stand des letzten Friedensjahrs gehoben, wo er 91,24 % betrug, dagegen ist der Anteil der Erzgruben (2,22 %) zurückgegangen, das gleiche gilt von dem Anteil des Steinbruchbetriebs (6,54 %).

Die auf die einzelnen Zweige des britischen Bergbaues entfallende Zahl von Betrieben ist für die Jahre 1913 und 1921 nachstehend aufgeführt.

Betriebe	Zahl der betriebenen Werke	
	1913	1921
Kohlengruben . .	3 121	3 045
Erzgruben . . .	141	383
Steinbrüche . . .	6 940	5 466
zus.	10 202	8 894

Das Ergebnis der bergbaulichen Gewinnung Großbritanniens im Jahre 1921 im Vergleich mit dem Vorjahr und dem letzten Friedensjahr ist in der Zahlentafel 2 niedergelegt.

Danach ergibt sich für 1921 ein Förderwert von insgesamt 231,7 Mill. £, er ist, in erster Linie als Folge des großen Bergarbeiterausstandes, sehr stark gedrückt. Das Vorjahr hatte einen Förderwert von 427,4 £ geliefert, wogegen allerdings der Förderwert von 1913 mit 160,1 Mill. £ auch hinter dem letztjährigen Ergebnis noch bedeutend zurücksteht, was sich aus dem wesentlich niedrigeren Preisstand der Vorkriegszeit erklärt. Die überragende Bedeutung der Kohle im Bergbau Großbritanniens erhellt aus dem Umstand, daß sie 1920 — es scheint richtiger, in diesem Falle ein Normaljahr heranzuziehen und nicht das Berichtsjahr mit seinen gestörten Verhältnissen — bei 396,9 Mill. £ an dem Gesamtwert der bergbaulichen Gewinnung mit 92,85 % beteiligt war. Über die Kohle werden fortlaufend in dieser Zeitschrift Mitteilungen gemacht, so daß wir hier von einem Eingehen absehen.

An zweiter Stelle steht in der bergbaulichen Gewinnung des Landes Eisenerz, von dem 1921 3,48 Mill. t gefördert wurden, wogegen im Vorjahr die Förderung 12,71 Mill. t betragen hatte und bei einem Wert von rd. 10 Mill. £ am Gesamtwert der bergbaulichen Gewinnung mit 2,33 % beteiligt war. Das in Großbritannien gewonnene Eisenerz gehört zum überwiegenden Teil (1920: 81,95 %) der Juraformation an; an Kohleneisenstein wurden in diesem Jahre 950 000 t, an Hämatit 1,26 Mill. t gewonnen. Im Jahre 1921 verteilte sich die Eisenerzgewinnung auf die verschiedenen Gewinnungsbezirke wie Zahlentafel 3 zeigt.

Das wertvollste Erz ist der Hämatit, der in Cumberland und Lancashire gewonnen wird und einen Eisengehalt von durchschnittlich 51 % verzeichnet. Dagegen weist die Hauptmasse des in England gewonnenen Eisenerzes (Jura-Erz) nur einen durchschnittlichen Eisengehalt von 28 % auf. Der

Zahlentafel 3.
Eisengewinnung nach Bezirken im Jahre 1921.

Eisenerz- art	Gewinnungs- bezirk	Gewinnung		Wert		Eisenerz- gehalt %
		Menge l. t	Wert insges. £	s	d	
Hämatit	Cumberland . . .	243065	593584	48	10	52
	Lancashire . . .	92584	175073	37	10	49
	zus.	335649	768657	45	10	51
Jura-Erz	Nord Lincolnshire .	542866	95322	3	6	22
	Cleveland . . .	1003949	736251	14	8	28
	Süd-Lincolnshire .	632318	165488	5	3	28
	Northampton usw.	689444	183557	5	4	32
	zus.	2868577	1180618	8	3	28
Kohlen- eisenstein	Nord-Staffordshire .	89046	90642	20	4	33
	Süd- Schottland . . .	14070	17670	25	1	30
	andere Bezirke . .	106956	86683	16	3	35
		19443	28930	29	9	33
	zus.	229515	223925	19	6	34
andere Arten . .	Wales, Forest of Dean	18091	28259	31	3	49
	Irland	25164	6291	5	0	40
	England, Insel Man	959	1450	30	3	53
		zus.	44214	36000	16	3	44
	Großbritannien insges.	3477955	2209200	12	8	31

Durchschnitt des Jahrzehnts 1873/82 betrug die Gewinnung 16,34 Mill. t. In den folgenden drei Jahrzehnten vermochte sie sich nicht auf dieser Höhe zu behaupten. Ihren tiefsten Stand verzeichnete sie von 1893–1902 mit einem Durchschnitt von 13,2 Mill. t. In dem Jahrzehnt vor dem Kriege hatte sie dann erneut einen Aufschwung genommen und erreichte im letzten Friedensjahr wieder annähernd die durchschnittliche Förderung der siebziger Jahre. Im Kriege konnte sie sich nicht ganz auf dieser Höhe halten und bewegte sich zwischen 13,49 und 14,87 Mill. t. Bei dem gewaltigen Rückgang im Jahre 1921 handelt es sich zweifellos nur um eine vorübergehende Erscheinung, sie erscheint in erster Linie als eine Rückwirkung des großen Bergarbeiterausstandes auf Hochofenindustrie und Eisenerzbergbau. Das letzte Jahr brachte bereits wieder eine Erhöhung von 3,48 auf 6,87 Mill. t, und im laufenden Jahr wird bei dem guten Geschäftsgang in der Eisenindustrie wohl wieder mit einer annähernden Normalförderung zu rechnen sein.

Die nicht eisenhaltigen Erze spielen in der bergbaulichen Gewinnung Großbritanniens keine große Rolle. Mit einer Förderziffer von mehr als 5000 t erscheinen im Jahre 1920 Bleierz (15400 t), Manganerz (12900 t), Bauxit (11000 t) und Zinkerz (5100 t). Der Förderwert dieser Erze belief sich in dem genannten Jahr auf insgesamt 1,19 Mill. £ und war an dem Gesamtwert der bergbaulichen Gewinnung mit 0,28 % beteiligt. Auch bei diesen Erzen begegnen wir in der Vergangenheit z. T. weit höhern Ziffern. So wurden an Bleierz im Durchschnitt der Jahre 1873/82 73357 t gewonnen, an Zinkerz 25519 t. Die Gewinnung von Kupfererz, die

Zahlentafel 4. Aus einheimischen Erzen erschmolzene Metalle.

Metall	Menge			Wert		
	1913	1920	1921	1913 £	1920 £	1921 £
	l. t	l. t	l. t			
Eisen	5 138 958	3 952 692	1 071 120	22 096 984	50 182 532	13 282 562
Blei	18 130	10 961	5 158	341 977	419 030	117 216
Kupfer	421	127	72	31 170	13 664	4 999
Zink	5 823	1 655	292	132 255	74 847	7 652
Zinn	5 288	3 065	679	1 080 515	907 483	112 312
	Unzen	Unzen	Unzen			
Gold	153	34 ^{1/2}	—	522	147	—
Silber	138 046	76 344	12 229	15 854	19 583	1 879
	—	—	—	23 699 277	51 617 286	13 526 620

neuerdings vollkommen bedeutungslos geworden ist, stellte sich in demselben Jahrzehnt auf 65000 t. In der Zahlentafel 4 wird eine Übersicht über die Gewinnung von Metallen geboten.

Die Gesamterzeugung des Landes an den betr. Metallen — abgesehen von Gold und Silber — ist ein Vielfaches der vorstehend aufgeführten Menge.

Unter den Mineralien, die hauptsächlich den Zwecken der chemischen und verwandten Industrien dienen und, wie aus der Zahlentafel 2 ersichtlich ist, im Jahre 1920 einen Förderwert von 6,69 Mill. £ hatten, stehen Salz (2,47 Mill. £), Ölschiefer (2,08 Mill. £) und Porzellanerde (1,2 Mill. £) an erster Stelle. Die Gewinnung von Ölschiefer hat sich bis zum Kriege in aufsteigender Richtung bewegt;

von 713000 im Durchschnitt des Jahrzehnts 1873/82 war sie im Jahre 1913 auf 3,28 Mill. t gestiegen. Da sie sich bis 1920 annähernd auf dieser Höhe behauptet hat, ist anzunehmen, daß es sich bei dem starken Rückschlag, den sie 1921 erfuhr, auch nur um eine vorübergehende Erscheinung handelt.

Der Vollständigkeit halber sind in der Zahlentafel auch die Stoffe aufgeführt worden, die als Steine und Erden bezeichnet zu werden pflegen und vornehmlich dem Haus- und Wegebau dienen. Insgesamt belief sich ihr Gewinnungswert im Jahre 1920 auf 12,74 Mill. £ oder 2,98 % des Gesamtwertes der bergbaulichen Gewinnung. Auf Kalksteine entfielen dabei 3,52 Mill. £, auf Granit 2,69 Mill. £, auf Schiefer 1,77 Mill. £ und auf Sandstein 1,43 Mill. £.

U M S C H A U.

Tieftemperaturverkokung sauerstoffreicher Kohlen.

Die Steinkohlenschwelerei gestaltet sich erst dann ganz wirtschaftlich, wenn als Schwelgut nur nichtbackende Kohle mit hohem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen Verwendung

findet, wobei allerdings vorausgesetzt werden muß, daß sich der als Halb- oder Urkoks bezeichnete Rückstand ohne Schwierigkeit verwerten läßt. Die Verschwelung leicht backender Kohlen hat, abgesehen von den dabei auftretenden

technischen Schwierigkeiten, keinen Zweck, solange für solche Kohlen die Verkokungsmöglichkeit vorliegt. Da sich die nichtbackenden, gasreichen Kohlen durch einen hohen Sauerstoffgehalt auszeichnen, der als die Ursache der fehlenden Backfähigkeit gilt, sind umfangreiche Versuche angestellt worden, wie die Wirkung des Sauerstoffs aufgehoben und die Bindung der Kohlenbestandteile zu Koks herbeigeführt werden könnte.

Mit derartigen Versuchen hat sich u. a. Professor Parr von der Universität Illinois in Amerika eingehend beschäftigt und seine vorläufigen Feststellungen in einem kurzen Bericht¹ niedergelegt. Auch er neigt der Ansicht zu, daß die wirtschaftlichen Erfolge der Steinkohlenschwelerei nur in der Verarbeitung sauerstoffreicher, für die Kokereien nicht verwendbarer Kohlen zu suchen sind, jedoch knüpft er daran die Bedingung, daß es gelingt, aus diesen nichtbackenden Kohlen einen festen, stückigen Koks zu erzeugen, wozu die Möglichkeit viel eher bei der Verschmelzung als bei der Verkokung im Koksofen gegeben sei.

Der in der Kohle in Form von Hydroxydverbindungen vorhandene Sauerstoff stellt einen Rest der organischen Ursprungsstoffe dar, nachdem die Kohle alle durch Verwitterung und geologische Vorgänge hervorgerufenen Veränderungen durchgemacht hat. Das Verhältnis zwischen Sauerstoff- und Wasserstoffgehalt ist, wie bereits eingehend an dieser Stelle erörtert wurde², bestimmend für ihre Backfähigkeit.

Parr findet es tröstlich, daß auf die Frage: Was ist eine nichtbackende Kohle? in der Regel die Antwort erfolgt: Eine Kohle, die keinen Koks bildet, und nicht: Eine Kohle, die nicht verkokt werden kann. Ähnlich wie Roberts, glaubt auch Parr, daß die Unterscheidung zwischen backenden und nichtbackenden Kohlen nicht gerechtfertigt ist. Er sucht daher in seinen leider sehr unbestimmt gehaltenen Ausführungen die Frage zu beantworten: Gibt es eine Verkokungstheorie, die sich ganz allgemein auf Kohle jeder Herkunft und Beschaffenheit anwenden und mit deren Hilfe sich die äußerste Möglichkeitsgrenze zur Bildung eines festen Koks erreichen läßt?

Sehr bemerkenswerte Ergebnisse in bezug auf die Verkokungsmöglichkeit der Kohle sind durch die Anwendung von Lösungsmitteln erzielt worden, welche die Kohlensubstanz ohne Zersetzung in zwei ganz verschieden beschaffene Stoffe trennen, von denen der eine ausgesprochen nichtbackende Natur besitzt, während der andere eine sehr leichte Backfähigkeit zeigt. Im Laboratorium der Universität Illinois hat diese Art der Kohleuntersuchung die zuverlässigsten Werte geliefert. Sie stellt zugleich einen Weg dar, welcher der grundlegenden Beschaffenheit dieser beiden Stoffe nachzugehen erlaubt. Die beiden getrennten Stoffe der Kohle bezeichnet Parr als den Zellulose- und den Bitumenanteil, von denen der erste an Menge erheblich überwiegt. Werden die beiden Teile wieder innig gemischt und verkokt, so entsteht ein Koks, der von dem aus derselben unbehandelten Kohle hergestellten nicht zu unterscheiden ist, ein Zeichen, daß die Trennung der Kohle durch die Lösungsmittel auf einem rein mechanischen Vorgang beruht und keine chemischen Veränderungen dabei in Frage kommen. Läßt man auf den Zelluloseanteil der so getrennten Kohle Sauerstoff einwirken, und zwar so lange, bis die Absorptionsfähigkeit des Stoffes erschöpft ist, und mischt dann beide Kohlenanteile wieder wie vorher zusammen, so wird beim Erhitzen kein Koks, sondern eine lose, bröckelige Masse als Rückstand erzielt. Dieser Versuch kennzeichnet also deutlich den ungünstigen Einfluß des Sauerstoffs auf die Verkokung. Dieselben Ergebnisse erzielt man, wenn man den Zelluloseanteil durch eine sauerstoffreiche Steinkohle oder durch Braunkohle ersetzt.

Diese Versuche lassen sich nach den verschiedensten Richtungen ausdehnen und lenken die Aufmerksamkeit auf ein sehr dankbares Forschungsgebiet zur Erkennung und Feststellung der zwischen den Zellulose- und den Bitumenanteilen der Kohle bei der Destillation auftretenden Reaktionen.

Die Ergebnisse dieser Versuche haben zur Ausarbeitung des Tieftemperatur-Verkokungsverfahrens von Parr-Layng geführt, das die Reaktionen zwischen Zellulose- und Bitumenanteilen, aus denen die Kohle besteht, beeinflusst. Dies wird in der Hauptsache dadurch ermöglicht, daß die Zersetzungs Vorgänge stufenweise eingeleitet werden, wobei sich die einzelnen Abschnitte so beeinflussen lassen, daß die hoch sauerstoffhaltigen Verbindungen zuerst zersetzt und ihre schädlichen Wirkungen ausgeschaltet werden, ehe die Bitumenanteile ihre zementierende Wirkung ausüben. Die zweite Eigentümlichkeit des Verfahrens besteht in der Möglichkeit, Tieftemperaturzustände in allen Teilen einer großen Retortenbeschickung beizubehalten, ohne daß die im voraus bestimmte Temperaturgrenze irgendwie überschritten und das Eintreten von Zersetzungen unter gleichzeitiger Bildung sekundärer Verbindungen, deren Abwesenheit ja das Tieftemperaturverkokungsverfahren kennzeichnet, unmöglich gemacht wird.

Dem Versuch zur Erzielung einer gleichmäßigen Tieftemperatur in einer Kohlenbeschickung stellt sich als erste Schwierigkeit die Unmöglichkeit entgegen, mit Wärme in die Mitte einer nicht leitenden Beschickungsmasse zu dringen, ohne dabei an den Außenzonen der Beschickung mit der Temperatur ganz wesentlich höher zu gehen, mit der Absicht, die Wärme durch die sich ständig bildenden isolierenden Kokszone zu treiben. Diese Zustände werden durch eine Betrachtung der im Koksofen eintretenden Temperaturverhältnisse deutlich belegt, wo an den Kammerseiten eine Temperatur von mehr als 900° herrscht, während sie in der Ofenmitte nach vielen Stunden 100° kaum übersteigt. In dem von Parr angegebenen Verfahren hat man die bei den exothermischen Reaktionen freiwerdende Wärme mit herangezogen, um eine gleichmäßige Temperaturverteilung zu erzielen, und zwar können diese exothermischen Reaktionen auf die Sauerstoffverbindungen der Kohle zurückgeführt werden, bei denen verhältnismäßig große Wärmemengen frei werden, so daß auch die Sauerstoffverbindungen nicht als nur nachteilig für die Verkokung anzusehen sind.

Bei der Betrachtung eines unter solchen Umständen erzeugten Koksstückes kann man eine abgegrenzte Außenzone erkennen, die von der Wärmezuführung durch die Retortenwand herrührt, während der weitere Koksabschnitt, der dem äußern Wärmeeinfluß mehr entzogen ist, seine Bildung zum größten Teil den oben erwähnten autogenen Reaktionen verdankt, welche die Wärme schnell bis zur Mitte der Beschickung übertragen. Selbstverständlich muß diese Reaktionswärme durch Wärmezufuhr von außen ergänzt werden, damit die Reaktionen in Gang gehalten und für ihre Fortpflanzung gesorgt wird, so daß die Beschickung in der Mitte, wo die Reaktionen aufhören, wieder eine höhere Temperatur erreicht, was sich an dem ganz gleichmäßigen Gefügebau der Koksstücke erkennen läßt. Solcher Koks wurde nach dem Parr-Layng-Verfahren sowohl aus sauerstoffreicher Kohle, die als nichtbackend gilt, als auch aus guter Koks-kohle hergestellt, wobei Gefügebau, Stückfestigkeit und sonstige physikalische Eigenschaften keine wesentlichen Unterschiede aufwiesen. Von der Beschreibung dieser Wege erwartet Parr für die Tieftemperaturverkokung eine große wirtschaftliche Zukunft. Darüber hinaus steht er auf dem Standpunkt, daß die gegenwärtigen Begriffe der Verkokungstheorien durch diese Forschungsergebnisse überholt sind und einer Neugestaltung bedürfen, da es nach seinen Versuchsergebnissen möglich ist, Kohlen nicht nur mit niedrigem, sondern auch mit hohem Sauerstoffgehalt in festen Koks überzuführen. Wenn man

¹ Gas Age Record 1922, S. 531.

² Glückauf 1923, S. 678.

	In der Woche endigend am	
	7. September	14. September
Benzol, 90 er, Norden 1 Gall.	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
„ „ Süden „	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
Toluol „ „	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$
Karbolsäure, roh 60 % „	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
„ krist. 40 % „	$\frac{1}{1\frac{1}{2}}$	$\frac{1}{2}$
Solventnaphtha, Norden „	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
„ „ Süden „	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$
Rohnaphtha, Norden „	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$
Kreosot „	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$
Pech, fob. Ostküste 1 l. t	140	135
„ fas. Westküste „	132/6-135	132/6-135
Teer „	85	85

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt.

1. Kohlenmarkt.

Börse zu Newcastle-on-Tyne.

	In der Woche endigend am	
	7. September	14. September
Beste Kesselkohle:	$\frac{1}{1.1}$ (fob.)	$\frac{1}{1.1}$ (fob.)
Blyth	24	24-24/6
Tyne	24-25	24-25
zweite Sorte:		
Blyth	21/6-22/6	22/6-23
Tyne	21/6-22/6	22/6-23
ungesiebte Kesselkohle	19-21	19-21
Kleine Kesselkohle:		
Blyth	16-16/6	16/6
Tyne	13-14	13/6-14
besondere	17	17
beste Gaskohle	23/6-24/6	24-24/6
zweite Sorte	21/6-22/6	22/6-23
besondere Gaskohle	24-25	24-25
ungesiebte Bunkerkohle:		
Durham	23-24	23-24
Northumberland	20-21	21-22
Kokskohle	21-24	22-24
Hausbrandkohle	27/6	27/6
Gießereikoks	48-50	40-45
Hochofenkoks	48-50	40-45
bester Gaskoks	37-40	38-40

Wenn auch infolge Beilegung des amerikanischen Bergarbeiterausstandes und Entspannung der italienischen Lage zunächst die Nachfrage für künftige Lieferungen zurückging, darf der Kohlenmarkt vergangener Woche doch als sehr gut angesprochen werden. Nachfragen für spätere Lieferungen erstrecken sich auf sämtliche Sorten und scheinen, obwohl nicht so umfangreich, ein gutes Geschäft bis zum Jahresende zu versprechen. Für den laufenden Monat sind nur noch geringe Brennstoffmengen vorhanden, die sich in Händen von Zwischenhändlern befinden und für die infolgedessen mit Leichtigkeit letzte Preise behauptet werden können. Am leb-

haftesten war Gas- und Kokskohle gefragt, so daß die Durham-Gruben reichlich Aufträge hereinbekamen. Die Kesselkohlen-nachfrage erhöhte sich ebenfalls ganz bedeutend, und der große Auftrag der schwedischen Eisenbahn konnte für diesen Bezirk gesichert werden. Der Koksmarkt war im großen und ganzen ziemlich schwach, wenngleich sich Gaskoks belebte und im Laufe der Woche am festesten blieb. Gießerei- und Hochfensorten fanden kaum Inlandabsatz, und hinzu kam, daß auch das Ausfuhrgeschäft teilweise noch ausfiel.

2. Frachtenmarkt.

Die Lage auf dem Frachtenmarkt hat sich bedeutend gebessert, die Geschäftstätigkeit war umfangreicher, die Frachtsätze blieben allenthalben fest. Für Italien erfuhr der Markt sowohl vom Tyne als auch von Cardiff eine gewaltige Steigerung der Schiffsraumnachfrage. Die Frachtsätze zogen nach dieser Richtung hin an und erhöhten sich von Newcastle aus um etwa 1 s und um mehr von Cardiff aus. Die Nord-Ostküste war für das nahe Festland flott beschäftigt und konnte seine Preise festigen, ohne allerdings eine Erhöhung zu erzielen. Südamerika lag schwach, der schottische Markt war ziemlich normal mit gutem Geschäft für Hamburg und norddeutsche Häfen.

Es wurden angelegt für:

	Cardiff-Genua	Cardiff-Le Havre	Cardiff-Alexandrien	Cardiff-La Plata	Tyne-Rotterdam	Tyne-Hamburg	Tyne-Stockholm
1914:	s	s	s	s	s	s	s
Juli . . .	7/2 $\frac{1}{2}$	3/11 $\frac{3}{4}$	7/4	14/6	3/2	3/5 $\frac{1}{4}$	4/7 $\frac{1}{2}$
1922:							
Januar . . .	12/2	6/6 $\frac{3}{4}$	.	13/5 $\frac{1}{4}$	6/5 $\frac{1}{2}$	6/6 $\frac{1}{4}$	.
Februar . . .	13/1 $\frac{1}{2}$	6/8 $\frac{3}{4}$	16	13/6	6/5 $\frac{3}{4}$	6/10	9
März . . .	13/9 $\frac{1}{2}$	6/6 $\frac{3}{4}$	16/4	15/2 $\frac{3}{4}$	6/1 $\frac{1}{4}$	6/6	8/9
April . . .	13/3 $\frac{1}{4}$	5/8 $\frac{1}{4}$	16	16/5 $\frac{1}{2}$	5/2 $\frac{1}{2}$	5/2 $\frac{3}{4}$	.
Mai . . .	11/11 $\frac{1}{4}$	5/7 $\frac{1}{4}$	15/5 $\frac{3}{4}$	14/1 $\frac{1}{4}$	5/3	5/2 $\frac{1}{2}$	7/7 $\frac{1}{2}$
Juni . . .	10/6 $\frac{1}{2}$	5/4 $\frac{1}{2}$	13/8	13/10 $\frac{3}{4}$	5/3 $\frac{1}{2}$	5/5	6/9
Juli . . .	10/6 $\frac{1}{2}$	5/4 $\frac{1}{2}$	12/5	15/3	5/4	5/6 $\frac{1}{2}$	7/3
August . . .	11/11	5/8	14	15/10 $\frac{1}{2}$	5/6 $\frac{3}{4}$	5/11 $\frac{1}{2}$	6/9
September . . .	11/5 $\frac{3}{4}$	5/11 $\frac{1}{4}$	14	16/4	5/6 $\frac{1}{2}$	5/9 $\frac{3}{4}$	7/4 $\frac{1}{2}$
Oktober . . .	11/11 $\frac{1}{4}$	6/4 $\frac{3}{4}$	14/4	15/6 $\frac{1}{2}$	5/4 $\frac{3}{4}$	5/8 $\frac{1}{2}$	8/3
November . . .	11/7	6/5	13/4 $\frac{3}{4}$	13/8 $\frac{1}{2}$	5/3	5/8	.
Dezember . . .	10/5 $\frac{1}{2}$	5/7 $\frac{1}{4}$	12/7 $\frac{1}{2}$	11/9 $\frac{1}{2}$	5/1 $\frac{1}{4}$	4/11	.
1923:							
Januar . . .	10/11 $\frac{3}{4}$	5/6	12/3	12/4 $\frac{3}{4}$	4/9 $\frac{1}{4}$	4/8 $\frac{1}{4}$	.
Februar . . .	10/9 $\frac{3}{4}$	5/3 $\frac{1}{4}$	12/2 $\frac{1}{2}$	14/9	5/3 $\frac{1}{4}$	5/5 $\frac{3}{4}$	.
März . . .	12/2 $\frac{1}{2}$	7/5 $\frac{3}{4}$	14	17/1 $\frac{1}{2}$	6/6 $\frac{1}{2}$	7/3 $\frac{1}{4}$	8/3 $\frac{3}{4}$
April . . .	10/10	6/3	.	13/7 $\frac{1}{2}$	5/10 $\frac{1}{4}$	5/8 $\frac{1}{4}$	8/1 $\frac{1}{2}$
Mai . . .	11/3 $\frac{1}{4}$	5/8	12	13/11	5/2 $\frac{3}{4}$	5/8	.
Juni . . .	10/4 $\frac{3}{4}$	5/4 $\frac{1}{4}$	10/9	13/7	4/11 $\frac{1}{2}$	5/1 $\frac{1}{4}$	5/9
Juli . . .	9/9 $\frac{1}{4}$	5/9	10/11	15/3 $\frac{1}{4}$	5/5 $\frac{1}{4}$	5/5 $\frac{1}{2}$	6/1 $\frac{1}{2}$
August . . .	8/11 $\frac{1}{4}$	5	10/4 $\frac{1}{2}$	14/8 $\frac{1}{2}$	5/3	5/2	.
Woche end. am 7. Sept.	8/9 $\frac{1}{2}$	5/6 $\frac{1}{4}$	9/8 $\frac{1}{4}$	.	5/3	5/5 $\frac{1}{4}$	.
„ 14. „	9/2 $\frac{1}{2}$	4/11 $\frac{3}{4}$	.	14/5 $\frac{1}{4}$	5/6	5/9 $\frac{1}{2}$	.

PATENTBERICHT.

Deutsche Patente.

1a (21). 375 608, vom 7. Mai 1922. Maschinenfabrik Esch & Stein in Duisburg-Hochfeld. Misch- und Sortiertrommel.

In einer Siebtrommel sind achsleich eine oder mehrere ungelochte Trommeln so eingebaut, daß sie das ihnen zugeführte Siebgut möglichst in seiner unveränderten körnigen Beschaffenheit und Zusammensetzung allen Teilen (Feldern)

der Siebtrommel zuführen. Bei Verwendung einer einzigen ungelochten Trommel kann diese zur Erzielung der angestrebten Wirkung mit schraubenförmig angeordneten Mantelöffnungen versehen sein.

5a (3). 377 020, vom 8. September 1922. McCormick Drilling Tool Company in Detroit (V. St. A.). *Unter-schneidwerkzeug*.

Die Schneidbacken des Werkzeuges greifen in Aussparungen des Werkzeugkörpers ein und ruhen mit schrägen Flächen auf einem in Augen von unter Federwirkung stehenden, parallel zur Achse des Werkzeuges in dessen Körper verschiebbar angeordneten Stangen gelagerten Bolzen auf. Die Backen sind ferner am oberen Ende ihres in den Werkzeugkörper eingreifenden Teiles abgeschragt und stützen sich mit der schrägen Fläche so gegen entsprechend abgeschragte Flächen eines im Werkzeugkörper befestigten Klotzes, daß dieser sie in der Spreiz-(Arbeits-)Lage hält. Die Aussparungen des Werkzeugkörpers sind so bemessen, daß zwischen ihnen und den Schneidbacken Zwischenräume verbleiben, die sich beim Bohren allmählich mit Bohrmehl füllen, durch dessen Druck die Backen geschlossen, d. h. aus der Arbeitsstellung gedrückt werden.

5b (5). 376 177, vom 27. Januar 1921. Robert Binnie in Bolivar (V. St. A.). *Stufenlos Bohrmaschine*.

Die den Meißel tragende Bohrstange der Maschine wird durch ein umlaufendes Getriebe gedreht und gleichzeitig von dem Getriebe mit Hilfe eines Kurbeltriebes und eines doppelten Federpuffers hin- und herbewegt. Die Stange ist in dem ihr die Drehbewegung erteilenden Zahn- oder Schneckenrad des umlaufenden Getriebes achsrecht verschiebbar, wobei die Bohrung des Rades sowie der Querschnitt der Bohrstange, soweit sie bei ihrer achsrechten Bewegung in das Rad eintritt, unrund sind. Auf dem unrunder Teil ist die Stange von einer Hülse umgeben, die innen dem Querschnitt der Stange und außen der Bohrung des Rades angepaßt ist.

5b (9). 376 280, vom 3. Juni 1922. Cowlshaw, Walker & Company (1920) Ltd. in London. *Stangen- oder Ketten-schraummachine mit Schwenkkopf*. Priorität vom 10. Juni 1921 beansprucht.

An dem die Schrägstange oder -kette tragenden Schwenkkopf der Maschine ist außen ein Ansatz vorgesehen, der mit einer auf ihm befestigten geteilten Ringplatte eine Ringnut bildet. In diese greift ein nach innen gerichteter Flansch des Gehäuses ein, welches das Getriebe der Maschine umschließt und auf dem Schwenkkopf aufgesetzt ist.

5b (14). 376 281, vom 10. Februar 1921. Karl Huck-schlag in Wickede-Asseln (Westf.). *Selbsttätige Vor-schubvorrichtung mit Zahnstangen- und Spindel für Gestühnbohr-hämmer*.

Mit dem zur Führung des Bohrhammers auf einem z. B. im anstehenden Gebirge (Arbeitsort) zu befestigenden Gleitstück dienenden Schlitzen, auf dem der Bohrhammer befestigt wird, sind zwei mit einem Längsauge versichene Bolzen verbunden. Jeder dieser Bolzen trägt eine Schraubenfeder. Diese ist von einem Bügel umgeben, der auf einem durch die Augen der Bolzen des Schlitzens gesteckten Bolzen sitzt. Auf dem Schlitzen sind die Bügel mit ihrem freien Ende geführt, und zwischen den Bügeln ist auf dem diese tragenden Bolzen eine Sperrklinke angebracht, die in eine Zahnstange des den Schlitzen tragenden Gleitstückes eingreift.

5c (4). 375 870, vom 1. Dezember 1918. Wilhelm Breil in Essen-Srederey. *Verfahren zum Einbringen von Ver-gußbarharz unter die Schachtauscheidungen in nassen Schächten*.

Die Bestandteile (Baustoffe), aus denen der Beton hergestellt wird, sollen in trockenem Zustand gemischt und unter hohem Druck durch Öffnungen der Schachtauscheidungen in die zwischen diesen und dem anstehenden Gebirge vorhandenen Hohlräume eingeführt werden. Das aus dem Gebirge in die Hohlräume der Füllstoffe tretende Wasser bewirkt darauf das Abbinden der Stoffe zu einer festen Masse.

5d (2). 376 708, vom 8. Oktober 1922. Stephan, Fröhlich & Klöpfer in Reuthen (O.-S.). *Vorrichtung zum selbst-*

tätigen Öffnen und Schließen von Wettertüren mittels Drück-schienen.

Die Druckschienen der Vorrichtung, von denen die auf der einen Türseite liegende unmittelbar und die andere durch ein Gestänge gelenkig mit der Tür verbunden ist, sind in der Fahrrichtung der Förderzüge verschiebbar gelagert. Die Schienen können aus zwei gelenkig miteinander verbundenen Teilen bestehen, von denen der eine parallel zum Gleis angeordnet ist und durch die Förderwagen parallel zu sich seitlich verschoben, d. h. aus der Fahrbahn gedrückt wird.

10a (1). 375 783, vom 9. September 1921. Louis Gumz in Niederdollendorf b. Königswinter (Rhein). *Ver-fahren und Einrichtung zum Vorwärmen der Verbrennungsluft bei Kammeröfen mit stehenden Entgasungsräumen und wagen-rechten Feuerzügen*.

Die Verbrennungsluft soll durch die im oberen Teil der Öfen zwischen den wagerechten Feuerzügen angeordneten Kanäle geleitet werden. Diese sind bei der geschützten Ein-richtung so zwischen den Feuerzügen eingebaut, daß die die Entgasungsräume des Ofens umspülenden Feuergase Wärme an sie abgeben.

10a (3). 375 784, vom 15. Juli 1921. Heinrich Bohnen-kamp in Mengede b. Dortmund (Westf.). *Anlage zum stufenweisen Entgasen von Brennstoffen, besonders von Stein-kohle, in hintereinander geschalteten Öfen*.

Mehrere in sich geschlossene Ofenbatterien mit stehenden Ofenkammern sind bei der Anlage übereinander angeordnet, wobei für alle Gruppen eine gemeinsame Beheizung vorgesehen ist. Die Kammern jeder Gruppe haben besondere Abzüge usw., so daß der Koks für sich abgezogen und weiter verarbeitet werden kann. Die Höhe der einzelnen Batterien kann so bemessen sein, daß jede begehbar ist. Ferner können die Kammern der verschiedenen Gruppen achsrecht übereinander angeordnet und zwischen ihnen verstell- und verschiebbare Kammern vorgesehen sein, durch die sich die Koks-kuchen der Kammern jeder Batterie in die Kammern der tiefer liegenden Batterie befördern lassen, ohne daß die Kuchen zerfallen. Der bewegliche Boden jeder Ofenkammer kann außerdem durch bewegliche Böcke abgestützt sein, die seine leichte Beseitigung ermöglichen. Die Beheizung der Anlage kann man in der Weise durchführen, daß die Heiz-stoffe (-gase) in den Heizwänden der untersten Ofenbatterie verbrannt und die Verbrennungsgase von unten nach oben durch die Heizwände der übrigen Gruppen geleitet sowie aus den Heizwänden der obersten Batterie in die Wärme-rückgewinnungsanlage abgeführt werden. Den Heizwänden der höher liegenden Gruppen läßt sich dabei Zusatzwärme zuführen.

20a (12). 376 405, vom 26. Oktober 1920. Richard Petersen in Oliva b. Danzig. *Stählingebahn*.

Die Bahn hat mehrere mit dem Fahrzeug verbundene Seile, von denen eins als Zugseil dient, während die übrigen beim Bruch des Zugseiles das Fahrzeug anhalten. Zu diesem Zweck können die Umkehrscheiben (-rollen), über welche die Seile geführt sind, mit einer Bremsvorrichtung versehen sein. Das vom Fahrzeug unmittelbar oder über Führungsrollen zur Antriebsmaschine geführte Zugseil kann nach einer oder nach beiden Richtungen einen Zug auf das Fahrzeug übertragen oder gleichzeitig das Fahrzeug und ein Gegengewicht bewegen.

35a (9). 375 878, vom 16. April 1922. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Schachtförderung für Bergwerke*.

Bei der Förderung sind an Stelle von Förderkörben o. dgl. in Führungen gleitende Selbstgreifer verwendet, die sich an der Schachtschleife in üblicher Weise selbsttätig füllen und über-tage, d. h. an der Hängebank, in verschiebbare Füllrumpfe oder Schurren entleeren. Die Greifer können übertage noch so abgelenkt werden, daß sie sich in feststehende Schüt-rumpfe oder Schurren entleeren.

40a (12). 376 087, vom 17. April 1920. Dr. Ludwig Heinrich Diehl in Godesberg. *Verfahren zur Vorbereitung und zur Verhüttung zinkhaltiger Produkte und Mischharze*.

Die zu verhüttenden zinkhaltigen Stoffe sollen gesintert, zu einem groben Pulver zerkleinert und durch Brikettieren oder leichtes Sintern, bei dem man Erze, Zuschläge oder Chloride zusetzen kann, in poröse, nicht staubende Stücke verwandelt werden. Diese Stücke gelangen alsdann im Hochofen zur Verhüttung.

81 e (25). 376 399, vom 29. September 1918. Heinrich Koppers in Essen. *Kokslösch- und -verladevorrichtung.*

Die Vorrichtung hat einen Kabelkran, der die Stapelrampe der Kokerei, die vor dieser Rampe liegende Fahrbahn für die

zur Aufnahme des aus den Ofenkammern gedrückten Koks dienenden, mit einem schrägen Boden versehenen Wagens, die Eisenbahnverladegleise sowie den Kokslagerplatz bestreicht. Infolgedessen können mit Hilfe des Kranes die Kokswagen an jede Stelle des Lagerplatzes gebracht werden; ferner läßt sich der Koks von dem Lagerplatz sowie von der Stapelrampe in die Eisenbahnwagen oder Fülltrichter überführen. Bei Verwendung eines auf einem verlegbaren Gleis stehenden Löffelbaggers zum Verladen des Koks vom Lagerplatz in Eisenbahnwagen o. dgl. wird das Gleis für den Bagger parallel zum Tragseil des Kabelkranes verlegt.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Migration und Salsen. Von Noth. Z. Ver. Bohrtechn. Bd. 31. 1. 9. 23. S. 130/4. Die vier Abschnitte der Erdölwanderung. Salzwasser und Öl. Steighöhe der Salsen. Einteilung der sekundären Öllagerstätten.

Sun energy the source of oil. Von Hautpick. (Schluß.) Min. J. Bd. 142. 25. 8. 23. S. 646/7. Die Energie der Sonne als Quelle für die Bildung unserer Brennstoffe. Zusammenfassung.

Kohlengologie der österreichischen Teilstaaten. Von Petrascheck. (Forts.) Mont. Rdsch. Bd. 15. 1. 9. 23. S. 361/6*. Das Kladnoer Revier. Das Kraluger oder Wotwowitz Revier. (Forts. f.)

Traits généraux des gisements miniers au Katanga. Von Tréfois. Rev. univ. min. mét. Bd. 66. 15. 8. 23. S. 237/46. Übersicht über die wichtigsten Lagerstätten: Gold, Zinn, Kupfer, Kohle, Diamanten, Monazit.

Bergwesen.

Bericht über eine Studienreise nach England-Schottland. Von Czermak. Mont. Rdsch. Bd. 15. 1. 9. 23. S. 366/71. Untersuchungen über die Wettbewerbsverhältnisse zwischen englischer und tschechoslowakischer Kohle. Kurzer Überblick über die Einrichtung englischer Kohlengruben.

Der niederösterreichische Bergbau in den Jahren 1921 und 1922. Mont. Rdsch. Bd. 15. 1. 9. 23. S. 371/2. Kurzer Bericht über die technischen Neuerungen, die Bau- und Bohrtätigkeit.

The Kirkland Lake gold area, Ontario. Von Hopkins. Min. Metallurgy. Bd. 4. Aug. 1923. S. 392/4*. Geologie des Bezirks, Erzvorkommen, bergbauliche Entwicklung und Gewinnungsverfahren.

La mise en valeur des sulfures aurifères de nos mines. Von Felix. Ann. Roum. Bd. 6. Aug. 1923. S. 561/7. Die Ausbeutung des Goldgehaltes der rumänischen Schwefelerze erscheint unwirtschaftlich.

Kernstoßbohren und indirekte Spülung. Von Strasser. Z. Ver. Bohrtechn. Bd. 31. 1. 9. 23. S. 135/41*. Vergleich der Vor- und Nachteile der unmittelbaren und mittelbaren Spülung.

Schäden an Förderseilen. Von Herbst. Kohle Erz. 27. 8. 23. Sp. 257/64*. (vgl. Glückauf 1923, S. 261.) Schäden an Drähten. Beanspruchung der Drähte. Form der Brüche. (Forts. f.)

Economy and efficiency in ventilation. Von Parker. (Schluß.) Coll. Guard. Bd. 126. 24. 8. 23. S. 465/6*. Außergewöhnliche Luftwiderstände. Aufstellungsort der Ventilatoren. Ventilatorantrieb. Geschwindigkeitsreglung.

Plant economy increased by coal washer. Von Hutchins. El. Wid. Bd. 82. 18. 8. 23. S. 337/8*. Die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit von Betrieben durch Verwendung gewaschener Kohle.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Großwasserraum- und Abhitzeessel in der neuern Wärmetechnik. Von Schulte. (Schluß.) Wärme. Bd. 46. 31. 8. 23. S. 387/91*. Bedeutung der Strahlung für die Wärmeabgabe im Kessel. Erörterung der verschiedenen Kesselbauarten.

Die Leistungserhöhung der Dampfkesselanlagen und ihre Aussichten. Von Loschge. (Forts.) Z. Bayer.

Rev. V. Bd. 27. 31. 8. 23. S. 121/3*. Hebung der Feuerleistung. Gewinnung der Kesselkörper für Hochleistungskessel. Steigerung der spezifischen Heizflächenbelastung. (Schluß f.)

Der Speiseraumspeicher. Von Kiesselbach. Wärme. Bd. 46. 31. 8. 23. S. 385/7. Eigenschaften des Kesselspeiseraumes. Gleichmäßigkeit der Feuerung bei wechselndem Dampfbedarf. Bauweise und Eigenschaften des Speiseraumspeichers. Vergleich mit andern Bauarten und Betriebsweisen.

Energie wirtschaft. Von Reischle. (Forts.) Z. Bayer. Rev. V. Bd. 27. 31. 8. 23. S. 125/8. Tieftemperaturverkokung. Entwicklung der Gasindustrie. Kokereien. (Forts. f.)

Störende Fernwirkungen von ortsfesten Kraftmaschinen, insbesondere Verbrennungsmaschinen. Von Geiger. Z. V. d. I. Bd. 67. 28. 7. 23. S. 736/9*. Die von den Kraftmaschinen ausgehenden Erschütterungen, die Geräte zu ihrer Untersuchung und die Maßnahmen zur Abhilfe.

Die Dieselmachine der Gegenwart. Von Nägel. (Schluß.) Z. V. d. I. Bd. 67. 18. 8. 23. S. 808/12*. Die Strahlzerstäubung bei neuern Dieselmachines. Maßnahmen zur einwandfreien Verbrennung schwerentzündlicher Brennstoffe in der Dieselmachine.

Untersuchungen an der Dieselmachine. IV. Vergleichsversuche über Druckluftzerstäubung und kompressorlose Betriebsweise. Von Neumann. Z. V. d. I. Bd. 67. 4. 8. 23. S. 755/61*. Die Schwierigkeiten beim Übergang von der Druckluft- zur reinen Druckeinspritzung. Kritische Untersuchung des Arbeitsvorgangs an kompressorlosen Maschinen auf Grund eigener Versuche.

Leistungserhöhung der Viertakt-Dieselmotoren. Von Riehm. Z. V. d. I. Bd. 67. 4. 8. 23. S. 763/6*. Verschiedene Verfahren zur Leistungserhöhung bei Viertaktmotoren und ihre Ergebnisse.

Die Glühkopfmachine der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. Von Sass. Z. V. d. I. Bd. 67. 25. 8. 23. S. 832/5*. Wirkungsweise und bauliche Einzelheiten der Maschine. Temperaturmessungen, aus denen hervorgeht, daß keine Vergasung des eingespritzten Brennstoffs vor der Verbrennung stattfinden kann.

Explosions in air compressors. Von Vaughan. Coll. Guard. Bd. 126. 24. 8. 23. S. 467/9. Ursachen für Explosionen bei Luftkompressoren. Die Gefahren aus undichten Maschinenteilen bei nicht vollem Betrieb der Anlage.

Der heutige Stand des Kreiselpumpenbaues. Von Haidebronk. Z. V. d. I. Bd. 67. 18. 8. 23. S. 797/803*. Die Vorgänge bei der Energieumsetzung und die hauptsächlichsten Verlustquellen der Kreiselpumpen. Die Bauart der neuern Hoch- und Niederdruckpumpen. (Schluß f.)

Die Entstehung von Schlamm und seine Förderung durch den Mammutbagger. Von Steen. Z. V. d. I. Bd. 67. 18. 8. 23. S. 804/7*. Die Verfahren zum Trennen von festen Stoffen und Flüssigkeiten. Arten von Mammutbaggern. Das Fördern von Karbidschlamm, Moorschlamm und erdigen Schlämmen. Mammutbagger der Vierkesselbauart für Spülversatz-Schlämme.

Elektrotechnik.

65 000 KWa generator design. Von Pohl. El. Wid. Bd. 82. 4. 8. 23. S. 229/30*. Neuerungen im Bau eines Generators für 65 000 KW.

Power-factor correction with loaded syn. chronous motors. Von Bates. El. Wid. Bd. 82. 18. 8. 23.

S. 323/5*. Untersuchungen über die Vorteile der Verwendung von Synchronmotoren als Zusatzbelastung.

Signal systems for power stations. Von Gray und Samuels. El. Wld. Bd. 82. 4. 8. 23. S. 225/8*. Beispiele von Signalvorrichtungen in elektrischen Kraftanlagen.

Amsteg station in Switzerland. Von Geissel. El. Wld. Bd. 82. 11. 8. 23. S. 285/7*. Beschreibung der neuen Kraftanlage am St. Gotthard.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Aus der Geschichte der Fürst Stolberg-Hütte. Von Veit. Gieß. Zg. Bd. 20. 1. 9. 23. S. 365/70. Die geschichtliche Entwicklung des nahezu 500 Jahre alten, in Ilseburg am Harz gelegenen Werkes.

Wärmewirtschaft der Metallhütten. Von Rosin. Metall Erz. 22. 8. 23. S. 297/306. Besprechung allgemeiner Richtlinien für eine zweckmäßige Wärmewirtschaft.

Notes sur la situation et les derniers progrès des divers métallurgies. Von Fourment. (Schluß.) Rev. mét. Bd. 20. Aug. 1923. S. 529/40. Fortschritte in der Verhüttung verschiedener Metalle in neuerer Zeit. Produktionsstatistik.

Increasing production efficiency with oxygen in metallurgy. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 13. 8. 23. S. 272/5. In der Metallurgie ist eine Produktionssteigerung durch vermehrte Verwendung von Sauerstoff vielfach möglich.

Developments in the production of arsenic at Anaconda. Von Barnard. Min. Metallurgy. Bd. 4. Aug. 1923. S. 385/91*. Beschreibung der Arsengewinnung in einer neuzeitlichen Arsenhütte.

Bilanz eines Elektrostahlofens Bauart Röchling-Rodenhausen. Von v. Keil und Rohland. Stahl Eisen. Bd. 43. 23. 8. 23. S. 1095/1102*. Versuchsordnung zur Aufstellung der Bilanz. Angaben über die Versuchsschmelzung, Aufstellung und Beurteilung der Stoff-, Wärme- und elektrischen Bilanz. Schlußfolgerungen.

Gebläse für Groß- und Kleinkonverter. Von Hermans. Gieß. Zg. Bd. 20. 1. 9. 23. S. 371/3*. Vergleich der Verbrennung in Schachtföfen und Eisenbädern. Anforderungen an die Gebläse. Antrieb von Kleingebläsen.

Influence des traitements thermiques sur la capacité des corps creux en acier. Von Portevin. Rev. Mét. Bd. 20. Aug. 1923. S. 521/8*. Untersuchungen über den Einfluß der Hitzebehandlung von Stahl auf die Hohlraumbildung.

Eliminating defects by putting the x-ray to work in everyday production of metals. Von John. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 13. 8. 23. S. 280/3*. Die Anwendung der X-Strahlen bei der Prüfung von Metallteilen.

An interesting low-temperature process. Coll. Guard. Bd. 126. 24. 8. 23. S. 477*. Beschreibung des Piron-Ofens für Tieftemperaturverkokung.

Le gazogène à fusion des cendres. Von Servais. Rev. univ. min. mét. Bd. 66. 15. 8. 23. S. 251/76. Mitteilungen über den Betrieb von Gaserzeugern, die mit flüssiger Asche arbeiten.

Purifying transformer oils. El. Wld. Bd. 82. 18. 8. 23. S. 338/9. Die Reinigung von Transformatoren-Ölen durch Filterpressen und Zentrifugen. Versuchsergebnisse.

Verfahren zum Abfüllen, Lagern und Umfüllen von Flüssigkeiten unter Luftabschluß. Teer. Bd. 21. 1. 9. 23. S. 158/9. Mitteilung des von Maclère vorgeschlagenen Verfahrens.

Die Systeme $KCl-MgCl_2-H_2O$ und $NaCl-MgCl_2-H_2O$. Von Keitel. (Schluß.) Kali. Bd. 17. 1. 9. 23. S. 261/5*. Untersuchungsergebnisse über das System $NaCl-MgCl_2-H_2O$. Zusammenfassung.

What are the chances for cheap industrial oxygen? Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 13. 8. 23. S. 276/8. Nach dem heutigen Stande der Wissenschaft kann ein wirklich billiger Sauerstoff für Industriezwecke noch nicht hergestellt werden.

Aluminum hydroxide solution. Von Coxe. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 13. 8. 23. S. 279. Beschreibung einer neuen zur Wasserreinigung geeigneten Substanz.

Large-scale production of acid phosphate at the Davison Chemical Company's plant. Von Wadsworth. Chem. Metall. Engg. Bd. 29. 13. 8. 23. S. 265/70*. Die Herstellung von Phosphatsäure im großen in einer neuzeitlichen Anlage.

Über Neuerungen auf dem Gebiete der Mineralölanalyse und Mineralölindustrie sowie Olschieferuntersuchung und -verarbeitung in den Jahren 1920 und 1921. Von Singer. (Forts.) Petroleum. Bd. 19. 1. 9. 23. S. 882/5. Übersicht über verschiedene physikalische und chemische Forschungsergebnisse. (Forts. f.)

Gesetzgebung und Verwaltung.

Die Werkswohnung im geltenden Recht. Von Mohr. Kali. Bd. 17. 1. 9. 23. S. 257/60. Begriff Werkswohnung, Bergmannsaltswohnung, Bergmannswohnstätte, Werkswohnung und Dienstvertrag, Werkswohnung, Mieterschutz- und Wohnungsnotrecht.

Wirtschaft und Statistik.

Die Schmiermittelversorgung Deutschlands in ihrer geschichtlichen Entwicklung und zukünftigen Gestaltung. Von Franke. Petroleum. Bd. 19. 1. 9. 23. S. 875/82. Die wirtschaftlichen Besonderheiten der Schmiermittel. Der Charakter als Nebenprodukt. Sortenbildung, Handelsformen. Die geschichtliche Entwicklung der Schmiermittelversorgung. Erzeugung und Ausfuhr der für Deutschlands Versorgung in Betracht kommenden Länder. (Forts. f.)

Die zukünftige Gestaltung der Schmiermittelversorgung Deutschlands. Von Franke. Stahl Eisen. Bd. 43. 23. 8. 23. S. 1102/5. Kurzer Überblick über die Schmiermittelversorgung Deutschlands vor, in und nach dem Kriege. Die künftigen Versorgungsaufgaben.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

|| Zur Ingenieurerziehung. Von Strobl. Z. V. d. I. Bd. 67. 11. 8. 23. S. 785/8. Wichtigkeit der Praktikantenausbildung. Vorschlag einer Zentralisierung des Praktikantengewesens. Das Beispiel Amerikas. Vorschläge zur Linderung der Notlage der Studenten.

P E R S Ö N L I C H E S.

Zur vorübergehenden Beschäftigung sind überwiesen worden:

der bisher beurlaubte Bergassessor Dr. Stahl der Geologischen Landesanstalt in Berlin,
der Bergassessor Treis von dem Steinkohlenbergwerk Gladbeck dem Gesamtbergamt in Obernkirchen.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Wirths vom 1. August ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Leiter einer Berginspektion bei der Mansfeld Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Eisleben,

der Bergassessor Immendorf vom 1. September ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Bergdirektor und Betriebsleiter der Braunkohlengrube „Prinz von Hessen“ der Stadt Darmstadt.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst ist erteilt worden:

dem Bergassessor Waldeck zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Bergwerksdirektor der Oehringen Bergbau-Aktiengesellschaft, Hohenlohehütte (O.-S.),

dem Bergassessor Gerke zwecks Übertritts in die Fürstlich Plessische Bergverwaltung in Lazisk, Kreis Pleß (O.-S.).

Der Bergrat Gabel bei dem Oberbergamt in Dortmund ist in den Ruhestand versetzt worden.

Gestorben:

am 12. September in Berlin-Zehlendorf der Wirkliche Geheimrat Oberberghauptmann a. D. Gustav von Velsen, im Alter von 75 Jahren.