

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 1

2. Januar 1932

68. Jahrg.

### Die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen für die Beheizung des Koksofens<sup>1</sup>.

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

Bei der Hochtemperaturverkokung, die noch immer das wirtschaftlich wichtigste Verfahren der Kohlenveredlung darstellt, spielt naturgemäß die Beheizungsfrage eine bedeutsame Rolle. Einerseits hängt die gesamte Durchführung des Verkokungsvorganges und die Ausbeute an den verschiedenen Erzeugnissen in stärkstem Maße von der Kunst des Ofenbauers ab, andererseits ist die wärmetechnische Durchbildung derartiger Anlagen für ihre Wirtschaftlichkeit von maßgeblicher Bedeutung.

Mit der Errichtung der aus dem Streben nach Wirtschaftlichkeit entstandenen neuen Zentralanlagen im Ruhrbezirk hat die Kokereitechnik in mancher Beziehung neue Wege beschritten. Nachdem man hierbei anfänglich die Leistung für den wirtschaftlich bestimmenden Faktor gehalten hatte, weil davon der Kapitaldienst, die Löhne und zum Teil auch die Betriebskosten abhängig sind, erkannte man später, daß die Aufwendungen für die Unterfeuerung, die bei der Selbstkostenberechnung fast die Höhe des Kapitaldienstes erreichen und ein Vielfaches der Gehälter und Löhne ausmachen, größere Beachtung verdienen. Da die Erforschung dieses Sondergebietes der industriellen Feuerungstechnik noch unzulänglich war, regten vor einigen Jahren verschiedene Forscher, wie Terres für die Gasindustrie und Rummel für die Kokereien, die Vornahme eingehender wissenschaftlicher Untersuchungen an. Im folgenden soll auf Grund der heutigen Erkenntnisse die Beheizung des Koksofens in ihrem Zusammenhang mit dem Verkokungsvorgang und in ihrer wirtschaftlichen Auswirkung dargestellt und kritisch betrachtet werden. Aus der großen Anzahl der seit Errichtung einer besondern Stelle für Kokereitechnik beim Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen durchgeführten Untersuchungen von Kokereianlagen stehen umfangreiche Erfahrungen zur Verfügung, die erheblich zur Klärung der hier behandelten Frage beigetragen haben. Das enge Zusammenarbeiten mit den Betrieben hat es ermöglicht, die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung mit denen des Betriebes in zweckmäßiger Weise zu vereinigen. Die vorliegende Arbeit stellt somit gleichzeitig einen Tätigkeitsbericht der vergangenen Jahre dar und beleuchtet den Nutzen, der aus solcher Gemeinschaftsarbeit für die Allgemeinheit erwächst.

#### Die wärmetechnischen Grundlagen der Verkokungstechnik.

Der Erörterung dieser Frage sei die Bemerkung vorausgeschickt, daß es sich bei der für die Ver-

kokung aufzuwendenden Wärmemenge, der sogenannten Verkokungswärme, nicht um einen Verbrauch, d. h. um eine Umwandlung von Wärme in andere Energieformen, etwa wie bei den Motoren oder bei einer chemischen Synthese, handelt, sondern daß sie, meist sogar noch vermehrt durch freiwerdende Reaktionswärme, als fühlbare Wärme in den Verkokungserzeugnissen vorhanden ist und somit theoretisch völlig wiedergewonnen werden kann. Da jedoch für die Durchführung der Verkokung hohe Temperaturen erforderlich sind, die sich in jeder Feuerung nur mit einem gewissen Wirkungsgrad erzeugen lassen, und für die Beendigung des Verkokungsvorganges die Art und Weise, wie der Einsatz des Ofens auf diese Temperatur gebracht wird, von maßgebender Bedeutung ist, treten Verlustglieder auf, die eine Erhöhung der tatsächlich aufzuwendenden Wärmemenge zur Folge haben.

Bei der Frage der Wärmewirtschaftlichkeit handelt es sich also um zwei grundsätzlich verschiedene Probleme: 1. die Höhe des Mehrverbrauchs im Verhältnis zu der theoretisch erforderlichen Wärmemenge und 2. die Wiedergewinnung der fühlbaren Wärme in den Verkokungsprodukten (die selbstverständlich auch nur mit einem gewissen Wirkungsgrad möglich ist).

Hinsichtlich des ersten Punktes hat bekanntlich ein besonderer Arbeitsausschuß inzwischen Richtlinien für die Vergebung und Abnahme von Koksofen ausgearbeitet, in denen an Stelle des Wärmeverbrauches je kg durchgesetzter Kohle der feuerungstechnische Wirkungsgrad, d. h. der Wirkungsgrad der Feuerung als solcher, und der Grad der Gleichmäßigkeit der Durchwärmung des Kehlensatzes als Kennziffern für den wärmetechnischen Zustand einer Kokereianlage herausgeschält sind.

#### Zusammenhänge zwischen Wirkungsgrad und Wärmeverbrauch.

Besonders wissenswert dürften die Beziehungen der neuen Kennziffern zu dem bisher gebräuchlichen Wärmeverbrauch je kg durchgesetzter Kohle sein, der letzten Endes doch den praktischen Ausdruck für die Wärmewirtschaft bildet. Hierbei sowie bei den weitem Betrachtungen ist ausschließlich mit Durchschnittszahlen gerechnet worden, die sich als Mittelwerte aus den bisherigen Untersuchungen ergeben haben; ihre Brauchbarkeit kann auch auf Grund von Berechnungen und Erfahrungen anderer Stellen als erwiesen gelten.

Unter Verkokungswärme ist im folgenden diejenige Wärmemenge in kcal zu verstehen, die man aufwenden muß, um 1 kg feuchte Kohle von 15° C

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten in der im Rahmen der 4. Technischen Tagung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaus in Essen am 23. Oktober 1931 veranstalteten Sitzung des Kokereiausschusses (Bericht Nr. 39).

Außentemperatur in Koks von einer bestimmten Endtemperatur zu verwandeln. Hierbei wird bekanntlich eine gewisse Gasmenge frei, und man hat bisher allgemein angenommen, daß das Ende der Entgasung praktisch mit der Erreichung einer Temperatur von  $900^{\circ}\text{C}$  zusammenfällt. Da es im Betriebe nicht möglich ist, diese Temperatur genau gleichzeitig für alle Teile des Koksstückens zu erreichen, rechnet man bei normalen Arbeitstemperaturen mit einer mittlern Verkoksungsendtemperatur von  $950^{\circ}\text{C}$ . Diese Zahlen

haben jedoch nur unter normalen Bedingungen Gültigkeit, was weiter unten näher behandelt wird. Für die als Verkokungswärme im normalen Betriebe aufzuwendende Wärmemenge hat sich aus den Untersuchungen einer großen Anzahl von Anlagen des Ruhrbezirks ein Mittelwert von  $375\text{ kcal je kg Kohle}$  bei einem mittlern Wassergehalt von  $11,5\%$  ergeben (Zahlentafel 1). In Abhängigkeit von dem Wirkungsgrad der Koksöfen erhält man somit den aus Abb. 1 ersichtlichen tatsächlichen Wärmeverbrauch. Da meist

Zahlentafel 1. Betriebszahlen neuzeitlicher Kokereianlagen.

Anlage	Bauart	Beheizung	Mittlere Breite	Betriebszeit	Kohlen-einsatz je Ofen	Wassergehalt	Koks-Endtemperatur	Wärmeverbrauch	Feuerungstechn. Wirkungsgrad	Verkokungswärme
			mm	h	t	%	$^{\circ}\text{C}$	kcal je kg feuchter Kohle	%	kcal je kg feuchter Kohle
1	Otto	Starkgas	450	21,80	21,18	9,3	—	499	68,3	341
2	Koppers	"	400	16,80	16,89	14,1	930	551	75,2	415
3	"	"	450	20,00	18,40	11,4	970	546	69,9	382
4	Otto	"	350	12,00	8,14	11,4	960	531	68,5	364
5	Koppers	Schwachgas	450	18,00	12,56	11,8	930	504	74,2	374
6	Otto	Starkgas	480	20,00	11,39	11,7	900	513	67,5	347
7	"	"	400	14,60	11,24	11,6	985	518	69,9	362
8	Still	"	450	22,00	28,59	12,1	970	515	78,0	402
9	Collin	"	450	19,79	20,52	10,3	970	511	73,8	377
10a	Koppers	"	500	17,45	18,80	10,3	1030	541	74,9	402
10b	"	"	500	22,00	18,80	9,8	950	499	74,0	369
10c	"	"	500	33,39	18,80	11,5	850	470	74,2	340
11a	Otto	"	450	11,77	12,50	7,9	1060	546	71,8	409
11b	"	Schwachgas	450	11,77	12,50	7,9	1055	586	70,3	412

das erzeugte Gas selbst für die Beheizung verwandt wird, ist als Ordinate die in der Kohle in Gasform vorhandene Wärmeenergie aufgetragen, die bei einer untern Heizwertzahl von  $1285\text{ kcal/kg}$  Trockenkohle (Mittelwert für Ruhrkokskohle) im vorliegenden Falle  $1140\text{ kcal}$  beträgt. Aus dem Schaubild geht hervor,

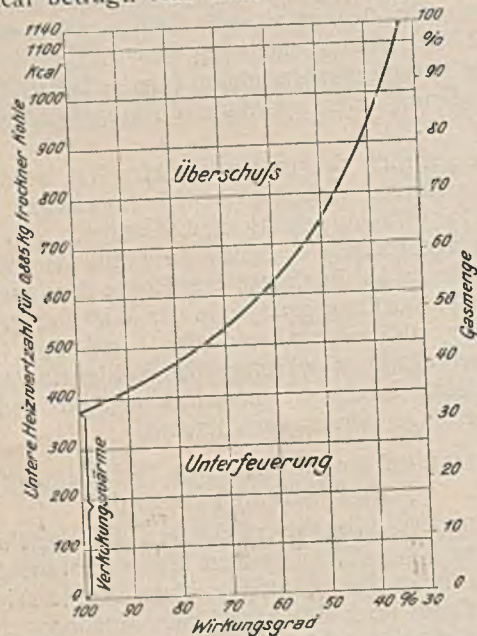


Abb. 1. Wärmeverbrauch und Gasüberschuß in Abhängigkeit vom feuerungstechnischen Wirkungsgrad.

daß bei einer Ausnutzung von nur  $33\%$  die gesamte zur Verfügung stehende gasförmige Wärme verbraucht werden muß und daß mit steigendem Wirkungsgrad ein in starkem Maße ansteigender Teil der verfügbaren Gasmenge als Überschussgas frei wird. Bei Abhitzeöfen, für die etwa  $39\%$  als günstigster

Wirkungsgrad angenommen werden können, war es demnach möglich, bis zu  $15\%$  Gasüberschuß zu behalten. Betrachtet man einen Wirkungsgrad von  $70\%$  als normale Ausnutzung in neuzeitlichen Regenerativöfen, so kommt man zu einem Wärmeverbrauch von etwa  $525\text{ kcal/kg}$  Kohle mit  $11,5\%$  Wasser, der gleichzeitig einen weitem, den Erfahrungen durchaus entsprechenden Mittelwert darstellt. Hierbei stehen mehr als  $50\%$  des erzeugten Gases anderweitig zur Verfügung.

Für den Fall, daß aus markttechnischen Gründen nicht das Gas, sondern der erzeugte Koks für die Beheizung der Öfen verwandt wird, gilt Abb. 2. Die im Koks verfügbare Wärmemenge beträgt  $4850\text{ kcal}$  bei einem mittlern Koksausbringen von  $0,77\%$  (Trockenkoks, bezogen auf Trockenkohle) und einem untern Heizwert von  $7155\text{ kcal/kg}$ . Da der Koks erst in Gaserzeugern in ein für die Beheizung geeignetes Gas umgewandelt werden muß, ist außer dem Wirkungsgrad der Koksöfen noch der Vergasungswirkungsgrad zu berücksichtigen, der je nach der Durchbildung der Gaserzeuger zwischen  $65$  und  $70\%$  bei alten und  $70$ – $78\%$  bei neuzeitlichen Anlagen schwankt. Der Wärmeaufwand wird dadurch um ein entsprechendes Verlustglied erhöht. Der Koksverbrauch ergibt sich gleichzeitig als Hundertsatz der Gesamtkokserzeugung.

Dank den umfangreichen Temperaturmessungen bei derartigen Großversuchen war es auch möglich, bei gleichzeitiger mengenmäßiger Erfassung der verschiedenen Verkoksungserzeugnisse eine sogenannte Stoffbilanz mit einer den technischen Ansprüchen genügenden Genauigkeit durchzuführen. Der aus der fühlbaren Wärme der Verkoksungsprodukte errechnete Wärmebetrag liefert dann in Abhängigkeit von dem Wirkungsgrad der Koksöfen eine weitere Kennlinie, die unter der Voraussetzung, daß keinerlei Wärmetönungen bei der Umsetzung auftreten, der theoretischen

tisch aufzuwendenden Wärmemenge entsprechen würde, wenn man die fühlbare Wärme in den Erzeugnissen mit dem vorhandenen Wirkungsgrad vervielfacht. Die erhaltene Kurve stellt gleichzeitig die Grenzlinie für das Gebiet der exothermen und endothermen Wärmetönungen dar, und zwar ist dies so zu verstehen, daß für eine Kohle, deren Wärmeverbrauchsanzahl für einen versuchsmäßig ermittelten Wirkungsgrad oberhalb dieser Grenzlinie liegt, außer der fühlbaren Wärme noch ein zusätzlicher Aufwand für endotherme Reaktionen erforderlich ist, während sich Zahlen unterhalb dieser Linie durch wärme-

Zahlentafel 2. Mittlere Kennziffern für Ruhrkokereien.

Koksausbringen (Trockenkoks/Trockenkohle) . . . %	77
Gasausbeute . . . . . nm <sup>3</sup> /t	310
Heizwertzahl (0,310 · H <sub>u</sub> = 4150) . . . . .	1285
Teerausbringen . . . . . kg/t	32
Rohbenzole . . . . . "	9
Temperaturen (im Mittel)	
Koksendtemperatur . . . . . °C	950
Gas, Teer, Benzol . . . . . "	685
Wasserdampf . . . . . "	585
Fühlbare Wärmemengen im	
Koks . . . . . kcal	218,5
Gas . . . . . "	75,7
Wasserdampf . . . . . "	101,2
Teer . . . . . "	12,8
Benzol . . . . . "	2,8
insges. kcal	
	411,0

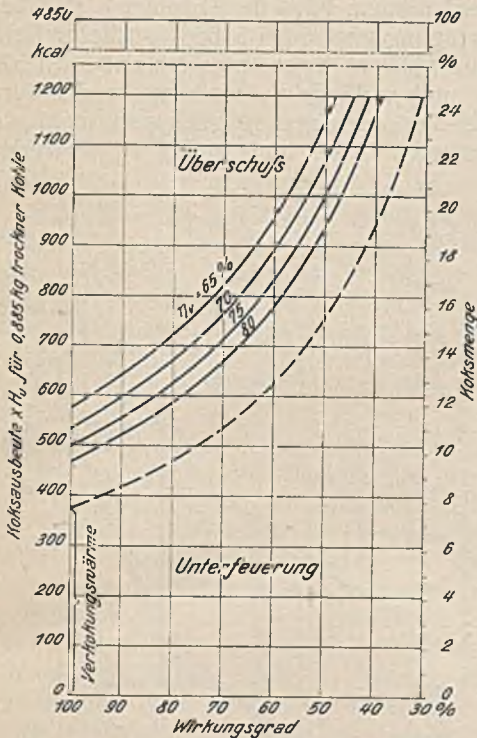


Abb. 2. Wärmeverbrauch und Koksverbrauch bei Generatorheizung in Abhängigkeit vom feuerungstechnischen Wirkungsgrad der Koksöfen.

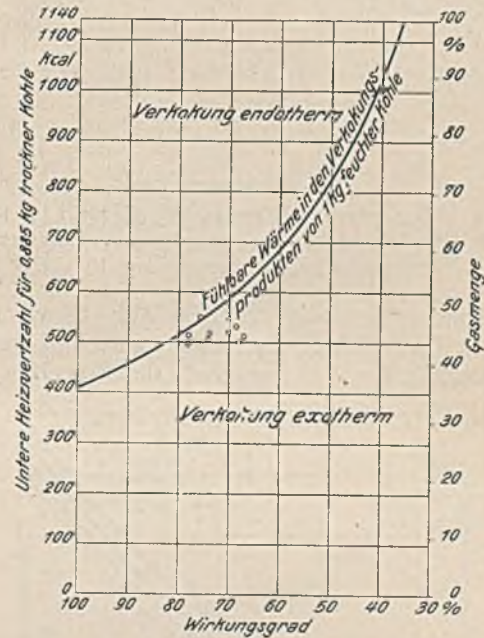


Abb. 3. Wärmeverbrauch bei Verkokung ohne Wärmetönung und praktisch ermittelte Werte.

liefernde, exotherme Reaktionen erklären. Diese von Terres als Zersetzungswärme bezeichnete Wärmetönung hängt mit der Verkokungswärme derart zusammen, daß sie deren Höhe in dem in Betracht kommenden Temperaturbereich vergrößernd oder vermindern beeinflusst.

Die in Abb. 3 wiedergegebene Kurve bezieht sich ebenfalls auf eine durchschnittliche Ruhrkohle und die entsprechenden Betriebsbedingungen, wie sie aus der Zahlentafel 2 hervorgehen<sup>1</sup>.

Im vorliegenden Falle wurde mit einer durchschnittlichen Verkokungsendtemperatur von 950° C in der Mittelebene des Kokskuchens gerechnet. Wie bereits erwähnt, ist nur bei einer normalen Verkokungsgeschwindigkeit die Ausgasung des Kokskuchens bei dieser Temperatur beendet. Da außerdem die Kokskohlen verschiedenen Gasgehalt aufweisen, zur Erzielung eines brauchbaren Koks oft auch verschiedene Verkokungsgeschwindigkeiten erforderlich sind, die ihrerseits andere Arbeitstemperaturen bedingen, ergeben sich natürlich andere Endtempera-

turen. Ferner ist für die mittlere Endtemperatur der Gleichmäßigkeitsgrad der Durchwärmung des Kokskuchens maßgebend. Wie stark die theoretisch aufzuwendende Wärmemenge von dieser Endtemperatur abhängig ist, zeigt Abb. 4. Gleichzeitig mit den Koks-temperaturen ändern sich die Temperaturen der abziehenden Gase sowie des Wasserdampfes. Auch hierbei handelt es sich um Erfahrungszahlen aus Versuchsergebnissen. Bemerkt sei noch, daß nach den verschiedensten Feststellungen der Wasserdampf (die grobe Feuchtigkeit der Kohle) praktisch innerhalb des ersten Drittels der Garungszeit entweicht, so daß man als Überhitzungstemperatur die entsprechende Rohgastemperatur während dieser Zeit annehmen kann.

Für eine mittlere Koks-temperatur läßt sich nunmehr auch der Einfluß des Wassergehaltes er rechnen (Abb. 5). Die Rechnung ist nur bis zu einem Wassergehalt von 8% durchgeführt worden, weil bekanntlich die Abhängigkeit des Wärmeverbrauches vom Wassergehalt der Kokskohlen bei niedrigeren Feuchtigkeitsgraden noch der Aufklärung bedarf. Sehr wahrscheinlich liegt bei 6-8% ein Mindestwert vor, da man bei einer weiteren Verminderung des Wassergehaltes keine Ersparnis an Wärme, sondern im

<sup>1</sup> Richtiger wäre es, für jede der untersuchten Anlagen, die eine bestimmte Kohle verwenden, die zugehörige Kennlinie zu ermitteln. Besonders aufschlußreich ist diese Kurve für Betriebe, in denen die gleiche Kohle in verschiedenen Ofengruppen verkokt wird.

Gegenteil bei lufttrockner Kohle einen höheren Wärmeverbrauch beobachtet hat<sup>1</sup>.

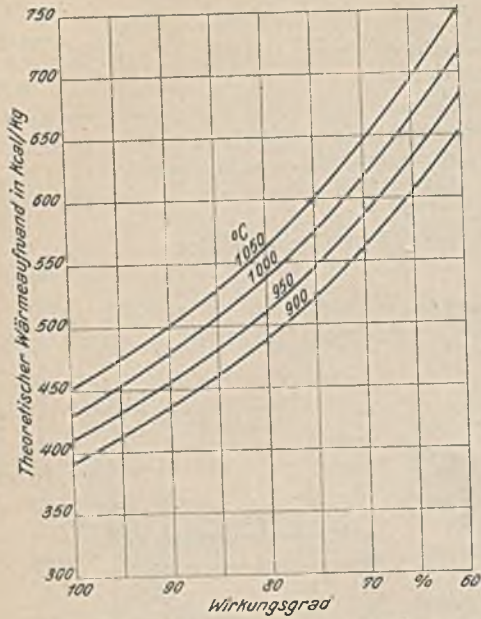


Abb. 4. Theoretischer Wärmeaufwand für 1 kg Kohle mit 12% Wasser bei verschiedenen Verkokungsendtemperaturen (bezogen auf 15°C).

Besonders aufschlußreich ist Abb. 6, welche die durch die Entwicklung der Feuerungstechnik bedingte Verbesserung der Wirkungsgrade der Koksöfen in der

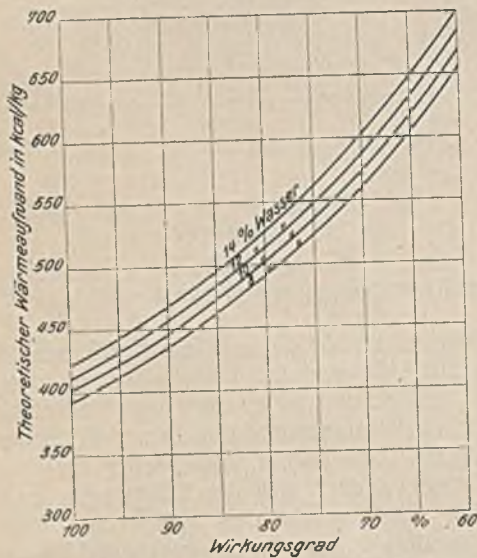


Abb. 5. Theoretischer Wärmeaufwand für 1 kg Kohle bei verschiedenem Wassergehalt (mittlere Werte für Ruhrkohle, Verkokungsendtemperatur 950°).

gleichen Weise veranschaulicht. Das Diagramm wurde gelegentlich der Betriebsüberprüfung einer Anlage aufgestellt, bei der die gleiche Kohlenmischung in Ofengruppen von verschiedener Bauart und Errichtungszeit zur Verkokung gelangte. Die Anlage A war im Jahre 1927, B 1925 erbaut worden, während es

<sup>1</sup> Der Einfluß der Feuchtigkeit ist ein Gebiet, das noch eingehende wissenschaftliche Untersuchungen erfordert. Man hat im Betriebe festgestellt, daß bei hohen Wassergehalten (12–14%) 1% mehr Wasser einen andern Aufwand verlangt als bei niedrigeren (8–10%) und daß bei sehr geringem Wassergehalt der Wasserdampf sogar eine günstige Wirkung als Wärmeüberträger in die Kohlenschicht ausübt. Weiterhin ergibt sich bei einer Umrechnung von Wärmeverbrauchsdaten mit verschiedenen Wassergehalten auf Trockenkohle stets ein anderer Wert, der in jedem Falle niedriger liegt als der Wärmeverbrauch zur Verkokung der tatsächlich trocknen Kohle.

sich bei der Anlage C um eine der ersten Regenerativofengruppen aus dem Jahre 1904 handelte. Der Punkt F stellt die bei der Untersuchung einer ältern Anlage ermittelten Verhältnisse eines Abhitzeofens für diese Kohle dar, der Punkt D die besten bisher erreichten Werte und der Punkt E schließlich eine Anlage mit dem theoretisch höchstmöglichen Ausnutzungsgrad der aufgewandten Wärmemenge. Das Schaubild läßt somit die gesamte Entwicklung der Wärmewirtschaft des Kokereibetriebes in den vergangenen Jahren und die noch zur Verfügung stehenden Möglichkeiten erkennen. Während bei dem Abhitzeofen kaum 12% der Gasmenge als Überschub zur Verfügung gestanden haben, ist dieser Betrag bei den neuzeitlichen Regenerativöfen auf etwa 57% gestiegen, und es dürfte bei weitestgehender Verminderung der Verluste sogar möglich sein, mehr als 60% des erzeugten Gases anderweitig zu verwenden.

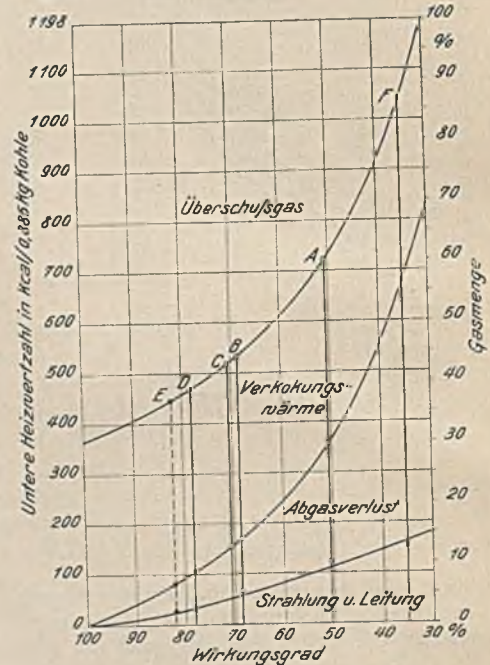


Abb. 6. Einfluß des Wirkungsgrades auf den Wärmeverbrauch und Gasüberschub verschiedener Ofengruppen einer Kokereianlage bei gleicher Kohlenmischung.

Diese günstige Entwicklung beruht in erster Linie darauf, daß es mit Hilfe der Regenerativbauart gelungen ist, die große in den Rauchgasen vorhandene Wärmemenge als Luftvorwärmung für den Prozeß selbst nutzbar zu machen. Auch die durch Strahlung und Leitung an die Umgebung verlorengewandene Wärmemenge hat man ganz beträchtlich zu verringern gewußt, so daß es sehr reizvoll ist, die Gründe für diesen Fortschritt und den engern Zusammenhang mit dem Verkokungsvorgang als solchem näher zu betrachten und dabei gleichzeitig die Möglichkeiten einer weitergehenden Verbesserung zu prüfen.

Die Frage der Wärmeverluste.  
Abgasverluste.

Aus der Zahlentafel 3, in der eine größere Anzahl von Versuchsergebnissen zusammengestellt ist, geht hervor, daß der Hauptteil der Verluste auf die fühlbare Wärme der den Ofen verlassenden Verbrennungsgase entfällt. Auch in dieser Hinsicht ist der Gang der Entwicklung bemerkenswert, da es sich

Zahlentafel 3. Wirkungsgrade und Wärmeverluste neuzeitlicher Kokereien.

Anlage	Beheizung	Mittlere Breite mm	Kohleneinsatz je Ofen t	Arbeits- temperatur °C	Temperatur °C	Rauchgas		Strahlung und Leitung				Feuerungs- technischer Wirkungs- grad %
						Luft- über- schuß- zahl	Ver- lust %	Ober- fläche m <sup>2</sup> t	Spez. Strahlungs- verlust kcal/m <sup>2</sup> /h	Be- triebs- zeit h	Verlust %	
1	Starkgas	450	21,18	1230	355	1,49	20,1	2,51	1037	21,8	11,6	68,3
2	"	400	16,89	1255	353	1,24	16,6	2,77	967	16,8	8,2	75,2
3	"	450	18,40	1300	437	1,27	20,0	2,61	1067	20,0	10,1	69,9
4	"	350	8,14	1310	431	1,20	19,1	4,89	1127	12,0	12,4	68,5
5	Schwachgas	450	12,56	1340	302	1,04	16,3	3,43	777	18,0	9,5	74,2
6	Starkgas	480	11,39	1240	364	1,47	24,3	3,20	662	20,0	8,2	67,5
7	"	400	11,24	1290	382	1,49	21,0	3,21	1003	14,6	9,1	69,9
8	"	450	28,59	1285	415(350)	1,19	15,5	2,23	676	22,0	6,5	78,0
9	"	450	20,52	1295	398	1,33	18,8	2,55	746	19,8	7,4	73,8
10a	"	500	18,80	1450	370	1,23	16,9	2,68	960	17,4	8,8	74,9
10b	"			1300	326	1,16	14,3		910	22,0	11,7	74,0
10c	"			1020	296	1,20	13,5		650	33,4	12,4	74,1
11a	"			408	1,12	17,9	1065		11,8	7,3	74,8	
11b	Schwachgas	1500	369	1,28	22,8	1080	6,9	70,3				

herausgestellt hat, daß die ständige Leistungssteigerung der Koksöfen nur auf Grund wärmewirtschaftlicher Verbesserungen möglich gewesen ist. Bei den Abhitzeöfen lagen die Verhältnisse beispielsweise so, daß selbst bei Verwendung der gesamten erzeugten Gasmenge der Arbeitstemperatur und somit der Verkokungsgeschwindigkeit, d. h. der Garungszeit, bestimmte Grenzen gesetzt waren. Die höchste erreichbare Arbeitstemperatur betrug etwa 1150° C. Sämtliche unter dieser Temperatur liegende Wärme war für den Verkokungsvorgang als solchen nutzlos und höchstens zur Dampferzeugung in Abhitzeesseln verwendbar. Mit der Einführung der Regenerativöfen konnten infolge der Luftvorwärmung die Verbrennungstemperaturen ganz erheblich gesteigert werden und dementsprechend auch die Arbeitstemperaturen eine Erhöhung erfahren. Tatsächlich erzielte man erst jetzt eine wesentliche Abkürzung der Garungszeit. Mit der Steigerung der Arbeitstemperaturen ist das Schwergewicht der Feuerung sozusagen von den Heizzügen in die Regeneratoren verlegt worden. Es wird später noch gezeigt, wie fruchtbar gerade die Verfolgung dieses Gedankens beim Entwurf neuer Öfen gewesen ist.

Besondere Beachtung verdient zurzeit die Frage: Welche Wärmemengen stehen für die Luft- und Gasvorwärmung zur Verfügung und wie weit können diese wirtschaftlich verwertet werden? In erster Linie hängt dies von der geforderten Arbeitstemperatur der Koksöfen ab; außerdem spielt hierbei der bei der Verbrennung angewandte Luftüberschuß eine gewisse Rolle. Die beste Ausnutzung stellt zweifellos der Fall dar, daß die Luft beim Verlassen der Heizzüge auf die Temperatur der Verbrennungsgase vorgewärmt wird (unter entsprechender Berücksichtigung der Strahlungsverluste des Regenerators). Dies würde einen Temperaturunterschied zwischen Abhitze und Luft von 0° bedeuten. In Abb. 7 sind zunächst die Möglichkeiten und Grenzen für die Ausnutzung der in der Abhitze vorhandenen Wärme in einem bestimmten Falle dargestellt. Es handelt sich um einen Koksöfen mit einer Arbeitstemperatur von 1250° C, der einmal mit Starkgas, das andere Mal mit Schwachgas (Generatorgas) beheizt werden soll. Man erkennt, daß es bei Starkgasbeheizung nicht möglich ist, den Abgasverlust unter einen gewissen Mindestbetrag zu senken, und daß der Abgasverlust mit steigendem Unterschied zwischen Heizzug- und Vorwärmtemperatur stark zunimmt, wobei gleichzeitig der Luft-

überschuß wachsenden Einfluß ausübt<sup>1</sup>. In diesem Falle ist also stets mehr Wärme in der Abhitze vorhanden, als für die Luftvorwärmung Verwendung finden kann. Bei Schwachgasbeheizung liegen jedoch

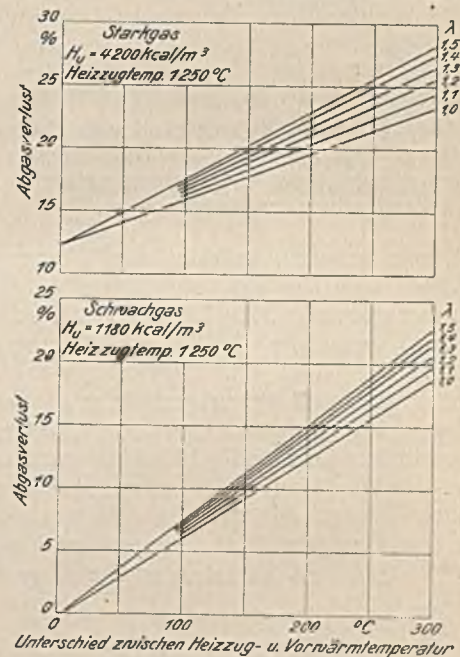


Abb. 7. Abgasverlust in Abhängigkeit vom Unterschied zwischen Heizzug- und Vorwärmtemperatur bei verschiedenem Luftüberschuß (Wandverlust des Regenerators 2%).

die Verhältnisse so, daß sich infolge der Möglichkeit, Gas und Luft vorzuwärmen, nicht einmal die gesamte in der Abhitze zur Verfügung stehende Wärme ausnutzen läßt. Dies ist bei den sogenannten Verbundöfen zu bedenken, bei denen durch wahlweise vorgenommene Beheizung mit Stark- und Schwachgas eine vermittelnde Lösung gefunden werden muß. Abb. 8 zeigt, in welcher Weise der Abgasverlust bei einem bestimmten Luftüberschuß von der Arbeitstemperatur eines Ofens abhängt, und Abb. 9, welche entsprechenden Abgastemperaturen sich dabei ergeben. Man kann hieraus ersehen, inwieweit eine Verbesserung der thermischen Ausnutzung der Rauchgase — unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit der Regeneratoren — möglich ist, und wie sehr es, besonders wenn Spitzenleistungen verlangt werden, auf

<sup>1</sup> Der Luftüberschuß ist weniger zur vollständigen Verbrennung als aus andern heizungstechnischen Gründen (Flammenlänge usw.) erforderlich.

deren bauliche Ausführung ankommt. Gedacht ist hierbei an die Strömungsverhältnisse innerhalb des Wärmespeichers, falls dieser, für große Leistungen

raturen etwa gleich sind, ist der Abgasverlust infolge der verschiedenen Rauchgasmengen bei Schwachgasbeheizung höher; bei Generatorgasbeheizung tritt dies weniger hervor als bei Gichtgasbeheizung. Aus deren geringerem feuerungstechnischem Wirkungsgrad erklärt sich der im Betrieb stets beobachtete Mehrverbrauch an Wärme unter gleichen Arbeitsbedingungen.

Die Höhe der Arbeitstemperaturen kann bei geeigneter Ausführung der Verbrennungsräume und vor allem der Wärmespeicher weitestgehend gesteigert werden. Hierbei kommt es im wesentlichen darauf an, die Widerstände der strömenden Gase möglichst klein zu halten, damit man die großen erforderlichen Rauchgasmengen ohne das Auftreten von erheblichen Druckschwankungen im Ofen durchzusetzen vermag. Der Zeche Mathias Stinnes ist es gemeinsam mit der Firma Dr. Otto & Co. gelungen, Koksöfen von 450 mm mittlerer Breite mit 11,7 h Garungszeit bei Arbeitstemperaturen von rd. 1500° C einwandfrei zu betreiben, und zwar mit ausgezeichneten Wirkungsgraden sowohl bei Starkgas- (74,8 %) als auch bei Schwachgasbeheizung (70,3 %). Der Abgasverlust betrug 17,9 % bei Starkgas- und 22,8 % bei Schwachgasbeheizung (Zahlentafeln 1 und 3, Nr. 11 a und b).

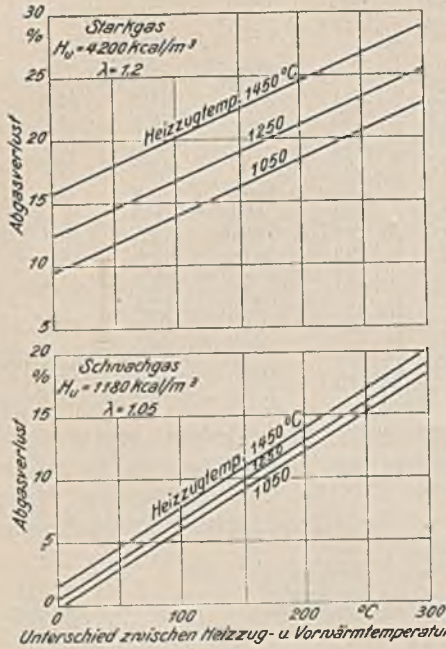


Abb. 8. Abgasverlust in Abhängigkeit vom Unterschied zwischen Heizzug- und Vorwärmtemperatur bei verschiedenen Heizzugtemperaturen (Wandverlust des Regenerators 2%).

berechnet, nur schwach belastet wird; denn es ist ohne weiteres möglich, Koksöfen mit den höchsten Arbeitstemperaturen (1500–1550° C) wirtschaftlich zu betreiben, wenn die Größe der Regeneratoren entsprechend berechnet ist. Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit hat sich herausgestellt, daß man für Starkgasbeheizung praktisch nur einen Unterschied von 50° zwischen Luft und Abhitze zu erzielen vermag. Bei Verbundöfen mit Schwachgasbeheizung kommt man infolge der größern Wärmeaufnahmefähigkeit von Gas und Luft entsprechend nur auf 250–300° Unterschied. Selbst wenn die Abgastempe-

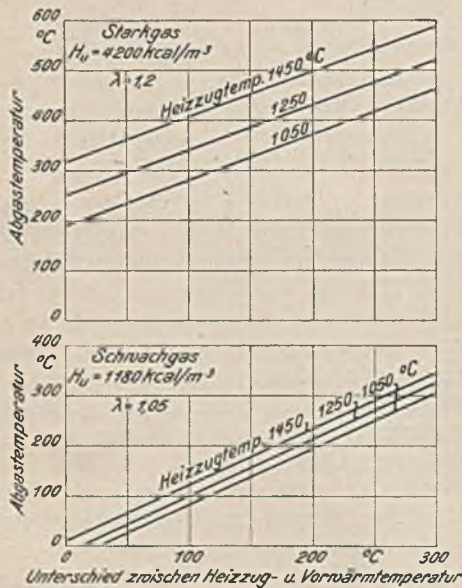


Abb. 9. Abgastemperaturen in Abhängigkeit von dem Unterschiede zwischen Heizzug und Vorwärmtemperaturen (Wandverluste des Regenerators 2%).

Strahlungs- und Leitungsverluste.

Für die Höhe des feuerungstechnischen Wirkungsgrades sind neben dem Abgasverlust die Strahlungs- und Leitungsverluste maßgebend, die sich für neuzeitliche Anlagen im Mittel auf etwa 10 % belaufen. Auf ihre genaue Bestimmung, die ohnehin Schwierigkeiten

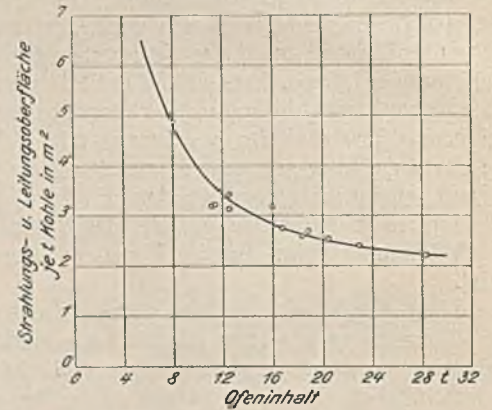


Abb. 10. Abhängigkeit der Strahlungs- und Leitungsfläche vom Fassungsraum bei Öfen mit waagrechter Kammer.

zu bereiten schien, hat man wegen der scheinbar geringfügigen Abweichungen von dem genannten Mittelwert anfänglich verzichtet. Die Ansetzung dieses Verlustanteils als ziemlich gleichmäßig beruhte hauptsächlich darauf, daß die Ofengröße bei den untersuchten Neuanlagen nur unwesentlich schwankte und man geneigt war, die geringen Schwankungen der Verluste je m² und h der Gesamtoberfläche auf Witterungseinflüsse oder unterschiedliche Betriebsverhältnisse und nicht auf Eigenheiten der Bauart zurückzuführen. Eine eingehende Prüfung dieser Frage ergab jedoch, daß hier die Verhältnisse gänzlich anders liegen. Abb. 10 zeigt, wie sich das Verhältnis der Oberfläche zum Ofeninhalt mit steigendem Fassungsraum der Kammern ändert. Man ersieht, daß bei einem Ofen von 6 t Inhalt etwa 6,2 m² Oberfläche auf 1 t Einsatz vorhanden sind, während bei einem Ofen von

28,5 t Inhalt nur 2,2 m<sup>2</sup> auf 1 t Kohle entfallen. Dies bedeutet, daß bei gleichem Verlust je m<sup>2</sup> h der Gesamtoberfläche, auf die Einheit der Kohlenmenge bezogen, eine verschieden große Wärmemenge ver-

somit von der Stärke der Ausmauerung oder von der Isolierung. Andererseits schwankt jedoch der Strahlungs- und Leitungsverlust einer bestimmten Anlage bei verschiedenen Arbeitstemperaturen. Abb. 12

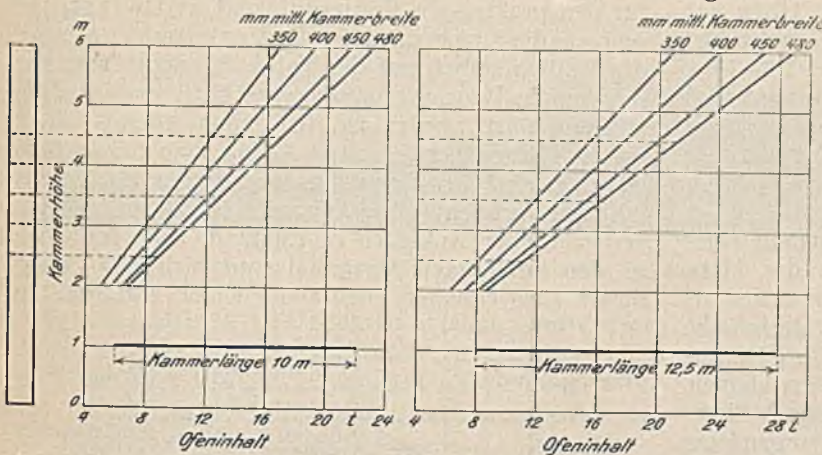


Abb. 11. Abhängigkeit des Ofeninhalts von Höhe, Länge und Breite der Öfen.

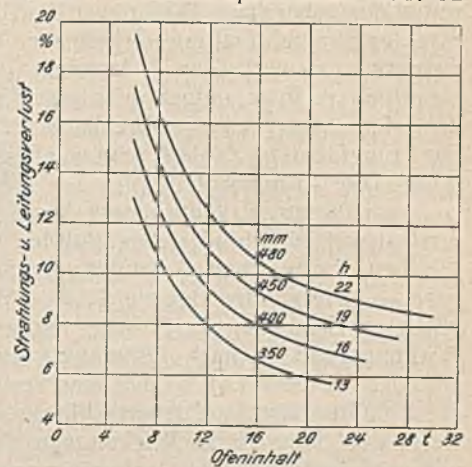


Abb. 14. Strahlungs- und Leitungsverluste von Öfen verschiedener Breite.

lorengehen muß. Abb. 11 veranschaulicht ergänzend die Abhängigkeit des Ofeninhalts von Länge, Breite und Höhe der Kammern.

zeigt, daß die Verluste mit steigenden Arbeitstemperaturen zunehmen, scheinbar jedoch nicht geradlinig. Auch aus dieser Untersuchung ergibt sich, daß für eine normale Arbeitstemperatur 900 kcal/m<sup>2</sup> h als eine gute Durchschnittszahl angesehen werden können. Dementsprechend sind aus Abb. 13 die Verluste zu entnehmen, die für verschiedene Ofeninhalte auf 1 m<sup>2</sup> Oberfläche entfallen. Um nun zu zeigen, wie außer der Größe des Ofeninhaltes auch die Form der Verkokungskammern, im besondern deren mittlere Breite, von Einfluß ist, habe ich hier angenommen, daß Öfen von verschiedener Breite mit der gleichen Arbeitstemperatur betrieben werden.

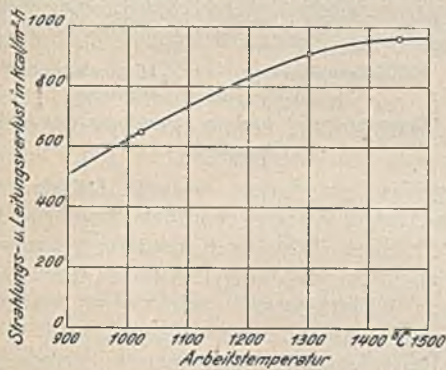


Abb. 12. Gesamtoberflächenverlust je m<sup>2</sup> und h bei verschiedenen Arbeitstemperaturen.

Die spezifischen Strahlungs- und Leitungsverluste in kcal/m<sup>2</sup> h der Gesamtoberfläche betragen nach der Zahlentafel 3 im Mittel 900 kcal/m<sup>2</sup> h, die höchste bisher beobachtete Zahl 1150, die niedrigste etwa 650 kcal/m<sup>2</sup> h. Die Höhe dieses Wertes ist einmal von der Ausführung der Anlage selbst, d. h. der Beschaffenheit der strahlenden Fläche abhängig und

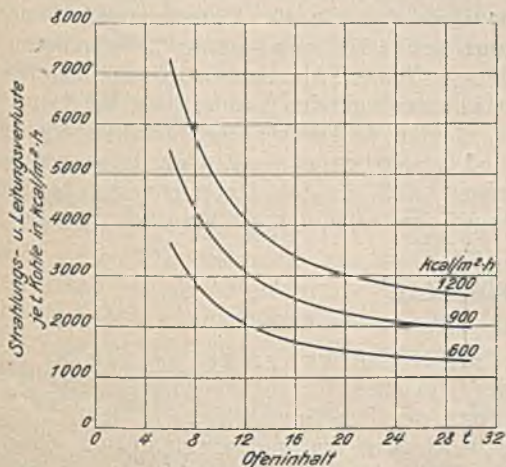


Abb. 13. Strahlungs- und Leitungsverluste bei verschiedenem spezifischem Oberflächenverlust.

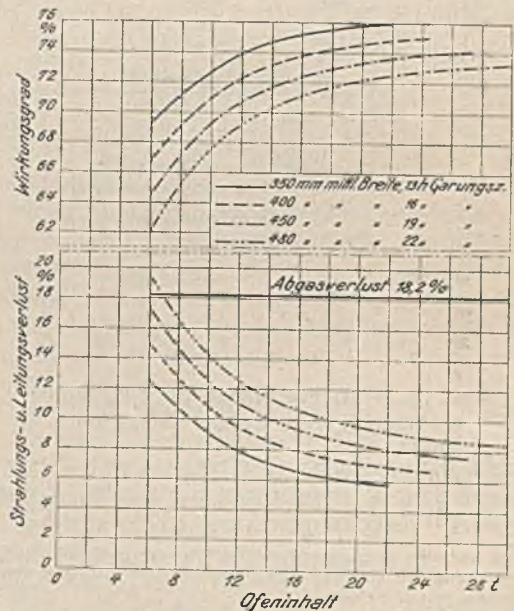


Abb. 15. Einfluß der Strahlungs- und Leitungsverluste auf den Wirkungsgrad bei konstantem Abgasverlust.

Bei dieser Rechnung erhält man unter Zugrundelegung eines gleichbleibenden mittlern Verlustes von 900 kcal/m<sup>2</sup> h und der den gleichen Arbeitstemperaturen entsprechenden Garungszeiten für die Strahlungs- und Leitungsverluste ganz verschiedene Beträge. Umgerechnet auf den anteilmäßigen Verlust ergibt sich die überraschende Tatsache, daß

bei Ofeninhalten zwischen 6 und 30 t der Anteil der Strahlungs- und Leitungsverluste bei durchaus gleichen Betriebsbedingungen zwischen 19,5 und 6% schwankt (Abb. 14). Hieraus erklärt sich gleichzeitig der scheinbare Widerspruch in der Höhe der Strahlungs- und Leitungsverluste bei den meist viel kleineren Gaswerksöfen. Angaben von 20–35% Strahlungsverluste mögen hier zutreffend sein, weil der Ofeneinsatz meist noch erheblich unter 6 t liegt. Die angeführten Zahlen gelten allerdings nur für waagrechte Kammeröfen.

Aus diesen Erkenntnissen kann man den bemerkenswerten Schluß ziehen, daß bei Annahme eines gleichen thermischen Ausnutzungsgrades der Heizgase — im folgenden Beispiel 18,2% Abgasverlust als mittlerer Erfahrungswert — der feuerungstechnische Wirkungsgrad je nach Ofeninhalt und -breite verschieden ist (Abb. 15), so daß man von einem kleinen, breiten Ofen für die Gießereikokserzeugung billigerweise nicht den gleichen Wirkungsgrad verlangen kann wie von einem schmalen, schnellgarenden Großraumofen von etwa 28 t Inhalt, der zur Hüttenkokserzeugung dient<sup>1</sup>. Die Wirkungsgrade der Wärmeausnutzung schwanken zwischen 62 und 76%, so daß sie auf die Erzeugungskosten einen nennenswerten Einfluß ausüben und Beachtung verdienen.

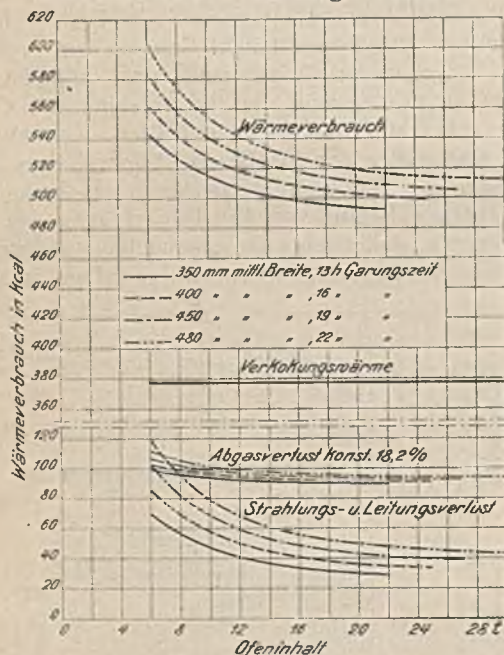


Abb. 16. Wärmeverbrauch für 1 kg Kohle in Abhängigkeit von der Ofengröße.

Schließlich sei noch erörtert, wie sich dieser Umstand auf den Wärmeverbrauch für eine Kohle mit bestimmter Verkokungswärme (375 kcal/kg) aus-

<sup>1</sup> Den höchsten feuerungstechnischen Wirkungsgrad von 78,2% haben dementsprechend die von der Firma Still erbauten 6-m-Öfen mit einem Fassungsraum von 28,5 t erreicht.

wirkt (Abb. 16). Der Wärmeverbrauch schwankt entsprechend zwischen 600 und 490 kcal/kg. Diese Feststellung ist von ganz besonderer Bedeutung, denn der feuerungstechnische Wirkungsgrad dürfte für den praktischen Wärmeaufwand weit wichtiger sein als die Unterschiede in der Verkokungswärme der Kohlen selbst, auf die bisher in erster Linie der wechselnde Wärmeverbrauch verschiedener Koksöfen zurückgeführt worden ist. In kleinen Ofen — auch solchen neuzeitlicher Bauart — hat man bekanntlich selten einen Wärmeaufwand von weniger als 580 bis 600 kcal erreicht. Die Angaben über den Wärmeverbrauch der Koksöfen in England, zum Teil auch in den Vereinigten Staaten lassen sich auf Grund dieser Überlegungen ebenfalls leichter erklären. Zu

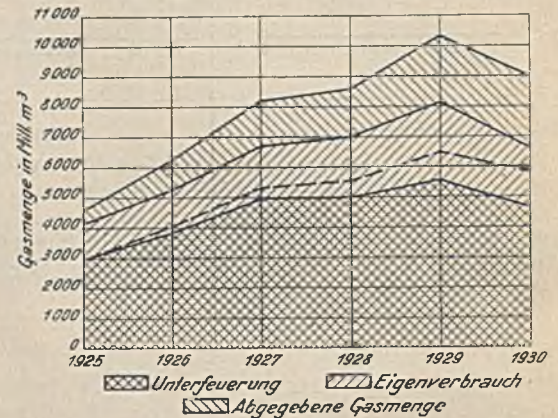


Abb. 17. Gaserzeugung und -verwendung der Kokereien im Ruhrbezirk.

den eingangs erwähnten verschiedenartigen Einflüssen auf den Wärmeverbrauch und zu der Unmöglichkeit, diese Zahl als Kennziffer zu verwenden, kommt also hinzu, daß auch die Höhe des feuerungstechnischen Wirkungsgrades nicht ohne Angabe der Ofengröße als Kennziffer dienen kann.

Die Inbetriebnahme der neuen Kokereien mit durchweg größeren Öfen und besseren Wirkungsgraden hat im Ruhrbezirk eine erhebliche Verringerung des Wärmeverbrauches zur Folge gehabt. Daraus erklärt sich die in den letzten Jahren ständig gestiegene Überschussgasmenge, die für andere Verwendungszwecke zur Verfügung steht (Abb. 17). Leider kann man aus den statistisch ermittelten Zahlen nicht die reinen Unterfeuerungsgasmengen entnehmen, weil darin die schwankenden Fackelverluste einbegriffen sind. Die gestrichelte Kurve zeigt deutlich, daß die für Unterfeuerung benötigte Gasmenge seit 1925 anteilmäßig in ständigem Abnehmen begriffen ist. Aus den entsprechenden Werten anderer kokserzeugender Länder, wie Englands und der Ver. Staaten, läßt sich unter Berücksichtigung der Koks- und Gasausbeuten der Kohlen rechnerisch leicht nachweisen, daß die für Unterfeuerung benötigten Gas Mengen dort erheblich größer sind. (Schluß f.)

## Das Breitschrämverfahren.

Von Bergassessor W. Vollmar, Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

Bekanntlich hat im deutschen Steinkohlenbergbau die Anwendung von Schrämmaschinen nach beachtlichem Aufschwung in den Jahren 1924 und 1925 einen erheblichen Rückschlag erlitten. Die Gründe für diese Erscheinung sind u. a. eingehend von Strödter<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Strödter: Gründe für die zahlenmäßige Abnahme der Schrämmaschinen im Ruhrbezirk, Glückauf 1929, S. 1670.

besprochen worden. Fritzsche<sup>1</sup> hat sich bei Erörterung der Ursachen für die verhältnismäßig geringe Verbreitung der Schrämmaschine in Deutschland im Vergleich zu Amerika und England wie folgt geäußert: »Wenn hier (in Deutschland) die Schrä-

<sup>1</sup> Fritzsche: Bergtechnische Anregungen aus dem englischen Kohlenbergbau, Glückauf 1930, S. 1530.



maschine mit Rücksicht auf steile Lagerung, Störungen und andere Unregelmäßigkeiten, ferner auf die vielfach erheblich größere Weichheit der Kohle wahrscheinlich nie die Verbreitung erlangen wird wie in



Abb. 1. Langarmschrämmaschine von Eickhoff.

England und in den Vereinigten Staaten, so sollte sie doch überall dort herangezogen werden, wo die Leistung bei Anwendung anderer Gewinnungsmittel ein gewisses Maß nicht übersteigt.« Diese Ausführungen sind im allgemeinen zutreffend, geben aber Veranlassung, auf ein Schrämmverfahren hinzuweisen, das auf Anregung von Trümpelmann in den beiden letzten Jahren zuerst auf den Gruben Maria-Hauptschacht und Eschweiler Reserve des Eschweiler Bergwerks-Vereins entwickelt worden ist und das heute auch auf einer Reihe von Ruhrzechen mit bestem Erfolg in Anwendung steht. Das Trümpelmannsche Verfahren kann in Feldesteilen, die bis zu einem gewissen Grade gestört und unregelmäßig gelagert sind, angewendet werden und erzielt in der für die üblichen streichenden Abbauarten unerwünschten mittelsteilen Lagerung gerade die besten Ergebnisse. Man bedient sich hierbei der sogenannten Langarmschrämmaschine, d. h. einer von der Maschinenfabrik Gebr. Eickhoff in Bochum gebauten Kettenschrämmaschine mit einem Auslegerarm bis zu 4 m Länge (Abb. 1). Das im folgenden als Breitschrämen bezeichnete Verfahren besteht, kurz gesagt, darin, daß bei streichendem Strebbau mit schwebendem Verhieb der Kohlenstoß in einer Tiefe von annähernd 4 m unterschrämt wird, wobei die der Schrämmaschine unmittelbar folgenden Kohlenhauer einen Flözstreifen von der Breite der Schrämwirkung hereinholen, die anfallenden Kohlen in den schwebend verlängerten Rutschenstrang schaufeln und den entstandenen Hohlraum verbauen. Der in Rutschen zugeführte Versatz wird entsprechend dem Vorrücken des Arbeitsstoßes schwebend eingebracht. Die Hereingewinnung der Kohle erfolgt ausschließlich oder doch überwiegend durch maschinenmäßige Schrämarbeit.

Entwicklung und Anwendbarkeit des Verfahrens.

Eine kurze Darlegung der Gründe, die Trümpelmann zur Entwicklung seines Verfahrens veranlaßt haben, kennzeichnet am besten die Verhältnisse, für die es sich besonders eignet. Hierbei ist zunächst auf die Flöz- und Lagerungsverhältnisse der Gruben Maria-Hauptschacht und Eschweiler Reserve kurz einzugehen.

Die Flöze der Grube Eschweiler Reserve, die als einzige in der Indemulde baut, weisen Mächtigkeiten zwischen 38 und 120 cm, im Durchschnitt zwischen 60 und 80 cm auf. Die Stärke der einzelnen Flöze ist jedoch nicht gleichmäßig, sondern schwankt zum Teil beträchtlich, wobei Bergemittel häufig unliebsame Einlagerungen bilden. Die Flöze liegen im Innern der Indemulde, deren regelmäßiger Bau aus Abb. 2 hervorgeht. Eine Reihe großer, querschlägig verlaufender Sprünge haben das Grubenfeld erheblich zerrüttet und dadurch nicht nur aus dem liegenden Kohlenkalk zuzitrende Wasser dem Grubengebäude zugeführt, sondern die wechselseitigen Gebirgsschollen auch in

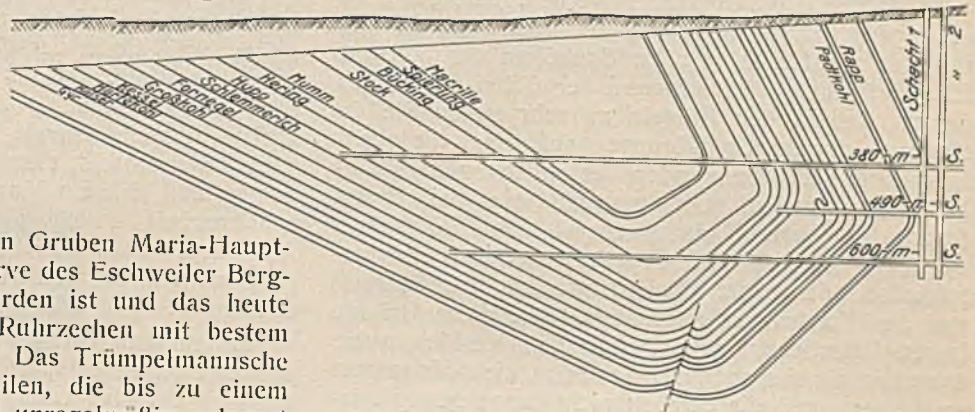


Abb. 2. Profil durch die Hauptabteilung der Grube Eschweiler Reserve.

durchaus verschiedene Höhenlagen gebracht. Diese Verhältnisse verursachen erhebliche Betriebserschwernisse. Als noch nachteiliger für den Betrieb erweisen sich jedoch zahlreiche kleine Querwerfer, die stellenweise, namentlich im westlichen Feldesteil, in sehr geringem Abstand einander folgen und in vielen Fällen das Anlegen langer, streichender Abbaubetriebe verhindern, da diese unter den gegebenen Verhältnissen eine zu kurze Lebensdauer haben würden. Dazu kommt die vorherrschende halbsteile Lagerung, die für Großbetriebe mit streichendem Verhieb hinderlich und gefährlich ist. Man ist deshalb in einigen Abteilungen der Grube allein auf den streichenden Strebbau mit schwebendem Verhieb angewiesen.

Die Grube Maria-Hauptschacht baut unmittelbar westlich der Sandgewand in der Wurmmulde Flöze von 55 bis 140 cm Mächtigkeit, die ihrer Zusammensetzung nach den westfälischen Eß- und Fettkohlen

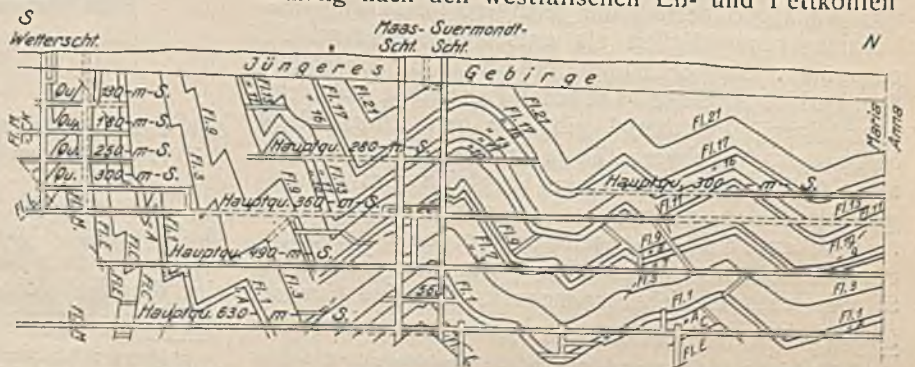


Abb. 3. Profil durch die Hauptquerschläge der Grube Maria-Hauptschacht.

entsprechen. Die Lagerungsverhältnisse veranschaulicht Abb. 3. Der Abbau geht zurzeit hauptsächlich in den beiden Mulden nördlich der Schächte um. Das Einfallen ist wieder überwiegend halbsteil, steht also auch hier dem Bestreben nach Einrichtung von streichenden Abbaugroßbetrieben entgegen. Als weitere Schwierigkeit macht sich der Umstand geltend, daß die Sattel- und Muldenlinien nicht söhlig verlaufen, sondern sich nach Osten einsenken. Dies hat häufig zur Folge, daß die Bauhöhe eines Strebs dauernd eine Kürzung erfährt, wenn er auf eine Sattelwindung zuläuft oder sich in eine ansteigende Mulde hineinbewegt. Die Flözteile in unmittelbarer Nähe der Sattelköpfe und Muldentäler sind dabei derart druckhaft, daß man die Fördermittel — Schüttelrutschen oder Bänder — in geeigneten Strecken verlegen muß, die in gewissem Abstand von der Sattel- oder Muldenlinie aufgeföhren werden. Infolgedessen verringern sich in unerwünschter Weise die an und für sich meist nicht großen Bauhöhen der Streben. Eine beträchtliche Erschwernis erwächst schließlich daraus, daß in den Flügeln an sehr vielen Stellen diagonal streichende Störungen auftreten, die ebenfalls eine Verkürzung oder Verlängerung der Bauhöhe hervorrufen. Oft zwingen sie bei ihrem diagonalen Verlauf dazu, zuerst das Flözdreieck zwischen Störung und Grundstrecke und erst anschließend das obere Dreieck zwischen der Störung und der Kopfstrecke abzubauen. Alle diese Gründe lassen Rutschenbau mit streichendem Verhieb, wenn er an und für sich auch möglich wäre, nicht als ratsam erscheinen, weil die Streben nicht lange genug aushalten.

Als die zweckmäßigste Abbauart erweist sich bei derartigen Verhältnissen der streichende Strebbau mit schwebendem Verhieb, der bekanntlich gewisse Vorteile bietet. So ist die Hackenleistung größer, weil man nur an einer Stelle, am festen Stoß, einzubrechen braucht und die sogenannte Nase des Stoßes immer guten Gang hat. Den größten Einfluß auf die vergleichsweise höhere Leistung übt jedoch die Tatsache aus, daß sich bei einem Knapp von 2 bis 3 Feldern mit je 1,5 m Breite die unproduktiven Arbeiten, wie Rutschen- und Rohrverlegung, Kippen- und Kastenherstellung, auf eine mehrfach größere Kohlenmenge verteilen als beim streichenden Verhieb, bei dem sich diese Arbeiten in jedem Felde wiederholen. Endlich ist das schwebende Einbringen des Bergeversatzes vom Ende der Bergerutsche aus leichter als bei einem Arbeitsvorgang, bei dem gleichzeitig an mehreren Stellen Berge aus der Rutsche selbst seitlich geworfen werden müssen.

Diesen Vorteilen stehen jedoch im Vergleich zum Abbaugroßbetrieb die geringere Förderung und Verhiebgeschwindigkeit als entscheidender Nachteil gegenüber. Die Förderung eines Strebs mit schwebendem Verhieb wird nur in seltenen Fällen 25 t je Schicht übersteigen. Wedding<sup>1</sup> gibt für den Ruhrkohlenbergbau als Mittelwert 27 t je Betriebspunkt und Tag an. Die Förderung bleibt im Vergleich zum Abbaugroßbetrieb so gering, weil nur eine beschränkte Anzahl Leute am Stoß beschäftigt werden kann. Ohne ein grundsätzlich neues Mittel war also hier dem Streben nach Betriebszusammenfassung eine Grenze gesetzt. Ein Fortschritt mußte in erster Linie in einem

Ersatz der Kohlenhauer durch eine wirkungsvoll arbeitende Maschine gesucht werden, so daß die Leute am Stoß in der Hauptsache nur noch zu schaufeln und auszubauen brauchten. Erfahrungsgemäß vermag ein Mann, wenn er nicht in zu starkem Maße durch Verbauen oder Rutschenumlegen in Anspruch genommen wird, in einer Schicht 20–25 t unzuschaukeln. Wenn es also gelingt, Kohlen in solcher Breite mechanisch zu lösen, daß 3 Schaufler Platz finden, kann die Förderung je Schicht auf rd. 60 t erhöht und bei 2 Förderschichten die tägliche Förderung eines Großbetriebes von mehr als 100 t erreicht werden. Eine Übertragung des von Meyer angegebenen Verfahrens<sup>2</sup>, bei dem eine gewöhnliche Schrämmaschine Verwendung findet, auf halbsteile Lagerung ist nicht angängig, weil nur in flacher Lagerung die 3 Schaufler gestaffelt hintereinander stehen und die Kohlen seitlich in die Rutsche werfen können. Im Halbsteilen müssen die Schaufler nebeneinander stehen, weil sie in der Hauptsache die Kohlen nach unten schaufeln. Ist das Einfallen so stark, daß die nach dem Schrämren wie ein ausgestoßener Kokschen hereinbrechende Kohle auf dem Liegenden nach unten rutscht, dann ist es unnötig und verbotswidrig, daß sich ein Mann während der eigentlichen Schrämarbeit unterhalb des Schrämarmes aufhält. Außerdem lassen sich die Berge bei halbsteiler Lagerung nicht in der von Meyer vorgeschlagenen Weise einbringen.

Bekanntlich löst sich in steiler Lagerung die unterschramte Kohle entsprechend dem schwebenden Fortschritt in der Hauptsache von selbst, weil das Schrämklein aus dem Schrämenschlitz vollständig herausfällt und die Kohle am Knapp auf drei Seiten freiliegt. Es galt also bei diesen Schrämverhältnissen, dem schwebenden Verhieb eine solche Breite zu geben, daß mindestens 3 Schaufler nebeneinander Platz hatten.

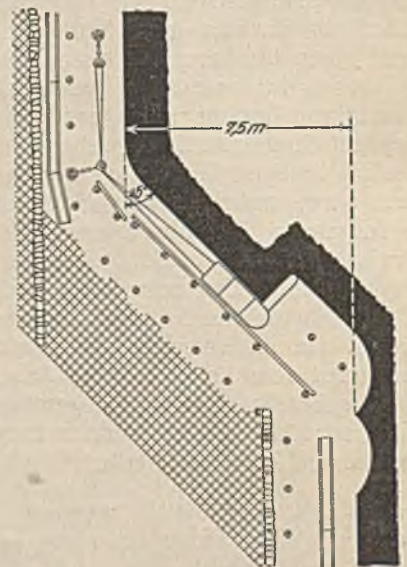


Abb. 4. Diagonalschräm in einem 1,2 m mächtigen, mit 20% einfallenden Flöz mit 1,5 m langem Kettenarm.

Trümpelmann versuchte, diese Aufgabe zunächst in der durch Abb. 4 veranschaulichten Art zu lösen. Der schwebende Knapp wurde in 7,5 m Breite durch eine diagonal vorbeigeföhrt normale Kettenschrammaschine unterschramt, wobei die Kohle bereits durch-

<sup>1</sup> Wedding: Die Abbauverfahren und die Entwicklung der Betriebszusammenfassung im Ruhrkohlenbergbau, Glückauf 1929, S. 1339.

<sup>2</sup> Meyer: Fliebarbeit beim Abbau flacher Flöze unter Verwendung von Schrämmaschinen, Glückauf 1929, S. 661.

weg ohne Pickarbeit fiel und eine Steigerung der Strebleistung von durchschnittlich 20% erzielt wurde. Das Verfahren wies aber eine Reihe von Unzuträglichkeiten und Schwierigkeiten auf, die hauptsächlich in der Führung der Maschine, in gewissen Nebenarbeiten und in der Kohlenfallgefahr für den Schrämmmeister bei ungünstigem Verlauf der Schlechten lagen. In dieser Gestaltung befriedigte daher das Verfahren nicht.

Erst als Trümpelmann eine Kettenschrämmaschine in normaler Weise schwebend am Kohlenstoß entlang führte und dem Kettenarm eine Länge von zunächst 2,5 m gab, erhielt er zufriedenstellende Ergebnisse. Die Schrämwirkung ging z. B. im Flöz Großkohl durchweg 1 m über das Ende des Kettenarmes hinaus, und der erste Versuch brachte bereits einen vollen Erfolg. Die Strebleistung erhöhte sich um rd. 50%, die Förderung um 100%. Dieses günstige Ergebnis veranlaßte weitere Versuche, die insofern planmäßig durchgeführt wurden, als die nächsten Maschinen in den Flözen A und C der Grube Maria-Hauptschacht mit 3 und 3,5 m langen Armen ausgerüstet waren. Von da ab sind nur noch Maschinen mit 4 m langem Arm eingesetzt worden.

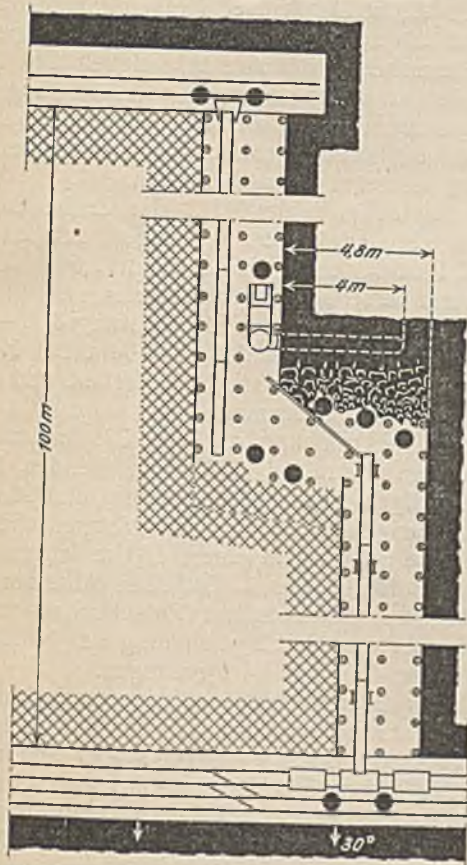


Abb. 5. Anordnung und Belegung eines Betriebspunktes bei Anwendung der Langarmschrämmaschine.

In Abb. 5 ist die ganze Anordnung und die Belegung wiedergegeben. Die in jedem Förderdrittel gleiche Belegung eines Langarmbetriebspunktes besteht in einer Schicht üblicherweise aus 10 Mann, die sich wie folgt verteilen: 2 Bergekipper, 2 Versetzer, 1 Schrämer, 3 Kohlenlader im Streb, 2 Füller in der Strecke. Hierzu müssen durchschnittlich täglich noch 2 Schichten für die Vorrichtung eines neuen Knapps oder für die nach Abkohlung einer Bauhöhe notwendige Talfahrt der Schrämmaschine gerechnet

werden. Die Arbeiten im Streb sind eingehend an anderer Stelle<sup>1</sup> beschrieben worden, worauf hier verwiesen sei.

Ein ununterbrochenes Schrämen unter gleichzeitigem Wegschaufeln der Kohle ist bei halbsteiler Lagerung und in flach gelagerten mächtigen Flözen wegen der Kohlenfallgefahr unmöglich. Der Stoß wird im allgemeinen nur so weit unterschrämt, wie es für das Setzen eines neuen Ausbaus notwendig ist. Die Maschine steht also während der Hauptschaufelarbeit und während der Einbringung des Ausbaus still. Von einer Fließerarbeit im Sinne des Meyerschen Verfahrens kann folglich hier nicht die Rede sein. Lediglich der Versatz läßt sich unabhängig von der Arbeit am Kohlenstoß dauernd einbringen und im Bedarfsfalle bis auf wenige Meter Abstand hinter dem Kohlenstoß nachführen. In sicherheitlicher Hinsicht ist es ohne Zweifel sehr günstig, daß der ausgekohlte Raum, abgesehen vom Rutschen- und Fahrfelde, schon nach wenigen Stunden wieder versetzt ist.

#### Betriebserfahrungen.

Das Breitschrämen ist auf einer Reihe von Steinkohlengruben des Aachener und des Ruhrbezirks in flach bis halbsteil liegenden Flözen mit Erfolg erprobt worden, wobei der größte Fallwinkel  $55^\circ$  betragen hat. Die untere Mächtigkeitgrenze liegt bei 70 cm, denn die 40 cm hohe Maschine muß mit Rücksicht auf Unregelmäßigkeiten des Liegenden, die bei der großen Länge des Kettenarmes starke Bewegungen seines Endes hervorrufen, stets auf einem Gestell von wenigstens 25 cm Höhe gefahren werden, so daß sich 65 cm Mindesthöhe für die Gesamtmaschinenanlage ergeben.

Die Förderfähigkeit eines Strebs hängt beim Breitschrämen in erster Linie davon ab, in welchem Umfang die hereingewonnenen Kohlen in die Kohlenrutsche geschaufelt werden können. Bei halbsteilem Einfallen ist dies einfach, da schräg auf die Stempel gelegte Bohlen die Kohlen bequem zur Rutsche gleiten lassen, wodurch die Schaufelarbeit sehr erleichtert oder unnötig wird.

In halbflacher und flacher Lagerung muß man dagegen die hereingewonnenen Kohlen zum Teil zweimal auf die Schaufel nehmen, bevor sie in die Rutsche gelangen. Versuche, die Schaufelarbeit hier durch ein dem Kohlenknapp folgendes Kratz- oder Mattenband oder durch eine an der Schüttelrutsche befestigte Winkelrutsche zu verringern, haben bisher noch keinen vollen Erfolg gehabt, weil der mit dem Betrieb solcher Zwischenfördermittel erreichte Vorteil durch die Notwendigkeit ihrer Verlegung größtenteils wieder verlorengeht und ihre Mitführung durch den Ausbau stark behindert wird.

Um die Förderung zu erhöhen, nimmt man natürlich die Knappbreite so groß, wie die Schaufler es eben leisten können. Macht man den Knapp beispielsweise 1 m breiter als den Schrämschlitz, so schafft die vorrückende Maschine hier eine Nase, die, wenn sie einige Zeit steht, ein Picker vom festen Stoß aus leicht mit günstiger Hackenleistung abzukohlen vermag. Die Gesamtleistung wird hierdurch günstig beeinflusst, da sich alle Nebenarbeiten, wie Rutschen- und Rohrverlegen, Kippen- und Kastenbauen, die Herstellung von Bergemauern oder eines Verschlagtes und das

<sup>1</sup> Eickhoff-Mitteil. 1930, S. 173.

Umlegen der elektrischen Strebbeleuchtung, auf eine größere Kohlenmenge verteilen. Alsdann nimmt man den Nachteil, die hereingewonnenen Kohlen und die zu versetzenden Berge einmal mehr auf die Schaufel nehmen zu müssen, gerne in Kauf. So hat es sich, von Ausnahmefällen abgesehen, bis jetzt als zweckmäßig erwiesen, den Knapp so breit zu wählen, wie die Schrämwirkung des 4 m langen Schrämmarmes reicht, nämlich durchschnittlich zu 5 m.

Der schwebende Fortschritt in einer Schicht ist naturgemäß starken Schwankungen unterworfen. Er wird ganz der Leistungsfähigkeit der Schaufler sowie bei schwierigem Gebirge der Verbauer angepaßt und schwankt zwischen 5 und 16 m. Die Leistungsfähigkeit der Schaufler und damit die Förderung eines Langarmbetriebes sind in erster Linie abhängig von der gewählten Knappbreite, der Mächtigkeit und dem Einfallen des Flözes sowie von der Beschaffenheit des Nebengesteins, namentlich des Hangenden. Erfordert das Hangende besonders sorgfältigen Ausbau und Verzug, so verringert sich die für die Schaufelarbeit zur Verfügung stehende Zeit. Man hat jedoch mehrfach beobachtet, daß sich das Verhalten des Hangenden bei planmäßiger Durchführung des Breitschrämens und schnellem Einbringen des Versatzes erheblich bessert. Eine gefährliche Stelle befindet sich erfahrungsgemäß am untern Ende der Maschine, wo man das Hangende bei nicht zuverlässigem Gebirge zweckmäßig durch eine 4 m lange Schiene stützt. Diese Schiene wird so mitgenommen, daß sie jeweils mindestens auf dem letzten Ausbau unterhalb der Maschine ruht; nötigenfalls kann man von dieser Schiene aus das Hangende auch verziehen.

Auf den von mir befahrenen Gruben des Aachener und des Ruhrbezirks sind in Langarmstreben bei Zweidrittelbelegung durchschnittlich 100 t je Streb und als Spitzenleistung 150 t gefördert worden. In dieser Erhöhung der Fördermenge je Betriebspunkt bei schwebendem Verhieb besteht hauptsächlich der Vorteil des Breitschrämens. Er ist möglich geworden einerseits durch die stärkere Belegung und andererseits durch die Leistungssteigerung.

Ohne Anwendung von Schrämmaschinen können im allgemeinen in schwebenden Verhieben an der Kohle höchstens 3 Mann wirtschaftlich arbeiten, deren Hackenleistung nur in seltenen Fällen 8 t betragen wird. Mit Nebenarbeiten dürfen hierbei nur etwa 3 Mann beschäftigt werden. Vor Langarmbetriebspunkten dagegen trägt bei der durch die 4 Leute an der Kohle (den Schrämmmeister einbegriffen) erzielten Kopfleistung von beispielsweise 15 t die Zahl der mit Kippen, Versetzen und Laden beschäftigten Leute mindestens 6.

Die wirtschaftliche Auswirkung dieser Zusammenfassung der Belegschaft auf eine geringere Anzahl von Betriebspunkten wird noch verstärkt durch die Tatsache, daß in den Langarmbetriebspunkten Strebleistungen erzielt werden, die weit über den ohne diese Mechanisierung zu erzielenden Ergebnissen liegen. Wenn mir auch beim Eschweiler Bergwerks-Verein über die Technik des Verfahrens und die bereits vorliegenden Erfahrungen bereitwilligst Auskunft gegeben wurde, so konnte ich doch keine genauen Leistungsangaben erhalten. Aus den bei den Befahrungen gemachten Wahrnehmungen war aber zu schließen, daß die Strebleistungen bis zu 6 t er-

reichten und jedenfalls weit über den mit den üblichen Verfahren bei gleichen Verhältnissen erreichten lagen.

Aus dem Ruhrbezirk können genauere Leistungsangaben gemacht werden. So stieg auf einer Magerkohlenzeche in dem 1,6 m mächtigen Flöz Wasserbank mit durchschnittlich 18–20° Einfallen in Langarmbetrieben die Strebleistung im Monatsdurchschnitt auf 4,14 t Nettoförderung gegenüber 2,2 t bei streichendem Strebau mit schwebendem Verhieb und Hereingewinnung durch Schießarbeit und mittelschwere Abbauhämmer. Auf derselben Anlage erzielte man zur gleichen Zeit im Flöz Wasserbank bei ungefähr gleichen Verhältnissen in einem streichenden Rutschenbetriebe, in dem die Kohlen mit 9 kg schweren Abbauhämmern hereingewonnen wurden, im Monatsdurchschnitt nur eine Strebleistung von 3,44 t Nettoförderung. Ferner war in diesem Betriebe die Belastung je t gewonnener Kohlen durch Lohnkosten für Kohlengewinnung, Bergeversatz und Nebenarbeiten sowie durch Kosten für Maschinen, Material und Holz um 0,18 *M* höher als in dem vorher erwähnten, stückreichere Kohle liefernden Langarmbetriebspunkte, obwohl die Schrämmaschine mit monatlich 600 *M* abgeschrieben wurde.

Auf der Zeche Dahlhauser Tiefbau hat sich in dem von einem 20 cm starken Bergemittel durchsetzten Flöz Kreftenscheer mit 1,5 m Mächtigkeit und 35 bis 40° Einfallen die Strebleistung nach Einführung einer Langarmschrämmaschine mit 3,6 m langem Auslegerarm auf 4,3 t erhöht, gegenüber 3,4 t bei Verwendung von 8,6 kg schweren Abbauhämmern.

Auf der Schachtanlage 1/3 der Zeche Langenbrahm, wo in dem 80 cm mächtigen, mit 20° einfallenden Flöz Finefrau eine mit nur 2,5 m langem Auslegerarm versehene Langarmschrämmaschine Verwendung findet, betrug die Strebleistung 4,77–4,99 t gegenüber 3,15–4,22 t und 3,78–3,94 t bei Hereingewinnung der Kohle durch Schießarbeit und durch mittelschwere Abbauhämmer.

Auf der Fettkohlenzeche Victor 3/4 hat man das Breitschrämen in den mit 15–30° einfallenden, 1,6 bis 2,3 m mächtigen Flözen Sonnenschein und Mathilde erfolgreich angewendet. Im Flöz Sonnenschein ist z. B. die Strebleistung in einem 100 m langen Streb auf der 4. Sohle in der 1. östlichen Abteilung, wo man früher bei streichendem Rutschenbau schwere Abbauhämmer zur Hereingewinnung der Kohlen benutzt hat, von 4,5 t auf 5,4 t gestiegen.

Als besonderer Vorteil des Langarmschrämens sei ferner die Tatsache erwähnt, daß der Stückkohlenfall durch das Langarmschrämen gegenüber andern Gewinnungsverfahren erheblich erhöht wird. Auf den Gruben des Eschweiler Bergwerks-Vereins hat man eine Vermehrung des Anfalls von Stücken und Nüssen um mindestens 20 % festgestellt, während im Ruhrbezirk Zunahmen des Stückkohlenanfalls bis zu 100 % beobachtet worden sind.

Auf der Zeche Victor 3/4 macht sich der weitere Vorzug geltend, daß die Bergemittel in den mächtigen Flözen nach dem Schrämen nicht zerbröckeln, sondern großstückig anfallen und daher leicht herausgelesen und zum Setzen von Bergemauern verwendet werden können.

Der Langarmstreb läßt sich nach Einsatz der Maschine sofort auf die verlangte Leistung und Förderung bringen. Das beruht auf der vergleichsweise einfachen Organisation infolge geringer Belegung sowie

auf der Übersichtlichkeit des Betriebes und der daher guten Auswirkung der Aufsicht. Das unmittelbare Nebeneinanderarbeiten der ganzen Belegschaft hat ferner gegenseitigen Antrieb zur Folge.

Die Empfindlichkeit der Langarmstreben ist gering. Störende, den regelmäßigen Ablauf der Betriebsvorgänge beeinträchtigende Vorfälle sind selten und können sich nicht annähernd in solchem Umfang auswirken wie bei Abbaugroßbetrieben mit streichendem Verhieb, bei denen sie nach Jericho<sup>1</sup> empfindliche Verluste hervorrufen können. In Langarmstreben bedeutet die zeitlich bestimmte Fertigstellung einzelner Teilvorgänge (Nebenarbeiten) der ganzen Strebenorganisation keine unbedingte Voraussetzung für das Erreichen der normalen Strebförderung in der eigentlichen Förderschicht, wie es beim Abbaugroßbetriebe der Fall ist.

Die Härte der Kohle hat keinen Einfluß auf die Anwendbarkeit des Verfahrens. Sollte die Kohle nach dem Unterschrämen nicht von selbst hereinkommen, so daß in mehr oder weniger starkem Umfang der Abbauhammer zu Hilfe genommen werden muß, so ist diese Pickarbeit wegen des vorhergegangenen Schrämens so wirksam, daß die Leistung nur wenig beeinträchtigt wird. In zwei mir bekannten Fällen war die Kohle derartig hart, daß das Picken auch nach dem Schrämen unwirksam blieb. Ein kleiner Knappschuß im festen Stoß warf dann regelmäßig den ganzen unterschrämt Block. Trotz der harten Kohle blieben auch hier die Leistungen im Vergleich zu den frühern überraschend hoch.

Sind die im vorstehenden erörterten Betriebsbedingungen vorhanden, so gibt es nur einen Umstand, der die wirtschaftliche Durchführung des Verfahrens ausschließt, nämlich ein schlechtes, in sich völlig zerrissenes Hangendes. Ist dieses so gebräich, daß es zwischen den Schalhölzern noch mit Spitzen verzogen werden muß, dann läßt sich das Breitschrämen nicht mit Vorteil anwenden. Während der Schrämarbeit wird, bevor die Möglichkeit zum Ausbauen besteht, eine Dachfläche von mindestens 4 bis 5 m<sup>2</sup> freigelegt. Ist das Hangende so schlecht, daß es dieses Offenstehen nicht wenigstens einige Minuten

<sup>1</sup> Jericho: Untersuchungen über die Empfindlichkeit der Abbaugroßbetriebe in flacher Lagerung unter besonderer Berücksichtigung der Bergeversatzwirtschaft, Glückauf 1930, S. 1317.

verträgt, so muß man auf das Verfahren verzichten, da eine Sicherung durch Vorstecken von Spitzen in die Kohle natürlich nicht möglich ist.

Die Wirtschaftlichkeit des Langarmschrämens wird je nach den vorliegenden Verhältnissen sehr verschieden sein, jedoch läßt sich auf Grund nachstehender Erfahrungszahlen ein allgemeines Bild darüber gewinnen. Wedding<sup>1</sup> hat die täglichen Kosten einer Großschrämmaschine für den Ruhrbezirk mit 30,87 *ℳ* je Arbeitstag angegeben. Diesen täglichen Ausgaben von rd. 30 *ℳ* steht der Gewinn gegenüber, der sich dadurch ergibt, daß erfahrungsgemäß mit derselben Belegschaft, also mit demselben Lohnaufwand, wenigstens 25 t, in günstigen Fällen bis zu 50 t Kohlen mehr gefördert werden, und zwar Kohlen von besserer Beschaffenheit als vor Einführung der Maschine. Dazu kommt, daß man durch die Schrämmaschine im Durchschnitt 6 Abbauhämmer spart.

Unter besonders geeigneten Verhältnissen hat man mit dem Breitschrämen so günstige wirtschaftliche Erfolge erzielt, daß sich die Frage erhebt, ob nicht häufig seine Anwendung vorteilhafter ist als der streichende Rutschenbau. Durch Versuche sollte von Fall zu Fall entschieden werden, ob die größere Fördermenge bei geringerer Leistung oder die größere Leistung bei geringerer Fördermenge als vorteilhafter anzusehen ist. Welche Bedeutung das Langarmschrämen für Gruben hat, die infolge der natürlichen Verhältnisse auf schwebenden Verhieb angewiesen sind, bedarf keiner Erörterung mehr. Ist eine vollständige Umstellung solcher Betriebspunkte auf Breitschrämen möglich, so läßt sich ihre Anzahl auf mindestens die Hälfte verringern.

#### Zusammenfassung.

Unter Hinweis auf die Tatsache, daß die Schrämmaschine in Deutschland wegen ungeeigneter Verhältnisse viel weniger Anwendung findet als im Ausland, werden die Entwicklung, Anwendbarkeit und Durchführung des Breitschrämverfahrens geschildert, das auch bei unregelmäßigen Lagerungsverhältnissen maschinenmäßige Schrämarbeit ermöglicht und bei dem im allgemeinen unerwünschten halbsteilen Einfallen besonders günstige Ergebnisse aufweist.

<sup>1</sup> Wedding: Die Betriebskosten der Kohlegewinnungsmaschinen im Ruhrbergbau im Jahre 1927, Glückauf 1929, S. 197.

## Der Stand der Rationalisierung im englischen Steinkohlenbergbau.

Von Dr. E. Jüngst, Essen.

Dem Steinkohlenbergbau aller Länder ist in den Nachkriegsjahren der Zug zur Rationalisierung gemeinsam. Wir verstehen darunter die Summe der Maßnahmen, die der zweckmäßigen Gestaltung des Produktionsvorgangs in technischer und organisatorischer Hinsicht zu dienen bestimmt sind. Nicht als ob wir derartigen Maßnahmen im wirtschaftlichen Entwicklungsablauf nicht immer begegneten, die Bezeichnung Rationalisierung wird auf sie erst angewandt, sofern sie, wie in neuerer Zeit, in einer gewissen sachlichen Häufung und zeitlichen Zusammendrängung auftreten. Diese Rationalisierungsmaßnahmen sind teils negativer Natur, soweit es sich um die Ausscheidung unter den heutigen Verhältnissen nicht mehr lebensfähiger Glieder des bergbaulichen Gesamtorganismus handelt, teils positiver Natur, insofern die Verbesserung der

Gewinnungsweisen und die Veredelung des gewonnenen Förderguts in Frage steht. Auch die zweckmäßige Gestaltung des Absatzes fällt unter den Begriff der Rationalisierung. Im britischen Bergbau hat die Rationalisierung entfernt nicht ein gleich schnelles Zeitmaß eingeschlagen wie im deutschen, im besonderen im Ruhrbergbau. Weder haben die Zechenstilllegungen und Zechenvereinigungen dort ein gleiches Ausmaß angenommen wie hier, noch hat die Mechanisierung der Kohlegewinnung eine ähnliche Entwicklung aufzuweisen, und auch die Aufbereitung der Kohle und das Kokereiwesen verharren in England nach wie vor auf einer verhältnismäßig wenig entwickelten Stufe. Diese vergleichsweise Rückständigkeit ist dazu angetan, dem britischen Bergbau in der nächsten Zeit zu einem ausgesprochenen Vorsprung

vor seinen ausländischen Wettbewerbern zu verhelfen: Entwicklungsmöglichkeiten, welche diese bereits wahrgenommen haben, hat er erst im geringen Umfang ausgeschöpft und kann sie sich daher noch zugute bringen. Durch gesetzgeberische Maßnahmen hat die englische Regierung in neuerer Zeit von sich aus dazu beigetragen, diese Möglichkeiten auszuwerten und beschleunigt zu verwirklichen. Von grundlegender Bedeutung ist das am 1. August 1930 in Kraft getretene Berggesetz, das Bestimmungen über die Organisation des Kohlenbergbaus enthält, wie man sie bis dahin, bei der individualistischen Einstellung des englischen Unternehmertums, nicht für möglich gehalten hätte. Das Gesetz war sozusagen eine Schöpfung aus dem Nichts. Wenn man von den tastenden Zusammenschlußbestrebungen aus den beiden Vorjahren absieht, die ihre weitestgehende Ausgestaltung in dem die mittenglischen Bergbaubezirke umfassenden Five Counties Scheme erfuhren, so knüpfte es an eine rein individualistische Organisationsform an. Dagegen konnte sich das die deutsche Kohlenwirtschaft regelnde Gesetz vom Jahre 1919 die langjährigen in Deutschland bestehenden Syndikatserfahrungen zunutze machen und tat dies auch vor allem, indem es die alten Verkaufsverbände einfach übernahm. Das englische Gesetz kennt überhaupt keine Verkaufsverbände, es teilt das Land in 21 Förderbezirke, für deren jeden von einer Zentralstelle (Central Council) eine die Höchstförderung bestimmende Beteiligungsziffer aufgestellt wird. Im Rahmen dieser Bezirksbeteiligungsziffer wird von einem für jeden Bezirk bestehenden Verwaltungsausschuß (Executive Board) den einzelnen Bergwerksbesitzern des Bezirks eine Beteiligungsziffer (Standard tonnage) zuerkannt, deren Ausnutzung sich nach der in wechselnder Höhe auf Grund der Marktlage festgesetzten »Quota« richtet. Während in Deutschland der freie Wettbewerb zwischen den einzelnen Bezirkssyndikaten fortbesteht, ist dieser in England durch die Schaffung der Bezirksbeteiligungsziffern im wesentlichen ausgeschaltet. Ein grundlegender Unterschied der Regelung für beide Länder besteht sodann darin, daß die britischen Gruben den Vertrieb ihrer Kohlen in ihrer eigenen Hand behalten haben, während die Bergbaugesellschaften in Deutschland den Absatz ihrer Erzeugnisse den zu dem Behufe ins Leben gerufenen Verkaufsvereinigungen überlassen. Sie treten mithin als Verkäufer für Kohle über diese geschlossen auf, wogegen in England auf diesem Gebiete die alte Zersplitterung weiterbesteht und eine Regelung nur für die Förderung als solche erzielt ist, die bezirksweise und für die einzelne Grube eine Höchstbemessung erfahren hat. Für die Preise gilt dort auch eine bezirksweise Regelung, aber hier handelt es sich nicht wie in Deutschland um Höchstpreise, die im Interesse des zu schützenden Verbrauchs nicht überschritten werden dürfen, sondern um Mindestpreise, deren Unterschreitung das Interesse der Zechen verbietet. Das Gesetz ist zu kurze Zeit in Kraft, als daß man über seine Wirkung mehr denn ein allgemeines Urteil fällen könnte; durch die ganz ungewöhnliche Entwicklung des Weltkohlenmarktes im abgelaufenen Jahr wird auch dieses noch erschwert. In einem Mitte des vorigen Jahres herausgegebenen amtlichen Bericht über die durch das Gesetz getroffene Förderregelung heißt es, daß das System im großen und ganzen bereits befriedigende Ergebnisse gezeitigt habe. Die Zechen-

besitzer haben sich bemüht, das Gesetz zu befolgen. Die vorgesehene Gesamtfördermenge Großbritanniens im 1. Vierteljahr 1931 wurde auf 62,59 Mill. t angesetzt, die wirkliche Förderung betrug dagegen nur 58,38 Mill. t. Einige Bezirke haben die ihnen im 1. Vierteljahr 1931 zustehende Förderquote nicht erreicht, andere dagegen überschritten. Letztere hatten dafür Straf gelder an den Zentralrat abzuführen. Von der Befugnis der Übertragung der Beteiligungsziffer von einer Zeche auf die andere wurde in vielen Fällen Gebrauch gemacht. Die ferner im Teil I des Gesetzes vorgesehene Festsetzung von Mindestpreisen wurde bis jetzt nur in einigen Bezirken durchgeführt. In gleicher Richtung wie der vorstehend herangezogene amtliche Bericht lautet eine von Ende Juli des vorigen Jahres stammende Äußerung des Zentralrats der Bergwerksbesitzer. Darin heißt es, daß wenn man die Auswirkungen des Planes im 1. Vierteljahr überblickt, so muß die Tatsache, daß der allgemeine Stand der Kohlenpreise sich in den letzten 12 Monaten behauptet hat, während der Preis für alle andern Waren ständig gefallen ist, zweifellos in gewissem Maße der Wirkung des Planes unter Teil I des Kohlengesetzes zugeschrieben werden; auch die Stetigkeit der Ausführpreise im ganzen letzten Jahr dürfte damit zusammenhängen<sup>1</sup>.

Größere Bedeutung als die in diesem Teil des Gesetzes getroffenen Bestimmungen nach der absatztechnischen Seite hin kommt nach Ansicht der weiter unten behandelten Reorganisationskommission dem Teil II des Gesetzes zu. Dieser befaßt sich mit der produktionstechnischen Organisation des englischen Kohlenbergbaus, die eine stärkere Zusammenfassung der vielen Einzelgruben und Unternehmen zu größeren Wirtschaftseinheiten zum Ziele hat. Auf sie soll im folgenden näher eingegangen werden.

Eines der hervorstechendsten Kennzeichen des britischen Steinkohlenbergbaus ist die in ihm herrschende Zersplitterung; dieses »Over-development«, meist ausgedrückt mit den Worten »too many mines«, teilt er mit dem Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten. Die tiefen Gründe für diesen gleichartigen Zustand sind in den beiden Ländern dieselben. Sie beruhen einmal auf dem Umstand, daß im Gegensatz zu Deutschland das Bergwerkseigentum ebensowohl in

Zahlentafel 1. Betriebsgröße im Gesamtsteinkohlenbergbau Großbritanniens.

Jahr	Zahl der betriebenen Gruben <sup>1</sup>	Belegschaftsziffer <sup>1</sup>		Förderung	
		insges.	je Grube	insges. Mill. l. t	je Grube l. t
1913	3121	1 127 890	361	287,43	92 096
1922	2911	1 162 754	399	249,61	85 746
1923	2902	1 220 431	421	276,00	95 107
1924	2855	1 230 248	431	267,12	93 562
1925	2721	1 117 828	411	243,18	89 370
1927	2861	1 037 391	363	251,23	87 813
1928	2539	951 632	375	237,47	93 530
1929	2419	969 736	401	257,91	106 617
1930	2328	943 442	405	243,88	104 760

<sup>1</sup> *Unterm Coal Mines Act.*

der amerikanischen Union wie in Großbritannien ein Bestandteil des Grundeigentums ist. Hieraus ergibt sich ganz von selbst in hohem Maße eine Zersplitterung des Bergbaus, da ja jeder Grundstückseigen-

<sup>1</sup> S. hierzu Keyser: Das deutsche Kohlenwirtschaftsgesetz und das englische Kohlenbergbaugesetz, von 1930, Z. B. H. S. Wes. 1931, S. B 185.

tümer frei ist, auf seinem Grund und Boden Bergbau zu treiben. Gefördert wird diese Zersplitterung durch die leichte Zugänglichkeit der Lagerstätte in beiden Ländern und den im Zusammenhang damit und aus andern Gründen geringen zum Bergbaubetrieb erforderlichen Kapitalaufwand.

Die Zahl der Gruben im britischen Steinkohlenbergbau ist von jeher sehr groß gewesen, entsprechend klein war die Betriebsgröße. Wie sich diese im Jahre 1913 gestellt und in der Nachkriegszeit bis zur Gegenwart entwickelt hat, lassen die folgenden Zahlen sowie Abb. 1 ersehen.

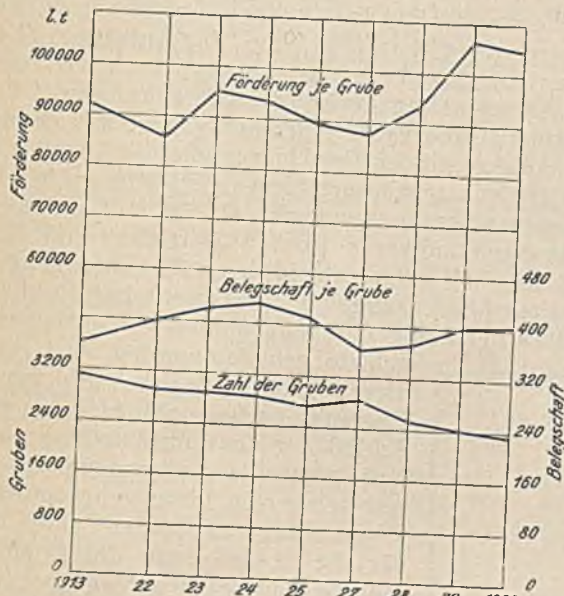


Abb. 1. Betriebsgröße im britischen Steinkohlenbergbau.

Gegen 1913 hat die Zahl der betriebenen Gruben in 1930 zwar um etwa 800 abgenommen, doch war sie in dem letztgenannten Jahr bei 2328 noch so groß, daß sich je Grube nur eine Belegschaft von 405 Mann und eine Fördermenge von 105000 t errechnet.

In den einzelnen britischen Bezirken finden wir davon einigermaßen abweichende Verhältnisse. In keinem der fünf großen Ausfuhrbezirke, die in der folgenden Tabelle nach Zahl der Gruben, Belegschaft und Fördermenge je Zeche aufgeführt sind, überschreitet die durchschnittliche Belegschaftsziffer je Grube 663 Mann, und die Förderung je Grube erreicht höchstens 172000 t. In zweien der Bezirke, Schottland

Zahlentafel 2. Durchschnittliche Betriebsgröße nach Bezirken 1924 und 1930.

Bezirk	Betriebene Gruben		Belegschaft je Grube		Förderung je Grube	
	1924	1930	1924	1930	1924 l. t	1930 l. t
Schottland . . .	510	412	278	235	70 961	76 842
Northumberland	125	103	520	461	109 284	127 552
Durham . . . . .	293	242	596	551	125 220	148 193
Südwest . . . . .	656	509	381	340	77 874	88 621
Yorkshire . . . .	313	259	624	663	148 782	172 049

und Südwest, bleibt die Förderung sogar unter 100000 t, und die Belegschaft je Grube zeigt hier nur einen Stand von 235 bzw. 340 Mann. Nun geben diese Durchschnittsziffern allerdings von der Betriebsgröße, die im englischen Bergbau maßgebend ist, kein zutreffendes Bild. Die Feststellungen der Samuel-Kommission vom Jahre 1926 machen es unzweifelhaft,

daß das Schwergewicht des englischen Bergbaus in weit höherem Maß, als diese Durchschnittszahlen erkennen lassen, auf die größern Betriebe entfällt. Brachten danach doch, es handelt sich um das Jahr 1924, die Betriebe mit mehr als 500 Mann Belegschaft 83% der Gesamtförderung auf, die Gruben mit mehr als 1000 Mann Belegschaft immer noch rd. 60% der Gesamtförderung. Besonders ausgesprochen ist die Entwicklung zum Großbetrieb in dem zum Teil neuerdings erst aufgeschlossenen Fördergebiet von Yorkshire, wo in Süd-Yorkshire und West-Yorkshire mehr als 70 bzw. 41% der Förderung aus Gruben mit einer Belegschaft von mehr als 2000 Mann stammen.

Zum Vergleich wird in der folgenden Zahlentafel die Entwicklung der Betriebsgröße im Ruhrbergbau angegeben. Diese übertrifft die des britischen Gesamtsteinkohlenbergbaus um annähernd das Sechsfache, die der Ausfuhrbezirke um das Dreieinhalbfache (Yorkshire) bis Achtfache (Schottland).

Zahlentafel 3. Betriebsgröße im Ruhrbergbau.

Jahr	Zahl der betriebenen Gruben	Förderung		Belegschaft je Grube
		insges. Mill. metr. t	je Grube metr. t	
1913	234	114,23	488 144	1905
1924	264	94,13	356 544	1859
1926	221	112,19	507 657	1846
1927	218	117,99	541 257	1973
1923	207	114,57	553 462	1958
1929	190	123,58	650 419	2093
1930	180	107,18	595 438	1993

Durch gesetzliche Bestimmungen hat nun Großbritannien in den letzten Jahren versucht, die Zusammenschlußbewegung im englischen Steinkohlen-

Zahlentafel 4. Neugliederung des Steinkohlenbergbaus nach Vorschlägen der Reorganisationskommission.

Von d. r. Kommission vorgeschlagene Zusammenfassung der Bezirke	Bisherige Gliederung der Bezirke	Förderung 1000 l. t	Unternehmen	Gruben	
				insges.	je Unternehmen
I. Schottland	Ayr, Lanark, Fife, Lothians	31 659	161	373	2,3
	Northumberland . . . . .	13 138	56	99	1,8
II. Nordost	Durham . . . . .	35 863	97	237	2,4
	Lancashire, Cheshire . . .	15 004	101	190	1,9
III. Nordwest	West-Yorkshire	12 311	71	113	1,6
	Süd-Yorkshire .	32 250	72	104	1,4
IV. Ost-Midlands	Nottinghamshire, Nord-Derbyshire . .	28 364	78	143	1,8
	Nord-Staffordshire . . . . .	5 602	49	60	1,2
V. Zentral-Midlands	Süd-Staffordshire . . . . .	1 589	55	74	1,3
	Cannock-Chase	4 877	23	38	1,7
VI. Südwest	Shropshire . . .	662	27	37	1,4
	Warwickshire .	4 920	16	18	1,1
Süd-Derbyshire, Leicestershire		3 627	20	27	1,4
	Südwest und Monmouth . .	45 108	224	464	2,1
Forest of Dean, Bristol, Somerset . . .		1 303	38	45	1,2
	Kent . . . . .	1 003	9	19	2,1
Cumberland . . .		1 292	3	4	1,3
	Nordwest . . . .	2 018	17	32	1,9
		3 295	23	25	1,1

Wegen ihrer geographischen Lage sollen diese Bezirke gesondert behandelt werden

bergbau stärker zu fördern. So wurde im Berggesetz vom Jahre 1926 bestimmt, daß die Eisenbahn- und Kanalkommission freiwilligen Zusammenschlüssen von Gruben Rechtskraft verleihen und solche Zechen zur Verschmelzung mit andern zwingen könnte, die sich einer von einem oder mehreren Bergwerksbesitzern gewünschten Vereinigung widersetzen. Das Handelsamt wurde angewiesen, 2 Jahre nach Inkrafttreten des Gesetzes dem Parlament über die Zusammenschlüsse und Verschmelzungen von Bergwerksgesellschaften Bericht zu erstatten. Seitdem wird vom Mines Department alljährlich ein Bericht über die erfolgten Zusammenschlüsse herausgegeben, dessen wesentlicher Inhalt auch in der amtlichen Bergbaustatistik zur Veröffentlichung gelangt. Danach erfolgten Zusammenschlüsse in den Jahren 1926 bis 1928 unter 172 Gruben mit einer Belegschaftsziffer von 126000, 1929 waren es 61 Gruben mit 44000 Mann, 1930 88 Gruben mit 46500 Mann, insgesamt also in den letzten 4 Jahren 321 Gruben mit 216500 Mann. Diesem gesetzlichen Eingreifen mag es in erster Linie zuzuschreiben sein, daß die Zahl der Gruben, wie wir bereits an anderer Stelle sahen, seit 1926 um 512 auf 2328 zurückgegangen ist. Um der un-

wirtschaftlichen Zersplitterung im englischen Kohlenbergbau noch kräftiger zu begegnen, wurden im Berggesetz vom 1. August 1930 weitergehende Bestimmungen erlassen, die eine größere Vereinheitlichung des britischen Kohlenbergbaus durch eine stärkere Zusammenfassung der einzelnen Kohlenbergwerke zu größeren Wirtschaftseinheiten vorsehen. In Zukunft kann danach eine auf Grund des Berggesetzes aus fünf Mitgliedern gebildete Kommission (The Coal Mines Reorganisation Commission) zur Umbildung des Kohlenbergbaus auch dann Zusammenschlüsse von Zechen von sich aus anordnen, wenn kein entsprechender Antrag von Bergwerksbesitzerseite vorliegt, die Vereinigung aber im nationalen Interesse aus wirtschaftlichen und technischen Gründen wünschenswert erscheint. Mitte vorigen Jahres ist der erste Bericht der Kommission mit den Vorschlägen über die Umbildung des Kohlenbergbaus erschienen. Er befürwortet die Zusammenfassung von mehr als 1000 Einzelunternehmungen zu sechs großen Wirtschaftseinheiten, und zwar soll entsprechend den natürlichen geographischen Abgrenzungen je eine Gesellschaft für die in Spalte 1 der Zahlentafel 4 genannten Kohlenbergbaugebiete gebildet werden. Außerhalb dieser großen Bezirke gibt es in England noch sechs kleinere, am Schluß der Zusammenstellung namhaft gemachte Bergbaugebiete, die nur schwer in diese geographische Abgrenzung einzufügen sind und für die deshalb von der Kommission besondere Vorschläge gemacht werden.

Die Zusammenstellung zeigt einmal, wie bereits im vorausgegangen dargetan worden ist, die ungeheure Zersplitterung im englischen Bergbau, andererseits ist aus ihr zu entnehmen, was für riesige Wirtschaftseinheiten entstehen würden, falls der Vorschlag der Reorganisationskommission verwirklicht werden sollte. An die Spitze käme dann nach der Förderung des Jahres 1930 das Revier Ost Midlands mit 72,9 Mill. t zu stehen, den zweiten Platz würde der Nordost-Bezirk (49 Mill. t), den dritten Südwaless (45,1 Mill. t) einnehmen; Schottland (31,7 Mill. t) käme an die vierte Stelle, gefolgt von Zentral Midlands (21,3 Mill. t) und dem Bezirk Nordwest (15 Mill. t).

Wie die Betriebsgröße, so ist auch die durchschnittliche Größe der Unternehmen im britischen Bergbau nicht bedeutend. Im Durchschnitt des Landes kamen 1930 auf ein Unternehmen 1,84 Gruben. Ein Vergleich mit 1924 (1,82 Gruben), 1913 (2,07 Gruben) und 1900 (1,89 Gruben) beweist, daß in den letzten zwei Jahrzehnten nach der Zahl der zugehörigen Gruben keine Änderung in der durchschnittlichen Unternehmungsgröße eingetreten ist. Diese Durch-



Abb. 2. Vorgeschlagene Zusammenfassung des britischen Steinkohlenbergbaus.



schnittszahlen geben aber, wie bei der Erörterung der Betriebsgröße bereits ausgeführt wurde, kein zutreffendes Bild von der im britischen Bergbau herrschenden Unternehmungsgröße. Die ins einzelne gehenden Angaben des Berichts der Reorganisationskommission, die in Zahlentafel 5 wiedergegeben werden, bestätigen die bereits angeführten Feststellungen der Samuel-Kommission, daß den größern Unternehmen eine viel höhere Bedeutung zukommt, als man nach den Durchschnittszahlen annehmen kann.

Zahlentafel 5. Betriebsgröße von Unternehmungsgruppen im Jahre 1930.

Bezirk	Gesamtzahl der Unternehmen	Davon waren an der Förderung des einzelnen Bezirks beteiligt			Förderung je Unternehmen 1000 t
		absolut	%	mit %	
Schottland . . .	161	6	3,7	40	2111
		20	12,4	74	1171
		50	31,1	95	602
Northumberland	56	4	7,1	52	1708
		17	30,4	92	711
Durham . . . .	97	7	7,2	52	2664
		21	21,6	92	1571
Lancashire, Cheshire . . .	101	2	2,0	37	2776
		33	32,7	95	432
West-Yorkshire .	71	4	5,6	48	1477
		18	25,4	90	616
Süd-Yorkshire .	72	28	38,9	91	1048
Nottinghamshire, Nord-Derbyshire . . . .	78	26	33,3	91	993
Nord-Staffordshire . . . .	49	16	32,7	97	340
Süd-Staffordshire	55	3	5,5	59	313
Cannock-Chase .	23	13	56,5	99	371
Shropshire . . .	27	2	7,4	75	248
		4	14,8	93	154
Warwickshire .	16	9	56,3	82	448
Süd-Derbyshire, Leicestershire .	20	14	70,0	99	256
Süd-wales . . . .	224	7	3,1	75	4833
		24	10,7	92	1729
Forest of Dean .	38	4	10,5	86	280
Bristol, Somerset	9	2	22,2	50	251
Cumberland . .	17	8	47,1	98	247
Nord-wales . . .	23	9	39,1	91	333

Der Bericht der Reorganisationskommission gibt im Gegensatz zu dem Bericht der Samuel-Kommission keine 100%ige Aufteilung der gesamten Unternehmen sowie keine genaue Eingruppierung der verschiedenen Unternehmen nach Fördergröße, die eine einhellige Beurteilung der Entwicklung der Unternehmungsgröße seit 1924 ermöglichen würde. Es läßt sich aber bereits an Hand der vorstehenden Zahlen die Feststellung machen, daß die Unternehmungsgröße seit 1924 erheblich zugenommen hat. So gab es im 1. Halbjahr 1925 im gesamten britischen Steinkohlenbergbau nur acht Riesenunternehmen mit einer Jahresförderung von je mehr als 2 Mill. t, auf die zusammen 10,6% der Gesamtförderung entfielen. Nach der vorstehenden Zusammenstellung gehörten dieser Fördergruppe 1930 aber 22 solcher Unternehmen an, die 29% zu der Förderung des Landes beitrugen.

Die Zusammenschlußbewegung hat in dem hauptsächlichlichen Ausführbezirke des Landes, Süd-wales, die

größten Fortschritte gemacht. Von den insgesamt dort vorhandenen 224 Unternehmen, die 464 Gruben umfassen, brachten allein sieben Unternehmen, d. s. 3,1% der Gesamtzahl der Unternehmen, mit einer durchschnittlichen Jahresförderung von je 4,8 Mill. t,



Abb. 3. Betriebsgröße von Unternehmungsgruppen im Jahre 1930.

75% der Gesamtförderung des Bezirks auf. Das kleinste dieser Unternehmen förderte im letzten Jahr 2 Mill. t, die beiden größten jedes mehr als 8 Mill. t. Ein Konzern, nämlich die Amalgamated Anthracite Collieries, Ltd., kontrolliert 80% der Waliser Anthrazitgewinnung. Fünf Gesellschaften brachten im letzten Jahr 70% der Förderung von Kesselkohle auf. Im Gegensatz hierzu ist der Weichkohlenbergbau in viele kleine Unternehmen zersplittert. Es muß hierzu erwähnt werden, daß es in Süd-wales drei Kohlenarten gibt, nämlich Kesselkohle, die mit 48% an dem Gesamtkohlenvorkommen des Bezirks beteiligt ist, Weichkohle, auf die 30% entfallen, und Anthrazit mit 22%. In dem nach der Höhe der Förderung zweitgrößten Bezirk, Durham, brachten 21 oder rd. ein Fünftel von insgesamt 97 vorhandenen Unternehmen 92% der Bezirksgewinnung auf. Der Rest der Förderung von 8% ist in kleinere Unternehmen verzettelt. Das Beispiel dieser beiden Bezirke möge genügen; für die übrigen ergibt sich mehr oder minder das gleiche Bild: der Steinkohlenbergbau ist in eine Unzahl Gruben und Unternehmen zersplittert, die Förderung erfolgt aber ganz überwiegend von größern Gesellschaften. Dadurch kommt der Zersplitterung nicht die Bedeutung zu, die man nach der großen Zahl der Gruben anzunehmen geneigt sein könnte.

Faßt man die in Zahlentafel 5 niedergelegten Ziffern der einzelnen Bezirke zusammen, so ergibt sich, daß schätzungsweise mindestens 90% der Kohlegewinnung Großbritanniens im Jahre 1930 von nur einem Viertel der insgesamt vorhandenen Unternehmen (1140) aufgebracht wurde. Die übrigen drei Viertel der Unternehmen förderten den geringen Rest von 10%. Bei diesen handelt es sich um Kleinstbetriebe, die zum Teil nur bei gesteigerter Nachfrage

in Förderung genommen werden und bei deren Verschwinden in das vorherige Nichts versinken. Erleichtert wird in Großbritannien dieses Verfahren durch die niedrigen fixen Kosten der technisch rückständigen Gruben und durch den geringen Kapitaldienst. Es steht zu erwarten, daß die große Zahl der Gruben durch die Anwendung der schon besprochenen Bestimmungen des Kohlengesetzes vom Jahre 1930, die einen zwangsweisen Zusammenschluß vorsehen, sich in den nächsten Jahren stärker vermindern wird,

wenn auch nicht mit einer baldigen Verwirklichung des großen Planes der Reorganisationskommission gerechnet werden kann. Sollte die Einführung von Mindestpreisen, wie sie für die Ausfuhr seit März vorigen Jahres in Südwest, Durham und den Midlands bestehen, in weitem Bezirke erfolgen, wodurch die Wettbewerbsfähigkeit der kleinern Gruben erschwert wird, so ist auch aus diesem Grunde mit einem stärkern Zusammenschluß und der Stilllegung von Zechen zu rechnen. (Forts. f.)

## U M S C H A U.

### Die Trocknungsverfahren für Kohlendgas<sup>1</sup>.

Von Dozent Dr. H. Hock, Clausthal.

Die Trocknung fester Brennstoffe unter der Heranziehung von vorzugsweise thermischen Verfahren erfolgt in der Absicht, eine Anreicherung der brennbaren Bestandteile und damit eine Erhöhung des Heizwertes herbeizuführen. Flüssige Brennstoffe bedürfen in der Regel keiner besondern Trocknung, weil sie, besonders bei Abwesenheit sauerstoffhaltiger Verbindungen, nur sehr wenig Wasser lösen und sich vom mechanisch beigemengten Wasser auf Grund von Dichtenunterschieden praktisch vollständig trennen lassen. Kohlendestillations- und sonstige Gase aus festen Brennstoffen führen bei ihrer Entstehung in der Regel mehr oder weniger große Feuchtigkeitsmengen in Dampfform mit sich. Normales Koksofengas aus einer Besatzkohle mit 10 % Feuchtigkeit enthält bei einem Taupunkt von etwa 75° rd. 40 Vol.-% Wasserdampf, der bei der anschließenden Kühlung zusammen mit andern Stoffen zum weitaus größten Teil niedergeschlagen wird, und zwar entfallen auf 1 m<sup>3</sup> abgekühlten Gases etwa 0,5 kg Wasser. Der bei einer Kühltemperatur von 20° bei 100%igem Sättigungsgrad im Gas verbleibende Feuchtigkeitsrest mit rd. 2 Vol.-% oder 17 g/m<sup>3</sup> ist unter dem Gesichtspunkt einer möglichen Heizwertsteigerung praktisch wohl kaum von Belang.

Einer weitergehenden Entwässerung des im besondern der allgemeinen Versorgung dienenden Koksofengases schenkt man neuerdings, vor allem in England und Amerika, Beachtung, weil man eine Reihe von technischen Übelständen, die wasserdampfgesättigtes Gas zeigt, zu beheben wünscht. Hauptsächlich sind diese: Korrosionsschäden im Leitungsnetz durch ausgeschiedenes Wasser in Verbindung mit gelöster Kohlensäure und sonstigen aus dem Gase aufgenommenen angreifenden Bestandteilen; Verengung der Leitungsquerschnitte als Folge der Korrosion; Störungen, die dauernde Überwachungsarbeiten bedingen, und Gefährdungen durch Frost infolge der Absätze aus dem Wasser; mangelhaftes Arbeiten der Naphthalinreinigung bei wasserdampfgesättigtem Gas und dadurch erhöhte Gefahr für nachträgliche Naphthalinabscheidungen im Leitungsnetz; Korrosionen an wasserlosen Gasbehältern usw.

Während diese und sonstige Übelstände durch die Trocknung des Gases in Wegfall kommen, stellen sich andererseits gewisse technische Nachteile ein, die aber zu beseitigen sind. Sofern es sich nicht um geschweißte Leitungen handelt, kann das Austrocknen der Dichtungen im Leitungsnetz zu Undichtigkeiten führen, die sich durch einen gewissen, im Gas möglichst fein zu verteilenden Zusatz von Öl (oder Tetralin) vermeiden lassen, wobei Mengen von etwa 16–26 l Öl je 1000 m<sup>3</sup> Gas in Frage kommen. Das Feuchthalten des Leitungsnetzes mit Öl beugt auch der Ablösung und Fortführung schon vorhandenen Rostes durch das trockne Gas und den hiermit

verbundenen Störungen vor. Den Schwierigkeiten der Speicherung getrockneten Gases in nassen Gasbehältern vermag man dadurch zu begegnen, daß man die rückläufige Wasseraufnahme durch Aufrechterhaltung einer Ölschicht auf dem Sperrwasser auf ein Mindestmaß beschränkt; zudem läßt sich die Entwässerung auch hinter dem Gasbehälter vornehmen.

Da die Gastrocknung lediglich eine Beseitigung der erwähnten Übelstände anstrebt, braucht sie nur so weit zu erfolgen, daß unter den im Leitungsnetz herrschenden Bedingungen der Temperatur und des Druckes keine Wasserausscheidung erfolgen kann. Der Taupunkt des Gases muß mithin entsprechend herabgesetzt werden, wobei für unsere Verhältnisse Taupunkttemperaturen von 0–5° in Frage kommen dürften, was bei Gas unter Atmosphärendruck einem Wasserdampfgehalt von etwa 5–7 g/m<sup>3</sup> entspricht. Liegt dagegen der Leitungsdruck erheblich über Atmosphärendruck, z. B. bei 2 at abs., so führt 1 m<sup>3</sup> verdichteten Gases bei gleichem Taupunkt dieselbe Wasserdampfmenge, mithin 1 m<sup>3</sup> auf Atmosphärendruck entspannten Gases nur die Hälfte an Wasserdampf. Je höher der Leitungsdruck, desto weitergehende Trocknung ist erforderlich, wenn der Taupunkt, auf den es allein ankommt, derselbe sein soll.

Die für die technische Gastrocknung herangezogenen verschiedenen Arbeitsweisen sind im wesentlichen aus andern Anwendungsgebieten übernommen worden und gliedern sich etwa folgendermaßen: 1. Verwendung von Salzlösungen oder wasserbindenden Flüssigkeiten mit niedriger Dampfspannung, 2. Entwässerung durch entsprechend tiefe Kühlung, 3. Entwässerung durch Druck und gleichzeitige Kühlung, 4. Entwässerung durch Adsorption mit Hilfe großoberflächiger Stoffe (Silikagel).

Von den Verfahren der ersten Gruppe hat die Trocknung mit wäßrigen Lösungen von Kalziumchlorid vornehmlich in England an mehreren Stellen Anwendung gefunden. Nach der Arbeitsweise von Holmes & Co. in London werden stetig und im Gegenstrom betriebene umlaufende Bürstenwäscher oder Türme verwendet. Je nach der jahreszeitlich verschiedenen Temperatur im Leitungsnetz genügen Lösungen von etwa 38–40 % Salzgehalt (spez. Gew. 1,36 bis 1,39), deren Wasserdampfspannung bei 20° etwa 7 mm oder 6 g/m<sup>3</sup> beträgt, was einem Taupunkt des getrockneten Gases von etwa 6° entspricht. Für 1 m<sup>3</sup> zu trocknenden Gases werden dem Wäscher etwa 1,5 l konzentrierte Lauge zugeführt. Die infolge der Wasseraufnahme um einige Grade erwärmte und ausgebrauchte Lauge fließt in einen tiefliegenden Sammelbehälter und vermischt sich hier mit eingedickter Lauge; diese von einer Pumpe durch einen Kühler gedrückte Mischlauge wird hinter dem Kühler geteilt. Die größere Menge gelangt als Frischlauge in den Wäscher zurück, während ein Anteil von etwa 6 % über einem mit Dampf beheizten Rieserverdampfer eingedickt wird und alsdann in den Sammelbehälter gelangt. Man konzentriert also nur einen Teil der Lauge, dickt diesen aber dementsprechend stärker ein. Bei einem Tagesdurchsatz von 140000 m<sup>3</sup> Gas werden die gesamten Kosten auf

<sup>1</sup> Schrifttum: Bragg, Gas Age Rec. 1928, S. 613; Whitehead, Gas J. 1929, S. 133; Jackson, Gas J. 1929, S. 512; Mezger und Pistor, Gas Wasserfach 1930, S. 193; Smith, Gas J. 1930, S. 738; Sperr, Fuel 1930, S. 266.

etwa 0,1 Pf./m<sup>3</sup> angegeben. In der Regel schließt sich der Trocknung die Naphthalinwäsche an, wobei Chlorkalzium- und Naphthalinwäscher zweckmäßig zusammengefaßt werden. Das Verfahren steht u. a. auf der Kokerei der Orgreave-Grube der United Steel Corporation bei Sheffield in Betrieb.

Das Trocknungsverfahren mit Glycerin als wasserabsorbierender Flüssigkeit hat sich vorzugsweise in Nordamerika Eingang verschafft und ist u. a. von der Chemical Engineering and Wilton's Patent Furnace Co. in London technisch durchgebildet worden. Die Arbeitsweise entspricht im wesentlichen der vorstehend beschriebenen, mit dem Unterschied, daß das verdünnte, in einem Behälter gespeicherte Glycerin von Zeit zu Zeit in Vakuumverdampfern eingedickt wird. Man verwendet rohes, wasser- und kochsalzhaltiges Glycerin mit beispielsweise 15% Wassergehalt (und darüber), das den Wäscher mit etwa 23% Wasser (und darüber) verdünnt verläßt. Die Wasserdampfspannung einer solchen Waschlauge beträgt bei 20° etwa 6,5 mm oder 6,8 g/m<sup>3</sup>, was einem Taupunkt des getrockneten Gases von etwa 5° entspricht. Höherhaltiges Glycerin ist zu zähflüssig und würde beim Konzentrieren zu große Verdampfungsverluste aufweisen, die sich unter den gewählten Bedingungen auf etwa 0,25% belaufen. Auf 1000 m<sup>3</sup> Gas bezogen, stellt sich der Glycerinverlust auf beiläufig 85 g, was bei einem Glycerinpreis von 70  $\mathcal{M}$ /100 kg einer Belastung von 6 Pf. für 1000 m<sup>3</sup> Gas entspricht. Für die gesamten Gastrocknungskosten dürfte der genannte Betrag von 0,05 Pf./m<sup>3</sup> entschieden zu niedrig gegriffen sein.

Die Entfeuchtung des Gases durch künstliche Kühlung ist unwirtschaftlich, wenn es sich um Leistungen von weniger als etwa 200 000 m<sup>3</sup> täglicher Gaserzeugung handelt. Die Kühlung kann durch Waschen des Gases mit kaltem, zerstäubtem Wasser oder mit Salzsole erfolgen, wobei der Kälte Träger umläuft und in einer Kälteerzeugungsanlage rückgekühlt wird. Das Kühlmittel muß hierbei von dem gleichzeitig mit ausfallenden Naphthalin befreit werden. Verwendet man als Kälte Träger ein geeignetes Waschöl, so läßt sich mit der Gasentwässerung noch der weitere Vorteil verbinden, daß bei tieferer Temperatur auch eine weitgehende Entfernung des Schwefelkohlenstoffs erfolgt.

Trocknungsverfahren mit Hilfe von Druck und Kühlung scheiden aus wirtschaftlichen Gründen aus, sofern sie nur Selbstzweck sind. Anders liegen die Verhältnisse, falls eine Fernleitung des Gases an sich höhere Drücke bedingt. Wird ein gesättigtes Gas verdichtet und sodann auf die Anfangstemperatur gekühlt, so scheidet sich Wasser aus, aber der Taupunkt bleibt unverändert. Soll daher eine Herabsetzung des Taupunktes bewirkt werden, so ist das Gas auf einen höhern als den Fortleitungsdruck zu verdichten, worauf die Verdichtungswärme durch Kühlung unter Wasserabscheidung beseitigt wird. Alsdann läßt man das Gas sich auf den Verteilungsdruck ausdehnen, wodurch sich sein Taupunkt entsprechend den gewählten Drücken vermindert. Man könnte allenfalls auch daran denken, die Gasentspannung auf den Verteilungsdruck unter Leistung äußerer Arbeit in einer Expansionsmaschine vorzunehmen, wobei sich zudem die auftretende Kälte Wirkung vorteilhaft zur weiteren Kühlung des Gases vor seiner Entspannung auf den Fernleitungsdruck verwenden ließe. Die in diesem Falle stärkere Kühlung würde andererseits bei gleichem Trocknungsgrad eine entsprechende Herabsetzung des anfänglichen Verdichtungsdruckes erlauben. Da jedoch bei der vorher genannten Arbeitsweise der Gastrocknung der Druck, unter dem sich die Entwässerung vollzieht, kaum mehr als das Doppelte des Fernleitungsdruckes betragen wird, wovon man sich rechnerisch leicht überzeugen kann, dürfte dieser Weg, und zwar in Anbetracht des zu geringen Expansionsverhältnisses, als wenig lohnend erscheinen.

Ergänzend sei bemerkt, daß sich auch gepreßtes Gas beispielsweise durch eine Chlorkalziumwäsche trocken läßt.

Die Frage der Gastrocknung verdient auch Beachtung im Zusammenhang mit der von der Gesellschaft für Lindes

Eismaschinen durchgebildeten Benzol- und Naphthalin-gewinnung aus Koksofengas durch Kompression und Tiefkühlung<sup>1</sup>. Die für die Benzol- und Naphthalinabscheidung erforderliche Kälteleistung wird hierbei durch Expansion des auf mäßigen Überdruck (3–4 atü) gebrachten, vorher von Ammoniak und Teer befreiten Steinkohlengases unter teilweise erfolgreichem Rückgewinn der Kompressionsenergie erzeugt. Bei den hierbei erreichten Kühltemperaturen des Gases von etwa –50° wird praktisch auch sämtliches Wasser entfernt.

Die Entwässerung mit Silikagel hat bislang kaum eine betriebliche Anwendung für die Gastrocknung gefunden. In diesem Zusammenhang mag jedoch die mit Silikagel arbeitende großtechnische Trockenanlage der Wishaw-Werke der Glasgow Iron and Steel Co. bei Glasgow<sup>2</sup> erwähnt werden, in der die Feuchtigkeit des Gebläsewindes für die Hochöfen von 11–12 auf etwa 3,5 g/m<sup>3</sup> herabgesetzt wird. Das Gel wird durch Berührung mit verbrannten heißen Gichtgasen regeneriert. Unter den besonderen Verhältnissen dort soll das Verfahren trotz der aufzuwendenden Kosten technische und wirtschaftliche Vorteile bieten.

### Selbsttätige Streckenschalter für Grubenbahnen.

Von Bergassessor E. Siegmund, Laband.

Im Betriebe der elektrischen Grubenbahnen, in denen oft Kurzschlüsse und Überlastungen auftreten, hat man heute die einzelnen Streckenabschnitte vielfach mit Überstrom-Selbstschaltern ausgerüstet, die ein schnelles Wiedereinschalten des Stromes von Hand gestatten. Deren Betätigung ist aber im Grubenbetriebe häufig nicht möglich, weil die einzelnen Automaten an abgelegenen Stellen eingebaut, Streckenkupplungsschalter weit vom Schachte entfernt und keine Bedienungsleute in der Nähe sind. Um die sich hieraus ergebenden Nachteile zu vermeiden, hat man in neuerer Zeit Schalteinrichtungen entwickelt, die den Streckenschalter selbsttätig wieder einzuschalten vermögen<sup>3</sup>.

Sie bestehen aus einem Überstromschalter, der einen Streckenteil der Bahnanlage mit Strom versorgt. Wenn der Überstrom unzulässig hoch ansteigt, was bei Überlastung, Störungen und Kurzschlüssen in der Strecke sowie bei absichtlich vorgenommener Erdung des Fahrdrabtes der Fall ist, so löst der selbsttätige Streckenschalter durch seinen Überstromauslöser aus, der jetzt nicht mehr von Hand eingeschaltet zu werden braucht, sondern mit Hilfe eines Hubmagneten selbsttätig wieder einschaltet. Dies erfolgt jedoch erst dann, wenn die Strecke als kurzschlußfrei befunden oder die Erdung des Fahrdrabtes beseitigt worden ist. Zur Feststellung der Kurzschlußfreiheit der Strecke ist der Streckenschalter mit einer Prüfeinrichtung versehen, die jede Einschaltung des Selbstschalters auf einen bestehenden Kurzschluß oder auf eine Überlast von vornherein verhindern soll. Erst wenn die zu erwartende Last in den zulässigen Grenzen bleibt, so daß der Selbstschalter nicht sofort wieder auslöst, sorgt die Prüfeinrichtung dafür, daß der Schalter selbsttätig wieder einschaltet. Bei den niedrigen Spannungen, mit denen die Grubenbahnen betrieben werden (250 V), ist der Bau derartiger Prüfeinrichtungen sehr einfach und betriebssicher.

Die Prüfung der Strecke auf Kurzschlußfreiheit geschieht durch Widerstandsmessung, die allgemein mit der Betriebsspannung unter Vorschaltung geeigneter Widerstände als Stromspannungsmessung vorgenommen wird. Je nach Länge, Art und Dauer der Prüfung wird zwischen einer ununterbrochenen Prüfung (Abb. 1), einer unter-

<sup>1</sup> Hock: Kokereiwesen, 1930, S. 128; Schufftan, Gas Wasserfach 1931, S. 713.

<sup>2</sup> Silica gel air drying process for blast furnaces, Iron Coal Tr. Rev. 1925, S. 129.

<sup>3</sup> Darstellige Schalter oder Bahnspaiser werden von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und von den Siemens-Schuckert-Werken gebaut. Vgl. Fleck: Selbsttätige Streckenschalter für Grubenbahnen, Mitteil. Oberschl. Bezirksver. V. d. I. und Oberschl. Elektrotechn. V. 1931, H. 1.

brochenen Prüfung mit Verriegelung, z. B. nach dem dritten Schaltgang (Abb. 2), und einer unterbrochenen Prüfung ohne Verriegelung (Abb. 3) unterschieden. Das erstgenannte Verfahren hat den Vorteil, daß der Bahnspeiser unmittelbar nach Beendigung der Störung schaltet; jedoch wird hierbei der Prüfstrom groß.

Man hat deswegen die unterbrochene Prüfung eingeführt, bei welcher der Prüfverstand den Zustand der Strecke in kürzern oder längern Zeitabschnitten untersucht. Der Prüfstrom kann hierbei kleiner sein als im ersten Falle, weil er nur noch stoßweise beansprucht wird. Unter gewissen Umständen wiederholt man die Prüfung nicht

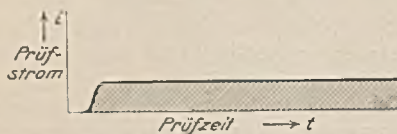


Abb. 1. Dauerprüfung.

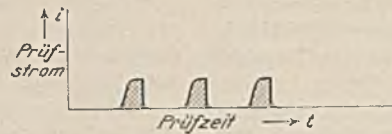


Abb. 2. Unterbrochene Prüfung mit Verriegelung nach dem 3. Schaltvorgang.

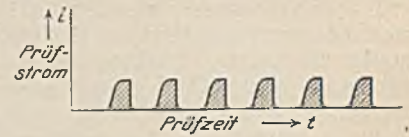


Abb. 3. Unterbrochene Prüfung ohne Verriegelung.

Abb. 1–3. Prüfstrom bei Dauerkurzschluß auf der Strecke (nach Fleck, a. a. O. Abb. 1).

mehr als drei- oder fünfmal. Für Grubenbahnen, bei denen sich sehr schnell ein Anlaß zur unbeabsichtigten oder mit Hilfe des Kurzschließers vom Lokomotivführer beabsichtigten Kurzschließung des Fahrdralles bietet, scheint die unterbrochene, aber endlos wiederholte Prüfung am zweckmäßigsten zu sein, weil die Strecke längstens nach Ablauf der Prüfungswischenzeit, von der Beseitigung der Störung an gerechnet, selbsttätig wieder in Betrieb tritt. Eine Gefährdung der Belegschaft ist vollständig ausgeschlossen, weil in der Grube der Fahrdralt als spannungsführend und somit gefährlich gilt. Das unterbrochene Prüfverfahren ohne Verriegelung arbeitet bei der Vorrichtung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft mit Hilfe eines sogenannten Wärmewächters (Bi-Metallstreifens), dessen Erwärmungs- und Abkühlungszeiten die Länge der Prüfzeiten bedingen. Die unterbrochene Kurzschlußprüfung der Siemens-Schuckert-Werke besteht in der Einschaltung des Tastwiderstandes und somit des Tastrelais für beispielsweise etwa 5 s, worauf der Widerstand zur Abkühlung während etwa 30–60 s abgeschaltet wird.

Zu der grundsätzlichen Schaltung der Bahnspeiser sei folgendes bemerkt. Wie schon gesagt, muß nach der Abschaltung infolge des Überstromes oder vor der Inbetriebsetzung eine Untersuchung der zu schaltenden Strecke erfolgen, wozu ein begrenzter Strom, d. h. über einen Widerstand, auf die Strecke geschaltet wird. Man muß dabei selbstverständlich jederzeit mit einem Kurzschluß zwischen Fahrdralt und Erde rechnen, so daß die volle Umformerspannung auf den Widerstand trifft, der dann unmittelbar zwischen dem Umformer und den geerdeten Fahrdralt geschaltet ist. Der Widerstand muß also diesen Höchststrom für die Dauer der Prüfung aushalten. Aus wirtschaftlichen Erwägungen nahm man zunächst diesen Widerstand hoch und den Prüfstrom klein, näherte sich jedoch dabei einer Art von Isolationsmessung, die als bekannt vorausgesetzt sei. Vergegenwärtigt man sich die Meßteilung eines Isolationsprüfers, so erinnert man sich, daß in der Nähe des Wertes Null die Widerstandsmessung recht ungenau ist und vor allen Dingen sehr stark von der

vorhandenen Spannung oder Drehzahl des Prüfinduktors abhängt.

Je nach den Verhältnissen handelt es sich aber um recht niedrige Widerstände, die noch keine Gefahr zu bieten brauchen, z. B. die Widerstände der als Streckenbeleuchtung ständig zwischen Fahrdralt und Erde parallel geschalteten Lampen. Erwähnt sei ferner die leidige Angewohnheit der Lokomotivführer, den Fahrschalter nicht bis in die Nullstellung zu rücken, sondern bereits auf den ersten Kontakten stehen zu lassen, wenn sie auf die Wiedereinschaltung der Strecke warten. Der Widerstand des stehenden Motors ist außerordentlich niedrig und vermag bei gewissen Bauarten dem Bahnspeiser einen Kurzschluß vorzutauschen, obwohl er ohne Gefahr schalten könnte. Eine derartige unbegründete Störung des Förderbetriebes bedeutet aber einen so großen Nachteil, daß die Forderung einer genauen Prüfung unerlässlich ist. Man muß deshalb den Prüfstrom, selbst wenn sich dadurch der Schalter ein wenig verteuert, so stark machen, daß schon kleine Widerstände genügend meßbare Spannungsabfälle hervorrufen, oder man muß bei kleinern Prüfströmen empfindlichere Schaltungen und Geräte wählen.

Die Prüfung kann erfolgen durch unmittelbare Messung des Prüfstromes im Widerstand (Abb. 4), durch Messung des Spannungsabfalles am Prüfverstand (Abb. 5) oder an der Strecke (Abb. 6) und durch Messung der Lastspannung, wobei die Last ihre Spannung über den Prüfverstand bezieht. Das zweite Verfahren ist vom relastechnischen Standpunkte aus am leichtesten durchführbar und liefert die genauesten Ergebnisse. Dabei ist zu berücksichtigen, daß, falls die Messung sehr genau sein soll, die Schwankungen der Spannungsstelle, d. h. der Sammelschienenspannung, ausgeglichen werden müssen, weil sonst eine Schwankung der Spannung um 10% eine Fehlmessung von 10% und mehr ergibt<sup>1</sup>.

Das Prüfverfahren nach Abb. 1 gestaltet sich, abgesehen davon, ob ununterbrochene oder unterbrochene

<sup>1</sup> AEG-Mittel. f. Bahnbetriebe 1929, H. 6, S. 10.

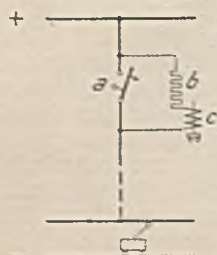


Abb. 4. Allein- und Parallelbetrieb (Strommessung)



Abb. 5. Allein- und Parallelbetrieb (Spannungsabfallmessung am Widerstand).

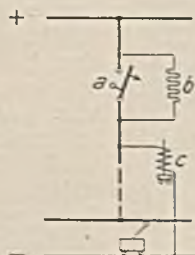


Abb. 6. Allein- und Parallelbetrieb (Spannungsabfallmessung an der Strecke).

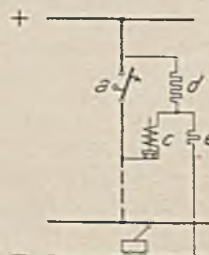


Abb. 7. Vergleichsmessung bei Abbaubetrieb.

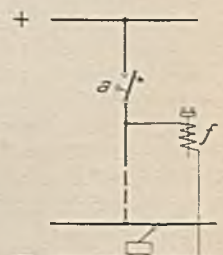


Abb. 8. Spannungsmessung in Ausläuferstationen.

Abb. 4–8. Prüfschaltungen für Streckenschalter (a Selbstschalter, b Prüfverstand, c Stromrelais, d hochohmiger Vorwiderstand, e niedrigohmiger Vergleichswiderstand, j Spannungsrelais). Abb. 4, 7 und 8 nach Fleck, a. a. O. Abb. 3–5: Abb. 5 und 6 nach AEG-Mittel., a. a. O.

Prüfung stattfindet, wie folgt. Löst der Selbstschalter infolge von Kurzschluß oder Überstrom aus, so fließt über den Prüf Widerstand ein durch diesen bestimmter Reststrom, dessen Höhe außer von der Betriebsspannung nur noch von dem Widerstand der Strecke oder der darauf ruhenden Last abhängt. Besteht ein Kurzschluß in der Strecke, so ist der durch den Widerstand und das Stromrelais fließende Prüfstrom hoch. Das Relais öffnet seinen Ruhekontakt und verhindert dadurch die Wiedereinschaltung des Selbstschalters. Bei Verschwinden des Kurzschlusses fällt das Relais ab, weil der Prüfstrom kleiner wird, und der Selbstschalter schaltet selbsttätig wieder ein.

Die sogenannte Vergleichsmessung zeigt Abb. 7. Sie arbeitet nach dem Grundsatz, daß der praktisch konstante Prüfstrom aus zwei Teilen besteht, deren Teilungsverhältnis je nach dem Isolationszustand der Strecke erheblich schwankt. Man vermag bei geeigneter Wahl der Mittel ohne weiteres die Forderung zu erfüllen, daß der Schalter noch bei voller Nennlast einschaltet. Die Schaltung nach Abb. 7 kann jedoch nur dann angewendet werden, wenn der Bahnspaiser nicht mit andern Bahnspaisern parallel arbeitet. Bei Parallelbetrieb kann die Speisung der Strecke von mehreren Seiten her erfolgen. Aus dem Vorstehenden geht hervor, wie außerordentlich wichtig es ist, von Fall zu Fall die Bedingungen zu klären, unter denen ein geplanter Bahnspaiser arbeiten soll.

Naturgemäß kann es Fälle geben, in denen der Bahnspaiser selbst nicht zu prüfen braucht, sondern einfach dann schaltet, wenn ein Spannungsrelais feststellt, daß im Fahrdrabt bereits eine genügende Spannung vorhanden ist. Dieser Bahnspaiser würde z. B. in Nebenstellen an Streckenenden Verwendung finden, die eine Hauptstelle unterstützen sollen (Abb. 8).

Mit dem Einbau der selbsttätigen Bahnspaiser ergeben sich für den Lokomotivbetrieb untertage eine Reihe von

Vorteilen, auf die hier bereits hingewiesen worden ist<sup>1</sup>. Erwähnt sei noch der Vorteil, den die Prüfung der Strecke durch den Bahnspaiser bietet. Dieser schaltet nur dann ein, wenn Gewißheit darüber vorliegt, daß auf der Strecke kein Kurzschluß, ja nicht einmal eine Überlast besteht. Ganz anders gestaltet sich der Betrieb ohne einen selbsttätigen Bahnspaiser. Der Wärter, der vielleicht in der Nähe ist, muß erst hinzueilen, um den Schalter einzulegen. Er schaltet dann zunächst mehrere Male hintereinander ein, bis er erkennt, daß eine Störung vorliegt. Dieses mehrfache Schalten auf einen bestehenden Kurzschluß ist natürlich völlig verfehlt, da es außer der Zerstörung des Schalters noch schwere Schäden an der Maschinenanlage, an Kabeln usw. zur Folge hat. Durch die Prüfeinrichtung wird hier Abhilfe geschafft.

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

In der 85. Sitzung des Ausschusses, die am 18. Dezember unter dem Vorsitz von Bergwerksdirektor Dr.-Ing. Roelen vor einem größern Kreise im Gebäude des Kohlen-Syndikats in Essen stattfand, wurden folgende Vorträge gehalten. Dr.-Ing. Schultes, Essen: Eine neuartige Kraftmaschine; Dipl.-Ing. Menke, Marl. W.: Fortschritte in der Schrägtechnik mit Hilfe der Hochleistungsschrammeißel aus Kruppschem Widia-Metall auf Grund praktischer Versuche auf der Zeche Brassert; Professor Dr.-Ing. Spackeler, Breslau: Eine Besichtigungsreise durch die wichtigsten Kohlenbezirke Frankreichs.

Die Vorträge werden demnächst hier zum Abdruck gelangen.

<sup>1</sup> Sigmund: Entwicklung und Beurteilung der Fahrdrabtraktomotivförderung in den deutsch-oberschlesischen Steinkohlengruben, Glückauf 1930, S. 1169.

## WIRTSCHAFTLICHES.

Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im November 1931.

Zahlentafel 1. Gesamtabsatz<sup>1</sup>.

Zeit	Absatz auf die Verkaufsbeteiligung						Absatz auf die Verbrauchsbeteiligung	Zechen-selbst-verbrauch	Abgabe an Erwerbslose	Gesamtabsatz	Davon nach dem Ausland						
	für Rechnung des Syndikats	auf Vorverträge	Landabsatz für Rechnung der Zechen	zu Hausbrandzwecken für Angestellte und Arbeiter	für an Dritte abgegebene Erzeugnisse oder Energien	zus.											
1930:																	
ganzes Jahr	66 059	} 67,39	678	1664	1526	127	70 054	} 71,47	19 681	} 20,08	8291	} 8,46	} —	98 026	} 324	31 078	} 31,70
Monats-durchschnitt	5 505		57	139	127	11	5 838		1 640		691			8 335		2 758	
1931:																	
Jan.	5 717	68,58	57	215	154	9	6 151	73,80	1 411	16,93	773	9,27	—	8 335	327	2 758	33,90
Febr.	4 579	66,33	55	203	130	8	4 974	72,07	1 240	17,97	688	9,96	—	6 903	288	2 245	32,52
März	4 884	66,32	59	191	142	7	5 284	71,74	1 340	18,20	741	10,06	—	7 365	283	2 301	31,24
April	4 303	66,59	42	125	100	4	4 575	70,80	1 220	18,88	667	10,32	—	6 462	269	2 281	35,29
Mai	4 755	69,18	59	127	84	5	5 029	73,17	1 197	17,42	647	9,41	—	6 873	286	2 140	31,14
Juni	4 785	69,99	63	79	81	4	5 012	73,32	1 197	17,52	626	9,16	—	6 836	276	2 246	32,85
Juli	4 900	69,20	62	92	87	4	5 145	72,66	1 274	18,00	661	9,34	—	7 081	262	2 266	32,00
Aug.	4 726	69,74	57	101	99	6	4 990	73,63	1 159	17,10	628	9,27	—	6 777	261	2 313	34,14
Sept.	4 778	69,71	59	152	157	5	5 151	75,16	1 068	15,59	634	9,25	—	6 854	264	2 342	34,18
Okt.	5 047	70,33	68	153	116	6	5 390	75,12	1 113	15,51	661	9,21	12	7 176	282	2 295	32,04
Nov.	4 576	68,49	59	123	131	6	4 894	73,26	1 050	15,71	630	9,43	107	6 681	278		
Jan.-Nov. zus.	53 049	68,60	640	1562	1282	64	56 597	73,19	13 270	17,16	7357	9,51	119	77 330	278		

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

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

Zeit	Kohle		Koks		Preßkohle		Zus. <sup>1</sup>					
	unbestrit- tenes	bestrit- tenes	unbestrit- tenes	bestrit- tenes	unbestrit- tenes	bestrit- tenes	unbestrittenes		bestrittenes			
							Gebiet					Gebiet
	Gebiet		Gebiet		Gebiet		t	t	arbeitstägig von der Summe %	t	t	arbeitstägig von der Summe %
t	t	t	t	t	t							
1930: ganzes Jahr	25 196 579	24 218 137	4 748 871	6 505 360	1 568 537	840 197	32 727 927	108 147	49,54	33 331 325	110 141	50,46
Monatsdurchschnitt	2 099 715	2 018 178	395 739	542 113	130 711	70 016	2 727 327	108 147	49,54	2 777 610	110 141	50,46
1931: Januar	1 966 264	2 303 214	501 236	480 451	135 760	69 083	2 733 773	107 207	47,82	2 982 734	116 970	52,18
Februar	1 590 036	1 738 555	427 342	415 104	125 058	59 874	2 252 963	93 873	49,20	2 325 824	96 910	50,80
März	1 720 813	1 961 957	390 058	398 617	140 464	66 449	2 350 118	90 389	48,12	2 534 136	97 467	51,88
April	1 606 678	1 838 828	238 071	279 815	116 650	93 697	2 019 215	84 134	46,93	2 283 766	95 157	53,07
Mai	1 608 255	1 919 062	515 611	301 401	123 337	72 333	2 382 765	99 282	50,11	2 372 019	98 834	49,89
Juni	1 597 985	1 861 050	477 494	424 762	127 743	55 838	2 327 681	94 048	48,65	2 456 988	99 272	51,35
Juli	1 777 906	1 838 953	397 529	448 912	147 192	67 674	2 422 975	89 740	49,45	2 476 742	91 731	50,55
August	1 651 206	1 850 592	292 336	522 875	124 445	70 584	2 140 486	82 326	45,29	2 585 880	99 457	54,71
September	1 767 332	1 787 376	287 731	505 935	147 615	75 937	2 272 024	87 386	47,55	2 505 871	96 379	52,45
Oktober	2 000 232	1 889 160	309 389	450 840	146 389	59 090	2 531 563	93 762	50,10	2 521 522	93 390	49,90
November	1 805 345	1 821 386	274 774	383 898	122 579	61 302	2 270 394	94 600	48,93	2 369 960	98 748	51,07
Jan.-Nov. zus.	19 092 052	20 810 133	4 111 571	4 612 610	1 457 232	751 861	25 703 957	92 377	48,39	27 415 442	98 528	51,61

<sup>1</sup> Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet.

## Durchschnittslöhne je Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken.

Kohlen- und Gesteinhauer.

Gesamtbelegschaft<sup>1</sup>.

Monat	Ruhr- bezirk	Aachen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Sachsen	Monat	Ruhr- bezirk	Aachen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Sachsen
A. Leistungslohn											
1931: Januar	9,19	8,63	8,24	6,99	7,49	1931: Januar	8,08	7,67	6,22	6,30	6,97
Februar	9,23	8,65	8,20	6,78	7,55	Februar	8,10	7,68	6,22	6,08	7,00
März	9,21	8,73	8,18	6,77	7,53	März	8,09	7,65	6,22	6,07	6,97
April	9,21	8,30	8,16	6,67	7,52	April	8,07	7,24	6,23	6,02	6,95
Mai	9,17	8,20	8,14	6,63	7,48	Mai	8,04	7,19	6,23	5,99	6,92
Juni	9,15	8,25	8,13	6,67	7,41	Juni	8,03	7,21	6,23	6,02	6,88
Juli	9,17	8,30	8,07	6,66	7,39	Juli	8,04	7,24	6,21	6,03	6,88
August	9,19	8,29	8,06	6,68	7,33	August	8,05	7,24	6,21	6,04	6,85
September	9,18	8,27	8,06	6,69	7,39	September	8,05	7,25	6,20	6,05	6,89
Oktober	8,53	7,71	7,65	6,67	6,99	Oktober	7,49	6,75	5,87	6,04	6,51
B. Barverdienst											
1931: Januar	9,56	8,84	8,55	7,19	7,66	1931: Januar	8,44	7,90	6,46	6,51	7,15
Februar	9,59	8,85	8,52	6,97	7,69	Februar	8,45	7,89	6,46	6,30	7,15
März	9,57	8,96	8,49	6,97	7,69	März	8,45	7,88	6,46	6,31	7,14
April	9,59	8,53	8,49	6,86	7,70	April	8,46	7,46	6,50	6,27	7,15
Mai	9,56	8,44	8,48	6,82	7,67	Mai	8,44	7,43	6,49	6,24	7,16
Juni	9,53	8,48	8,46	6,85	7,58	Juni	8,39	7,43	6,48	6,22	7,06
Juli	9,50	8,53	8,40	6,84	7,56	Juli	8,35	7,45	6,45	6,22	7,05
August	9,52	8,52	8,39	6,87	7,49	August	8,38	7,46	6,45	6,26	7,03
September	9,50	8,49	8,38	6,88	7,53	September	8,36	7,46	6,44	6,27	7,05
Oktober	8,85	7,94	7,96	6,87	7,15	Oktober	7,79	6,95	6,11	6,27	6,69

<sup>1</sup> Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheins bei Caub (normal 2,30 m)	
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter <sup>2</sup>	Kanal- Zechen- H ä f e n	private Rhein-	insges.		
											t
Dez. 13.	Sonntag	84 872	—	1 524	—	—	—	—	—	—	
14.	261 847		8 533	16 328	—	29 333	27 606	7 538	64 477	2,11	
15.	246 199		43 621	7 976	15 569	—	31 516	26 710	7 420	65 646	2,02
16.	242 225		46 411	8 966	17 033	—	32 592	30 437	9 959	72 983	1,98
17.	274 397		42 425	8 141	16 801	—	35 161	28 919	10 181	74 261	1,89
18.	263 163		44 253	10 320	15 999	—	35 000	29 170	10 544	74 714	1,84
19.	231 625		42 373	7 484	15 271	—	32 930	27 546	4 541	65 017	1,78
zus.	1 522 456	303 955	51 440	98 530	—	196 532	170 388	50 183	417 103		
arbeitstäg.	253 743	43 422	8 573	16 422	—	32 755	28 393	8 364	69 517		

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen. — <sup>2</sup> Kipper- und Kranverladungen.

Anzahl der im Ruhrbergbau beschäftigten ausländischen Arbeiter.

Die Zahl der im Ruhrbergbau beschäftigten ausländischen Arbeiter belief sich im Oktober 1931 bei einer Arbeiterzahl von 227 139 auf 6612. Auf 100 Beschäftigte entfielen demnach 2,91 Ausländer, im Vorjahr 3,41. Die ausländischen Arbeiter sind also in bedeutend stärkerem Maße von dem Abbau betroffen als die übrigen Belegschaftsmitglieder, die sich nur um 24,91% verminderten, während von den Ausländern 35,98% ihre Abkehr erhielten. Aus der folgenden Zahlentafel ist die Verteilung der Ausländer auf die einzelnen Länder zu entnehmen.

Es waren vorhanden	Ausländische Arbeiter			
	1913 absolut	Oktober		
		1929 absolut	1930 absolut	1931 absolut
Holländer . . . . .	5 544	1 043	744	517
Belgier . . . . .	241	41	27	21
Franzosen . . . . .	—	10	1	2
Luxemburger . . . . .	—	9	5	4
Schweizer . . . . .	—	77	61	42
Italiener . . . . .	3 123	575	434	261
Österreicher . . . . .	—	2 884	1 887	1 290
Ungarn . . . . .	—	680	451	280
Tschechoslowaken . . . . .	23 548	4 483	3 153	1 980
Jugoslawen . . . . .	—	3 039	2 252	1 463
Polen . . . . .	1 327	1 231	848	456
Russen . . . . .	—	146	79	41
Rumänen . . . . .	—	97	68	37
Litauer . . . . .	—	94	61	31
Danziger . . . . .	—	66	39	30
Ukrainer . . . . .	338	32	20	12
Sonstige Ausländer . . . . .	—	30	20	14
Staatenlose . . . . .	—	227	178	131
zus. . . . .	34 121	14 764	10 328	6 612
Auf 100 Beschäftigte entfielen . . . . .	8,34	3,85	3,41	2,91

Zahl der arbeitsuchenden Bergarbeiter im Ruhrbezirk am 30. November 1931<sup>1</sup>.

Arbeitsämter	Arbeitsuchende		
	insges.	davon Kohlenhauer insges.	voll-leistungs-fähige
Ahlen . . . . .	582	307	307
Bochum . . . . .	12 798	6 443	6 443
Bottrop . . . . .	6 010	1 996	1 964
Dortmund . . . . .	14 621	7 844	7 143
Gelsenkirchen-Buer . . . . .	8 914	4 815	4 815
Gladbeck . . . . .	5 169	2 849	2 820
Hagen . . . . .	215	165	161
Hamm . . . . .	1 671	716	716
Hattingen . . . . .	503	246	230
Herne . . . . .	11 561	6 040	6 040
Kamen . . . . .	3 899	1 921	1 908
Lünen . . . . .	3 623	1 244	1 188
Recklinghausen . . . . .	10 129	4 635	4 102
Witten . . . . .	1 480	986	981
Duisburg-Hamborn . . . . .	7 796	3 051	2 773
Essen . . . . .	12 569	6 545	6 456
Mörs . . . . .	1 732	708	695
Mülheim . . . . .	656	399	399
Oberhausen . . . . .	6 032	2 410	1 993
Wesel . . . . .	1 853	974	970
zus. . . . .	111 813	54 294	52 104
am 31. 10. 31 . . . . .	109 095	53 142	50 729
„ 30. 9. 31 . . . . .	103 055	49 450	44 091
„ 31. 8. 31 . . . . .	98 031	47 333	41 900
„ 31. 7. 31 . . . . .	94 524	45 770	43 001
„ 30. 6. 31 . . . . .	92 118	41 135	41 584
„ 31. 5. 31 . . . . .	89 225	42 464	40 024
„ 30. 4. 31 . . . . .	86 566	41 071	39 090
„ 31. 3. 31 . . . . .	80 603	37 578	35 963
„ 28. 2. 31 . . . . .	69 662	31 464	29 498
„ 31. 1. 31 . . . . .	68 185	31 213	29 904

<sup>1</sup> Nach Mitteilungen des Landesarbeitsamts Westfalen.

Brennstoffausfuhr Großbritanniens im November 1931.

Zeit	Ladeverschiffungen						Bunker-verschiffungen 1000 l.t.
	Kohle		Koks		Preßkohle		
	1000 l.t.	Wert je l.t. s d.	1000 l.t.	Wert je l.t. s d.	1000 l.t.	Wert je l.t. s d.	
1929 . . . . .	60 267	16 2	2904	20 10	1231	19 7	16 391
Monatsdurchschnitt . . . . .	5 022	16 2	242	20 10	103	19 7	1 366
1930 . . . . .	54 879	16 8	2464	20 6	1006	20 5	15 617
Monatsdurchschnitt . . . . .	4 573	16 8	205	20 6	84	20 5	1 301
1931: Januar . . . . .	3 271	15 8	263	19 6	64	19 11	1 161
Februar . . . . .	3 532	16 3	200	19 11	54	19 9	1 135
März . . . . .	3 613	16 —	172	19 8	62	19 11	1 187
April . . . . .	3 603	16 1	141	19 9	77	19 8	1 138
Mai . . . . .	3 516	16 4	79	19 7	43	19 6	1 233
Juni . . . . .	3 750	16 4	99	19 —	78	19 7	1 200
Juli . . . . .	3 533	16 3	153	18 2	51	19 10	1 163
August . . . . .	3 227	16 2	217	17 9	73	19 4	1 231
September . . . . .	3 584	16 5	222	17 9	71	19 6	1 216
Oktober . . . . .	3 951	16 5	337	17 6	60	18 11	1 372
November . . . . .	3 543	16 4	278	18 —	54	18 11	1 309
zus. <sup>1</sup> . . . . .	39 122	16 3	2156	18 7	693	19 6	13 346
Monatsdurchschnitt . . . . .	3 557	16 3	196	18 7	63	19 6	1 213

<sup>1</sup> Berichtigte Zahlen.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse herrschte im allgemeinen eine feste Stimmung, für einzelne Sorten war die Nachfrage recht gut. Pech ging vor allem günstig ab, auch Teer fand reichliche Nachfrage und neigte zu Preis-erhöhungen. Sehr lebhaft gestaltete sich der Markt für Kreosot; Benzol und Toluol blieben sehr fest. Naphtha war beständig, Karbolsäure gut gefragt.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	11. Dez.	18. Dez.
Benzol (Standardpreis) . . . . .	1 Gall.	1/3 1/2
Reinbenzol . . . . .	1 „	1/7
Reintoluol . . . . .	1 „	2/5
Karbolsäure, roh 60% . . . . .	1 „	1/9
„ krist. . . . .	1 lb.	/6
Solventnaphtha I, ger., Osten . . . . .	1 Gall.	1/3 1/2
Solventnaphtha I, ger., Westen . . . . .	1 „	1/2
Rohnaphtha . . . . .	1 „	/11 1/2
Kreosot . . . . .	1 „	/5
Pech, fob Ostküste . . . . .	1 l.t.	67/6   69/6—70
„ fas Westküste . . . . .	1 „	65/6   65
Teer . . . . .	1 „	27/6
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff . . . . .	1 „	6 £ 15 s

Das Geschäft in schwefelsaurem Ammoniak verlief bei gleichbleibendem Preis weiter in ruhigen Bahnen. Die Auslandsnachfrage hat um ein geringes zugenommen.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 18. Dezember 1931 endigenden Woche<sup>2</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Im großen und ganzen ist in den letzten Wochen eine Besserung des heimischen Geschäftes eingetreten. Zum Teil ist sie begründet in der vor Feiertagen üblichen größeren Nachfrage, doch dürften auch noch andere Gründe dabei mitspielen, wie vor allem die fortgesetzt bessere Nachfrage aus Skandinavien und aus verschiedenen baltischen Gebieten, die in der Pfundentwertung begründet ist. Wie amtlich mitgeteilt wird, ist mit den schwedischen Eisenbahnen eine Lieferung auf 45 000 t Kohle zum Abschluß gekommen. Diese Lieferung verteilt sich während des ersten Viertels des neuen Jahres zur Hauptsache auf 30 000 t Broomhill-Kohle, deren Preis sich je nach dem Erfüllungsort auf 15 s 11 d bzw. 16 s 2 d bzw. 16 s 4 d stellt, sowie 10 000 t Hastings- oder West-Hartley-Main-

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian vom 18. Dezember 1931, S. 2062.

<sup>2</sup> Nach Colliery Guardian vom 18. Dezember 1931, S. 2057 und 2088.

Kohle zu 17 s 1 d cif und 5000 t South-Hetton-Kohle zu 19 s 11 d. Northumberland wird danach 40000 t Kohle und Durham 5000 t liefern. Von den lettischen Staatseisenbahnen lag eine Nachfrage nach 21000 t bester Kesselkohle vor, die von Januar bis April zur Verschiffung kommen sollen. Die Gothenburger Gaswerke gaben 36000 t Durham-Gaskohle in Auftrag. Die Preise sind nicht bekannt geworden, doch sollen 4000 t auf Ravensworth- und Pelaw-Gaskohle, 8000 t auf Lambton- und 24000 t auf Priestman-, Consett- und Tanfield-Kokskohle entfallen. Im allgemeinen ist zu sagen, daß Northumberland-Kesselkohle verhältnismäßig flott abging, so daß die Zechen gut beschäftigt waren. Sorgen macht allerdings noch die geringe Absatzmöglichkeit von kleiner Kesselkohle. Für Durham-Kesselkohle zeigte sich die Marktlage sehr unregelmäßig. Einige Zechen waren ausreichend beschäftigt, andere nicht. Die bessern Sorten konnten ihre seit 4 oder 5 Wochen eingetretene Aufwärtsbewegung fortsetzen, auch die Preise haben zum Teil etwas angezogen. Um ein geringes gebessert hat sich auch die Nachfrage nach Kokskohle, ohne daß dadurch jedoch die im allgemeinen flauen Absatzlage behoben ist. Beste Bunkerkohle ging gut ab, doch konnte infolge der überreichlichen Vorräte an gewöhnlichen Sorten ein Ausgleich dadurch noch nicht geschaffen werden. Auf dem Koksmarkt lagen die Absatzverhältnisse immer noch am günstigsten für Gas-

koks, der zum Teil auch vom Lager genommen werden mußte. Auch Gießereikoks ging etwas besser ab, die reichlichen Vorräte standen jedoch einer Preiserhöhung hinderlich im Wege. Hochofenkoks blieb dagegen weiter vernachlässigt. Die Kohlenpreise hielten sich im allgemeinen auf der vorwöchigen Höhe. Etwas angezogen hat beste Kesselkohle Blyth, und zwar von 13/6 auf 13/9—14 s, sowie auch gewöhnliche Bunkerkohle, die 13/3—13 6 s gegen 13/3 s in der Vorwoche notierte. Gießereikoks erfuhr eine Besserung von 16—17 auf 16—17 6 s.

2. Frachtenmarkt. Auf dem Chartermarkt herrschte in der vergangenen Woche durchweg eine lebhaftere Abschlußfähigkeit. Angesichts der Feiertage hat vor allem die Nachfrage nach Schiffsraum für sofortige Lieferung wesentlich zugenommen. Auch das Geschäft nach französischen Häfen konnte sich der letzten Zeit gegenüber in bemerkenswerter Weise bessern, doch richtete sich die Hauptgeschäftstätigkeit am Tyne weiterhin nach den nord-europäischen Häfen. Der vor allem von Südwales und der Nordostküste bediente italienische Markt verlief ziemlich ruhig, ohne daß die Preise dadurch beeinträchtigt wurden. Angelegt wurden durchschnittlich für Cardiff-Genua 6 s 1 1/4 d, -Le Havre 3 s 6 d, -Alexandrien 6 s 5 d, -La Plata 9 s 3 d und für Tyne-Hamburg bzw. -Elbe 4 s 1 1/4 d, -Rotterdam 3 s 6 d.

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 17. Dezember 1931.

1a. 1198275. Karl Eilhardt, Frankfurt (Main). Freilin und her schwingende Antriebsvorrichtung für Siebe, Schüttelrinnen u. dgl. 5.9.31.

5b. 1198683. Fried. Krupp A.G., Essen. Bohrvorrichtung zum Bohren von tiefen Löchern. 9.10.29.

5d. 1198711. Frank H. Weitz, Duryea (V. St. A.). Maschine zum Graben und Aufladen von Kohle. 31.10.31.

5d. 1198961. »Barbara« A.G., Dortmund. Schnell ein- und auszubauende Gesteinstaubsperrre. 26.11.31.

10a. 1199200. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Abhebevorrichtung für Türen von Horizontalkammeröfen. 25.11.31.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 17. Dezember 1931 an zwei Monate lang in der Ausbegehalte des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 21. C. 42624. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Geneigter Walzenrost mit quer zur Förderrichtung liegenden zylindrischen Rostwalzen. 1.2.29.

1a, 23. M. 148.30. Humboldt-Deutzmotoren A.G., Köln-Kalk. Doppelschwingsieb mit gegenläufigem Antrieb der Siebe. 16.10.30.

1a, 28. A. 56343. Kenelm Charles Appleyard und andere, Birtley (England). Luftherd zur Trockenaufbereitung von Kohle u. dgl. 18.12.28. Großbritannien 24.1.28.

5b, 41. B. 92.30. Adolf Bleichert & Co. A.G., Leipzig, und Alfred Friedrich, Berlin-Wilmersdorf. Verfahren zum Abbau von Braunkohle in Tagebauen mit wechselnder Breite. 11.7.30.

5c, 4. H. 160.30. Hochtief A.G. für Hoch- und Tiefbauten vorm. Gebr. Helfmann, Essen. Verfahren zum Vortrieb von Stollen und Tunnels. 8.12.30.

5c, 9. D. 58313. Adolf Dietze, Castrop-Rauxel. Verbindungsmuffe für die unter Zwischenschaltung einer nachgiebigen Einlage zusammenstoßenden Ausbauglieder eines eisernen Grubenausbaues. 3.5.29.

5d, 11. D. 125.30 und 60553. G. Düsterloh, Fabrik für Bergwerksbedarf G. m. b. H., Sprockhövel (Westf.). Haspel für Schrapperanlagen, besonders für die Verwendung untertage. 14.5.30 und 3.3.31.

10a, 33. F. 61697. Richard Feige, Berlin-Reinickendorf-West. Verfahren zur Schwelung eines Gemisches aus feinkörnigem und gröberem Material. 9.7.26.

35a, 9. C. 44541. Otto Collin, Dortmund, und Otto Böllmann, Dortmund-Brackel. Seileinband für Förderkörbe. 14.3.31.

35a, 9. H. 21.30. Ernst Hese, Maschinenfabrik, Herten (Westf.). Vorrichtung zum Regeln des Wagenzulaufes am Stapselschacht. 8.2.30.

35a, 9. W. 230.30. Bernhard Walter, Gleiwitz. Kurvenführung für Kübelförderer. 22.12.30.

81e, 22. R. 78872. William Roß, Surbiton, Grafschaft Surrey (England). Fördervorrichtung. 7.8.29. Großbritannien 20.7.29.

81e, 91. W. 168.30. Bernhard Walter, Gleiwitz. Beschiebvorrichtung für Kübelförderer. 19.3.30.

81e, 94. W. 529.30. Wilhelm Wenzke, Bochum (Westf.). Vorrichtung zum selbsttätigen Regeln des Zulaufs von in Kreiselschleppern einzuführenden Förderwagen. 21.8.30.

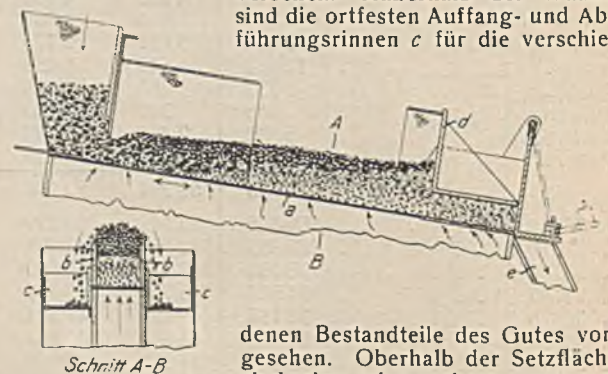
81e, 116. T. 308.30. René Cajetan Joseph Thiébaud, Coulemelle (Frankreich). Verlademaschine. 12.5.30.

### Deutsche Patente.

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

1a (28). 540131, vom 1. 8. 23. Erteilung bekanntgemacht am 26. 11. 31. Rembrandt Peale in St. Benedict (Penns.), William Sanders Davies in Neuyork und William Stewart Wallace in Philadelphia (V. St. A.). *Verfahren und Vorrichtung zur Sortierung nach dem spezifischen Gewicht, besonders von Kohle auf Luftsetzherden.*

Die verhältnismäßig schmale Setzfläche *a* der Herde, die aus einem luftdurchlässigen Stoff besteht, durch den von unten her Druckluft geblasen wird, wird in der Längsrichtung hin und her bewegt und liegt waagrecht oder ist in der Förderrichtung nach abwärts geneigt. An der Seite ist die Setzfläche mit den aufrecht stehenden Leitwänden *b* versehen. Außerhalb der Wände sind die ortfesten Auffang- und Abfuhrgrinnen *c* für die verschie-



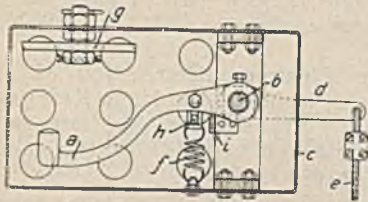
denen Bestandteile des Gutes vorgesehen. Oberhalb der Setzfläche sind eine oder mehrere quer zur Bewegungsrichtung der Fläche liegende Stauwände *d* angeordnet. Infolge der Bewegung der Herdfläche und der Wirkung des Luftstromes wird das Setzgut auf der Setz-



fläche entsprechend dem spezifischen Gewicht seiner Bestandteile in übereinanderliegende Schichten getrennt, und zwar sammeln sich die schweren Berge in der untersten Schicht und die Kohlen entsprechend ihrer Korngröße in den darüberliegenden Schichten. Die verschiedenen Kohlen-schichten werden von den Stauwänden *d* nach der Seite der Herdfläche gedrängt und über die seitlichen Leitwände *b* in die ortfesten Austragrinnen *c* befördert. Die Berge hingegen fallen am Ende der Setzfläche in die Austragrinne *e*. Vor ihr ist eine gewichtbelastete Pendelklappe angeordnet, die bei einem bestimmten Druck der Berge von diesen zurückgedrückt wird und die Austragrinne freigibt. Am Ende der Herdfläche kann oberhalb der Bergeschicht eine Lenkfläche so angeordnet werden, daß sie die Setzluft durch die hinter der letzten Staufläche befindliche Bergeschicht leitet.

5d (16). 540310, vom 19.12.29. Erteilung bekanntgemacht am 3.12.31. Alfred Franzner in Castrop-Rauxel. *Signalhammer mit doppelarmigem Klöppel*.

Der Klöppel *a* des Hammers ist auf der Welle *b* befestigt, die in dem mit Schallöchern versehenen Gehäuse *c* gelagert ist. Die Welle *b* trägt auf ihren aus dem Gehäuse vorstehenden vierkantigen Enden die Hebel *d*, von denen

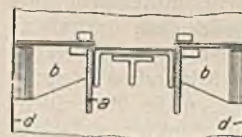
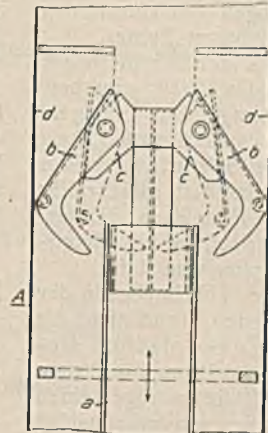


einer zum Befestigen des Anschlagseiles *e* verwendet wird. An den Klöppel *a* greift in geringer Entfernung vom Drehpunkt die am Gehäuseboden befestigte Zugfeder *f* an. Oberhalb des Klöppels ist innen an der Decke des Gehäuses der Anschlagteller *g* vorgesehen. An beiden Hebeln *d* kann ein Anschlagseil befestigt werden. In diesem Fall wird das Seil, das nicht benutzt wird, mit dem freien Ende möglichst nahe an der Welle *b* am Hebel *d* aufgehängt. Die Zugfeder *f* kann an dem mit Hilfe einer Schlitzführung am Klöppel verstellbar befestigten Haken *h* angreifen, so daß sich die Spannung der Feder durch Verschieben des Hakens ändern läßt. Unterhalb des Klöppels ist das als Anschlag für ihn dienende Querstück *i* angeordnet, welches an den Lagern für die Welle *b* befestigt ist.

35c (3). 539992, vom 26.10.29. Erteilung bekanntgemacht am 26.11.31. A. G. Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz). *Einrichtung zur Steuerung der Betriebsbremse bei Fördermaschinen*.

Zur Steuerung dient ein Handhebel, der in einen breiten Schlitz des Steuerbockes in einer Richtung und an jeder Stelle quer zu dieser Richtung bewegt werden kann. Der

Hebel wirkt beim Bewegen in beiden Bewegungsrichtungen in der Weise auf ein Steuer- und Regelmittel für die Bremse ein, daß bei der Bewegung des Hebels an der einen Längskante des Schlitzes entweder die Fahrt oder die Bremsung geregelt wird, während bei der Bewegung des Hebels an die andere Längskante des Schlitzes an jeder Stelle die volle Bremsung bewirkt wird. An dem Steuermittel für die Bremse ist zu dem Zweck ein zweiarmer Hebel schwenkbar befestigt, an dessen einem Arm ein Gestänge angreift, mit Hilfe dessen das Steuermittel bei der Längsbewegung des Steuerhebels beeinflußt wird. An dem andern Arm des Hebels greift hingegen ein Gestänge an, in das eine Feder eingeschaltet ist und das bei der Querbewegung des Steuerhebels in dem Schlitz das Steuermittel beeinflußt.



Schnitt A-B

liegende Kohle nach der Kammermitte.

81e (13). 540191, vom 5.6.30. Erteilung bekanntgemacht am 26.11.31. A. W. Mackensen G. m. b. H. in Magdeburg. *Reinigungsvorrichtung, besonders zum Reinigen von Förderbändern*.

Auf den Flächen einer im Querschnitt eckigen, schraubenförmig verwundenen Welle sind Gummistreifen so befestigt, daß sie über die Welle vorstehen. Zum Befestigen der Gummistreifen auf der Welle können Schienenpaare verwendet werden, welche die Streifen zwischen sich festklemmen, die in derselben Weise wie die Welle verwunden sind und über welche die Gummistreifen nur soviel vorstehen, daß sie gerade noch ausreichend federn.

## BÜCHERSCHAU.

**Lehrbuch der Erzmikroskopie.** Von Dr. Hans Schneiderhöhn, o. Professor der Mineralogie an der Universität Freiburg (Breisgau), und Dr. Paul Ramdohr, o. Professor der Mineralogie an der Technischen Hochschule Aachen. 2. Bd. 714 S. mit 235 Abb. und 1 Taf. Berlin 1931, Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 69  $\mathcal{M}$ , geb. 72  $\mathcal{M}$ .

**Erzmikroskopische Bestimmungstabellen.** Anhang zum Lehrbuch der Erzmikroskopie. Von H. Schneiderhöhn und P. Ramdohr. 47 S. Berlin 1931, Gebrüder Borntraeger. Preis geb. 3,80  $\mathcal{M}$ .

Die mikroskopische Untersuchung der Erze im auffallenden Licht hat im letzten Jahrzehnt eine außerordentliche Entwicklung genommen. Vergleicht man die zusammenfassenden Anleitungen von Murdoch (1916) sowie Davy und Farnham (1920), die eigentlich nichts weiter als Bestimmungstabellen sind, ferner die »Anleitung« von Schneiderhöhn (1922), die zum ersten Male den erfolgreichen Versuch einer physiographischen Beschrei-

bung der Erzminerale gemacht hat, endlich von der Veens Mineralography, die leider in den Anfängen stecken geblieben ist, mit dem vorliegenden Lehrbuch, so empfindet man erst, wieviel ungeheuer mühevoller Einzelarbeit die beiden Verfasser zu leisten hatten, um das stolze und sichere Gebäude dieses Lehrbuches aufzubauen. 1922 gab Schneiderhöhn in seiner Anleitung zur mikroskopischen Bestimmung von Erzen eine mehr oder weniger vollständige Beschreibung von 44 Erzminerale; das Lehrbuch dagegen, das gleichzeitig eine neuzeitliche Mineralogie der Erzminerale bietet, gibt eine von Ramdohr in ständigem Gedankenaustausch mit Schneiderhöhn verfaßte erschöpfende Beschreibung von 181 stark reflektierenden und 9 wenig absorbierenden Erzen sowie von den häufigeren Gangartmineralen und endlich eine kurze Übersicht über das mikroskopische Verhalten der wesentlichen Kohlenarten (Vitrit, Durit, Fusit).

Bei jedem einzelnen Mineral werden in stets gleichbleibendem Schema zunächst die allgemeinen minera-

logischen und chemischen systematischen Kennzeichen gegeben, dann folgen die Angaben über Polierverhalten, Farb- und Reflexionseindruck, Reflexionsvermögen und Farbe, etwa vorhandene Anisotropieeffekte, Atzverhalten, innere Beschaffenheit der Individuen, Struktur und Textur, besondere Gefügearten (Verdrängung, Verwachsung, Rekristallisation usw.). Ein für die Praxis sehr wichtiger Abschnitt behandelt die Verwechslungsmöglichkeiten und die Erkennung jedes Minerals; ferner folgen Absätze über lagerstättenkundliche Stellung und Paragenesis. Von jedem Mineral sind stets die untersuchten Fundpunkte angegeben. Den Schluß bildet jedesmal eine mit dem 1. September 1930 abgeschlossene Zusammenstellung der Literatur. Die oft ganz hervorragend schönen Abbildungen erleichtern das Verständnis des kurz und klar geschriebenen Textes.

Das Lehrbuch ist ein Meisterwerk der Weltliteratur, das jeder, der sich irgendwo auf der Welt ernsthaft mit der mikroskopischen Untersuchung von Erzlagerstätten beschäftigen will, unbedingt benutzen muß. Auch das amerikanische und das englische Schrifttum weisen kein vergleichbares Werk auf, denn das fast gleichzeitig in Neuyork erschienene Buch von Farnham »Determination of the opaque minerals« ist doch in der Hauptsache nur eine nicht ganz einfache Bestimmungstafel.

Trotzdem würde die Benutzung des Lehrbuches in der Praxis erhebliche Schwierigkeiten bereiten, wenn nicht die Verfasser anschließend die »Erzmikroskopischen Bestimmungstabellen« herausgegeben hätten. Sie bauen sich klar und kurz auf Kennzeichen auf, die im allgemeinen leicht festzustellen sind. Die Erzminerale werden zunächst in drei Hauptgruppen eingeteilt, in weiche, mittelharte und harte; bei jeder dieser Gruppen wird nach dem Verhalten unter gekreuzten Nicols zwischen isotropen, schwach anisotropen und stark anisotropen Mineralien unterschieden, und in jeder Untergruppe werden die Mineralien in rein weiße, wenig gefärbte und in deutlich gefärbte geschieden. Den Atzreaktionen wird mit Recht nur untergeordneter diagnostischer Wert beigemessen, im bewußten Gegensatz zu dem Buche von Farnham. Die Tafeln bilden eine äußerst wichtige Ergänzung des Lehrbuches. Vermutlich werden beide trotz des leider sehr hohen Preises in absehbarer Zeit vergriffen sein, und die Verfasser entschließen sich dann vielleicht dazu, neben dem Lehrbuch noch ein dem Studenten erschwingliches kleines Praktikum herauszugeben.

Fritz Behrend.

#### Berl-Lunge. Chemisch-technische Untersuchungsmethoden.

Unter Mitwirkung von D. Aufhäuser u. a. hrsg. von Ing.-Chem. Dr. phil. Ernst Berl, Professor der Technischen Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule Darmstadt. 1. Bd. 8., vollst. umgearb. und verm. Aufl. 1260 S. mit 583 Abb. und 2 Taf. Berlin 1931, Julius Springer. Preis geb. 98 *ℳ*.

Das jedem Chemiker bekannte und in jedem größeren chemischen Laboratorium vorhandene Werk ist jetzt in 8. Auflage erschienen, nach Lunges Tode allein herausgegeben von Berl. Die neue Auflage ist derartig an Stoff gewachsen, daß 5 an Stelle der bisherigen 3 Bände erscheinen sollen. Sowohl durch Vermehrung des Stoffes als auch namentlich durch die Hinzunahme der immer mehr in Aufnahme kommenden verschiedenen physikochemischen Untersuchungsverfahren hat sich schon im ersten Bande die Verschiebung des Stoffes dadurch bemerkbar gemacht, daß dieser jetzt nur noch, trotz des 1260 Seiten starken Umfanges, allgemeine Untersuchungsverfahren umfaßt, während in der vorhergegangenen Auflage auch noch besondere Untersuchungen verschiedener Industriezweige (Brennstoffe, Wasser, Luft, Schwefelsäure, Salpetersäure, Soda, Chlor, Kalisalze) behandelt worden waren. Diese Verbreiterung der Grundlage macht für den Besitzer des Werkes die Heranziehung einer Anzahl von andern Sonder-Anleitungen entbehrlich. Die Verwendbarkeit des Buches erstreckt sich jetzt nicht

nur auf rein chemisch-analytische Laboratorien, sondern auch auf wissenschaftliche Anstalten, chemische und metallurgische Unterrichts- und Forschungsinstitute, ebenso wie auf Handels-, Fabrik- und Werkslaboratorien. Solche Laboratorien von einigermaßen größerem Arbeitsbereiche können ohne dieses Standardwerk kaum mehr auskommen.

Die folgende kurze Übersicht zeigt, was in dem vorliegenden ersten Bande geboten wird: Qualitative Analyse anorganischer Verbindungen (Böttger) und organischer Verbindungen (Staudinger und Frost), Maßanalyse (Berl), Elektrometrische Maßanalyse (Zintl und Rien-äcker), Araometrie, Zug-, Druck-, Geschwindigkeits- und Temperaturmessung (Berl), Gasvolumetrie und Gasanalyse (Berl), Metallographische Untersuchungen (Bauer), Optische Messungen (Löwe), Röntgenuntersuchungen (Mark), Kolloidchemische Untersuchungen (Bachmann), Mikrochemische Analyse (Lieb und Benedetti-Pichler).

Wie Stichproben gezeigt haben, steht die Gediegenheit und Zuverlässigkeit der einzelnen Aufsätze auf derselben Höhe wie früher. Einer Empfehlung bedarf das Werk nicht mehr. Leider wird vielfach der hohe Preis die Anschaffung erschweren.

B. Neumann.

**Hilfsbuch für Elektropraktiker.** Von H. Wietz und C. Erfurth. Neubearb. von Hugo Krieger und Hugo Sachs. 2. T.: Starkstrom. 30., verm. und verb. Aufl. 398 S. mit 254 Abb. Leipzig 1930, Hachmeister & Thal. Preis geb. 4 *ℳ*.

Ein vorbildliches Hilfsbuch, das alles bringt, was der Elektromechaniker und Elektroinstallateur von der Starkstromtechnik wissen muß. Der Zweckbestimmung entsprechend ist der Text ausschließlich beschreibender Natur, ergänzt durch die wichtigsten Elementarformeln zur Bestimmung von Maschinenleistungen und einfachen Leitungsberechnungen und durch sehr klare zeichnerische Wiedergaben. Aufbau und Behandlung der einzelnen Teilgebiete sowie die üblichen zahlenmäßigen Zusammenstellungen unterscheiden sich nicht wesentlich von denen anderer mehr oder weniger umfangreicher Taschenbücher.

Was den Wert der Neuauflage dieses Taschenbuches ausmacht, ist die geordnete Zusammenstellung wichtiger Neuerungen der letzten Jahre, deren Veröffentlichungen in einzelnen Fachzeitschriften zerstreut und dem Elektromechaniker nicht allgemein zugänglich sind oder von ihm aus Zeitmangel nicht genügend beachtet werden. Beispielsweise seien hervorgehoben die neuzeitlichen Selbstschalter, die Motorschutzschalter, die neuern Schmelzsicherungen und Lichtautomaten, Erdung und Schutzschaltung, neuere elektromedizinische Geräte sowie Haus- und Küchengeräte usw.

In den einzelnen Abschnitten wird, soweit es der Umfang erlaubt hat, auf die wichtigsten hierfür in Frage kommenden Bestimmungen der V.D.E.-Vorschriften Bezug genommen. Die Errichtungsvorschriften für Spannungen unter 1000 Volt, »V.E.S.<sub>1</sub>«, sind in einem ausführlichen Auszug als Anhang beigegeben, ebenso die heute gültigen Betriebsvorschriften und eine Zusammenstellung der genormten Schaltbilder und Schaltzeichen für Starkstromanlagen und Transformatorschaltungen.

Die Beschaffung dieses wertvollen kleinen Hilfsbuches kann jedem Elektropraktiker empfohlen werden.

Koch.

#### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Berl-Lunge: Chemisch-technische Untersuchungsmethoden. Unter Mitwirkung von J. D'Ans, D. Aufhäuser u. a. hrsg. von Ernst Berl. 2. Bd. 1. T. 8., vollst. umgearb. und verm. Aufl. 878 S. mit 215 Abb. und 3 Taf. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 69 *ℳ*.

Deutscher Reichspost-Kalender 1932. Hrsg. mit Unterstützung des Reichspostministeriums. 4. Jg. Leipzig, Konkordia-Verlag. Preis 4 *ℳ*.

ZEITSCHRIFTENSCHAU<sup>1</sup>

(Ein Stern bedeutet: Text- oder Tafelabbildungen.)

Die nachstehend aufgeführten Zeitschriften werden regelmäßig bearbeitet.

Abkürzung	Name der Zeitschrift	Verlag
Allg. öst. Ch. T. Zg.	Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung	Hans Urban, Wien XVIII, Gersthoferstr. 70.
Ann. Belg.	Annales des mines de Belgique	R. Louis, Brüssel, 37/39 Rue Borrens.
Ann. Betriebswirtsch.	Annalen der Betriebswirtschaft und Arbeitsforschung	Verlagsbuchhandlung Leopold Weiß, Berlin-Wannsee, Tristanstr. 19.
Ann. Fr.	Annales des mines de France	H. Dunod, Paris (6 <sup>e</sup> ), 92 Rue Bonaparte.
Ann. Glaser	Glasers Annalen	F. C. Glaser, Berlin SW 68, Lindenstr. 80.
Arbeitgeber	Der Arbeitgeber, Zeitschrift der Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände	Otto Elsner Verlagsgesellschaft m. b. H., Berlin S 42, Oranienstr. 140/42.
Arbeitsschulung	Arbeitsschulung	Deutsches Institut für technische Arbeitsschulung, Düsseldorf, Rather Str. 105.
Arch. Eisenbahnwes.	Archiv für Eisenbahnwesen	Jul. Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24.
Arch. Eisenhüttenwes.	Archiv für das Eisenhüttenwesen	Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Schließfach 664.
Arch. Wärmewirtsch.	Archiv für Wärmewirtschaft und Dampfkesselwesen	VDI-Verlag, G. m. b. H., Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40.
Bergbau	Der Bergbau	Karl Bertenburg, Gelsenkirchen, Wildenbruchstr. 27.
B. H. Jahrb.	Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch Leoben	Jul. Springer, Wien I, Schottengasse 4.
Bergwerk Hütte	Bergwerk und Hütte	G. Siemens, Berlin W 57, Kurfürstenstr. 8.
Ber. Ges. Kohlentechn.	Berichte der Gesellschaft für Kohlentechnik	Wilh. Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.
Beton Eisen	Beton und Eisen	Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 8, Wilhelmstr. 90.
Braunkohle	Braunkohle	Wilh. Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.
Braunkohlenarch.	Das Braunkohlenarchiv	W. Girardet, Essen, Gerswidastraße 2.
Brennst. Chem.	Brennstoff-Chemie	Wilh. Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.
Brennstoffwirtsch.	Brennstoff- und Wärmewirtschaft	Government Printing Office, Superintendent of Documents, Washington, D. C.
Bull. Geol. Surv.	Bulletin of the United States Geological Survey	Société industrielle de Mulhouse, Mulhausen (Elsaß).
Bull. Mulhouse	Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse	Fachschriftenverlag, Zürich 4, Stauffacherquai 36-38.
Bull. Schweiz. V. G. W.	Monats-Bulletin des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern	Paris (6 <sup>e</sup> ), 44 Rue des Rennes.
Bull. Soc. d'enc.	Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale	Government Printing Office, Superintendent of Documents, Washington, D. C.
Bur. Min. Bull.	Bulletin of the Bureau of Mines	Paris (16 <sup>e</sup> ), 5 Rue Michel-Ange.
Bur. Min. Circ.	Miner's Circular of the Bureau of Mines	Verlag Chemie, Berlin W 10, Corneliusstr. 3.
Bur. Min. Econ. Paper	Economic Paper of the Bureau of Mines	Neuyork (N. Y.), 330 W., 42 d St.
Bur. Min. Techn. Paper	Technical Paper of the Bureau of Mines	Verlag der Chemiker-Zeitung, Köthen (Anhalt).
Chaleur Industrie	Chaleur et Industrie	Paris, 49 Rue des Mathurins.
Chem. Ind.	Die Chemische Industrie	Internationales Arbeitsamt Genf, Zweigamt Berlin, Berlin NW 40, Scharnhorststr. 35.
Chem. Metall. Engg.	Chemical and Metallurgical Engineering	Neuyork (N. Y.), 330 W., 42 d St.
Chem. Zg.	Chemiker-Zeitung	Modern Mining Publishing Company, 1002 Investment, Building, Pittsburg (Pa.).
Chimie Industrie	Chimie et Industrie	The American Mining Congress, Washington, D. C.
Chronik Unfallverhütung	Chronik der Unfallverhütung	London SW 1, Westminster, 33 Tothill St.
Coal Age	Coal Age	Colliery Guardian Co. Ltd., London EC 4, 30/31 Furnival St., Holborn.
Coal Min.	Coal Mining	Neuyork (N. Y.), Bowling Green Building Nr. 11, Broadway.
Coal Min. Mech.	Year Book on Coal Mine Mechanization	London EC 4, 8 Bouverie St., Fleet St.
Coll. Engg.	Colliery Engineering	G. Siemens, Berlin W 57, Kurfürstenstr. 8.
Coll. Guard.	Colliery Guardian	R. Oldenbourg, München, Glückstr. 8.
Compr. Air	Compressed Air Magazine	Vereinigung d. Elektrizitätswerke e. V., Berlin SW 62, Maaßenstr. 9.
Economist	The Economist	
El. Betrieb	Der elektrische Betrieb	
Elektr. Bergbau	Elektrizität im Bergbau	
Elektr. Wirtsch.	Elektrizitätswirtschaft, Mitteilungen der Vereinigung der Elektrizitätswerke	

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

Abkürzung	Name der Zeitschrift	Verlag
El. Masch. Engg. Engg. Finance	Elektrotechnik und Maschinenbau Engineering Engineering and Finance	Wien VI, Theobaldgasse 12. London WC 2, 35/36 Bedford St., Strand. Power Engineering and Financial Publishing Corporation, Neuyork (N. Y.), 551 5 th Avenue.
Engg. Min. World Engg. News Rec. E. T. Z. Explosives Eng. Feuerfest	Engineering and Mining World Engineering News-Record Elektrotechnische Zeitschrift The Explosives Engineer Feuerfest, Zeitschrift für Gewinnung, Bearbeitung, Prüfung und Verwendung feuerfester Stoffe	McGraw-Hill Publishing Comp., Neu- york (N. Y.), 330 W., 42 d St. Jul. Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24. Wilmington (Delaware), Ver. St. Otto Spamer, Leipzig C1, Heinrichstr. 9.
Feuerungstechn. Fördertechn. Forschung Ingenieur- wes. Fortschr. Mineralogie Fuel	Feuerungstechnik Fördertechnik und Frachtverkehr Forschung auf dem Gebiete des Ingenieurwesens Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie Fuel in science and practice	Otto Spamer, Leipzig C1, Heinrichstr. 9. A. Ziemsen, Wittenberg, Bez. Halle. VDI-Verlag, G. m. b. H., Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40. Gustav Fischer, Jena.
Gas J. Gas Wasserfach Gas World	Gas Journal Gas- und Wasserfach The Gas World	Colliery Guardian Co. Ltd., London EC 4, 30/31 Furnival St., Holborn. London EC 4, 11 Bolt Court, Fleet St. R. Oldenbourg, München, Glückstr. 8. Benn Brothers Ltd., London EC 4, Bouverie House, 154 Fleet St. Paris (9e), 5 Rue Jules-Lefebvre.
Génie Civil Geol. Mijnbouw Geol. Rdsch.	Le Génie Civil Geologie en Mijnbouw Geologische Rundschau	s'Gravenhage, Vogelkersstraat 48. Gebrüder Borntraeger, Berlin W 35, Schöneberger Ufer 12a. R. Oldenbourg, München, Glückstr. 8. H. Apitz, Druckerei und Verlagsbuch- handlung G. m. b. H., Berlin SW 61. Verlag Glückauf, G. m. b. H., Essen, Friedrichstr. 2.
Gesundh. Ing. Gleistechn.	Gesundheits-Ingenieur Die Gleistechnik	Reichsverlag H. Kalkoff, Berlin NW 87, Schleswiger Ufer 12.
Glückauf	Glückauf, Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift	706, Mills Building, Washington, D. C. Industrie-Verlag und Druckerei A. G., Düsseldorf, Pressehaus.
Grubensicherheit	Grubensicherheit, Zeitschrift für die Aufklärung über die Unfallgefahren des Bergbaus und ihre Bekämpfung	Verlag Glückauf, G. m. b. H., Essen, Friedrichstr. 2.
Ind. Engg. Chem. Industriegas	Industrial and Engineering Chemistry Industrie-Gas, Zeitschrift für die Interessen der gas- verbrauchenden Betriebe	Facultad de Ingenieria, Calle Tacuba 5, Mexico. N. V. A. Oosthoek's, Utrecht, Dom- straat 1-3.
Ingenieria Ingenieur	Ingenieria De Ingenieur	Martin Boerner, Halle (Saale), Zieten- str. 21.
Intern. Bergwirtsch.	Internationale Bergwirtschaft und Bergtechnik, Zeit- schrift für Erforschung, Erschließung und Bewirt- schaftung der Bodenschätze	Hans Urban, Wien XVIII, Gersthofer- str. 70.
Intern. Z. Bohrtechn. Iron Age	Internationale Zeitschrift für Bohrtechnik, Erdölbergbau und Geologie The Iron Age	Iron Age Publishing Co., Neuyork (N. Y.), 239 W., 39 th St. London WC 2, 49 Wellington St., Strand. Wilh. Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.
Iron Coal Tr. Rev. Jahrb. Brennkraft- techn. Ges. Jahrb. Conrad Jahrb. Geol. Berlin Jahrb. Geol. Wien	Iron and Coal Trades Review Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt	Gustav Fischer, Jena. Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin N 4, Invalidenstr. 44. Geol. Bundesanstalt, Wien III, Rasu- mofskygasse 23.
Jahrb. Hallesch. V. Jahrb. Sachsen Jahrb. Schmoller Jernk. Ann.	Jahrbuch des Halleschen Verbandes für die Erforschung der mitteldeutschen Bodenschätze und ihrer Ver- wertung Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen in Sachsen Schmollers Jahrbuch für Gesetzgebung, Verwaltung und Volkswirtschaft im Deutschen Reiche Jernkontorets Annaler	Verlag des Halleschen Verbandes, Halle (Saale), Domstr. 5. Craz & Gerlach, Freiberg (Sa.). Duncker & Humblot, München W 12, Theresienhöhe 10. Nordiska Bokhandeln, Stockholm, Drottninggatan 7.
J. Frankl. Inst. J. Iron Steel Inst. Jur. Wochenschr. Jur. Zg.	Journal of the Franklin Institute Journal of the Iron and Steel Institute Juristische Wochenschrift Deutsche Juristen-Zeitung	Journal of the Franklin Institute, Phila- delphia (Pa.), 15 South Seventh St. London SW 1, 28 Victoria St. W. Moeser, Leipzig, Dresdner Str. 11/13. Otto Liebmann, Berlin W 57, Pots- damer Str. 96.
Kali Kjemi Bergvesen	Kali und verwandte Salze Tidsskrift for Kjemi og Bergvesen	Wilh. Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19. Tidsskrift for Kjemi og Bergvesen, Oslo, Akersgaten 7 <sup>4</sup> .
Kohle Erz	Kohle und Erz	Phönix-Verlag Karl Siwinna, Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 31.

Abkürzung	Name der Zeitschrift	Verlag
Kompaß	Der Kompaß, amtliches Organ der Knappschafts-Berufsgenossenschaft und der Reichsknappschaft in Berlin	Knappschafts-Berufsgenossenschaft, Berlin-Charlottenburg 5, Kuno-Fischer-Str. 8.
Lab. Gaz.	Ministry of Labour Gazette	H. M. Stationery Office, London WC 2, Adastral House, Kingsway.
Maschinenbau	Maschinenbau	VDI-Verlag, G. m. b. H., Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40.
Metall Erz Mijnningenieur	Metall und Erz De Mijnningenieur	Wilh. Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19. Bandoeng (Niederl.-Indien), De Katstraat.
Min. Congr. J.	The Mining Congress Journal	American Mining Congress, Washington, D. C., 841 Memsey Building.
Min. Electr. Eng.	The Mining Electrical Engineer	Manchester, Cromwell Buildings, Blackfriars St.
Miner. Resources	Mineral Resources of the United States	Government Printing Office, Superintendent of Documents, Washington, D. C.
Mines Carrières	Mines, Carrières, Grandes Entreprises	Paris (15 <sup>e</sup> ), 109-119 Boulevard Lefebvre.
Min. Ital.	La Miniera Italiana	Rom (123), Via Buonarroti 51.
Min. J.	Mining Journal	London EC 4, 15 George St, Mansion House.
Min. Mag.	Mining Magazine	London EC 2, 724 Salisbury House.
Min. Metallurgy	Mining and Metallurgy	Neuyork (N.Y.), 29 West, 39th St.
Minutes Proc. Inst. Civ. Eng.	Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers	London SW 1, Westminster, Great George St.
Mittel. Marksch.	Mitteilungen aus dem Markscheidewesen	Aluminium-Lichtdruck-Anstalt, G. m. b. H., Beuthen (O.-S.), Eichendorffstr. 7/9.
Mittel. Sopron	Mitteilungen der berg- und hüttenmännischen Abteilung an der kgl. ungarischen Hochschule für Berg- und Forstwesen zu Sopron	Kgl. ungarische Hochschule zu Sopron, Ungarn.
Mont. Rdsch.	Montanistische Rundschau	Verlag für Fachliteratur, Berlin SW 68, Wilhelmstr. 147.
Oberschl. Wirtsch.	Oberschlesische Wirtschaft	Industrie- und Handelskammer für die Provinz Oberschlesien in Oppeln.
Petroleum	Petroleum, Zeitschrift für die gesamten Interessen der Erdölindustrie und des Mineralölhandels	Verlag für Fachliteratur, Berlin SW 68, Wilhelmstr. 147.
Power	Power	McGraw-Hill Publishing Comp., Neuyork (N.Y.), 330 W., 42 d St.
Proc. Inst. Mech. Eng.	The Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers	London SW 1, Storey's Gate, St. James's Park.
Proc. West. Pennsylv.	Proceedings of the Engineers' Society of Western Pennsylvania	Pittsburg (Pa.), William Penn Hotel.
Prof. Paper	Professional Paper of the United States Geological Survey	Government Printing Office, Superintendent of Documents, Washington, D. C.
Rauch Staub	Rauch und Staub	Ernst Marks, G. m. b. H., Mülheim (Ruhr), Eppinghofer Str. 38.
Reichsarb.	Reichsarbeitsblatt	Reimar Hobbing, Berlin SW 61, Großbeerenstr. 17.
Rev. ind. min.	Revue de l'industrie minérale	St-Etienne (Loire), 19 Rue du Grand-Moulin.
Rev. mét.	Revue de métallurgie	Paris (9 <sup>e</sup> ), 5 Cité Pigalle.
Rev. min.	Revista minera, Metalúrgica y de Ingeniería	Madrid, Villalar 3.
Rev. univ. min. mét. Ruhr Rhein	Revue universelle des mines, de la métallurgie usw. Ruhr und Rhein, Wirtschaftszeitung	Lüttich, 16 Quai des États-Unis. Ruhrverlag W. Girardet, Essen, Gerswidastr. 2.
Saarwirtsch. Zg.	Saar-Wirtschaftszeitung	Gebr. Hofer A. G., Völklingen.
Safety Min. Papers	Safety in Mines Research Board. Papers	H. M. Stationery Office, London WC 2, Adastral House, Kingsway.
Schlägel Eisen	Schlägel und Eisen, Zeitschrift des Verbandes der deutschen Berg- und Hütteningenieure in der tschechoslowakischen Republik	Brüx (Tschechoslowakei), Fleischbankgasse 2.
Science Industrie Sel. Engg. Papers	Science et Industrie Selected Engineering Papers	Paris (8 <sup>e</sup> ), 22 Avenue Montaigne. The Institution of Civil Engineers, London SW 1, Great George St., Westminster.
Sitzungsber. Geol. Berlin	Sitzungsberichte der Geologischen Landesanstalt	Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin N 4, Invalidenstr. 44.
Sowjetwirtsch.	Sowjetwirtschaft und Außenhandel	Handelsvertretung der UdSSR in Deutschland, Berlin SW 68, Lindenstr. 20/25.
Soz. Monatsh.	Sozialistische Monatshefte	Verlag der Sozialistischen Monatshefte, Berlin W 35, Potsdamer Str. 121 H.
Soz. Praxis	Soziale Praxis	Gustav Fischer, Jena.
Stahl Eisen	Stahl und Eisen	Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Schließfach 664.
Techn. Bl.	Technische Blätter (Wochenschrift zur Deutschen Bergwerks-Zeitung)	Deutsche Bergwerks-Zeitung, Düsseldorf, Pressehaus.

Abkürzung	Name der Zeitschrift	Verlag
Techn. Wirtsch.	Technik und Wirtschaft, Monatsschrift des Vereines deutscher Ingenieure	VDI-Verlag, G. m. b. H., Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40.
Teer	Teer und Bitumen	Wilh. Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.
Tekn. Tidskr.	Teknisk Tidskrift	Stockholm 5, Humlegårdsgatan 29.
Tekn. Ukebl.	Teknisk Ukeblad	Oslo, Akersgaten 7 <sup>4</sup> .
Trans. A. I. M. E.	Transactions of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers	Newyork (N. Y.), 29 West, 39 th St.
Trans. Eng. Inst.	Transactions of the Institution of Mining Engineers	London EC 1, Cleveland House, 225 City Road.
Trans. N. Engl. Inst.	Transactions of the North of England Institute of Mining and Mechanical Engineers	Newcastle-upon-Tyne.
Verh. Naturhist. V.	Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens	Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westfalens, Bonn.
Wärme	Die Wärme, Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb	Rudolf Mosse, Berlin SW 100, Rudolf-Mosse-Haus.
Wärme Kälte Techn.	Wärme- und Kälte-Technik	Verlag für technische Literatur Richard Markewitz, Mühlhausen (Thür.).
Wasser Gas	Wasser und Gas	Deutscher Kommunalverlag, Berlin-Friedenau, Hertelstr. 5.
Weltwirtsch. Arch.	Weltwirtschaftliches Archiv	Gustav Fischer, Jena.
Wirtschaftsdienst	Wirtschaftsdienst, Weltwirtschaftliche Nachrichten	Wirtschaftsdienst G. m. b. H., Hamburg 36, Poststr. 19.
Wirtsch. Stat.	Wirtschaft und Statistik	Reimar Hobbing, Berlin SW 61, Großbeerenstr. 17.
Z. angew. Chem.	Zeitschrift für angewandte Chemie	Verlag Chemie, Berlin W 10, Corneliusstr. 3.
Z. Bayer. Rev. V.	Zeitschrift des Bayerischen Revisions-Vereines	München 23, Kaiserstr. 14.
Z. Bergr.	Zeitschrift für Bergrecht	Walter de Gruyter & Co., Berlin W 10, Genthiner Str. 38.
Z. Betriebswirtsch.	Zeitschrift für Betriebswirtschaft	Industrie-Verlag Spaeth & Linde, Berlin W 10, Genthiner Str. 42.
Z. Binnenschiff.	Zeitschrift für Binnenschifffahrt	Zentral-Verein f. deutsche Binnenschifffahrt e. V., Berlin NW 87, Klopstockstr. 42.
Z. B. H. S. Wes.	Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preußischen Staate	Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 8, Wilhelmstr. 90.
Z. Elektrochem.	Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie	Verlag Chemie, Berlin W 10, Corneliusstr. 3.
Z. Geol. Ges.	Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft	Ferdinand Enke, Stuttgart, Hasenbergsteige 3.
Z. handelsw. Forschung	Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung	G. A. Gloeckner, Leipzig, Liebigstr. 6.
Z. Kälteind.	Zeitschrift für die gesamte Kälteindustrie	Gesellschaft für Kältewesen m. b. H., Berlin W 9, Köthener Str. 34.
Z. kompr. Gase	Zeitschrift für komprimierte und flüssige Gase	Karl Steinert, Weimar, Kunstschulstr. 3.
Z. Metallkunde	Zeitschrift für Metallkunde	VDI-Verlag, G. m. b. H., Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40.
Z. Oberschl. V.	Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins	Kattowitz (Poln.-Oberschlesien).
Z. Öst. Ing. V.	Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines	Österreichische Staatsdruckerei, Wien 1, Seilerstätte 24.
Z. pr. Geol.	Zeitschrift für praktische Geologie	Wilh. Knapp, Halle (Saale), Mühlweg 19.
Z. Schieß Sprengst.	Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen	Dr. Aug. Schrimppf, München, Ludwigstr. 14.
Z. V. d. I.	Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure	VDI-Verlag, G. m. b. H., Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40.
Zg. V. Eisenb. Verw.	Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen	Verein Deutscher Eisenbahnverw., Berlin W 9, Köthener Str. 28/29.
Zement	Zement	Zementverlag, Charlottenburg 2, Knesebeckstr. 30.
Zentralbl. Bauverw.	Zentralblatt der Bauverwaltung	Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 8, Wilhelmstr. 90.
Zentralbl. Gewerbehg.	Zentralblatt für Gewerbehgiene und Unfallverhütung	Jul. Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24.

### Mineralogie und Geologie.

Über das Kalivorkommen von Solikamsk in Rußland. Von Kordes. Kali. Bd. 25. 15. 12. 31. S. 349/52\*. Ergebnisse der zahlreichen Bohrungen. Zusammensetzung des Salzlagers. Betrachtungen über dessen Entstehung.

Notizen zur Ölgeologie und Salztektunik. Von Krejci-Graf. Petroleum. Bd. 27. 1. 12. 31. S. 893/7. Die tiefsten Sonden der Welt. Sonden im Meer. Bohrlochneigungsmesser. Geophysik. Dichte der Öle. Ungewöhnliche Speichergesteine.

The Beatrice Mine, Selibin, F. M. S. Von Willbourn. Min. Mag. Bd. 45. 1931. H. 6. S. 338/41\*. Geschichte. Allgemeine geologische Beschreibung des Vorkommens. Die zinnführende Pfeife im Kalkstein. Aufschlußarbeiten. (Forts. f.)

### Bergwesen.

Einfluß von Gedingezeit- und Arbeitszeit-änderungen auf Lohnkosten und Arbeitsleistung in Reparaturwerkstätten. Von Wolf. Glückauf. Bd. 67. 19. 12. 31. S. 1565/70. Untersuchung des Einflusses der Veränderung der Gedingezeit auf die Lohnkosten sowie der Arbeitszeit auf die Arbeitsleistung.

An account of a visit to the continental coalfields. Von Brass. Trans. Eng. Inst. Bd. 82. 1931. Teil 2. S. 145/83\*. Bericht über eine Studienreise in den Ruhrkohlenbergbau, den Aachener Steinkohlenbezirk, Ober- und Niederschlesien sowie Polen. Abbauverfahren, Betriebskonzentration und Förderung. Aussprache.

Iron mining in Utah. Von Martin. Explosives Eng. Bd. 9. 1931. H. 12. S. 417/9\*. Die riesigen Eisenerzvorräte. Der Tagebaubetrieb. Bohr- und Sprengtechnik.

De afbouwmethoden bij de Oembilinmijnen. Von Ploem. (Forts.) Geol. Mijnbouw. Bd. 10. 16. 12. 31. S. 178/84\*. Nähere Erläuterung der angewandten Abbaufahrten. Spülversatz unter Verwendung der Waschberge. Kosten.

Simultaneous shot-firing. Von Statham. (Schluß statt Forts.) Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 11. 12. 31. S. 909/10\*. Versager beim Serienschießen. Sichere Zündverfahren beim Serienschießen.

The support of underground roads by steel arches. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 143. 11. 12. 31. S. 1963/5\*. Die Wiederinstandsetzung gebrauchter Stahlbögen. Die dazu dienenden Maschinen. Fälle für die zweckmäßige Verwendung von Stahlbögen.

Nyare förfaranden vid igensättning i tyska gruvor. Von Hedlund. Tekn. Tidskr. Bergsvetenskap. Bd. 61. 1931. H. 12. S. 87/92\*. Besprechung der im deutschen Bergbau eingeführten verschiedenen Arten des mechanischen Bergeversatzes.

Ein Fahrtregler für elektrische Fördermaschinen mit Drehstromantrieb. Bergbau. Bd. 44. 10. 12. 31. S. 318/20\*. Aufbau und Betriebsweise eines neuen Fahrtreglers der A. E. G. für Drehstrommaschinen.

Die Bewertung der Rollen- und Kugelschüttelrutschen nach dem heutigen Stande der Betriebserfahrungen. Von Schulte. (Schluß.) Bergbau. Bd. 44. 10. 12. 31. S. 515/7. Schlußfolgerungen aus dem Vergleich der verschiedenen Bewegungsarten. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse.

The underground leakage of air: Investigation of the porosity coefficient. Von Briggs. Trans. Eng. Inst. Bd. 82. 1931. Teil 2. S. 111/21\*. Der Porositätskoeffizient bei der Wetterführung. Wetterverluste zwischen parallelen und sich einander nähernden Wetterstrecken. Bericht über Messungen im Grubenbetrieb.

Safety conference in Manchester. Coll. Guard. Bd. 143. 11. 12. 31. S. 1955/8. Probleme der Wetterführung. Erfahrungen auf Bergwerken in Manchester. Unfälle bei jugendlichen. Explosionen. Unfälle durch Stein- und Kohlenfall.

Errors in the sampling of coal from wagons. Von Simpkin. Coll. Guard. Bd. 143. 11. 12. 31. S. 1958/9. Fehler beim Entnehmen von Kohlenproben aus Güterwagen. Analysen von Proben, die an verschiedenen Stellen entnommen sind. Am Bestimmungsort und auf der Zeche entnommene Proben.

Colloidal treatment of washery slurry. Von Needham. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 11. 12. 31. S. 907. Mitteilung der Ergebnisse von Versuchen über die kolloidale Behandlung von Wäschereischlämmen mit verschiedenen Reagenzien.

Über den Einfluß der Temperatur auf die Flotation. Von Huber-Panu. Metall Erz. Bd. 28. 1931. H. 23. S. 545/9\*. Versuchsbedingungen und Versuchsdurchführung. Berechnung des besten Trennungsgrades.

Pulverising pyritic coals. Coll. Guard. Bd. 143. 11. 12. 31. S. 1952\*. Beschreibung einer einfachen Vorrichtung zur Ausscheidung des Pyrits aus der gemahlene Kohle.

Betrachtungen über die Grundkurven der Aufbereitungsprozesse. Von Huber-Panu. Metall Erz. Bd. 28. 1931. H. 23. S. 549/51\*. Entwicklung einer mathematischen Formel für den Verlauf von Aufbereitungsvorgängen, aus der sich Gleichungen für die Berechnung des Konzentratgehaltes, des Metallausbringens und des Trennungsgrades ableiten lassen.

Neuerungen in der Eisenerzwäsche des Mesaba-Bezirktes. Von Kraeber. Stahl Eisen. Bd. 51. 10. 11. 31. S. 1539/41\*. Kennzeichnung des Wascherzes. Erfolgreiche Anwendung des Dorr-Rechenklassierers. Leistung.

Auswählende Schwimmaufbereitung oxydischer Bleizinnerze in Mexiko. Von Bruchhold. Metall Erz. Bd. 28. 1931. H. 23. S. 541/5\*. Sulfidierung des äußerst fein gemahlene Erzes mit Schwefelnatrium und Ausschäumung eines Konzentrats von Bleikarbonaten. Herdaufbereitung der zinnreichen Abgänge. Neuste Ausführung der Fahrenwald-Flotationsmaschine.

Darlegung der Bedingungen, unter denen sich feinkörnige Stoffe mit Wasser als Bindemittel zu Steinen pressen lassen. Von Hullen. Braunkohle. Bd. 30. 12. 12. 31. S. 1069/76\*. Erklärung der

Steinbildung feinkörniger, fester Stoffe unter Benutzung der Oberflächenspannung des Wassers als Bindemittel. Einfluß der Luft und anderer Gase. Abhängigkeit der Festigkeit von der Zellenlagerung.

Aus dem Lot geratene Bohrungen und ihre Vermessung. Von Hempel und Kämpfer. Intern. Z. Bohrtechn. Bd. 39. 15. 12. 31. S. 185/92\*. Allgemeine Betrachtungen. Erörterung der verschiedenen Meßverfahren und ihre Bewährung.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Betriebserfahrungen an einem 42-at-Großkessel. Von Pfeleiderer. Z. V. d. I. Bd. 75. 12. 12. 31. S. 1497/502\*. Beschreibung des Großkessels. Die in 3 1/2 Jahren gesammelten Betriebserfahrungen. Schäden, Staubbelastigung, Wirkungsgrade.

Versuche über die Verbrennungsvorgänge in einer Kohlenstaubflamme. Von Schwiedeßen. Arch. Eisenhüttenwes. Bd. 5. 1931/32. H. 6. S. 291/8\*. Untersuchung des Verbrennungsverlaufs von Kohlenstaub in einer Brennkammer in Abhängigkeit von Weg und Zeit nach Geschwindigkeitsverteilung, Gaszusammensetzung, Wärmeentwicklung, Strahlung und Temperatur, Staubbichte, Abbrand sowie Schlackenbildung und Verkokung.

Feuerungsversuche mit russischer Braunkohle. Von Rosin und Rammler. (Schluß.) Braunkohle. Bd. 30. 5. 12. 31. S. 1054/60\*. Untersuchungen über das Verhalten der Tscheljabinsk- und der Moskauer Kohle auf verschiedenartigen Rosten. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse.

Kenngößen und Begriffsbestimmungen von Feuerungen und Dampfkesseln. Arch. Wärmewirtschaft. Bd. 12. 1931. H. 12. S. 359/65\*. Grundbegriffe, Anlage- und Leistungskenngrößen nach der Aufstellung des Feuerungsausschusses des Vereins deutscher Ingenieure und des Arbeitsausschusses für Feuerungsfragen und Kohlenstaub beim Reichskohlenrat. Erläuterungen von Direktor Schulte, Essen.

Deux exemples d'utilisation industrielle des lignites. Science Industrie. Bd. 15. 1931. H. 214. S. 526/8\*. Beschreibung der mit Lignit gefeuerten Kessel in zwei neuzeitlichen Kesselhäusern eines Dampfkraftwerkes.

Meco Works, Worcester. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 11. 12. 31. S. 899/900\*. Beschreibung der Einrichtungen einer Maschinenfabrik zur Herstellung mechanischer Förder-einrichtungen für den Untertagebetrieb.

Modern turbo-compressors for colliery use. Von McLean. (Schluß statt Forts.) Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 11. 12. 31. S. 902/5\*. Entwerfen von Turbokompressoren. Größenverhältnisse und Leistung. Turbokompressoren mit Hochdruckdampfantrieb. Die Preßluftübertragung. Aussprache.

#### Elektrotechnik.

Flameproof electrical apparatus. Von Rainford und Statham. Fuel. Bd. 10. 1931. H. 12. S. 504/20. Unterscheidung völlig eingekapselter und schlagwetter-sicherer Motoren. Vorschriften des britischen Berggesetzes. Erfordernisse und Technik der flammensicheren Einkapselung elektrischer Einrichtungen. Die höchstzulässige Spaltenweite für verschiedene entzündbare Dämpfe und Gase. Einzelheiten über den Flammenschutz. Die Prüfung schlagwettergeschützter elektrischer Einrichtungen.

Transforming hand-operated motor-generator sets to full-automatic control. Von Sprengle. Coal Min. Bd. 8. 1931. H. 11. S. 289/92\*. Besprechung des Aufbaus einer Anlage. Die Reihenfolge der Betriebsvorgänge.

#### Hüttenwesen.

Über Temperaturmessung und -reglung in metallurgischen Öfen. Von Kofler und Schefels. Stahl Eisen. Bd. 51. 10. 12. 31. S. 1529/35\*. Aufgabe und Arbeitsweise von Temperaturreglern. Versuche und Reglungserfolge bei verschiedenen Ofenbauarten.

An arc welded pipeline for hydraulic mining. Von Allen. Min. Mag. Bd. 45. 1931. H. 6. S. 329/37\*. Beschreibung einer völlig geschweißten Druckwasserleitung, die bei der hydraulischen Gewinnung von Gold-sanden Verwendung findet. Herstellung der Schweißverbindungen. Verlegung der Leitung. Kosten.

Kritisk undersökning över vakuumextraktionsmetodens användbarhet för bestämning

av syre i järn och stål. Von Ericson und Benedicks. Jernk. Ann. Bd. 115. 1931. H. 11. S. 549/88\*. Kritische Untersuchungen über die Anwendbarkeit und Genauigkeit des Vakuumextraktionsverfahrens zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes in Eisen und Stahl.

Gasschutz in den Hüttenbetrieben des Ruhrgebietes. Von Schwantke. Stahl Eisen. Bd. 51. 10. 12. 31. S. 1536/8\*. Gefährlichkeit kohlenoxydhaltiger Gase. Arbeiten der Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft auf dem Gebiete des vorbeugenden Gasschutzes.

#### Chemische Technologie.

Modern tendencies in coke-oven practice. Von Foxwell. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 11. 12. 31. S. 911. Voraussichtliche Richtung der Weiterentwicklung. Einführung rechteckiger Öfen. Gewinnung der Nebenerzeugnisse. Forschungsarbeit. (Forts. f.)

The blending of coal for carbonisation purposes. Von King. Fuel. Bd. 10. 1931. H. 12. S. 521/31\*. Neuere Forschungsergebnisse über das Mischen von Kohlenarten zur Gewinnung einer geeigneten Koks-kohle. Zusammensetzung von Mischungen und Beschaffenheit des Kokses. Folgerungen.

Silica bricks for coke ovens. Von Robinson. Coll. Guard. Bd. 143. 11. 12. 31. S. 1953/5\*. Das Verhalten von Silikasteinen in hohen Temperaturen. Wärmeleitung und Ausdehnung. Lebensdauer. Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion. Folgerungen.

Über den Einfluß der Kohlenbestandteile auf Menge und Beschaffenheit des Gases bei der Verkokung. Von Brückner und Ludewig. Brennst. Chem. Bd. 12. 15. 12. 31. S. 465/7\*. Verkokungseinrichtung. Klärung der gegenseitigen Beeinflussung der einzelnen Kohlenbestandteile. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse.

The commercial evaluation of coke. Von Mott. Coll. Guard. Bd. 143. 11. 12. 31. S. 1949/52. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 11. 12. 31. S. 901. Entwicklung der Kokserzeugung. Künftige Nachfrage nach Koksofenkoks. Veränderte Bewertung. Chemischer Wert eines Kokses. Aschen- und Schwefelgehalt. (Forts. f.)

Kohlenveredlung und katalytische Druckhydrierung. Von Krauch und Pier. Z. angew. Chem. Bd. 44. 12. 12. 31. S. 953/8. Anforderungen an die Katalysatoren. Anwendungsgebiete der Druckhydrierung.

The hydrogenation of coal. Von Crawford. Trans. Eng. Inst. Bd. 82. 1931. Teil 2. S. 210/30\*. Die völlige Verflüssigung der Kohle. Verfahren. Aufbau einer Versuchsanlage. Versuchsergebnisse. Teilweise Hydrierung der Kohle. Hydrierung von Teer. Aussprache.

Calculation of the calorific value of coal. Von de Cahier. Gas World. Bd. 95. 12. 12. 31. S. 596/9\*. Ungenaue Ergebnisse mit Kalorimetern. Einwände gegen die Verwendung von Formeln der Elementaranalyse. Verbesserte Formeln für die Berechnung des Heizwertes einer Kohle. Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und Heizwert.

Heat losses from gas ovens. Von Benton. Gas World. Bd. 95. 12. 12. 31. S. 604/6. Bemerkenswerte Ergebnisse. Allgemeine Gleichung des Wärmegleichgewichts. Genauigkeit. Grenzen der Anwendbarkeit der Theorie.

A study of refractories service conditions in boiler furnaces. Von Sherman. (Forts.) Fuel. Bd. 10. 1931. H. 12. S. 531/8\*. Kennzeichnung der Kohlschlacken. Bildungsweise. Asche in den Abgasen. Zusammensetzung, Schmelzbarkeit und Eisengehalt von Kohlschlacke. Aschenentfernung als flüssige Schlacke bei Staubkohlenfeuerungen. (Forts. f.)

Die Entfernung von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff aus Gasen. Von Thau. Gas Wasserfach. Bd. 74. 12. 12. 31. S. 1150/5\*. Gasreinigung. Entschwefelung mit flüssigen Waschmitteln. Entfernung der Kohlensäure. Das Girdler-Verfahren.

Neue Wasserentsäuerungsverfahren. Von Tillmans, Hirsch und Lürmann. (Forts.) Gas Wasserfach. Bd. 74. 12. 12. 31. S. 1147/9\*. Entsäuerung eines weichen Wassers. Vergleichsversuch mit einem Marmorfilter. (Forts. f.)

Über die Wasseraufnahme von Zement. Von Hänsel, Steinherz und Wagner. Zement. Bd. 20. 10. 12. 31.

S. 1048/52\*. 17. 12. 31. S. 1064/9\*. Versuchsanordnung. Verlauf der Wasseraufnahme bei verschiedenen Zementarten. Einfluß der Korngröße. Besprechung der Versuchsergebnisse. Zusammenfassung.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Für den Bergbau wichtige Entscheidungen der Gerichte und Verwaltungsbehörden aus dem Jahre 1930. Von Schlüter und Hövel. (Schluß.) Glückauf. Bd. 67. 19. 12. 31. S. 1570/8. Arbeitsrechtliche Entscheidungen. Recht der Einzelarbeitsverträge: Vertragsinhalt, Lohnfragen, Deputatkohle, Beendigung des Arbeitsverhältnisses, Schwerbeschädigte. Recht der Betriebsvertretungen: Unternehmerarbeiter gehören nicht zum Grubenbetrieb, Befugnisse, Amtsenthebung. Verschiedenes.

#### Wirtschaft und Statistik.

Die Versorgung der Welt mit Molybdän, Vanadium und Wolfram. Von Hentze. Z. B. H. S. Wes. Bd. 79. 1931. Abh. H. 5. S. B 274/302\*. Schilderung der Vorkommen, der bergbaulichen Gewinnung sowie der Marktverhältnisse der genannten Metalle.

Die Knappschaftsversicherung. Von Braetsch. (Schluß.) Kali. Bd. 25. 15. 12. 31. S. 352/5. Maßnahmen zur Behebung der finanziellen Schwierigkeiten.

Staat und Salinenindustrie. Von Toron. Kali. Bd. 25. 15. 12. 31. S. 347/9. Salzmonopole und Salzabgabe. (Schluß f.)

Die rumänische Erdölindustrie. Von Abuav. (Forts.) Petroleum. Bd. 27. 1. 12. 31. S. 901/8\*. 9. 12. 31. S. 919/26\*. Wirtschaftlichkeit. Zusammenschlußbestrebungen in der Rohöl- und in der Raffinerieindustrie. Kapitalbedarf und Kapitalbeschaffung. (Forts. f.)

Polens Kohlenbergbau im Jahre 1930. (Schluß.) Glückauf. Bd. 67. 19. 12. 31. S. 1578/82. Belegschaftsverhältnisse, Schichtförderanteil, Löhne, Kohlenausfuhr, Steinkohlenverbrauch Polens und Zechenelbstverbrauch.

## P E R S Ö N L I C H E S.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Altpeter vom 1. Januar ab auf weitere zwei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Sektion 2 der Gewerblichen Berufsgenossenschaft für das Saargebiet in Saarbrücken,

der Bergassessor Höpfner vom 1. Januar ab auf weitere sechs Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Firma August Bode, Bauunternehmung in Dortmund,

der Bergassessor Heiermann vom 17. Dezember ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Vereinigte Stahlwerke A. G., Düsseldorf, Abteilung Bergbau, Gruppe Hamborn,

der Bergassessor Wawrzik vom 1. Januar ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Borsigwerke A. G. in Borsigwerk (O.-S.),

der Bergassessor Dr.-Ing. Börger vom 1. Januar ab auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung im braunschweigischen Gewerbeaufsichtsdienst,

der Bergassessor Schorn vom 7. Dezember ab auf sechs Monate zur Übernahme einer Stellung bei der Maschinenfabrik F. W. Moll Söhne in Witten.

Der dem Bergassessor Dubusc erteilte Urlaub ist vom 1. Januar ab auf seine neue Beschäftigung bei der Restverwaltung für Reichsaufgaben ausgedehnt worden.

Die Bergreferendare Ottomar Schlosser und Werner Raab (Bez. Halle), Bernhard Loda (Bez. Breslau) und Karl Schmitt (Bez. Dortmund) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Dem Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Hold in Essen-Karnap ist von der Technischen Hochschule Berlin die akademische Würde eines Ehrensensors verliehen worden.