

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 49

8. Dezember 1934

70. Jahrg.

Wege zur Erhöhung der Benzolausbeute bei der Verkokung.

Von Dr.-Ing. L. Nettlenbusch und Dr. phil. A. Jenkner, Oberhausen.

Die mit der Herstellung der Anilinfarben einsetzende und durch die zunehmende Verwendung von Motoren erhöhte Nachfrage nach Benzol hat dieses zum wertvollsten Nebenerzeugnis des Kokereibetriebes gemacht. Da die Benzolgewinnung lohnt, hat es nicht an Versuchen zur Erhöhung ihres Ausbringens gefehlt. Obwohl sich die heutigen Benzolgewinnungsanlagen von den im Jahre 1887 gebauten ersten Einrichtungen kaum unterscheiden, ist es doch gelungen, den Wascherfolg erheblich zu steigern, so daß heute von einer gut geleiteten Anlage eine Auswaschung unter $1,5 \text{ g/Nm}^3$ Benzol im Endgas gefordert werden kann. Zur Erzielung dieses Ergebnisses muß neben genügend großen Kühl- und Waschflächen ein Waschöl von möglichst gleichbleibender Güte zur Verfügung stehen.

Überblick über die verschiedenen Vorschläge und Verfahren.

Für die Auffrischung des Waschöls hat sich auf Anlagen mit Teerdestillation besonders das bei der Aufarbeitung der Blasenrückstände anfallende Öl als vorteilhaft erwiesen. Mit einem Siedebeginn von 220° und einem Siedende von 380° liegen die Siedegrenzen höher als bei normalem Waschöl. Trotz der verschiedenen Siedegrenzen weist das Harzöl fast das gleiche Molekulargewicht sowie mit $1,63^\circ$ Engler bei 20°C und $1,26^\circ$ Engler bei 30°C dieselbe Viskosität auf wie die zwischen 200 und 300° siedenden Teeröle. Gegenüber den Verdickungseinflüssen zeigt jedoch das Harzöl weit überlegene Eigenschaften. Während Teeröl nach tausendstündiger Erhitzung auf Temperaturen von 140 – 150°C , denen das Waschöl beim Benzolabtrieb unterworfen wird, eine Viskositätssteigerung von $1,9$ auf $16,5^\circ \text{E}$ bei 20°C erleidet, tritt beim benzolfreien Harzöl nur eine Viskositätsänderung von $1,63$ auf $1,8^\circ \text{E}$ bei 20°C ein.

Die meisten Betriebe setzen die Blasenrückstände aus der Benzolreinigung heute noch dem Teer zu. Bei der Teerverarbeitung bereiten die dem Teer beigemischten Harzrückstände häufig Schwierigkeiten, die sich sowohl in einem lästigen Schäumen bei der Destillation und einem schnellern Verschleiß der benutzten Einrichtungen als auch darin äußern, daß das aus diesem Teer gewonnene Pech infolge seines Gehaltes an schwefelsauren Salzen für die Herstellung von Straßenteer durchaus ungeeignet ist. Diese Schwierigkeiten sind zu vermeiden, wenn man bei der Reinigung der Benzole mit Schwefelsäure darauf achtet¹, daß die gebildeten festen Harze und Emulsionen nicht mit in die Destillierblase gelangen und die Blasenrückstände nach Abdestillierung des

Benzols für sich aufgearbeitet werden; aus einem derartigen Blasenrückstand lassen sich folgende Erzeugnisse gewinnen: 55 – 75% Öl mit 20 – 40% Benzol, 20 – 40% Harz, 5% Naphthalin. Das Öl wird zur Entziehung des Benzols zunächst in das gesättigte Öl der Benzolgewinnungsanlage gegeben und dient nach der Abtreibung des Benzols dazu, dieses aus dem Kokereigas auszuwaschen.

Für Anlagen ohne Teerdestillation stellt das von Weindel entwickelte und in den letzten Jahren im Betriebe eingeführte Verfahren einen einfachen Weg zur ununterbrochenen Waschölauffrischung dar. Als Ersatz für das ausfallende Pech und Ergänzung des Waschölbestandes wird Teer zugesetzt.

Zur Auswaschung des Benzols aus dem Gas hat sich das von der Carbo-Union entwickelte a-Kohle-Verfahren bewährt¹. Auf Anlagen mit Schwefelreinigung wird diese Arbeitsweise auch die wirtschaftliche Auswaschung der nach der Behandlung des Gases mit Waschöl verbleibenden Benzolreste gestatten, auf die immerhin noch 4 – 7% der im Gase vorhandenen Gesamtbenzolmenge entfallen und die, wie die Zahlentafel 1 zeigt, ein hochwertiges Erzeugnis bilden können.

Zahlentafel 1. Benzolzusammensetzung im Gesamt- und im Endgas.

Destillation bis Grad	Benzol im	
	Gesamtgas (Siedebeginn 71°) %	Endgas ($1,5 \text{ g/Nm}^3$) (Siedebeginn 69°) %
79	3,0	13,5
100	69,0	62,5
120	88,0	78,0
140	93,5	87,5
160	97,0	93,0
180	98,5	97,0

Eine weitere Steigerung der Benzolausbeute konnte durch die Verminderung der Waschverluste bei der Reinigung des Rohbenzols erreicht werden, wofür in den letzten Jahren eine Reihe von Vorschlägen gemacht worden sind. An erster Stelle steht hier die Einführung der milden Benzolwäsche².

Für die Erzielung höchstmöglicher Ausbeuten an Gas und Nebenerzeugnissen ist ein weiteres Erfordernis, daß jede Undichtheit der Türen und Wände vermieden wird. Die hierzu erforderliche sorgfältige Behandlung und Bedienung der Öfen, besonders die bei der Verkokung von treibenden Kohlen zu treffenden Maßnahmen, erhöhen nicht nur die Lebensdauer der Öfen, sondern beeinflussen auch den Verkokungsvorgang selbst.

¹ DRP. 588 048.

¹ Müller und Herbart, Mitt. Metallges. 1933, H. 8, S. 17.

² Broche, Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 761.

Die bei der Verkokung von Kohle auftretende Gasentwicklung ist während der Garungszeit sehr verschieden. Nach dem Füllen der heißen Ofenkammer setzen starke Gasentwicklung und Wasserdampfbildung ein, wobei sich an den Ofenwandungen Drücke bis zu 5 mm WS geltend machen, während am Ende der Garungszeit ein bis zu 5 mm WS betragender Unterdruck entsteht. Die hierdurch bedingten großen Druckunterschiede zwischen Ofenkammer und Heizzügen bewirken, daß bei den unvermeidlichen, geringen Undichtheiten zu Beginn der Verkokung Gas in die Heizzüge übertritt und damit Verluste an Nebenerzeugnissen entstehen, während in der zweiten Garungshälfte infolge des herrschenden Unterdruckes Rauchgase aus den Heizzügen in die Kammer gelangen und gleichzeitig Luft durch die Türen angesaugt wird, was weitere Verluste durch Verbrennung der Nebenerzeugnisse hervorruft.

Bei der bisher üblichen Gasabsaugung wird der Druck der Vorlagen durch selbsttätige Regelung stetig gehalten, während die Drücke in den einzelnen Kammern in Abhängigkeit von dem Garungszustand

Zahlentafel 2. Druck an den Kammerwandungen während der Abgarung.

Garungs- dauer h	Druck bei		Druck im Heizzug mm WS
	gewöhnlicher Absaugung mm WS	geregelter Absaugung mm WS	
2	+ 5,5	+ 1,5	0,5
4	+ 6,8	+ 1,8	0,5
6	+ 5,7	+ 1,2	0,5
8	+ 2,3	+ 0,5	0,5
10	+ 1,5	+ 0,5	0,5
12	+ 0,5	+ 0,8	0,5
14	- 1,7	+ 0,5	0,5
16	- 1,5	+ 0,7	0,5
18	- 3,0	+ 0,7	0,5
20	- 5,2	+ 1,0	0,5

Zahlentafel 3. Gaszusammensetzung bei üblicher Absaugung.

Garungs- dauer h	CO ₂	C _m H _n	O ₂	CO	CH ₄	H ₂	N ₂
	%	%	%	%	%	%	%
2	2,4	2,8	0,4	3,8	29,6	51,6	9,4
4	2,0	2,6	0,2	3,8	29,2	53,5	8,7
6	2,0	2,6	0,4	3,2	29,6	50,7	11,5
8	1,8	2,2	0,4	3,8	25,2	55,6	11,0
10	2,4	2,0	0,2	4,2	24,8	55,7	10,7
12	1,4	1,6	0,4	3,2	27,4	53,1	12,9
14	1,6	2,0	0,4	2,2	29,8	47,7	16,3
16	1,0	1,6	0,4	2,6	27,8	50,7	15,9
18	0,4	0,2	0,4	0,8	11,4	70,3	16,5
20	0,4	0,0	0,2	1,4	7,4	69,9	20,7

Zahlentafel 4. Gaszusammensetzung bei geregelter Absaugung.

Garungs- dauer h	CO ₂	C _m H _n	O ₂	CO	CH ₄	H ₂	N ₂
	%	%	%	%	%	%	%
2	2,0	2,6	0,4	4,0	28,6	51,9	10,5
4	1,8	3,2	0,4	3,6	31,0	52,5	7,5
6	1,4	2,6	0,4	4,2	28,2	52,7	10,5
8	1,6	2,4	0,2	4,6	26,4	54,7	10,1
10	2,0	2,2	0,2	4,6	26,0	55,3	9,7
12	1,0	1,8	0,4	3,8	28,0	56,3	8,7
14	1,0	1,6	0,2	2,2	30,0	57,3	7,7
16	0,6	1,0	0,2	1,2	25,4	64,9	6,7
18	0,2	0,2	0,4	1,0	13,4	78,4	6,4
20	0,2	0,0	0,4	1,0	7,2	82,6	8,6

und der Entfernung der einzelnen Öfen von den Saugleitungen der Vorlage erhebliche Unterschiede aufweisen. Durch Anbringung von Drosselklappen an den Steigrohren der einzelnen Öfen ist eine Vorrichtung entstanden, welche die Einstellung gleichbleibender Drücke während der Gesamtgarungszeit in jedem einzelnen Ofen erlaubt und damit verlustbringende Gasübertritte vermeidet (Zahlentafeln 2-4).

Nach andern Vorschlägen soll durch Änderung der Verkokungsbedingungen eine Erhöhung der Benzol- ausbeute erzielt werden. Wenn die Werturteile über die bisher angewandten Verfahren, wie die der Innen-¹ und Deckenabsaugung², selbst in Fachkreisen oft einander widersprechen, so ist dabei zu berücksichtigen, daß ein auf einer Kokerei bewährtes Verfahren nicht auch auf andern Anlagen zum Erfolge führen muß, weil hierbei nicht nur die Art der verkokten Kohlen, sondern auch die verschiedenen Verkokungsbedingungen, wie Ofenabmessungen, Beheizung, Garungszeit usw., von Einfluß sind.

Von den für die Erhöhung der Benzol- ausbeute im Kokereibetriebe in Betracht kommenden Verfahren werden nachstehend nur diejenigen behandelt, die bei gleichbleibender Gas- und Koksbeschaffenheit annähernd die gleiche Teergüte gewährleisten, während die Verfahren der Innenabsaugung unberücksichtigt bleiben. Da bei der Verkokung jede Änderung sowohl der Eigenschaften des anfallenden Teers und Benzols als auch des mengenmäßigen Ausbringens fast ausschließlich auf die wechselnden Spaltungsbedingungen zurückgeführt werden muß, sei zunächst auf die Krackvorgänge im Koksofen näher eingegangen.

Die Krackvorgänge im Koksofen.

Nach allgemeiner und versuchsmäßig bestätigter Annahme³ nimmt bei der Verkokung der überwiegende Teil der in den Teernähten entbundenen Gase den Weg gegen die Kammerwandungen, während nur ein geringer Teil der Destillations- erzeugnisse, vorwiegend die der Vorentgasung, durch die unverkockte Kohle entweichen. Ein Vordringen der Destillationsgase bis zu den Kammerwandungen selbst erfolgt jedoch, wie auch aus den angeführten Druck- messungen hervorgeht, nur in den ersten Garungs- stunden, in denen die Ofenwandungen durch die neue Füllung stark abgekühlt sind, während die Gase mit fortschreitender Verkokung immer weniger die Wan- dungen berühren und den Weg durch die im Koks gebildeten Längs- und Querrisse nehmen. Demnach geben die während der Verkokung an den Ofen- wandungen gemessenen Temperaturen (Abb. 1) nur ein Bild über die Spaltungsvorgänge in den ersten Garungsstunden, während sich die Temperaturen der in dem bereits gebildeten Koks stattfindenden Haupt- krackvorgänge dem Einblick entziehen und etwa bei 750° liegen dürften, also den Temperaturen, bei denen die größte Schrumpfung des Kokses unter gleich- zeitiger Bildung von Längs- und Querrissen erfolgt.

Die im Gassammelraum eines auch in senkrechter Richtung völlig gleichmäßig beheizten Koksofens beobachteten Temperaturen (Abb. 1) lassen erkennen, daß die hier auftretenden Zersetzungs Vorgänge gegen- über denjenigen im Koks selbst, wenigstens soweit sie Benzolkohlenwasserstoffe betreffen, von unter-

¹ Gollmer, Techn. Bl. Düsseld. 24 (1934) S. 278.

² Busch, Colin und Schmitz, Glückauf 69 (1933) S. 490; Thau, Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 41.

³ Foxwell, Fuel 3 (1924) S. 174; Brennstoff-Chem. 13 (1932) S. 1.

geordneter Bedeutung sind. Nur bei starker Überhitzung des Gassammelraumes kann eine schädliche Zersetzung der Benzolkohlenwasserstoffe eintreten.

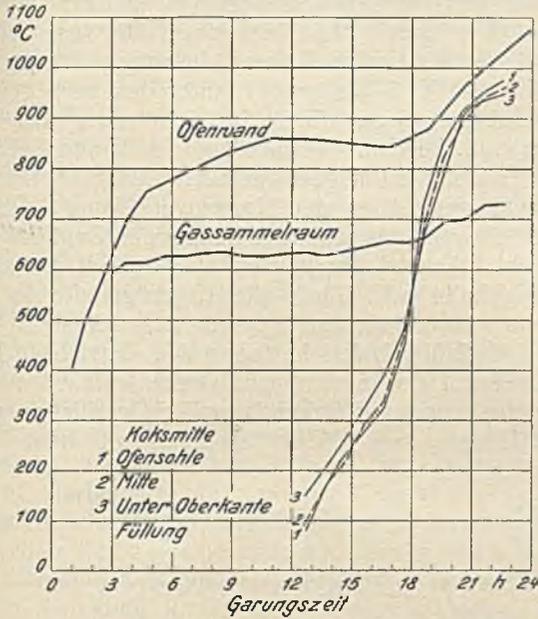


Abb. 1. Temperaturen in Koksmittle und an der Ofenwand.

Zur genaueren Feststellung der für die Zersetzung von Benzolkohlenwasserstoffen in Frage kommenden Temperaturen ist das Verhalten von Benzol, Toluol und eines aus einem Leichtöl abdestillierten Vorlaufes mit hohem Gehalt an ungesättigten aliphatischen Verbindungen bei verschiedenen Temperaturen untersucht worden. Die Vorgänge im Koksofen wurden in der Weise nachgeahmt, daß man entbenzoltes Kokereigas mit den betreffenden Kohlenwasserstoffen auf die etwa im Koksofen herrschende Konzentration karburierte und mit gleichbleibender Geschwindigkeit über erhitzten Koks leitete. Die Erfassung der unzersetzt gebliebenen Kohlenwasserstoffe erfolgte mit aktiver Kohle und der folgenden üblichen Wasserdampfdestillation. Zur Erzielung wiederholbarer Werte mußte hierbei für die verschiedenen Kohlenwasserstoffe der bei dem Abtrieb der aktiven Kohle durch die Wasserlöslichkeit und Verdampfung bedingte Verlust getrennt als Berichtigungsfaktor festgelegt werden¹.

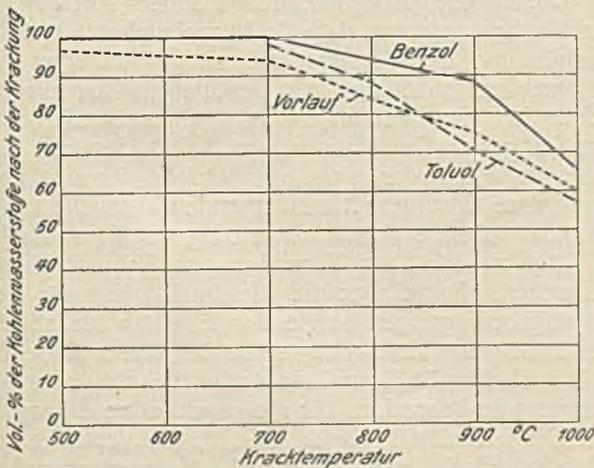


Abb. 2. Einfluß der Kracktemperatur auf den Gehalt an Benzol, Toluol und Vorlauf im entteerten Kokereigas.

Den Einfluß der Kracktemperaturen auf den Gehalt an Benzol, Toluol und Vorlauf im entteerten Kokereigas veranschaulicht Abb. 2. Während Benzol selbst bei Abwesenheit von Wasserdampf bei 700° noch keine Veränderung erleidet, tritt bei Toluol bereits eine geringe Zersetzung ein. Die Zersetzung des Vorlaufes beginnt bei Temperaturen über 500°, und bei 700° sind die ungesättigten Verbindungen schon restlos abgebaut; der verbleibende Rest besteht aus dem im ursprünglichen Vorlauf vorhandenen Benzol und den Homologen. Auch bei höhern Temperaturen erfolgt der Abbau des Toluols erheblich stärker als der des Benzols. Während z. B. bei 800° etwa 6% des vorhandenen Benzols abgebaut werden, beträgt der Verlust an Toluol schon 12%. Hiernit steht auch die im Betriebe beobachtete Anreicherung des Benzolgehalts im Leichtöl mit Verkürzung der Garungszeit in Einklang. Abb. 3 zeigt die spezifischen Gewichte der bei verschiedenen Kracktemperaturen anfallenden Kohlenwasserstoffe. Benzol erleidet erst bei Temperaturen über 900° eine geringe Erhöhung des spezifischen Gewichtes, die auf die Lösung gebildeter Polymerisationserzeugnisse zurückzuführen ist. Der Abbau des Benzols richtet sich bis zu Kracktemperaturen von 900° fast ausschließlich auf Kohlenstoff und gasförmige Bestandteile. Beim Toluol findet der Abbau der Seitenketten leichter als die Sprengung der Benzolringe statt, was aus der mit zunehmender Kracktemperatur erfolgenden Anreicherung an Benzol hervorgeht. Hierbei tritt gleichzeitig eine mit steigender Temperatur erhöhte Bildung von Polymerisationserzeugnissen, wie Naphthalin, Diphenyl usw., ein, was auch aus dem bei Temperaturen über 800° höhern spezifischen Gewichten des Toluols gegenüber den einer gleichen Kracktemperatur unterworfenen Benzolen hervorgeht.

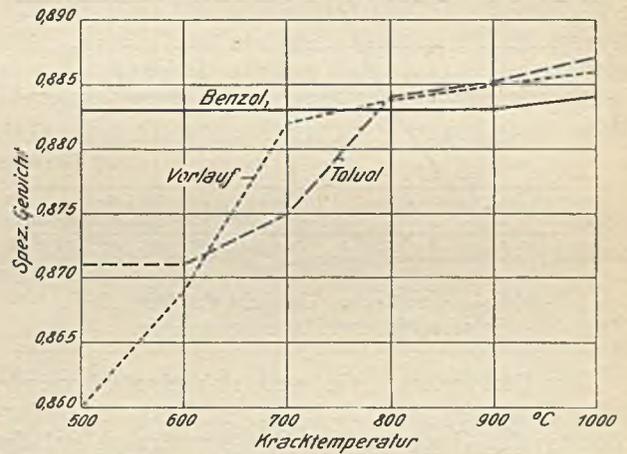


Abb. 3. Einfluß der Kracktemperatur auf das spezifische Gewicht des Benzols, Toluols und Vorlaufes im Kokereigas.

Eine für die Benzolkohlenwasserstoffe schädliche Zersetzung braucht nach den angeführten Versuchsergebnissen im Gassammelraum nur dann befürchtet zu werden, wenn die dort herrschenden Temperaturen 750° überschreiten. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Versuche mit trocknen Gasen ausgeführt worden sind, also etwa der Verkokung trockner Kohle entsprechen, wobei die von vielen angenommene schützende Wirkung des Wasserdampfes fortfällt. Der bei Kracktemperaturen über 750° eintretende Verlust an Benzolkohlenwasserstoffen läßt sich jedoch durch zusätzliche Krackung der in den teerigen Destillations-

¹ Kattwinkel, Brennstoff-Chem. 14 (1933) S. 424.

erzeugnissen enthaltenen aromatischen Homologen wieder ausgleichen.

Einfluß des Gasweges auf die Benzolausbeute.

Bei den Verfahren der Deckenabsaugung sollen die in den Deckenkanälen gegenüber dem Gassammelraum niedrigeren Temperaturen eine schonendere Behandlung der Destillationsgase und damit eine Erhöhung der Benzolausbeute herbeiführen. In diesem Zusammenhang sind die spezifischen Gewichte der auf einer Anlage während verschiedener Garungsstunden bei Normal- und Deckenabsaugung betriebenen Öfen gewonnenen Benzole besonders bemerkenswert. Wie aus Abb. 4 ersichtlich ist, weist das mit Deckenabsaugung gewonnene Benzol während sämtlicher Garungsstunden ein höheres spezifisches Gewicht auf. Diese Erscheinung erklärt sich in den ersten 4 Garungsstunden aus den in dieser Zeit höheren Temperaturen des Deckenkanals gegenüber denen des Gassammelraumes, während für den Hauptteil der Garungszeit eine zusätzliche Krackung trotz der niedrigeren Temperaturen im Deckenkanal angenommen werden muß, die wohl auf der Änderung des Gasweges in der Ofenkammer beruht. Für die zusätzliche Krackung während der gesamten Garungszeit sprechen die erwähnten mit Benzol, Toluol und Vorlauf angestellten Krackversuche, bei denen ein ansteigendes spezifisches Gewicht nur bei Erhöhung der Kracktemperaturen beobachtet worden ist.

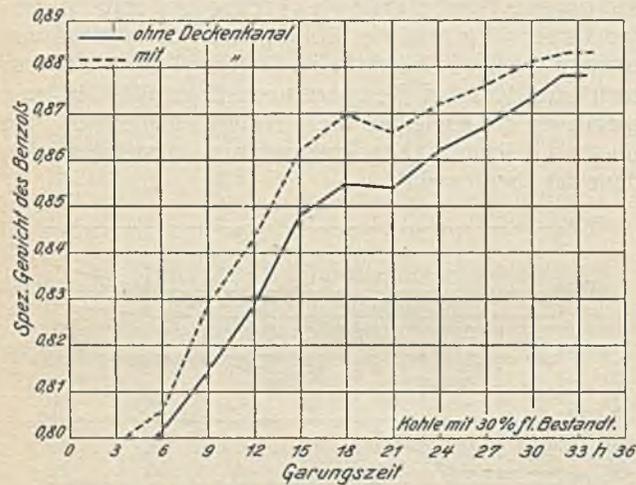


Abb. 4. Spezifisches Gewicht des Benzols in verschiedenen Garungsstunden.

Zur Feststellung, wie weit sich eine schonende Behandlung der Destillationsgase durch eine Verkürzung des Gasweges im Gassammelraum auf die Benzolausbeute auswirkte, wurden an den 3,3 m hohen und 450 mm weiten Otto-Zwillingszugöfen der Concordia, Bergbau-AG., Oberhausen, eine Reihe von Versuchen vorgenommen. Die Verkürzung des Gasweges erreichte man durch Einführung eines 3 m hohen und 20 cm weiten Eisenrohres in das der Vorlage gegenüberliegende Füllloch einer Ofenkammer. Bei den sich jeweils auf die ganze Garungszeit erstreckenden Versuchen wurden gleichzeitig aus dem Steigrohr und dem am Füllloch eingesetzten Eisenrohr stündlich 240 l Gas abgesaugt; nach getrennter Kondensation des Teeres sowie Auswaschung des Ammoniaks und Schwefelwasserstoffs erfolgte die Absorption des im Gas enthaltenen Benzols mit aktiver Kohle. Nach jeweils 3 h wechselte man die Vorlagen und die Rohre

mit aktiver Kohle und bestimmte den Benzolgehalt durch Abtreiben mit Wasserdampf. Auf Grund der festgestellten Wiederholbarkeit müssen schon Unterschiede im Benzolgehalt von 3% in Erscheinung treten. Wie jedoch Abb. 5 erkennen läßt, tritt bei der Verkokung der Kohle A, deren Zusammensetzung aus der Zahlentafel 5 hervorgeht, unter den vorliegenden Betriebsbedingungen durch die Verkürzung des Gasweges und die damit verbundene schonende Behandlung der Destillationsgase keine Erhöhung der Benzolausbeute gegenüber der Normalverkokung ein. Im Gegenteil weist das schonend behandelte Destillationsgas fast während der ganzen Garungszeit geringere Benzolgehalte auf. Auch die Benzolgehalte in den getrennt kondensierten Teeren unterscheiden sich nicht, so daß bei den herrschenden Betriebsverhältnissen durch den Einbau von Deckenkanälen, soweit diese eine schonende Behandlung der Destillationsgase herbeiführen, kein Mehrausbringen an Benzol zu erwarten ist.

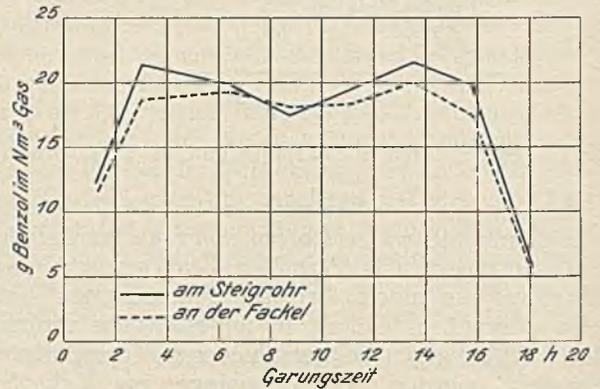


Abb. 5. Einfluß der Verkürzung des Gasweges auf das Benzolbringen.

Zahlentafel 5. Zusammensetzung der Versuchskohle A.

Asche	Wasser	Flüchtige Bestandteile	Körnung					
			> 5 mm	3-5 mm	2-3 mm	1-2 mm	0,5-1 mm	< 0,5 mm
6,5	11,3	22,4	8,2	15,8	13,6	23,4	19,4	19,6

Einfluß zusätzlicher Krackung auf die Benzolausbeute.

Die auf der genannten und auf andern Anlagen gemachte Beobachtung, daß die Benzolausbeute mit der Verkürzung der Garungszeit steigt, dagegen bei schonender Behandlung der Destillationsgase zurückgeht, hat zu Versuchen mit einer zusätzlichen Krackung der Destillationsgase Anlaß gegeben. Die Langwierigkeit der sich im Betriebe jeweils über eine ganze Garungszeit erstreckenden Versuche sowie die schwankende Zusammensetzung der Einsatzkohle nötigten zunächst zur Vornahme von Laboratoriumsversuchen. Hierbei war die Gleichmäßigkeit der Verkokungsbedingungen sowie der Einsatzkohle stärker gewährleistet. Gleichzeitig sollte bei dieser Gelegenheit auch für die Betriebsversuche die geeignete Anordnung im besondern für die quantitative Erfassung des Teers ermittelt werden. Die für die Versuche entwickelte Einrichtung ist in Abb. 6 wiedergegeben. Nach Füllung mit 8 kg Kohle in betriebsmäßiger Körnung und angeschlossener Verdichtung des Inhalts auf das mittlere Betriebsschüttgewicht wird die aus

nichtzunderndem Stahl angefertigte Retorte *a* in den auf 1000° C vorehitzten Destillationsofen *b* eingeführt. Für die zusätzliche Krackung der Destillationsgase ist über der Retorte der getrennt beheizte Krackraum *c* angeordnet. Für die Temperaturmessung sind an den Wandungen des Destillationsofens *b* und des Krackofens *d* Thermolemente angebracht; gleichzeitig können durch ein eingeführtes Schutzrohr Temperaturmessungen in der Mitte des Kohleneinsatzes und des Krackraumes vorgenommen werden. Die Kondensation des Teeres und des Wassers erfolgt durch mittelbare Kühlung (*e*). Für die Erfassung der restlichen Teermengen, die oft bis zu 30% der Gesamteeremenge betragen, war die Aufstellung der beiden Elektroentteerer *f* erforderlich. Nach Auswaschung des Ammoniaks und des Schwefelwasserstoffs in den Wäschern mit verdünnter Schwefelsäure *g* und mit Kadmiumazetatlösung *h* wird das Benzol mit aktiver Kohle adsorbiert (*i*). Das entbenzoltte Gas tritt nach Messung durch die Gasuhr *k* ins Freie oder wird in einem Gasbehälter für weitere Untersuchungen gesammelt. Durch die Aufstellung doppelter Vorlagen und einer Reihe von Rohren mit aktiver Kohle konnte der Gehalt an Ammoniak und Benzol bei entsprechender Umstellung ohne Betriebsunterbrechung halbstündlich ermittelt werden.

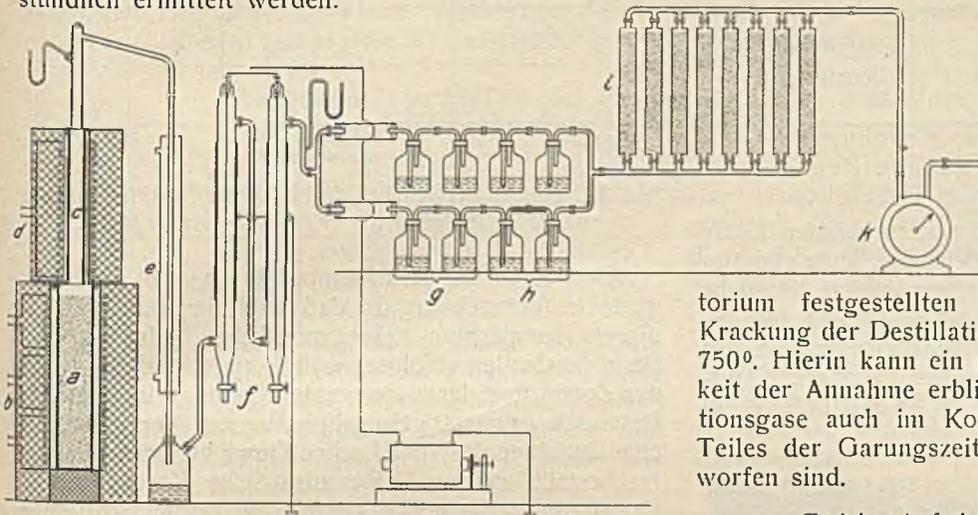


Abb. 6. Retortenverkokung zur Bestimmung des Einflusses zusätzlicher Krackung auf das Ausbringen an Nebenerzeugnissen.

Während bei der kleinen Retortenverkokung¹, bei der 1–1,4 kg Kohle verkokt werden, eine Übereinstimmung des Nebenproduktausbringens mit dem im Betriebe durch eine entsprechende Bemessung des Gassammelraumes ermöglicht worden ist, wurde bei den vorliegenden Versuchen der Verkokungsraum der Retorte für die Unterbringung einer möglichst großen Kohlenmenge völlig ausgenutzt, so daß es zur Erreichung einer Übereinstimmung zwischen laboratoriums- und betriebsmäßigem Ausbringen der Anwendung zusätzlicher Krackung bedurfte. Nach Festlegung der für diese Übereinstimmung erforderlichen Kracktemperatur sollte weiterhin gezeigt werden, ob bei darüber hinausgehender Steigerung der Kracktemperatur eine Erhöhung der Benzolerausbeute über das betriebsmäßige Ausbringen möglich war. Die Ergebnisse der Verkokungsversuche in Abb. 7, bei denen Kohle von der in der Zahlentafel 6 angegebenen Zu-

sammensetzung verkokt wurde, zeigen, daß bei der verwandten Fettkohle unter Einhaltung gleicher Verkokungsbedingungen mit steigender zusätzlicher Krackung die Benzolerausbeute zunimmt. Eine völlig gleichmäßige Verkokungsgeschwindigkeit wurde bei diesen Versuchen durch Einstellung der Widerstände

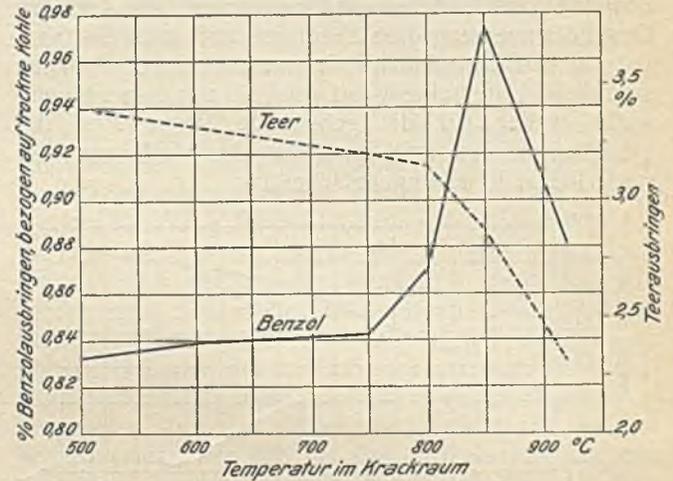


Abb. 7. Einfluß zusätzlicher Krackung auf die Benzol- und Teerausbeute bei der Kohlendestillation.

des Verkokungs ofens erzielt. Bei Vorehitzung des Krackofens auf 1000° konnte die jeweils gewünschte Kracktemperatur schon 20 min nach Verkokungsbeginn erreicht werden. Das betriebsmäßige Benzolerausbringen entspricht dem im Laboratorium festgestellten Ausbringen bei zusätzlicher Krackung der Destillationsgase bei Temperaturen von 750°. Hierin kann ein neuer Beweis für die Richtigkeit der Annahme erblickt werden, daß die Destillationsgase auch im Koksofen während des größten Teiles der Garungszeit diesen Temperaturen unterworfen sind.

Zahlentafel 6. Zusammensetzung der Versuchskohle B.

Asche	Wasser	Flüchtige Bestandteile	Körnung					
			> 5 mm	3–5 mm	2–3 mm	1–2 mm	0,5–1 mm	< 0,5 mm
%	%	%	%	%	%	%	%	%
6,8	12,2	22,3	10,6	17,3	12,1	22,2	19,4	18,4

Wie Abb. 7 veranschaulicht, geht mit der Erhöhung der Benzolerausbeute eine Abnahme des Teerausbringens Hand in Hand. Die für die Benzolherzeugung günstigste Kracktemperatur liegt bei 800 bis 850°. Bei Anwendung noch höherer Temperaturen tritt trotz stärkerer Teerzersetzung ein Rückgang der Benzolerausbeute ein, weil bei diesen Temperaturen, wie bereits dargelegt, ein starker Zerfall der Benzolkohlenwasserstoffe stattfindet. Die aus Abb. 8 ersichtlichen, mit zunehmenden Kracktemperaturen ansteigenden spezifischen Gewichte lassen den Rückgang an Benzolhomologen bei Benzolanreicherung in den anfallenden Leichtölen erkennen.

Angesichts der Tatsache, daß die Kracktemperaturen für die günstigste Benzolerausbeute innerhalb des engen Temperaturbereiches von 50° liegen, dürfte

¹ Jenkner, Kühlwein und Hoffmann, Glückauf 70 (1934) S. 437.

man bei normalem Ofenbetrieb in den seltensten Fällen die höchstmögliche Benzolmenge erzielen. Da die zur Erreichung der günstigsten Benzolausbeuten einzuhaltenden Kracktemperaturen, wie noch in einer besondern Arbeit nachgewiesen werden soll, auch von der Eigenart der verkokten Kohle, im besondern von der verschiedenen Aufspaltbarkeit der teerigen Destillationserzeugnisse abhängen und auch die Verkokungsbedingungen auf den verschiedenen Anlagen erhebliche Unterschiede aufweisen, kann man sich einseitig weder für die schonende Behandlung der Destillationsgase noch zugunsten des Verfahrens der zusätzlichen Krackung entscheiden.

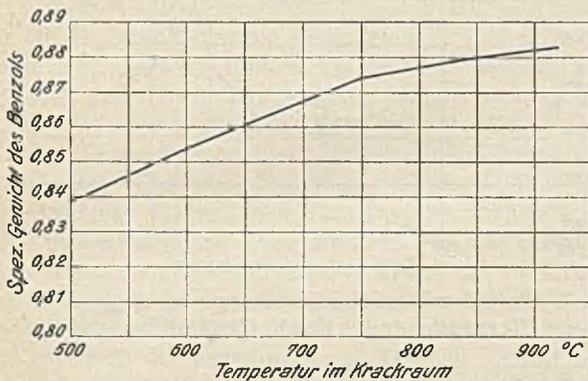


Abb. 8. Einfluß zusätzlicher Krackung der Destillationsgase auf das spezifische Gewicht des Benzols.

Einfluß zusätzlicher Krackung der Destillationsgase auf die Benzol- und Teerausbeute im Betriebe.

Nach Festlegung der bei der verarbeiteten Kohle für die Erzielung der größten Benzolausbeute günstigsten Kracktemperaturen nahmen wir weitere Versuche im Betriebe vor, um durch Ermittlung der bei zusätzlicher Krackung höheren Benzolausbeute und des damit verbundenen Teerrückganges genauere Unterlagen für die zu erwartende Wirtschaftlichkeit zu erhalten.

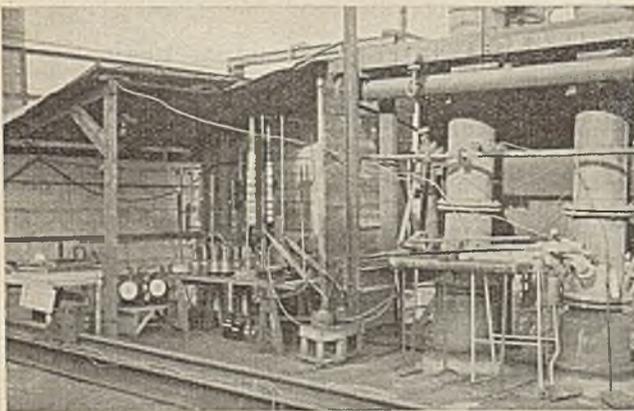


Abb. 9. Anordnung der Betriebsversuche.

Die Versuchsanordnung wurde im Betriebe gemäß Abb. 9 so getroffen, daß man aus dem Steigrohr eines Ofens gleichzeitig durch 2 Entnahmeröhre Gas absaugte. Während ein Gasstrom bei möglicher Vermeidung der Abkühlung auf kürzestem Wege in einen elektrischen Ofen geführt und zusätzlicher Krackung unterworfen wurde, woran sich die Befreiung von Teer, Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Benzol in

der bei den Laboratoriumsversuchen beschriebenen Einrichtung anschloß, wurde der zweite Gasstrom sofort der Kondensation und Waschung zugeleitet. Bei beiden Versuchen hielt man durch genaue Einstellung der Saugung eine konstante Gasgeschwindigkeit von 240 l/h ein. Die Auswechslung der Vorlagen und die Bestimmung der in der aktiven Kohle absorbierten Benzolmengen erfolgten zweistündlich, während die niedergeschlagenen Teermengen erst nach Durchführung des gesamten Versuches, der sich jeweils auf eine ganze Garungszeit erstreckte, gesammelt und weitem Untersuchungen zugeführt wurden.

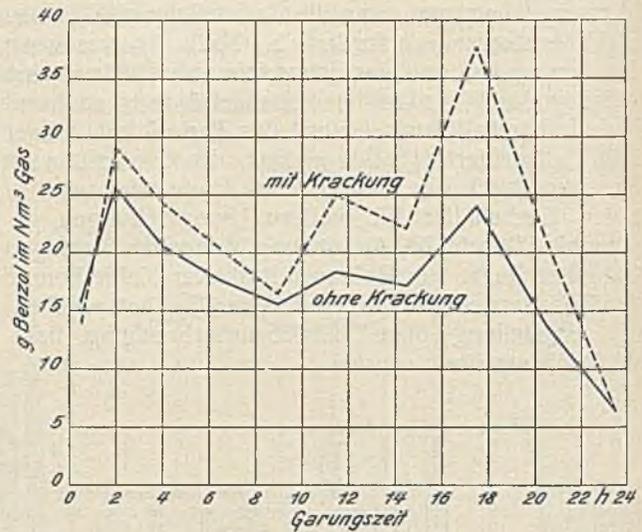


Abb. 10. Einfluß zusätzlicher Krackung der Destillationsgase auf die Benzolausbeute (Kracktemperatur 900 °C).

Der erste bei Kracktemperaturen von 750° angestellte Versuch ergab, daß auch im Betriebe bei dieser Temperatur keine merkliche Änderung der Benzolausbeuten erfolgte; wohl konnte hierbei infolge der Zersetzung der in den ersten Garungsstunden auftretenden ungesättigten aliphatischen Verbindungen eine Zunahme des spezifischen Gewichtes des Benzols festgestellt werden. Eine zusätzliche Krackung der Destillationsgase bei 900° lieferte bei Berücksichtigung des Benzolgehaltes im Teer eine Mehrausbeute an Benzol von 14% bei gleichzeitigem Rückgang der Teerausbeute um 18,5%. Die während der einzelnen Garungsstunden im gekrackten und ungekrackten Destillationsgas auftretenden Benzolgehalte sind aus Abb. 10 ersichtlich. Die besten Ergebnisse wurden mit zusätzlicher Krackung der Destillationsgase bei

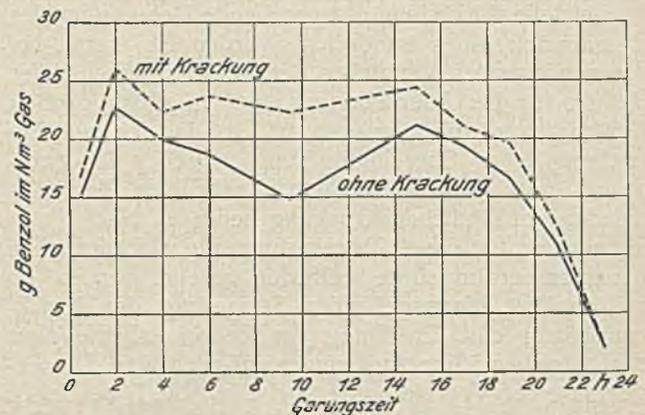


Abb. 11. Einfluß zusätzlicher Krackung der Destillationsgase auf die Benzolausbeute (Kracktemperatur 820–850 °C).

Temperaturen von 820–850° erzielt (Abb. 11); die Benzolmehrausbeute betrug hierbei 15% und der Rückgang an Teer nur 8%. Hervorzuheben ist, daß es sich hier um die Mittelwerte der Benzolgehalte im Gase handelt ohne Berücksichtigung der in den einzelnen Garungsstunden entwickelten verschiedenen Gasmengen. Da bei zusätzlicher Krackung in den Stunden der höhern Gasentwicklung am meisten Benzol anfällt, ergibt sich bei Berücksichtigung der Gasmengen eine weitere Steigerung der Benzol-ausbeute.

Die beiden in den Abb. 10 und 11 dargestellten Versuchsergebnisse zeigen bei den Benzolgehalten im Gas ohne Krackung während der einzelnen Garungsstunden ein völlig gleichmäßiges Bild. Nachdem in den ersten zwei Garungsstunden der höchste Benzolgehalt im Gas erreicht ist, fällt mit fortschreitender Verkokung der Benzolgehalt bis zur 10. Garungsstunde fast gleichmäßig ab, um dann wieder in fast gleicher Weise anzusteigen. Der Höchstgehalt an Benzol tritt etwa in der Mitte der zweiten Garungshälfte auf und fällt in die Zeit der Schließung der Teernähte in der Kammermitte. Einen erheblich voneinander abweichenden Verlauf weisen die Benzolkurven der bei verschiedenen Temperaturen gekrackten Destillationsgase auf. Während bei der für die Benzol-ausbeute günstigsten Kracktemperatur von

820–850° bis zur Schließung der Teernähte, die bei 24stündiger Garungszeit in der 15. Garungsstunde erfolgt, eine fast gleichmäßig hohe Benzolkonzentration beobachtet worden ist, tritt bei Kracktemperaturen von 900° von der 2. bis zur 9. Garungsstunde ein der Normalverkokung ähnlicher Abfall in den Benzolgehalten ein, worauf jedoch in der Zeit der Schließung der Teernähte ein weit stärkerer Anstieg stattfindet als bei Kracktemperaturen von 820–850°.

Die Spaltung der Destillationsgase bei 900° und höhern Temperaturen führt, abgesehen von der Zunahme der Teerverluste, Änderungen der Leichtöl- und Teerzusammensetzung herbei. So beträgt bei der starken Krackung der bis 100° überdestillierende Anteil im Leichtöl 85%, so daß bei der Aufarbeitung dieses Erzeugnisses die an Motorenbenzol gestellten Anforderungen nicht mehr erfüllt werden können (Zahlentafel 7). Ein weiterer Nachteil ist der infolge des höhern Gehaltes des Leichtöls an gelösten Polymerisationsprodukten, trotz des Fehlens ungesättigter Verbindungen, bei der Reinigung auftretende höhere Waschverlust, der den bei der Aufarbeitung des im normalen Betriebe anfallenden Leichtöles um 2% überschreitet. Der Waschverlust des bei Kracktemperaturen von 820–850° gewonnenen Leichtöles liegt mit 4,1% gegenüber dem Verlust von 4,6% bei dem Normalleichtöl etwas niedriger.

Zahlentafel 7. Einfluß der Krackung auf die Benzolzusammensetzung.

Versuch	Kracktemperatur	Ohne Krackung						Mit Krackung					
		Spez. Gewicht	Siedebeginn	Destillation				Spez. Gewicht	Siedebeginn	Destillation			
				bis 100° %	bis 120° %	bis 140° %	bis 160° %			bis 100° %	bis 120° %	bis 140° %	bis 160° %
1	900°	0,877	73,5°	66	89	94	97	0,887	80,0°	85	91	94	96
2	820–850°	0,875	74,8°	65	86	91	96	0,880	81,6°	69	86	90	93

Zu hohe Kracktemperaturen haben nach der Zahlentafel 8, weiterhin erhebliche Änderungen in der Teerzusammensetzung zur Folge. Neben dem völligen Fehlen der bis 200° überdestillierenden Anteile und dem erhöhten Naphthalin Gehalt tritt eine starke Ver-

mehrung der über 300° siedenden Anteile ein. Demgegenüber weist der bei Kracktemperaturen von 820 bis 850° erzeugte Teer keine nennenswerten Unterschiede im Vergleich zu dem bei Normalverkokung gewonnenen auf.

Zahlentafel 8. Einfluß der Krackung auf die Teerzusammensetzung.

Versuch	Kracktemperatur	Ohne Krackung							Mit Krackung						
		Teerdestillation							Teerdestillation						
		bis 180° %	180–200° %	200–300° %	300°–Pech %	Pech %	E. P. °C	bis 180° %	180–200° %	200–300° %	300°–Pech %	Pech %	E. P. °C		
1	900°	2,6	3,5	21,9	19,4	52,6	62	—	—	18,7	30,0	51,3	53,5		
2	820–850°	1,9	1,7	20,0	18,1	58,3	62	0,7	0,6	19,6	21,8	57,3	71,0		

Die für die Erzielung der günstigsten Benzol-ausbeute erforderliche zusätzliche Krackung geschieht zweckmäßig in der Weise, daß die Gase auf der dem Steigrohr entgegengesetzten Seite des Ofens in einen Deckenkanal eintreten, der unabhängig von der Normalofenbeheizung besonders beheizt wird¹. Diese Beheizung erfolgt aus der zum Ofen führenden Hauptgasleitung, während die Verbrennungsluft aus den Regeneratoren angesaugt wird. Die Überhitzungskanäle sind durch Hilfssteigrohre an die normalen Steigrohre und damit an die Gasvorlage angeschlossen. Hierdurch ist man in der Lage, die Absaugung während der Garungszeit wahlweise zu regeln, d. h. das Gas entweder durch den überhitzten Kanal oder durch den normalen Gassammelraum zu leiten. In den

meisten Fällen wird die günstigste Benzol-ausbeute durch Überhitzung der Destillationsgase während der Gesamtgarungszeit erreicht. Gleichwohl stellt man zweckmäßig für jede Anlage die bei verschiedenen Gaswegen kennzeichnenden Benzolkurven auf, um dann das Gas entweder regelmäßig durch den überhitzten Kanal zu führen oder, wenn sich die Benzolkurven überschneiden, an den durch die Schnittpunkte festgelegten Zeitpunkten eine Umschaltung der Absaugung vorzunehmen. Ein weiterer Vorteil der Überhitzung ist die völlige Unabhängigkeit von der Garungszeit. Selbst bei langen Garungszeiten, bei denen bekanntlich in vielen Fällen die Benzol-ausbeute zurückgeht, ist durch die von der Ofenbeheizung unabhängige Überhitzung des Deckenkanals die günstigste Benzol-ausbeute gewährleistet.

¹ Franz. Pat. Nr. 772903.

Zusammenfassung.

Nach Beschreibung der in den letzten Jahren zur Erhöhung der Benzolausbeute eingeschlagenen Wege wird auf die sich in den Koksöfen abspielenden Zersetzungsvorgänge näher eingegangen. Aus Laboratoriumsversuchen geht hervor, daß eine schädliche Zersetzung der im Kokereigas vorhandenen Benzolkohlenwasserstoffe selbst bei Abwesenheit des schützenden Wasserdampfes erst bei Temperaturen von 750° eintritt, während der Zerfall der ungesättigten Verbindungen schon bei 500° beginnt. Da jedoch im Betriebe bei zusätzlicher Krackung gleichzeitig eine Teerzeretzung unter Bildung von Benzolkohlenwasserstoffen erfolgt, werden die im Laboratorium festgestellten Verluste mehr oder minder ausgeglichen; darüber hinaus läßt sich bei Einhaltung bestimmter Kracktemperaturen sogar eine Mehrausbeute an Benzol erzielen.

Auf einer Kokereianlage vorgenommene Versuche ergaben, daß bei der vorliegenden Fettkohle eine

schonende Behandlung der Destillationsgase keine Mehrausbeute an Benzol zur Folge hatte. Laboratoriumsversuche zeigten jedoch, daß sich eine Steigerung des Benzolausbringens bei zusätzlicher Krackung der Destillationsgase erreichen ließ und daß die höchsten Benzolausbeuten bei Kracktemperaturen von 800–850° erhalten wurden. Bei den in ähnlicher Richtung vorgenommenen Betriebsversuchen ergab die zusätzliche Krackung gegenüber dem Normalbetriebe eine Steigerung der Benzolausbeute um 15 %, während die Teerausbeute um 8 % zurückging.

Die Höchstaubeute an Benzol kann im Betriebe, unabhängig von den schwankenden Garungszeiten, durch den Einbau von Deckenkanälen erreicht werden, deren von den Öfen unabhängige Beheizung die für das Benzolausbringen günstigsten Krackbedingungen gewährleistet. Dabei läßt sich die Eigenart der verschiedenen Kohlen und Betriebsverhältnisse weitgehend dadurch berücksichtigen, daß man wahlweise das Gas durch den normalen Gassammelraum oder den überhitzten Deckenkanal leitet.

Die Zerkleinerung der Kohle bei der Entstaubung in Windsichtern.

Von Dr.-Ing. A. Pelzer, Aachen.

(Mitteilung aus dem Aufbereitungsinstitut der Technischen Hochschule Aachen.)

Die Entstaubung der Feinkohle vor dem Waschen erfolgt in der Regel durch Windsichter, von denen hauptsächlich zwei Bauarten in Betracht kommen: Zentrifugal- und Jalousiewindsichter. In beiden erleidet die Kohle eine erhebliche Zerkleinerung und infolgedessen auch eine starke Wertminderung. Die Größe dieser Zerkleinerung soll an Beispielen aus dem Betriebe nachgewiesen werden.

Die Berechnung der Wirkungsweise von Windsichtern ist mehrfach im Schrifttum behandelt worden¹. Bei der Windsichtung wird die Trennung eines Aufgabegutes in ein feineres und ein gröberes Erzeugnis angestrebt. Die Einstellung der Sichter erfolgt nach der gewünschten Kornscheide, die mit dem betreffenden Normsieb festgestellt wird. Bei der einfachen Absiebung spielt sich der gleiche Trennungsvorgang ab, so daß mit den gleichen Formeln gerechnet werden kann.

Die in den genannten Veröffentlichungen angeführten Rechnungsgrößen unterscheiden sich nur unwesentlich. Eine Vereinheitlichung der Bezeichnungen und Kenngrößen ist jedoch noch nicht erfolgt. Nur Rosin und Rammler berücksichtigen die Zerkleinerung, indem sie den Feinkorngehalt des Aufgabegutes aus den beiden anfallenden Erzeugnissen berechnen. In der Sichtungsgüte kommt aber dieser Einfluß im allgemeinen nicht zum Ausdruck. Bei Außerachtlassung dieses Gesichtspunktes führen die Berechnungen zu einem völlig falschen Bild, wie aus den späteren Beispielen ersichtlich ist. Bezüglich der Begriffe und Bezeichnungen schließe ich mich den Vorschlägen des Aufbereitungsausschusses beim Bergbau-Verein in Essen an.

Untersucht wurden mehrere Zentrifugal- und Jalousiewindsichter auf verschiedenen Zechenanlagen. Die angeführten Ergebnisse sind die Mittelwerte aus

größern Versuchsreihen. Der Windsichter zerlegt das Aufgabegut nach der Trennscheide, die in den vorliegenden Fällen bei 1 mm liegen sollte, in die beiden Erzeugnisse »Entstaubtes« und »Staub«. Das »Gewichtsausbringen« bezeichnet den gewichtsmäßigen Anteil der genannten Erzeugnisse am Aufgabegut in Hundertteilen. Ihre Summe ergibt 100 %. Unter »Ausbeute an Staub« soll das Ausbringen im Staub an Feinem, also unter 1 mm, im Verhältnis zu dem gleichen Bestandteil im Aufgabegut verstanden werden. Die »Ausbeute an Entstaubtem« bezeichnet denselben Begriff für das Ausbringen an Grobem im Entstaubten. Die »Sichtungsgüte« ergibt den Trennungsgrad unter Berücksichtigung der Fehlkornmengen in den einzelnen Erzeugnissen.

Zahlentafel 1.

	Berechnung A ohne Berücksichtigung der Zerkleinerung		Berechnung B mit Berücksichtigung der Zerkleinerung	
	Beispiel 1	Beispiel 3b	Beispiel 1	Beispiel 3b
	%	%	%	%
Gewichtsausbringen				
an Staub v_s	32,8	— 20,5	52,0	4,6
an Entstaubtem v_e . .	67,2	120,5	48,0	95,4
Ausbeute				
an Staub m_f	70,0	— 66,4	83,8	10,1
an Entstaubtem m_g .	95,4	103,7	90,2	99,2
Sichtungsgüte η . . .	65,3	— 63,5	74,4	9,0

In der Zahlentafel 1 sind zunächst die Berechnungen von 2 Beispielen ohne und mit Berücksichtigung der Zerkleinerung einander gegenübergestellt. Das Gewichtsausbringen läßt sich sowohl aus den Gewichtsmengen als auch aus den Gehaltszahlen berechnen. Die Formeln für die Ausbeute und die Sichtungsgüte gehen aber auf beide Werte zurück. Die Berechnung des Gewichtsausbringens ohne Berücksichtigung der Zerkleinerung führt bei Benutzung der Mengenformel zum richtigen Ergebnis, bei Benutzung

¹ Rosin und Rammler, Glückauf 68 (1932) S. 529; Braunkohle 33 (1934) S. 641; Luyken und Kraeber, Glückauf 69 (1933) S. 957; Dresner u. a., Bericht D 57 des Reichskohlenrats.

der Gehaltszahlen jedoch zu einem falschen. Ausbeute, Fehlkornverbleib und Sichtungsgüte liefern wegen der zusammengesetzten Formeln ohne Berücksichtigung der Zerkleinerung stets unrichtige Werte. Hieraus ersieht man die Wichtigkeit der Mengenformel für die Erfolgsberechnung.

Die Berechnung der genannten Kenngrößen liefert unter A ohne Berücksichtigung der Zerkleinerung im ersten Beispiel Werte, die keinen Fehler vermuten lassen und daher zu erheblichen Irrtümern führen können. Erst in dem andern Beispiel treten die Fehler offen zutage, da sich hier teils negative Werte, teils solche über 100% ergeben. In der Formel aus den Gehaltszahlen für das Gewichtsausbringen tritt der Unterschied zwischen dem Feinen im Aufgabegut und im Entstaubten auf. Wird die zusätzliche Abriebbildung nicht berücksichtigt, so kann im Entstaubten ein größerer Gehalt an Feinem enthalten sein als im Aufgabegut, und die Werte für das Gewichtsausbringen, die Ausbeute und die Sichtungsgüte müssen wie im Beispiel A 3b negativ werden. Die Berechnungsart B enthält die richtigen Werte für beide Fälle. Von Rosin und Rammler sind diese Fehler in ihrer Formelaufstellung dadurch vermieden worden, daß sie den Gehalt an Feinem im Aufgabegut aus demjenigen des Entstaubten und des Staubes berechnet haben. In der Sichtungsgüte kommt der Einfluß der Zerkleinerung, wie bereits erwähnt, nicht zum Ausdruck. Sie muß daher auf andere Weise erfaßt werden, zumal da ihre Bedeutung gemäß den Siebanalysen in der Zahlentafel 3 sehr beachtlich ist.

Der Windsichter 1 arbeitete in normaler Weise, der andere aber infolge des unsachmäßigen Umbaus mit sehr schlechtem Wirkungsgrad. Die Berechnung B zeigt, daß der Windsichter 1 bezüglich des Staubes wesentlich besser, und zwar nach der Sichtungsgüte um 9% günstiger arbeitete. Das Gewichtsausbringen an Entstaubtem ist aber erheblich gesunken, eine Folge der eingetretenen Zerkleinerung.

Bei den beiden ersten Windsichtern in der Zahlentafel 2 handelte es sich um Zentrifugalwindsichter, bei dem letzten um einen Jalousiewindsichter. Bei ihm war die Zerkleinerung am geringsten, aber auch noch recht erheblich. Sie betrug

Zahlentafel 2.

	Aufgabegut t	Zerkleinerte Kohle t	Zerkleinerung		
			des Aufgabegutes %	des Feinkornanteils Fa < 1 mm %	< 0,2 mm %
Windsichter 1	61,2	8,5	13,9	32,3	48,3
Windsichter 3 b	81,7	10,0	12,3	46,5	87,2
Windsichter 6	82,2	7,8	9,5	31,6	40,7

9,5% des Aufgabegutes. Diese Angabe ist jedoch wegen der Abhängigkeit von der Aufgabemenge nicht eindeutig. Hiernach hätte Windsichter 3b besser als Windsichter 1 gearbeitet. Günstiger ist die zweite Angabe der Zerkleinerung, die sich aus dem Feinkornanteil Fa der einzelnen Erzeugnisse, bezogen auf die Kornscheide von 1 mm, berechnet. Sind im Aufgabegut Fa = 23,7% Feines und in dem aus Staub und Entstaubtem bezeichneten Aufgabegut Fa' = 31,2% enthalten, so ergibt sich, wenn man Fa = 100 setzt, Fa' = 131,6; die Zunahme an Feinem oder die anteilmäßige Zerkleinerung beträgt also 31,6% für den Windsichter 6. Bei dieser Angabe besteht die gleiche Reihenfolge wie bei der wirklich zerkleinerten Kohlenmenge. Stärker kommt die Zerkleinerung jedoch noch zum Ausdruck, wenn man die anteilmäßigen Zahlen angibt, um welche die Kornklasse < 0,2 mm zugenommen hat. Diese Zahlen berücksichtigen die Tatsache, daß sich die zerkleinerte Kohle gerade in den feinsten Kornklassen wiederfindet, die man wegen ihrer unangenehmen Eigenschaften für den Wäschebetrieb durch die Windsichtung abscheiden will. Je mehr man diese Kornklasse < 0,2 mm weiter durch Siebanalysen unterteilt, desto stärker steigen für diese feineren Klassen die Gehaltszahlen infolge der Zerkleinerung. Einen genaueren Überblick über die eingetretene Zerkleinerung der Kohle kann daher nur eine weitgehende Siebanalyse liefern. Hierbei haben verschiedene Untersuchungen die Tatsache ergeben, daß in der entstaubten Kohle infolge der Zerkleinerung und der schlechten Wirkungsweise des Windsichters fast ebensoviel oder sogar noch mehr Gehalt an Feinem vorhanden war als im Aufgabegut. In der Zahlentafel 3 sind die Siebanalysen mehrerer Beispiele der ausgeführten Untersuchungen enthalten.

Zahlentafel 3.

Windsichter 1							
Kornklassen mm	10-7	7-3	3-1	1-0,5	0,5-0,2	< 0,2	
Entstaubtes	67,5	57,3	74,8	36,7	10,5	14,7	
Staub		0,8	11,8	68,2	138,0	133,6	
Entstaubtes + Staub . . .	67,5	58,1	86,6	104,9	148,5	148,3	
Unterschied gegen Aufgabegut %	-32,5	-41,9	-13,4	+ 4,9	+ 48,5	+ 48,3	
Windsichter 3 b							
Kornklassen mm	8-5	5-3	3-1	1-0,5	0,5-0,2	< 0,2	
Entstaubtes	63,4	77,8	97,5	99,8	95,9	171,0	
Staub	0,4	0,4	1,7	8,2	17,0	16,2	
Entstaubtes + Staub . . .	63,8	78,2	99,2	108,0	112,9	187,2	
Unterschied gegen Aufgabegut %	-36,2	-21,8	-0,8	+ 8,0	+ 12,9	+ 87,2	
Windsichter 6							
Kornklassen mm	10-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,2	< 0,2
Entstaubtes	73,8	82,2	97,0	108,7	110,8	108,4	87,1
Staub	0,1	0,2	0,6	1,8	5,7	17,3	53,6
Entstaubtes + Staub . . .	73,9	82,4	97,6	110,5	116,5	125,7	140,7
Unterschied gegen Aufgabegut %	-26,1	-17,6	- 2,4	+ 10,5	+ 16,5	+ 25,7	+ 40,7

In der Zahlentafel 3 geben die Werte den Anteil der einzelnen Kornklassen in Abhängigkeit von den Kornklassen des Aufgabegutes an. Infolgedessen müßte sich in der dritten Reihe für jede Kornklasse, abgesehen von geringfügigen Verlusten, der Wert 100 ergeben, wenn überhaupt keine Zerkleinerung stattfände. Der Unterschied gegen 100 in der letzten Reihe zeigt die starke Zerkleinerung der Kohle, die in den Windsichtern eingetreten ist. In allen Fällen erkennt man eine starke Abnahme des größten Kornes, die bei den Zentrifugalwindsichtern ein Drittel, bei dem Jalousiewindsichter ein Viertel der betreffenden Kornklasse des Aufgabegutes betragen hat. Dagegen haben die Kornklassen, die im Wäschebetrieb störend empfunden werden und die spätere Entwässerung besonders erschweren, einen starken Zuwachs erhalten.

Wichtig ist die Erkenntnis, daß in allen Beispielen die Zunahme des feinsten Kornes infolge der Zerkleinerung im Windsichter am bedeutendsten und hierdurch eine beachtliche Wertminderung der Kohle eingetreten ist. Je weiter die Siebanalysen in den untern Kornklassen unterteilt werden, desto stärker tritt die Wirkung der erfolgten Zerkleinerung hervor. Beim Windsichter 3b zeigte sich z. B. beim Absieben unter 75μ eine Zunahme dieser Kornklasse um 112,2% gegenüber 87,2% der Sammelklasse $< 0,2$ mm. Auch gewichtsmäßig war dies eine erhebliche Menge, denn es handelte sich um 6,3 t, während die gesamte Zerkleinerung nach der Zahlentafel 2 10 t betrug. Beim Jalousiewindsichter stieg die Zerkleinerung unter 75μ von 40,7 auf 53,0%, und die Menge betrug 2,5 von 7,8 t. Die Zerkleinerung bis zum Feinsten geht hier also nicht so weit wie bei den Zentrifugalwindsichtern. Die Grenze der Zerkleinerung liegt bei den Zentrifugalwindsichtern etwa bei 1 mm, bei dem Jalousiewindsichter verschiebt sie sich auf 2–3 mm. Man sieht auch hieraus, daß die Kohle im Jalousiewindsichter schonender als im Zentrifugalwindsichter behandelt wird.

In Abb. 1 sind die Feinheitskennlinien der Erzeugnisse des Windsichters 1 wiedergegeben. Auf der

Ordinate sind die Rückstände auf den betreffenden Sieben und auf der Abszisse die Korngrößen in mm aufgetragen. Die Darstellung enthält die 4 Kennlinien für das Aufgabegut A, das Entstaubte E, den Staub S und die Summe von Staub und Entstaubtem $S + E$. Die Kornscheide K liegt bei 1 mm. Die Arbeitsweise des Windsichters erkennt man daran, daß die E-Kurve oberhalb, die S-Kurve unterhalb der Kurve des Aufgabegutes liegt. Dies ist z. B. bei den gleichen Kennlinien für den Windsichter 3 nicht der Fall. Über die Menge der Staubabscheidung gibt die Darstellung jedoch keine Auskunft. Wohl ist hier schon die eingetretene Zerkleinerung der Kohle zu ersehen, da die Kennlinie $S + E$ unterhalb der Kurve des Aufgabegutes liegt.

Deutlicher veranschaulicht Abb. 2 die vorliegenden Verhältnisse. Auf der Abszisse sind die Kornklassen aufgetragen und auf der Ordinate der Anteil der Kornklassen in Hundertteilen der betreffenden Kornklassen des Aufgabegutes wie in der Zahlentafel 3. Das Aufgabegut enthält in allen Kornklassen 100% und ergibt demnach eine Gerade. Die übrigen Kurven stellen die Anteile an Staub, Entstaubtem und der Summe von Staub und Entstaubtem dar. Hier kommen im Gegensatz zu Abb. 1 auch die abgeschiedenen Mengen zur Geltung. Je weiter die Kurven nach links verlaufen, desto feiner ist das Gut, und je höher sie ansteigen, desto größer ist der Anteil der betreffenden Kornklasse. Man erkennt die Abscheidung an dem hohen Gehalt an Feinem im Staub und an dem verhältnismäßig niedrigen Gehalt an Unterkorn im Entstaubten. Die $S + E$ -Kurve liefert ein deutliches Bild der Zerkleinerung. Falls keine Zertrümmerung der Kohle eingetreten wäre, müßte sie sich mit der Geraden des Aufgabegutes decken. Je höher sie ansteigt, desto größer ist die Zunahme des Feinen. Unterhalb von A gibt sie die Abnahme des Groben und oberhalb von A die Zunahme des Feinen an. Man sieht, daß sich auch ein Teil des neuerzeugten Feinkorns mit dem Staub abgeschieden hat, während es bei dem Windsichter 3 größtenteils im Entstaubten verblieben ist.

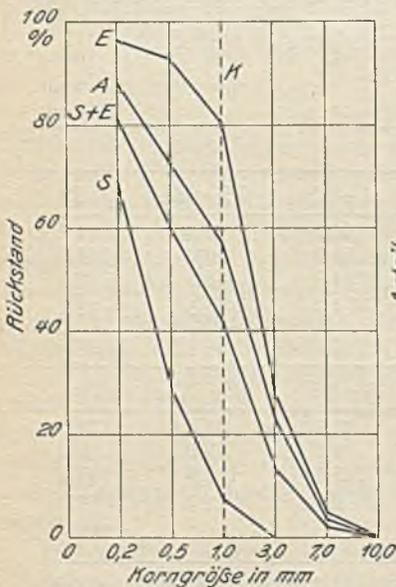


Abb. 1. Feinheitskennlinien, bezogen auf die einzelnen Erzeugnisse.

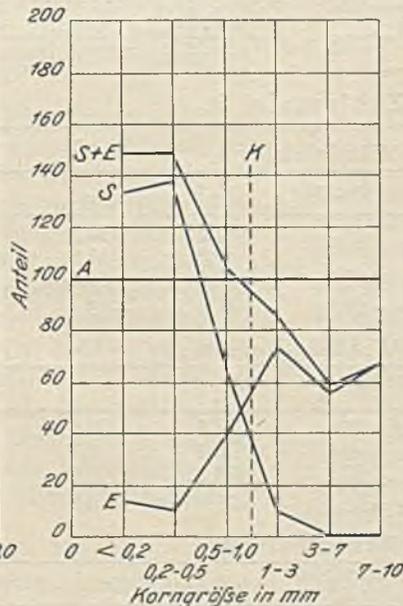


Abb. 2. Feinheitskennlinien, bezogen auf die einzelnen Kornklassen des Aufgabegutes.

In der Zahlentafel 4 sind die einzelnen Werte aus verschiedenen Versuchen zusammengestellt. Bei dem letzten Versuch handelt es sich um einen Jalousiewindsichter, bei der übrigen um Zentrifugalwindsichter. Zunächst fallen die Spalten 3a und 3b ins Auge, die beide für denselben Versuch gelten; bei 3b sind die Proben aus den ausgetragenen Produkten, bei 3a im Sichter selbst unmittelbar hinter der Trennzone entnommen worden. Die Zahlen beweisen, daß in diesem Falle nach der Trennung auf dem weitem Wege der Kohle durch den Windsichter eine starke Zerkleinerung stattgefunden hat. Da hier eine Abscheidung durch Luftströme nicht mehr eintreten konnte, drückt sich in diesem Falle auch die Zerkleinerung in der Siebungsgüte aus; diese ist im Fall 3b fast auf ein Drittel des Falles 3a gesunken. Bereits oben ist darauf hingewiesen worden, daß dieser Windsichter außerordentlich ungünstig arbeitete. Die Windsichter 1 und 4 haben normale Wirkungsgrade. Die Zerkleinerung kommt hier nicht zum Ausdruck, weil sie vor der Abscheidung erfolgt ist, jedoch sind beim

Zahlentafel 4.

Windsichter		1	3a	3b	4	5	6
Gewichtsausbringen							
an Staub v_s %		52,0	7,6	4,6	46,1	10,5	8,5
an Entaubtem v_e . . %		48,0	92,4	95,4	53,9	89,5	91,5
Ausbeute							
an Staub m_f %		83,8	25,9	10,1	92,4	20,9	25,7
an Entaubtem m_g . . %		90,2	98,9	99,2	80,8	95,8	99,7
Fehlkornverbleib							
im Staub w_g %		9,4	1,0	1,1	19,4	4,4	0,7
im Entaubten w_f . . %		16,3	74,1	89,7	7,5	79,7	74,1
Sichtungsgüte η . . . %		74,4	24,9	9,5	73,3	16,5	25,6

Windsichter 1 8,5 t gegenüber 10 t beim Windsichter 3b zerkleinert worden. Über die erfolgte Abriebbildung kann also nur die Siebanalyse Aufschluß geben.

Aus der Zahlentafel 4 ersieht man auch die starke Abhängigkeit der beiden Erzeugnisse von der Einstellung des Sichters. Wünscht man eine möglichst staubfreie Kohle, so sinkt die Ausbeute an Entaubtem (4), und der Fehlkornverbleib im Staub ist hoch. Die umgekehrten Verhältnisse liegen beim Windsichter 1 vor. Die Sichtungsgüte war in beiden Fällen ungefähr gleich. Die Ausbeute an Staub oder Entaubtem kann daher vielfach von größerer Bedeutung sein als die Sichtungsgüte. Die Schwierigkeiten der Einstellung werden erheblich durch die Beschaffenheit der aufgegebenen Kohle beeinflusst. Am stärksten wirkt sich hier die Grubenfeuchtigkeit aus. Bei größerer Feuchtigkeit bildet der feinste Staub

Ballungen, und das größere Korn ist von Staub umgeben. Die Folge ist ein größerer Unterkornverbleib im Entaubten. Eine Erhöhung der Drehzahl führt hier nicht zum Ziel, sondern verschlechtert die Sichtungsgüte (5 gegenüber 3a). Als Ausweg bleibt nur die vorhergehende thermische Trocknung. Diese ist um so eher möglich, als heute im Scheibenofen eine feststehende Ofenbauart zur Verfügung steht, die einen großen Durchsatz auf kleinem Raum bei geringem Wärmeverbrauch erlaubt. Außerdem wird künftig die Trockenaufbereitung von feinstem Korn, die noch in der Entwicklung begriffen ist, zur Anwendung der thermischen Trocknung zwingen.

Zusammenfassung.

Die auf verschiedenen Zechen durchgeführten Untersuchungen zeigen, daß der Überwachung der Kohlenwäschen und der Einstellung der einzelnen Maschinen eine stärkere Beachtung als bisher geschenkt werden muß. Aus den Zahlentafeln ergibt sich allein für die Windsichtung eine sehr starke Zunahme des Abriebs, so daß sie bei der Beurteilung der Sichtungsgüte nicht vernachlässigt werden darf. Zur Berechnung soll man sich nicht mit den Gehaltszahlen begnügen, sondern auch die Mengen der einzelnen Produkte bestimmen. Dies stößt jedoch vielfach auf Schwierigkeiten infolge der Unzugänglichkeit der einzelnen Abzüge und wegen der Störung für den Betrieb. Hier muß man zunächst Abhilfe schaffen, um Fehler aufzudecken und Verbesserungen durchzuführen, welche die Güte der Erzeugnisse erheblich zu steigern erlauben.

Kohlegewinnung und -außenhandel Großbritanniens im ersten Halbjahr 1934.

In der Berichtszeit war die Kohlenförderung Großbritanniens erheblich größer als in der entsprechenden Zeit des Vorjahrs; bei 112,08 Mill. l. t beträgt die Steigerung 7,85 Mill. l. t oder 7,53%. Dieser bemerkenswerte Aufstieg ist begründet einmal in den Handelsabkommen, die Großbritannien bis Mitte August abzuschließen vermochte, dann aber auch, und vor allem, in der Entwicklung der heimischen Eisen- und Stahlindustrie, deren starke Belegung einen beträchtlichen Mehrverbrauch an Kohle bzw. Koks bedingte. Indessen sind die monatlichen Förderziffern im Laufe des Halbjahres wieder beträchtlich gesunken, und zwar über die jahreszeitlich bedingten Schwankungen hinaus, wie aus der nachstehenden Zahlentafel hervorgeht.

Zahlentafel 1. Entwicklung der monatlichen Steinkohlenförderung (in 1000 l. t).

Monat bzw. Monatsdurchschnitt	1932	1933	1934	Zunahme 1934 gegen 1933 %
Januar	18 674	18 797	20 758	10,43
Februar	18 517	17 830	18 744	5,13
März	18 790	19 513	20 167	3,35
April	18 368	15 419	18 001	16,75
Mai	17 002	17 386	17 790	2,32
Juni	16 759	15 284	16 622	8,75
1. Halbjahr	18 018	17 371	18 680	7,53

Hiernach schwankte die Förderung zwischen 16,62 Mill. l. t im Juni und 20,76 Mill. l. t im Januar. Im Monatsdurchschnitt der ersten Hälfte 1934, verglichen mit dem Durchschnitt der ersten 6 Monate 1933, ergibt sich eine Zunahme um 1,31 Mill. l. t oder 7,53%.

Einzelheiten über die Kohlegewinnung nach Bezirken läßt Zahlentafel 2 erkennen.

Zahlentafel 2. Steinkohlenförderung nach Bezirken (in 1000 l. t).

Bezirk	1. Halbjahr			Zunahme 1934 gegen 1933 %
	1932	1933	1934	
Northumberland	6 283	6 216	6 862	10,39
Durham	14 453	13 645	15 454	13,26
Yorkshire	19 802	18 792	20 190	7,44
Lancashire, Cheshire, Nordwales	8 508	8 374	8 676	3,61
Derby, Nottinghamshire, Leicester	14 734	13 908	14 855	6,81
Staffordshire, Salop, Worcester, Warwick	8 610	8 616	9 593	11,34
Südwesten u. Monmouth	18 268	17 451	17 874	2,42
Andere engl. Bezirke ¹	2 729	2 669	2 853	6,89
Schottland	14 722	14 560	15 723	7,99
zus. ²	108 110	104 229	112 082	7,53

¹ Einschl. Cumberland, Westmorland, Gloucester, Somerset und Kent.

² In der Summe teilweise berichtigte Zahlen.

An der Mehrförderung von insgesamt 7,85 Mill. l. t waren sämtliche Bezirke beteiligt. Am beträchtlichsten ist die Zunahme in den Bezirken Durham (+ 1,81 Mill. l. t), Yorkshire (+ 1,40 Mill. l. t), Schottland (+ 1,16 Mill. l. t), Staffordshire usw. (+ 977 000 l. t), Derby usw. (+ 947 000 l. t), Northumberland (+ 646 000 l. t).

Die Beschäftigungsverhältnisse der britischen Bergarbeiter haben sich zu Beginn der Berichtszeit zunächst noch weiter gebessert; im Februar wurde mit

790000 die höchste Belegschaftsziffer der ersten 6 Monate d. J. erreicht. Dann aber setzte auch hier ein Rückgang ein, der die Zahl der Beschäftigten bis auf 771700 im Juni d. J. sinken ließ. Dabei hat die Zahl der Beschäftigten nicht einmal in dem Maße abgenommen, wie die Förderung von Monat zu Monat zurückgegangen ist. Während die Belegschaft im Juni gegenüber dem Höchststand im Februar um nur 2,32% zurückgegangen ist, erfuhr die Förderung im Juni gegenüber der Höchstförderung im Januar eine Abnahme um 19,92%. Der Grund hierfür dürfte zum großen Teil in den durch die Umorganisation des britischen Bergbaus erforderlich gewordenen Betriebszusammenlegungen bzw. Stilllegungen unwirtschaftlicher Betriebe zu suchen sein.

Zahlentafel 3. Belegschaft im britischen Steinkohlenbergbau (Lohnempfänger Ende des Monats bzw. im Jahresdurchschnitt).

Monat	1931	1932	1933	1934
Januar	882 240	839 712	784 529	785 589
Februar	876 703	833 805	793 166	790 047
März	872 742	836 485	793 532	789 133
April	868 716	828 360	784 428	786 509
Mai	861 170	816 270	771 925	780 790
Juni	840 305	804 782	764 590	771 731
Juli	827 171	788 348	758 359	.
August	822 270	777 983	752 922	.
September	821 588	774 030	754 969	.
Oktober	831 688	777 128	763 882	.
November	836 417	775 674	770 328	.
Dezember	840 451	779 939	777 790	.
Jahresdurchschnitt	849 520	802 526	772 535	.

Abgesehen von an sich unbedeutenden Unterbrechungen hielt die 1933 erzielte geringfügige Besserung der allgemeinen Wirtschaftslage, wie sie in dem Rückgang der Gesamtarbeitslosen­ziffer (völlig oder teilweise Arbeitslose zusammengefaßt) von 18,7% im Januar d. J. auf 16,5% im Juni d. J. zum Ausdruck kommt, auch in der Berichtszeit an. Zu dieser Besserung hat der Steinkohlenbergbau jedoch nicht beitragen können. Im Gegenteil wirkte er durch Verminderung seiner Belegschaftsziffer verschlechternd auf die Lage des Arbeitsmarkts. Während die Zahl der Arbeitslosen im britischen Steinkohlenbergbau im Januar d. J. 262500 oder 25,6% aller versicherten Bergarbeiter betrug, erhöhte sie sich auf 358100 oder 35% im Juni.

Die Kohlenausfuhr entwickelte sich in den ersten 6 Monaten 1934 wie folgt.

Zahlentafel 4. Kohlenausfuhr nach Monaten (in 1000 l. t).¹

Monat bzw. Monatsdurchschnitt	Kohle	Koks	Preßkohle	Kohle usw. für Dampfer im auswärtigen Handel
1913	6117	103	171	1753
1929	5022	242	103	1366
1930	4573	205	84	1301
1931	3562	200	63	1217
1932	3242	186	63	1184
1933	3256	190	66	1122
1934: Januar	3011	243	65	1207
Februar	3359	190	46	1104
März	2943	147	50	1056
April	2931	98	39	1038
Mai	3648	112	10	1156
Juni	3557	146	10	1149
1. Halbjahr 1934	3241	156	37	1118
1. Halbjahr 1933	3160	153	69	1091

¹ Seit 1929 einschl. Versand nach dem Irischen Freistaat.

Hiernach ergibt sich im ersten Halbjahr 1934 eine britische Gesamtausfuhr an mineralischen Brennstoffen — Bunker­kohle eingerechnet — von 27,31 Mill. l. t gegen

26,84 Mill. l. t im Vorjahr. Dabei betrug die eigentliche Kohlenausfuhr 19,45 Mill. l. t gegen 18,96 Mill. l. t, die Ausfuhr von Koks 936000 l. t gegen 921000 l. t und von Preßkohle 221000 l. t gegen 414000 l. t. Die Bunker­vers Schiffungen stellten sich auf 6,71 Mill. l. t gegen 6,55 Mill. l. t.

Im Monatsdurchschnitt bewegte sich die Ausfuhr von Kohle zwischen 2,93 und 3,65 Mill. l. t, die von Koks zwischen 98000 und 243000 l. t, die von Preßkohle zwischen 10000 und 65000 l. t. Die Bunker­vers Schiffungen schwankten zwischen 1,04 und 1,21 Mill. l. t.

Die zunehmende Ausfuhr an Nußkohle bei gleichzeitigem Rückgang der übrigen Kohlensorten — außer Förderkohle — hielt auch in der Berichtszeit an. Einzelheiten läßt Zahlentafel 5 erkennen.

Zahlentafel 5. Kohlenausfuhr nach Sorten.

Kohlensorte	1. Halbjahr			
	1933		1934	
	1000 l. t	von der Gesamtausfuhr %	1000 l. t	von der Gesamtausfuhr %
Feinkohle	3 087	16,28	3 004	15,45
Nußkohle	5 254	27,71	5 663	29,12
Förderkohle	3 734	19,70	4 180	21,49
Stückkohle	6 884	36,31	6 601	33,94
insges.	18 959	100,00	19 448	100,00

Hauptabnehmer für Kessel­nußkohle — für die übrigen Nußkohlensorten werden neuerdings Angaben nach Bestimmungs­ländern nicht mehr veröffentlicht — waren in der Berichtszeit Deutschland (701000 l. t), Frankreich (646000 l. t), Dänemark (542000 l. t), Schweden (370000 l. t), Norwegen (241000 l. t), Holland (201000 l. t), Belgien (161000 l. t), Italien (158000 l. t), Argentinien (156000 l. t), Spanien (139000 l. t).

Der Wert je l. t insgesamt ausgeführter Kohle hat sich bei 15 s 11 d im Durchschnitt der ersten 6 Monate d. J. gegen 16 s 1 d in der gleichen Zeit 1933 nur wenig verändert. In den einzelnen Monaten 1933 und 1934 nahm er die folgende Entwicklung.

Zahlentafel 6. Kohlenausfuhrwerte je l. t.

Monat	1932		1933		1934	
	s	d	s	d	s	d
Januar	15	11	16	3	16	2
Februar	15	9	15	11	15	10
März	15	10	16	1	15	7
April	16	1	16	1	16	0
Mai	16	5	16	3	15	11
Juni	16	4	15	11	15	11

Der höchste Ausfuhrwert wurde 1934 mit 16 s 2 d im Januar erreicht, während der niedrigste mit 15 s 7 d auf den Monat März entfällt.

Hinsichtlich der Ausfuhrwerte nach Kohlensorten in den ersten 6 Monaten 1934 sei auf die ausführliche Aufstellung in Zahlentafel 7 verwiesen.

Zahlentafel 7. Ausfuhrwerte je l. t nach Kohlensorten.

Kohlensorte	Jan.		Febr.		März		April		Mai		Juni	
	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d	s	d
Feinkohle	11	0	10	10	11	1	11	3	10	11	10	11
Nußkohle	18	4	17	8	16	6	16	7	17	1	17	1
Bestmelierte	14	0	13	11	14	0	14	4	14	2	14	0
Stückkohle	18	6	18	6	18	4	18	3	18	0	17	11
Anthrazit	29	6	28	0	27	10	28	8	27	7	27	7
Kesselkohle	15	1	15	0	15	0	14	11	14	7	14	7
Gaskohle	14	4	14	5	14	3	14	5	14	5	14	0
Hausbrand	18	6	18	9	18	7	18	10	18	9	18	5
Übrige Sorten	12	7	12	9	12	8	12	10	12	9	12	8
Gaskoks	19	4	19	4	18	11	18	6	17	11	19	3
Metall. Koks	16	5	17	4	17	0	17	7	17	1	19	2
Preßkohle	18	2	19	8	18	10	18	11	19	3	19	0

Nach Abschluß einer Reihe, in dieser Zeitschrift bereits erwähnter Handelsverträge, waren die Bemühungen Großbritanniens in dieser Richtung auch weiterhin erfolgreich. Litauen verpflichtete sich auf Grund eines erweiterten Handelsvertrages 80 bzw. 50% seiner gesamten Kohlen- bzw. Kokseinfuhr, bei gleichzeitiger Bevorzugung der englischen Schifffahrt, in Großbritannien zu decken, während Lettland sich bereitfand, gegen zollfreie Einfuhr seines Grubenholzes 70% seines gesamten Kohlenbedarfs aus Großbritannien zu beziehen. Ferner sind Verhandlungen über ein englisch-italienisches Wirtschaftsabkommen im Gange, in dem man bestrebt ist, die an Deutschland und Polen verlorengegangenen Waliser Lieferungen zurückzugewinnen. Die bereits 1925 stattgefundenen Verhandlungen zwischen englischen und deutschen Bergwerksbesitzern zur Regelung der Markt- und Preisverhältnisse verliefen im Sande. Ebenso ergebnislos blieb ein Anfang dieses Jahres in London in der gleichen Richtung unternommener Versuch mit polnischen Kohleninteressenten; Besprechungen, die kürzlich in Warschau stattgefunden haben, sollen demnächst in London fortgesetzt werden.

Wie sich die Kohlenausfuhr auf die einzelnen Empfangsländer verteilt, zeigt Zahlentafel 8.

Zahlentafel 8. Kohlenausfuhr nach Ländern.

Bestimmungsland	1. Halbjahr			± 1934 gegen 1933 %
	1932	1933	1934	
	in 1000 l. t			
Ägypten	617	634	720	+ 13,56
Algerien	651	549	539	- 1,82
Argentinien	957	940	948	+ 0,85
Belgien	823	735	525	- 28,57
Brasilien	494	361	371	+ 2,77
Dänemark	902	1 248	1 488	+ 19,23
Deutschland	1 277	1 027	1 435	+ 39,73
Finnland	136	187	260	+ 39,04
Frankreich	4 519	4 408	3 990	- 9,48
Franz.-Westafrika	44	48	34	- 29,17
Gibraltar	100	135	226	+ 67,41
Griechenland	98	57	83	+ 45,61
Holland	968	767	799	+ 4,17
Irischer Freistaat	1 147	664	520	- 21,69
Island	50	71	69	- 2,82
Italien	2 675	2 462	2 254	- 8,45
Kanada	558	684	678	- 0,88
Kanal-Inseln	134	135	149	+ 10,37
Kanarische Inseln	174	139	106	- 23,74
Malta	49	35	39	+ 11,43
Marokko	90	63	66	+ 4,76
Neufundland	46	50	50	—
Norwegen	449	500	742	+ 48,40
Portugal	478	513	553	+ 7,80
Portug.-Westafrika	31	33	25	- 24,24
Rußland	59	—	—	—
Schweden	556	741	1 030	+ 39,00
Schweiz	54	65	107	+ 64,62
Spanien	597	555	609	+ 9,73
Spanische Häfen in Nordafrika	65	67	88	+ 31,34
Tunis	74	80	59	- 26,25
Uruguay	145	131	154	+ 17,56
Ver. Staaten	151	119	83	- 30,25
Andere Länder	655	756	649	- 14,15
zus. Kohle	19 823	18 959	19 448	+ 2,58
Gaskoks	337	336	332	- 1,19
Metall. Koks	590	585	604	+ 3,25
zus. Koks	927	921	936	+ 1,63
Preßkohle	388	414	221	- 46,62
insges.	21 138	20 294	20 605	+ 1,53
Kohle usw. für Dampfer im aus- wärtigen Handel	7 123	6 548	6 711	+ 2,49
Wert der Gesamtausfuhr	in 1000 £			
	17 134	16 419	16 534	+ 0,70

Wenn der englische Kohlenbergbau sich auch in der Berichtszeit auf den ausländischen Absatzgebieten behauptete, so hat er das vorwiegend den im Laufe des vorausgegangenen Jahres mit verschiedenen europäischen Ländern abgeschlossenen Wirtschaftsabkommen zu verdanken. In erster Linie ist Deutschland zu nennen, dessen Mehrbezug im ersten Halbjahr 1934 gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres 408 000 l. t oder 39,73% ausmacht. Auf Grund des englisch-deutschen Abkommens, das bei zunehmendem Inlandverbrauch auch eine entsprechende Erhöhung der Bezugsmenge vorsieht, ist Deutschland zu dieser Mehrabnahme gezwungen. Welche Bedeutung ferner den verschiedenen englisch-skandinavischen Sonderabkommen beizumessen ist, läßt die gesteigerte britische Kohlenausfuhr nach diesen Ländern recht eindringlich erkennen. So erhöhte Schweden seinen Bezug an britischer Kohle um 289 000 l. t oder 39%, Norwegen um 242 000 l. t oder 48,40% und Dänemark um 240 000 l. t oder 19,23%.

Die Verdrängung der polnischen und deutschen Kohle von den nordischen Märkten mußte naturgemäß einen um so stärkern Wettbewerb Polens und Deutschlands auf andern britischen Märkten zur Folge haben. Unter diesem Gesichtspunkt sind die Rückgänge der britischen Kohlenausfuhr nach Frankreich (- 418 000 l. t oder 9,48%), Belgien (- 210 000 l. t oder 28,57%), Italien (- 208 000 l. t oder 8,45%) zu betrachten. Bei Frankreich und Belgien spielen hierbei auch noch die Kontingentierungsmaßnahmen eine gewisse Rolle. Beachtenswert ist ferner der Absatzausfall nach dem Irischen Freistaat. Infolge des seit dem 25. Juli 1932 erhobenen Sonderzolls auf britische Kohle (5 s je l. t) verminderte sich die irische Kohleneinfuhr aus England von 1,15 Mill. l. t in den ersten 6 Monaten 1932 auf 664 000 l. t in der gleichen Zeit 1933 und schließlich auf 520 000 l. t 1934. Seit 1932 ist somit der irische Kohlenbezug aus England um rd. 627 000 l. t oder 54,66% zurückgegangen; wertmäßig ergibt sich eine Verminderung um rd. 610 000 £. Auch hier ist an die Stelle der britischen in erheblichem Umfange die polnische und die deutsche Kohle getreten. Neuerdings machen sich in britischen Kreisen Stimmen dahingehend bemerkbar, daß es wohl an der Zeit sei, zu versuchen, diesen unglücklichen politischen Streit, der so verheerende Wirkungen auf die Wirtschaftslage im allgemeinen und auf den Kohlenmarkt im besonderen ausgeübt hat, zu beenden.

Es verdient ferner hervorgehoben zu werden, daß es Polen Mitte Juni d. J. gelungen ist, sich wenigstens einen Teil des vorübergehend verlorengegangenen skandinavischen Geschäfts durch Abschluß eines polnisch-schwedischen Abkommens erneut zu sichern. An der gesamten schwedischen Kohleneinfuhr wird Polen künftig in gleicher Höhe wie Großbritannien, d. h. mit 47%, beteiligt sein. Den italienischen Kohlenmarkt soll sich Polen — englischen Zeitungsberichten zufolge — durch ein Austauschabkommen auf lange Sicht gesichert haben.

Das am 1. Dezember 1933 mit Finnland abgeschlossene Handelsabkommen wirkt sich allmählich aus. Gegenüber dem ersten Halbjahr 1933 wurden 73 000 l. t oder 39,04% mehr nach dort ausgeführt.

Großbritannien macht die denkbar größten Anstrengungen, sich auch den kanadischen Kohlenmarkt weiterhin zu sichern. In diesem Zusammenhang ist es bezeichnend, daß trotz der Dollarentwertung, der obendrein noch eine Ermäßigung der amerikanischen Eisenbahnfrachtsätze für die Beförderung nordamerikanischer Kohle nach Kanada folgen wird, bislang ein Einfuhrrückgang an britischer Kohle nicht eingetreten ist. Gewisse Anzeichen deuten vielmehr darauf hin, daß mit einer weiteren Bezugssteigerung an britischer Anthrazitkohle zu rechnen ist. Diese Vermutung wird noch dadurch bekräftigt, daß neuerdings Kanada zugunsten Großbritanniens auf »amerikanische« Anthrazitkohle einen Einfuhrzoll von 50 Ct. erhebt.

Nennenswerte Mehrbezüge weisen außer den vorgenannten Ländern noch auf: Gibraltar (+ 91 000 l. t oder 67,41%), Ägypten (+ 86 000 l. t oder 13,56%), Spanien (+ 54 000 l. t oder 9,73%), Schweiz (+ 42 000 l. t oder

64,62%), Portugal (+ 40000 l. t oder 7,8%), Holland (+ 32000 l. t oder 4,17%), Griechenland (+ 26000 l. t oder 45,61%), Uruguay (+ 23000 l. t oder 17,56%).

Der Ausgang an britischer Kohle nach Hafengruppen erhellt aus Zahlentafel 9.

Zahlentafel 9. Verteilung des Ausgangs britischer Kohle nach Hafengruppen.

Häfen	1. Halbjahr		
	1933 l. t	1934 l. t	± 1934 gegen 1933 %
Ladepkohle:			
Bristolkanal	7 996 230	7 871 874	- 1,56
Nordwestliche	331 087	240 914	- 27,24
Nordöstliche	6 468 115	6 765 062	+ 4,59
Humber	1 567 862	1 602 799	+ 2,23
Ostschottische	1 875 701	2 158 066	+ 15,05
Westschottische	522 166	588 340	+ 12,67
Sonstige	198 288	220 785	+ 11,35
insges.	18 959 449	19 447 840	+ 2,58
Bunkerverschiffungen:			
Bristolkanal	1 501 856	1 529 684	+ 1,85
Nordwestliche	947 703	980 295	+ 3,44
Nordöstliche	1 286 470	1 358 080	+ 5,57
Humber	1 382 380	1 356 717	- 1,86
Ostschottische	549 924	583 903	+ 6,18
Westschottische	509 191	525 026	+ 3,11
Sonstige	369 919	376 894	+ 1,89
insges.	6 547 443	6 710 599	+ 2,49

Während die an der Ostküste gelegenen Häfen durchweg mehr oder weniger beträchtliche Versandzunahmen verzeichnen, haben die Verschiffungen an Ladepkohle in den an der Westküste gelegenen Häfen, abgesehen von den westschottischen Häfen, die eine kleine Erhöhung von 66000 l. t oder 12,67% aufweisen, abgenommen. Die hiernach eingetretene Verschiebung der Absatzrichtung für englische Kohle ist zurückzuführen auf die skandinavischen Kohlenabkommen. So haben beispielsweise die den skandinavischen Ländern am nächsten gelegenen nordöstlichen Häfen eine Zunahme des Versands an Ladepkohle von rd. 297000 l. t oder 4,59% und die ostschottischen Häfen eine Steigerung von 282000 l. t oder 15,05% aufzuweisen. Eine geringe Steigerung ist ferner bei den Humber-Häfen festzustellen, und zwar in Höhe von 35000 l. t oder 2,23%. Bei den Bristolkanal-Häfen ergibt sich ein Rückgang von 124000 l. t oder 1,56% und bei den

nordwestlichen Häfen ein Weniger von 90000 l. t oder 27,24%.

Die Bunkerverschiffungen dagegen lassen in allen Häfen Steigerungen erkennen, nur die Humber-Häfen verzeichnen einen Rückgang von rd. 26000 l. t oder 1,86%. Die stärkste Zunahme ist auch hier bei den nordöstlichen und ostschottischen Häfen festzustellen, und zwar in Höhe von rd. 72000 bzw. 34000 l. t oder 5,57 bzw. 6,18%. Die nächstgrößte Erhöhung entfällt mit rd. 33000 l. t oder 3,44% auf die nordwestlichen Häfen, denen sich die Bristolkanal-Häfen mit 28000 l. t oder 1,85% und die westschottischen mit 16000 l. t oder 3,11% anschließen.

Sehr wesentlich wird der britische Kohlenbergbau durch die von Jahr zu Jahr zunehmende Verwendung von Öl als Brennstoff beeinträchtigt. In Ermangelung eigener Gewinnungsstätten muß Großbritannien dieses Öl zudem noch aus dem Ausland einführen. So gelangten in der Berichtszeit, wie Zahlentafel 10 erkennen läßt, unter Berücksichtigung der Wiederausfuhr, 1058,4 Mill. Gall. zur Einfuhr gegen 1001,8 Mill. Gall. im Vorjahr. Das ist eine Zunahme von 56,6 Mill. Gall. oder 5,65%. Die Ausfuhr des in Großbritannien raffinierten Petroleums erhöhte sich gleichzeitig von 37,4 auf 51,3 Mill. Gall., mithin um 13,9 Mill. Gall. oder 37,17%. Bemerkenswert ist, daß von dem eingeführten Heizöl für Schiffe im auswärtigen Handel rd. 69,8 Mill. Gall. oder 70,29% mehr abgegeben worden sind als im ersten Halbjahr 1933.

Zahlentafel 10. Außenhandel in raffiniertem Petroleum.

	1. Halbjahr		
	1932	1933	1934
	Mill. Gall.		
Einfuhr von raffiniertem Petroleum unter Berücksichtigung der Wiederausfuhr	936,5	1001,8	1058,4
Heizöl für Schiffe im auswärtigen Handel	83,4	99,3	169,1
Ausfuhr von raffiniertem Petroleum	22,6	37,4	51,3

Was das geldliche Ergebnis des britischen Kohlenbergbaus betrifft, so hat sich dieses im zweiten Vierteljahr erheblich verschlechtert. Einem Gewinn von 1 s 0,32 d/l. t im ersten Jahresviertel steht im zweiten ein Überschuß von nur 0,59 d/l. t gegenüber. Die Selbstkosten haben eine Erhöhung um rd. 6 d/l. t auf 13 s 2,49 d/l. t erfahren, während gleichzeitig der Verkaufserlös um 5 d/l. t auf 13 s 2,23 d/l. t abgenommen hat.

U M S C H A U.

Der Wert der Backfähigkeitsbestimmung von Kohlen.

Von Diplom-Bergingenieur A. van Ahlen, Oberhausen.

Im Schrifttum ist öfters auf den Wert der Backfähigkeitsbestimmung als Vorprüfung für die Verkokungseignung hingewiesen worden. Zur Durchführung dieser Bestimmung bestehen eine Reihe von Verfahren, die sich in zwei Gruppen unterteilen lassen. Die erste ermittelt die Druckfestigkeit eines verkokten Gemisches von Kohle und einem Vielfachen an Sand mit oder ohne Berücksichtigung des Abriebs; sie geht auf das Verfahren von Meurice¹ zurück, das, von Kattwinkel² vervollkommenet, 1926 in Deutschland eingeführt worden ist. Die zweite Gruppe bestimmt die Backfähigkeitszahl als solche, bei welcher der Verkokungsabrieb eines Gemisches von Kohle unter wechselndem Zusatz von Sand 1 g beträgt. Dieses Verfahren ist von Campredon³ eingeführt und von Damm⁴ verbessert worden.

¹ Kattwinkel, Glückauf 62 (1926) S. 972.

² Kattwinkel, a. a. O.; Gas- u. Wasserfach 69 (1926) S. 145.

³ Campredon, Compt. rend. (1895) S. 820.

⁴ Damm, Glückauf 64 (1928) S. 1072.

Bei der Mannigfaltigkeit der Untersuchungsverfahren und der damit erzielten Ergebnisse hat es nicht an Hinweisen gefehlt, welche die Brauchbarkeit und Eindeutigkeit der Backfähigkeitsbestimmung in Zweifel ziehen. Zuletzt haben Jenkner und Kühlwein¹ darauf hingewiesen, daß die Backfähigkeitsziffer nur einen Maßstab für das Schmelz- und das Bindevermögen der Kohle darstelle, nicht aber für die Eigenschaften des aus der Kohle auszubringenden Kokes und seine Güte. Diese Ansicht kann nicht bestritten werden, denn die Bestimmung der Backfähigkeit einer Kohle soll ja nicht die Güte des daraus gewonnenen Kokes, sondern lediglich den Grad der Verkokungsfähigkeit an sich kennzeichnen. Es liegt im Wesen derartiger Laboratoriumsversuche, daß sie nur über die Eignung der Kohle für die Verkokung und die zweckmäßigsten Verkokungsbedingungen Aufschluß geben. Der gleiche Vorwurf läßt sich also auch gegen die andern Prüfverfahren, wie die Untersuchung auf Treibdruck, Schwindung, Blähgrad, Erweichungs- und Entgasungsverhalten erheben. Mit Hilfe dieser Prüfungen soll keineswegs die Güte des Kokes, sondern nach der Gesamtheit aller Eigenschaften

¹ Jenkner und Kühlwein, Glückauf 70 (1934) S. 473.

die Verkokungsfähigkeit der Kohle beurteilt werden. Für eine Ermittlung der Güte des Kokes sind die Bedingungen, unter denen im Ofen und in der Versuchseinrichtung verkokt wird, viel zu verschieden. Allerdings wird die einseitige Untersuchung nur einer Kohneigenschaft, so auch der Backfähigkeit, obwohl diese eine der wichtigsten Voraussetzungen der Koksbildung ist, kein abschließendes Urteil erlauben. Dagegen läßt sich auf Grund der wenig Zeit und Mühe erfordernden Prüfung sämtlicher genannten Eigenschaften ein zuverlässiges Bild gewinnen und auch eine ziemlich sichere Vorhersage über die Koksgüte machen. Andererseits kann aber auch kein Zweifel darüber bestehen, daß eine Kohle, die z. B. eine ausgezeichnete Backfähigkeitsziffer sowie einen normalen Erweichungs- und Entgasungsverlauf aufweist, in der Regel einen guten Koks abgeben wird, während von einer Kohle mit ganz ungenügender Backfähigkeitsziffer ein schlechter Koks zu erwarten ist. Für die Abstufung innerhalb dieser Grenzen spielen außer der Natur der Kohle an sich andere Fragen, die durch die Versuchsbedingungen oft gar nicht erfassbar sind, eine wesentliche Rolle, wie Art und Stärke der Beheizung, Verkokungsfortschritt, Breite der Ofenkammer, Korngröße der eingesetzten Kohle, Schüttgewicht und Wassergehalt.

Ferner begegnet man vielfach dem Einwand, daß die verschiedenen Verfahren zur Bestimmung der Backfähigkeit keinen Vergleich ihrer Ergebnisse untereinander zulassen. Jenkner und Kühlwein erlärten diese Auffassung durch Backfähigkeitsbestimmungen gleicher Kohlen, die nach voneinander abweichenden Verfahren in verschiedenen Laboratorien durchgeführt worden sind. Anwendung fanden einerseits die Verfahren der Forschungsstelle der Berggewerkschaftskasse¹ und von Kattwinkel², andererseits das von Damm³. Gegen eine solche Gegenüberstellung dürften aber Bedenken bestehen, wenn die Versuchsgrundlage und -durchführung verschieden sind, wie es in diesem Falle zutrifft. Die beiden erstgenannten Verfahren berücksichtigen die Druckfestigkeit, während beim dritten der Abrieb ermittelt wird. Eine eindeutige Vergleichbarkeit solcher Ergebnisse wird kaum erreichbar sein, ebensowenig wie man z. B. den durch aktive Kohle bestimmten Benzolgehalt von Gasen mit dem durch Ausfrieren ermittelten vergleichen kann. Gleichwohl wird man nicht sagen können, daß die Bestimmung des Benzolgehaltes überhaupt unbrauchbar sei. Bei der Ausarbeitung von Versuchsverfahren kommt es im wesentlichen darauf an, festzulegen, welche Arbeitsweise die besten untereinander vergleichbaren Ergebnisse liefert. Selbst wenn eine genaue Arbeitsvorschrift gegeben ist, wird doch für

den jeweiligen Bearbeiter so viel Spielraum in der Durchführung bestehen, daß die Befunde nicht in gleicher Größenordnung ausfallen. Sie müssen aber, wenn die Verfahrensvorschriften eingehalten werden und das Verfahren eindeutige Ergebnisse liefern soll, einen gleichsinnigen Verlauf zeigen. Daß dies bei dem Verfahren von Kattwinkel der Fall ist, läßt die Darstellung der von Jenkner und Kühlwein angeführten Werte in Abb. 1 erkennen.

Die Kurven I und III sind annähernd parallel verschoben, und bei der Kurve II fallen lediglich die Werte d und e heraus. Diese Ergebnisse kann man geradezu als einen Beweis für die Brauchbarkeit des Verfahrens von Kattwinkel ansehen. Die in der Größenordnung verschiedenen Werte deuten darauf hin, daß entweder die notwendige Ofentemperatur nicht ganz erreicht worden ist, so daß die Verkokung in 2 min noch nicht vollständig beendet war, oder sie sind auf Oxydation infolge von Alterung zurückzuführen, beides unter der Voraussetzung, daß man die Belastung des Koksokchens bei der Druckfestigkeitsbestimmung bis zum vollständigen Zerdrücken durchgeführt hat. Durch einen Austausch der von den verschiedenen Bearbeitern bei der Versuchsdurchführung gemachten Erfahrungen wird es zweifellos möglich sein, die Vorbedingungen für restlos eindeutige Werte zu schaffen.

Zuletzt hat man darauf hingewiesen, daß der Backfähigkeitsbefund oft nicht mit der stofflichen Zusammensetzung und den daraus zu schließenden Werten für die Backfähigkeit übereinstimme. Abgesehen davon, daß sich die an den Gefügebestandteilen unter der Voraussetzung höchster Reinheit gefundenen Ergebnisse wohl nicht ohne weiteres auf natürliche Gemische übertragen lassen, beruht die Untersuchung der Verkokungseignung in beiden Fällen auf ganz verschiedener Grundlage. Die Bestimmung der Backfähigkeit geht auf die der Verkokung zugrunde liegenden chemisch-physikalischen Umsetzungen zurück, während die petrographische Analyse mineralogische und stoffliche Gefügeverhältnisse erfaßt. Bemerkenswert sei hierbei, daß die stoffliche Analyse Mängel aufweist und trotz aller aus ihr gezogenen Folgerungen keine völlig klaren Ergebnisse liefert.

Diese Mängel sind wohl weniger auf die Analyse an sich zurückzuführen, denn das Verfahren ist durch die grundlegenden Arbeiten von Kühlwein und der von ihm geleiteten Forschungsstelle für angewandte Kohlenpetrographie weitgehend vervollkommenet worden. Der Mangel liegt vielmehr darin, daß die Analyse auf dem Augenschein beruht und somit von der Auffassung des jeweiligen Bearbeiters abhängig ist. So können sich bei der oft fehlenden Eindeutigkeit des Gefüges zumal in der Beurteilung der Übergangsstufen und ihrer Abwägung erhebliche Unterschiede ergeben, welche die Klarheit und Zuverlässigkeit der Auswertung beeinträchtigen. Bedenklich ist es ferner, Folgerungen allein aus dem zahlenmäßigen Anteil der einzelnen Gefügebestandteile am Gesamtaufbau der Kohle zu ziehen, denn diese rein zahlenmäßigen Werte lassen keinen eindeutigen Schluß auf die Verkokungsfähigkeit zu. Inkohlungsgrad, tektonische Verhältnisse, Genesis, regionale Verteilung im Streichen der Flöze und geologisch-paragenetische Erscheinungen üben einen starken Einfluß auf die Verkokungsfähigkeit von an sich stofflich gleichen Kohlen aus. Hierfür bietet die von einem großen Porphyrostock durchbrochene Waldenburger Kohle ein kennzeichnendes Beispiel. Alle diese oft nur schwer erfassbaren Einwirkungen sind bei der Auswertung der stofflichen Analyse zu berücksichtigen. Es ist nur zu leicht möglich, daß durch Beobachtungen von Bearbeitern, denen die ziemlich verwickelten geologisch-mineralogischen und genetischen Vorgänge und Zustände des jeweils vorliegenden Materials nicht geläufig sind, eher eine Verdunkelung als eine Klärung in die Auswertung des stofflichen Aufbaus hineingebracht wird. Man hat also keine absolut vergleichbaren Zahlen für die Verkokungsfähigkeit der Kohle,

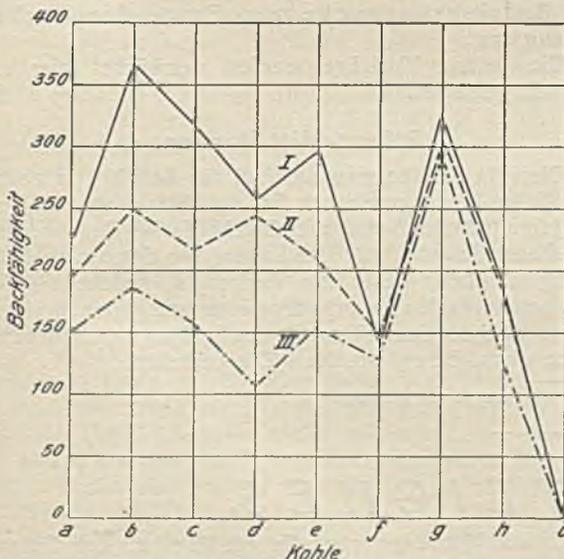


Abb. 1. Backfähigkeitswerte nach dem Verfahren von Kattwinkel.

¹ Glückauf 70 (1934) S. 474.

² Kattwinkel, a. a. O.

³ Damm, a. a. O.

sondern außer dem zahlenmäßigen Anteil eine Reihe von Berichtigungsfaktoren, die in der Hand eines nicht durchgebildeten Kohlenpetrographen zu unliebsamen Überraschungen führen können. Durch diese nur kurz angewendeten Umstände erhält die stoffliche Analyse ein zu wissenschaftliches Gepräge, wodurch sie an betrieblichem Wert leicht verlieren kann. Alle diese Bedenken müssen in Rechnung gestellt werden, wenn man von der oft mangelnden Vergleichbarkeit der Ergebnisse von Backfähigkeitsbestimmung und stofflicher Zusammensetzung spricht. Der Vergleichsmangel wird häufiger auf die nicht klare Auswertung der petrographischen Analyse als auf die Unzulänglichkeit der Backfähigkeitsbestimmung zurückzuführen sein.

Die angeführten Schwierigkeiten in der verkokungstechnischen Auswertung der nach dem Verfahren von Kühlwein zweifellos eindeutig ermittelten anteilmäßigen stofflichen Zusammensetzung der Kohle werden durch die Bestimmung der Backfähigkeit im Verein mit den eingangs erwähnten andern Eigenschaften der Kohle vermieden, da die Backfähigkeitsbestimmung die Kohle in ihrer gesamten geologisch-mineralogisch-genetischen Eigenart erfaßt. Selbstverständlich gilt hier die schon erwähnte Einschränkung, daß sich die Ergebnisse infolge der verschiedenen Verkokungsweise und der mangelnden Erfassung von Eigenschaften, welche die betriebliche Verkokung beeinflussen, nicht unmittelbar auf den Großbetrieb übertragen lassen. Dies ist aber auch nicht der Sinn der Backfähigkeitsbestimmung, sondern es soll mit ihrer Hilfe die Verkokungsfähigkeit verschiedener Kohlen und Kohlemischungen an sich verglichen werden.

Unter der Voraussetzung sorgfältigsten und durch zahlreiche gemittelte Parallelbestimmungen gesicherten Arbeitens besteht trotz aller Schwierigkeiten ein klarer Zusammenhang zwischen stofflicher Zusammensetzung und Backfähigkeit. Das haben eigene Untersuchungen bestätigt. Zwei verschiedene Reihen von Kohlen wurden auf Backfähigkeit nach Kattwinkel und petrographische Zusammensetzung nach Stach¹ geprüft. In der nachstehenden Übersicht sind der stoffliche Aufbau, das Verhältnis Glanzkohle zu Faserkohle, das nach den wertvollen Feststellungen von Kühlwein² ein eindeutiger Wertmesser für die Verkokungseignung ist, und die Backfähigkeit der beiden Versuchsreihen zusammengestellt.

Kohle	Glanzkohle %	Mattkohle %	Faserkohle %	Berge %	Pyrit %	Verhältnis Glanzk. zu Faserkohle	Backfähigkeit
0	73,9	16,0	6,7	2,5	0,9	1 : 0,091	288
a ₁	72,0	17,0	7,2	2,8	1,0	1 : 0,100	273
a ₂	70,3	17,7	8,7	3,3	1,0	1 : 0,123	269
a ₃	69,5	17,4	9,0	2,9	1,2	1 : 0,129	261
a ₄	69,3	16,5	9,4	3,5	1,3	1 : 0,135	259
b ₁	71,5	16,5	8,4	2,7	0,9	1 : 0,117	270
b ₂	69,5	16,8	10,0	2,8	0,9	1 : 0,144	265
b ₃	68,8	16,7	10,6	2,9	1,0	1 : 0,154	261
b ₄	67,9	16,4	11,4	3,0	1,3	1 : 0,168	257

Aus Abb. 2 geht hervor, daß dem für die Verkokung immer ungünstiger werdenden Verhältnis Glanzkohle zu Faserkohle eine stetige Abnahme der Backfähigkeit entspricht. Die gegenseitige Abhängigkeit ist so deutlich, daß es sich nicht um Zufallswerte handeln kann. Wenn auch der Zusammenhang zwischen Backfähigkeit und stofflichem Aufbau bisher noch nicht als völlig geklärt erscheint, so

¹ Stach, Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 147.

² Kühlwein, Glückauf 65 (1929) S. 321.

kann doch gesagt werden, daß er nach den vielfachen Untersuchungen bestehen muß und in angenäherter Form bereits versuchsmäßig nachgewiesen worden ist. Er wird dann restlos herausgearbeitet werden können, wenn man vollständige Klarheit über den stofflichen Aufbau der Kohle gewonnen hat.

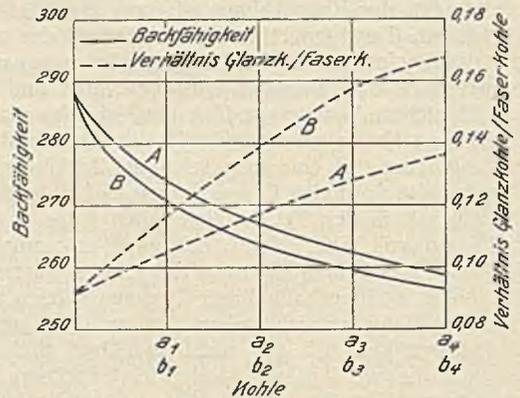


Abb. 2. Gegenüberstellung der Backfähigkeitswerte und des Verhältnisses Glanzkohle : Faserkohle.

Hinsichtlich der Backfähigkeitsbestimmung ist nachdrücklich darauf hinzuweisen, daß sie eine reine Betriebsuntersuchung darstellt, also keineswegs eine handelsmäßige Wertzahl der Kohle liefert. Ebenso wenig wird sie zu einem eindeutigen Vergleich genetisch erheblich verschiedener Kohlen herangezogen werden können. Gänzlich verfehlt wäre es, sie als absoluten Wert für eine zahlenmäßige Erfassung der Verkokung hinzustellen. Sie soll dem Betriebsmann eine Vergleichsgrundlage geben, wonach er seine eigenen Kohlen und Kohlemischungen zu beurteilen vermag. Hierdurch wird aber die Bedeutung der Backfähigkeitsbestimmung zur Prüfung der Verkokungsfähigkeit keineswegs beeinträchtigt.

Kokereiausschuß.

In der 37. Sitzung des Kokereiausschusses, die am 27. November 1934 unter dem Vorsitz von Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Pott im Hause des Bergbau-Vereins in Essen stattfand, erörterte zuerst Dr.-Ing. Dr. phil. Koepfel, Alsdorf, die Grenzen der Druck- und Temperaturbeanspruchung von Koksofenwänden. Anschließend berichtete Direktor Dr.-Ing. Krueger, Gottesberg (Schles.), über die Ergebnisse umfangreicher Laboratoriums- und Betriebsversuche zur Frage der Deckenabsaugung.

Die beiden Vorträge werden demnächst hier zum Abdruck gelangen.

Faberg-Mitteilungen.

Die vom Fachnormenausschuß für Bergbau in zwangloser Folge herausgegebenen Faberg-Mitteilungen sind seit dem Jahre 1929 der Zeitschrift »Glückauf« beigelegt worden¹. Von dieser Beigabe muß der Faberg aus Ersparnisgründen künftig absehen. Leser der Zeitschrift, welche die Mitteilungen weiterhin zu erhalten wünschen, können sie unmittelbar bei der Geschäftsstelle des Fachnormenausschusses für Bergbau, Essen, Postfach 279, bestellen.

¹ Glückauf 65 (1929) S. 449.

WIRTSCHAFTLICHES.

Selbstkosten im britischen Steinkohlenbergbau im zweiten Vierteljahr 1934.

Die regelmäßig in dieser Zeitschrift erscheinenden Veröffentlichungen über die Selbstkosten im britischen Steinkohlenbergbau ergänzen wir nachstehend für das zweite Viertel des laufenden Jahres. Die Angaben erstrecken sich

auf Steinkohlenbergwerke, die rd. 97% zu der Gesamtförderung des Inselreichs beitragen.

In der Berichtszeit hat sich die geldliche Lage des britischen Steinkohlenbergbaus wieder erheblich verschlechtert. Während im vierten Vierteljahr 1933 ein Gewinn von 8,91 d./t und im ersten Viertel dieses Jahres ein

solcher von 1 s 0,32 d erzielt wurde, betrug der Überschuß im Berichtsvierteljahr nur noch 0,59 d/l.t. Hierbei sind die Rückzahlungen aus dem Wohlfahrtsfonds, die sich aus der mit Gesetz vom 28. März 1934 erfolgten Senkung der Wohlfahrtsbeiträge von 1 d auf $\frac{1}{2}$ d/l.t. ergeben, und zwar rückwirkend bis zum Jahre 1932, bereits berücksichtigt. Durch diese Erstattung zuviel gezahlter Beiträge konnten die Selbstkosten in der Berichtszeit um 1,08 d/l.t. ermäßigt werden. Den höchsten Gewinn verzeichnet Süd-Derbyshire mit 6,15 d, es folgen Yorkshire (Ausfuhrbezirk) mit 4,68 d, Nord-Derbyshire mit 1,37 d, Schottland (Ausfuhrbezirk) mit 1,13 d, Lancashire mit 0,72 d. Die übrigen drei Ausfuhrbezirke, wie Northumberland (-3,20 d), Durham (-2,52 d), Südwalen und Monmouth (-1,05 d), weisen trotz der Vergütungen noch ziemlich beträchtliche Verluste auf. Als einziger Inlandbezirk, der ebenfalls mit einem Verlust, und zwar in Höhe von 5,29 d, gearbeitet, aber keine Vergütung erhalten hat, ist Cumberland zu nennen.

Zahlentafel 1. Selbstkosten, Erlös und Gewinn auf 1 l.t. absatzfähige Förderung.

	3.		4.		1.		2.	
	Vierteljahr 1933		Vierteljahr 1934		Vierteljahr 1934		Vierteljahr 1934	
	s	d	s	d	s	d	s	d
Löhne	8	11,13	8	6,80	8	5,46	8	8,25
Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe	1	5,24	1	4,47	1	4,69	1	5,35
Verwaltungs-, Versicherungskosten usw.	2	10,58	2	5,59	2	4,30	2	7,00 ¹
Grundbesitzerabgabe	0	6,18	0	5,86	0	5,81	0	5,89
Selbstkosten insges.	13	9,13	12	10,72	12	8,26	13	2,49
Erlös aus Bergmannskohle	0	0,80	0	1,01	0	1,01	0	0,85
bleiben	13	8,33	12	9,71	12	7,25	13	1,64
Verkaufserlös	13	3,32	13	6,62	13	7,57	13	2,23
Gewinn(+), Verlust(-)	-0	5,01	+0	8,91	+1	0,32	+0	0,59

¹ Nach Abzug von 1,08 d als Erstattung zuviel gezahlter Beiträge zum Bergbau-Wohlfahrtsfonds.

Die Verminderung des Gewinns ist, wie aus Zahlentafel 1 hervorgeht, auf die Senkung des Verkaufserlöses von 13 s 7,57 d auf 13 s 2,23 d bei gleichzeitiger Steigerung der Selbstkosten von 12 s 8,26 d auf 13 s 2,49 d zurückzuführen. Im einzelnen erhöhten sich die Löhne von 8 s 5,46 d auf 8 s 8,25 d, die Verwaltungs- usw. Kosten von 2 s 4,30 d auf 2 s 7 d, die Ausgaben für Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe von 1 s 4,69 d auf 1 s 5,35 d, die Grundbesitzerabgabe von 5,81 d auf 5,89 d.

An der Erhöhung der Selbstkosten waren sämtliche Bezirke mehr oder weniger stark beteiligt. Am beträchtlichsten war die Zunahme mit 1 s 3,77 d bei dem die höchste Gewinnziffer aufweisenden Bezirk Süd-Derbyshire, ferner in Nord-Derbyshire (+1 s 0,09 d), Lancashire (+10,07 d), Yorkshire (Ausfuhrbezirk) (+9,95 d), Cumberland (+8,86 d). In den übrigen Ausfuhrbezirken sind die Selbstkosten nicht im gleichen Maße gestiegen; Schottland beispielsweise verzeichnet mit 2,78 d die höchste und Durham mit 0,63 d die geringste Steigerung. Ihre Vermehrung ist begründet in der Erhöhung der Lohnkosten, die in Süd-Derbyshire 7,72 d, in Lancashire 5,02 d, in Cumberland 4,84 d, in Nord-Derbyshire 3,92 d betrug. Bei den Ausfuhrbezirken ergeben sich folgende Steigerungen: Yorkshire 3,94 d, Südwalen und Monmouth 2,84 d, Schottland 1,96 d, Durham 0,63 d, während Northumberland als einziger Bezirk eine geringe Senkung der Lohnkosten um 0,62 d erkennen läßt.

Der prozentuale Anteil der einzelnen Gruppen an den Gesamtselbstkosten ist in Zahlentafel 2 ersichtlich gemacht.

Hiernach kommt den Löhnen die weitaus größte Bedeutung zu. In der Berichtszeit stellte sich ihr Anteil auf 65,78%. Auf die Materialkosten entfielen 10,95%, auf Verwaltungs- usw. Kosten 19,56%, auf die Grundbesitzer-

Zahlentafel 2.

Jahresviertel	Von den Gesamtselbstkosten entfielen auf				Verhältnis der Selbstkosten zum Erlös (= 100 ohne einschl. Erlös aus dem Verkauf von Bergmannskohle	
	Löhne	Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe	Verwaltungs-, Versicherungskosten usw.	Grundbesitzerabgabe		
1931: 1.	67,50	11,32	17,58	3,60	95,42	91,76
2.	66,38	11,21	18,76	3,65	101,42	100,80
3.	66,42	10,85	19,06	3,67	101,81	101,23
4.	67,05	10,92	18,39	3,65	96,46	95,85
1932: 1.	66,62	10,92	18,77	3,70	96,83	96,20
2.	65,61	10,83	20,00	3,56	101,77	101,16
3.	64,81	10,44	21,18	3,58	105,19	104,60
4.	66,33	10,71	19,26	3,70	95,34	94,73
1933: 1.	66,30	10,56	19,37	3,77	94,86	94,23
2.	64,91	10,30	21,10	3,69	103,45	102,85
3.	64,87	10,44	20,94	3,74	103,65	103,13
4.	66,44	10,65	19,12	3,79	95,14	94,55
1934: 1.	66,64	10,96	18,59	3,81	93,00	92,51
2.	65,78	10,95	19,56	3,71	100,16	99,63

abgabe 3,71%. Das Verhältnis der Selbstkosten zum Erlös — ohne den aus dem Verkauf von Bergmannskohle erzielten — betrug 100,16%, einschließlich dieses Erlöses 99,63%.

Die Förderung erfuhr gegen das erste Vierteljahr eine Abnahme um 6,62 Mill. l.t. oder 11,56% auf 50,63 Mill. l.t.; in Verbindung hiermit verminderte sich auch die absatzfähige Förderung um 6,21 Mill. l.t. oder 11,69% auf 46,91 Mill. l.t. Der Zechenselbstverbrauch beanspruchte 5,46% gegen 5,16%, die Deputatkohle 1,89% gegen 2,05%. Die Belegschaftszahl, die sich im voraufgegangenen Vierteljahr noch auf 751463 belief, hat in der Berichtszeit auf 739646 abgenommen. Die Zahl der je Mann verfahrenen Schichten hat sich von 65,3 auf 60,6 vermindert. Der Vierteljahrsförderanteil ging von 76,2 auf 68,5 l.t., mithin um 10,10% zurück, während die Schichtleistung von 1185 auf 1148 kg oder um 3,12% nachgab. Der Schichtverdienst hat sich eine Kleinigkeit verringert; ohne wirtschaftliche Beihilfen betrug er 9 s 1,11 d gegen 9 s 1,79 d und einschließlich der Beihilfen 9 s 5,65 d gegen 9 s 6,34 d.

Brennstoffeinfuhr Österreichs nach Herkunftsländern im August 1934¹.

Herkunftsland	August		± 1934 gegen 1933
	1933	1934	
	t	t	t
Steinkohle			
Poln.-Oberschlesien	76 869	72 094	- 4775
Tschechoslowakei	96 049	97 866	+ 1817
Dombrowa	11 558	12 279	+ 721
Deutschland	15 347	8 846	- 6501
davon Ruhrbezirk	6 863	3 975	- 2888
Saargebiet	810	9 610	+ 8800
Ungarn	4 101	1 542	- 2559
Übrige Länder	60	6 773	+ 6713
zus.	204 794	209 010	+ 4216
Koks			
Tschechoslowakei	12 447	9 824	- 2623
Deutschland	5 809	13 481	+ 7672
davon Ruhrbezirk	2 784	8 584	+ 5800
Poln.-Oberschlesien	3 828	4 534	+ 706
Übrige Länder	—	975	+ 975
zus.	22 084	28 814	+ 6730
Braunkohle			
Tschechoslowakei	3 476	3 054	- 422
Ungarn	9 960	8 370	- 1590
Übrige Länder	155	378	+ 223
zus.	13 591	11 802	- 1789

¹ Montan. Rdsch. 1934, Nr. 19.

Steinkohlenförderung der wichtigsten Länder der Welt (in 1000 metr. t).

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht

Land	Ganzes Jahr				Jan. bis Sept. 1934
	1930	1931	1932	1933	
Ver. Staaten . .	487080	400738	326194	342318	278381
Großbritannien	247796	222981	212083	210309	165836
Deutschland ¹	142699	118640	104741	109921	91169
Rußland	43751	55600	60000	70700	65986
Frankreich ² . .	67136	61390	56704	57414	43934
Polen ³	37492	38222	28786	27351	20547
Japan	31376	27987	26082	30049	24289
Belgien	27415	27042	21414	25280	19654
Brit.-Indien . .	24185	22065	20477	18312 ⁴	14993 ⁴
Holland ⁵ . . .	12211	12901	12756	12574	9194
Tschechoslowakei . .	14435	13103	10961	10640	7685
Südafrika . . .	12223	10881	9921	10464	8731
Kanada	10368	8463	7500	7700	6992
Sonstige Länder ⁶	57733	55387	54881	51568	41609
Welt insges.	1215900	1075400	952500	984600	799000

Monats-durchschnitt	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebetriebe			
	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrene Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrene Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrene Schicht
	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
1930	10,48	10,94	9,21	9,57	9,15	9,50
1931	9,58	9,96	8,49	8,79	8,44	8,74
1932	8,05	8,37	7,16	7,42	7,12	7,37
1933	8,06	8,46	7,15	7,46	7,12	7,42
1934: Jan.	8,20	8,36	7,25	7,36	7,21	7,33
Febr.	8,19	8,34	7,25	7,37	7,20	7,33
März	8,16	8,32	7,22	7,38	7,18	7,33
April	8,07	8,49	7,16	7,45	7,13	7,40
Mai	8,03	8,98	7,12	7,85	7,09	7,79
Juni	8,03	8,58	7,09	7,51	7,05	7,45
Juli	8,06	8,62	7,11	7,55	7,07	7,50
Aug.	8,06	8,61	7,10	7,56	7,06	7,51
Sept.	8,16	8,60	7,21	7,57	7,17	7,53

¹ Ohne Saarbezirk und Pfalz. — ² Einschl. Saarbezirk. — ³ Einschl. Poln.-Oberschlesien. — ⁴ Ohne Eingeborenen-Staaten. — ⁵ Einschl. Kohlen-schlamm. — ⁶ Geschätzt.

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

Durchschnittslöhne je verfahrere Schicht im holländischen Steinkohlenbergbau¹.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrere Schicht.

Monats-durchschnitt	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebetriebe			
	Leistungs-lohn	Barver-dienst	Leistungs-lohn	Barver-dienst	Leistungs-lohn	Barver-dienst
	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
1930	9,94	10,30	8,72	9,06	8,64	9,00
1931	9,04	9,39	8,00	8,33	7,93	8,28
1932	7,65	7,97	6,79	7,09	6,74	7,05
1933	7,69	8,01	6,80	7,10	6,75	7,07
1934: Jan.	7,73	8,06	6,84	7,13	6,78	7,09
Febr.	7,74	8,07	6,85	7,14	6,79	7,10
März	7,73	8,06	6,84	7,14	6,78	7,10
April	7,74	8,07	6,82	7,13	6,76	7,10
Mai	7,74	8,09	6,81	7,14	6,75	7,11
Juni	7,75	8,08	6,81	7,11	6,76	7,07
Juli	7,77	8,10	6,83	7,13	6,77	7,09
Aug.	7,76	8,09	6,83	7,12	6,77	7,08
Sept.	7,75	8,09	6,83	7,14	6,78	7,10

¹ Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — ² Der Durchschnittslohn entspricht dem Barverdienst im Ruhrbergbau, jedoch ohne Überschichtenzuschläge, über die keine Unterlagen vorliegen.

Deutschlands Außenhandel in Kohle im Oktober 1934¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat ²	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1929	658 578	2 230 757	36 463	887 773	1 846	65 377	232 347	2424	12 148	161 661
1930	577 787	2 031 943	35 402	664 241	2 708	74 772	184 711	1661	7 624	142 120
1931	481 039	1 926 915	54 916	528 448	4 971	74 951	149 693	2414	7 030	162 710
1932	350 301	1 526 037	60 591	432 394	6 556	75 596	121 537	727	5 760	126 773
1933	346 298	1 536 962	59 827	448 468	6 589	67 985	131 805	230	6 486	108 302
1934: Januar . . .	352 253	1 851 711	77 309	585 774	11 307	68 682	137 607	160	9 237	115 077
Februar	440 457	1 587 108	53 420	463 487	12 649	59 714	138 933	185	7 571	79 428
März	467 856	1 733 218	62 702	461 669	8 535	65 835	178 113	125	6 950	63 030
April	442 382	1 688 915	55 412	381 060	5 950	71 578	127 366	216	4 915	110 723
Mai	409 398	1 642 634	63 290	427 895	4 476	48 959	136 525	30	6 565	108 883
Juni	426 106	1 652 299	72 551	457 587	10 582	55 355	139 152	57	6 972	96 839
Juli	455 840	1 869 069	85 235	510 880	9 422	46 137	144 300	—	8 106	103 291
August	346 897	1 967 174	74 078	554 893	9 626	56 835	143 148	18	5 755	121 263
September . .	357 517	1 891 973	55 253	593 233	7 060	95 103	160 312	178	5 898	119 511
Oktober . . .	321 720	2 148 701	47 067	583 697	7 554	45 302	160 216	45	8 559	101 512
Januar-Oktober	402 043	1 803 280	64 632	502 518	8 716	61 350	146 567	101	7 053	101 956

¹ Mon. Nachw. f. d. ausw. Handel Deutschlands. — ² Über die Entwicklung des Außenhandels in früheren Jahren siehe Glückauf 67 (1931) S. 240, in den einzelnen Monaten im Jahre 1932 siehe Glückauf 69 (1933) S. 111, in den einzelnen Monaten im Jahre 1933 siehe Glückauf 70 (1934) S. 166.

	Oktober		Januar-Oktober	
	1933 t	1934 t	1933 t	1934 t
Einfuhr				
Steinkohle insges. . .	420 836	321 720	3 312 299	4 020 426
<i>davon aus:</i>				
<i>Großbritannien</i> . . .	215 302	104 509	1 646 980	2 077 686
<i>Saargebiet</i>	85 881	106 686	771 629	912 711
<i>Niederlande</i>	77 742	62 273	532 281	580 877
Koks insges.	61 634	47 067	621 304	6 463 17
<i>davon aus:</i>				
<i>Großbritannien</i> . . .	10 273	5 774	64 566	105 572
<i>Niederlande</i>	40 212	24 631	444 011	3 789 30
Preßsteinkohle insges.	8 809	7 554	60 408	87 161
Braunkohle insges. . .	136 595	160 216	1 262 832	1 465 672
<i>davon aus:</i>				
<i>Tschechoslowakei</i> . .	136 595	160 216	1 262 209	1 465 322
Preßbraunkohle insges.	8 251	8 559	59 794	70 528
<i>davon aus:</i>				
<i>Tschechoslowakei</i> . .	8 251	8 559	59 794	70 528
Ausfuhr				
Steinkohle insges. . .	1 708 759	2 148 701	15 515 076	18 032 802
<i>davon nach:</i>				
<i>Niederlande</i>	458 450	558 837	4 002 172	4 661 044
<i>Frankreich</i>	317 004	289 057	3 205 249	3 018 076
<i>Belgien</i>	321 798	311 826	2 886 981	2 831 795
<i>Italien</i>	232 557	552 840	1 827 926	3 981 985
<i>Tschechoslowakei</i> . .	72 630	95 045	718 726	734 153
<i>Irischer Freistaat</i> . .	52 988	53 126	463 388	390 150
<i>Österreich</i>	25 432	12 664	295 453	147 963
<i>Schweiz</i>	47 252	38 568	412 425	392 691
<i>Brasilien</i>	13 702	3 270	321 675	246 333
<i>skandinav. Länder</i> . .	46 836	48 991	371 920	419 472
Koks insges.	532 881	588 697	4 346 933	5 025 175
<i>davon nach:</i>				
<i>Luxemburg</i>	85 150	152 484	1 038 176	1 416 226
<i>Frankreich</i>	128 999	121 580	1 196 019	1 186 496
<i>Schweden</i>	116 410	73 449	486 367	559 306
<i>Niederlande</i>	25 029	18 083	197 746	215 060
<i>Schweiz</i>	42 075	22 953	417 914	447 625
<i>Dänemark</i>	26 472	26 172	210 939	240 298
<i>Italien</i>	35 739	88 826	212 471	358 585
<i>Tschechoslowakei</i> . .	13 319	16 941	139 565	135 527
<i>Norwegen</i>	8 702	5 028	39 140	38 559
Preßsteinkohle insges.	60 712	45 302	676 771	613 500
<i>davon nach:</i>				
<i>Niederlande</i>	18 968	13 604	276 800	274 994
<i>Frankreich</i>	5 822	3 556	68 906	55 577
<i>Ver. St. v. Amerika</i> . .	—	—	31 111	—
<i>Schweiz</i>	9 288	3 661	57 310	37 402
Braunkohle insges. . .	159	45	2 316	1 014
Preßbraunkohle insges.	109 995	101 512	1 078 513	1 019 557
<i>davon nach:</i>				
<i>Frankreich</i>	36 431	34 080	369 784	301 464
<i>Schweiz</i>	35 609	26 590	272 094	259 911
<i>Niederlande</i>	10 207	7 953	125 815	119 913
<i>skandinav. Länder</i> . .	290	4 293	29 348	58 995

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

Zeit ¹	Verfahrenre Schichten		Feierschichten						
	insges.	davon Über- u. Nebenschichten	insges.	infolge					Feierns (entsch. u. unentsch.)
				Absatzmangels	Krankheit	davon Unfälle	entschädigten Urlaubs		
1930	20,98	0,53	4,55	2,41	1,10	0,34	0,78	0,23	
1931	20,37	0,53	5,16	3,10	1,12	0,35	0,71	0,17	
1932	19,73	0,53	5,80	3,96	0,99	0,34	0,69	0,13	
1933	19,90	0,59	5,69	3,70	1,04	0,34	0,77	0,15	
1934:									
Jan.	21,71	0,67	3,96	2,33	1,09	0,38	0,36	0,15	
Febr.	21,44	0,62	4,18	2,62	1,01	0,36	0,36	0,17	
März	20,94	0,65	4,71	3,13	0,93	0,34	0,44	0,17	
April	21,65	0,74	4,09	2,24	0,84	0,33	0,82	0,15	
Mai	21,68	0,85	4,17	1,94	0,87	0,32	1,18	0,16	
Juni	20,30	0,61	5,31	2,98	0,98	0,34	1,15	0,17	
Juli	20,71	0,66	4,95	2,48	1,00	0,33	1,26	0,17	
Aug.	20,50	0,59	5,09	2,49	1,08	0,34	1,31	0,19	
Sept.	21,16	0,72	4,56	2,14	1,11	0,36	1,07	0,21	

¹ Monatsdurchschnitt bzw. Monat, berechnet auf 25 Arbeitstage.

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

Jahr	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft ¹				
	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
1930	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
1931	1891	1268	2103	1142	993	1490	1038	1579	896	745
1932	2093	1415	2249	1189	1023	1628	1149	1678	943	770
1933	2166	1535	2348	1265	1026	1677	1232	1754	993	770
1934: Jan.	2174	1510	2364	1252	1041	1696	1211	1765	985	790
Febr.	2178	1528	2377	1250	1033	1697	1226	1776	981	784
März	2162	1522	2371	1219	1019	1682	1220	1771	959	769
April	2159	1484	2338	1206	1006	1669	1178	1733	946	754
Mai	2153	1492	2346	1230	1007	1661	1186	1731	963	756
Juni	2155	1512	2331	1224	1007	1663	1201	1725	954	758
Juli	2167	1515	2333	1227	1006	1673	1201	1728	956	757
Aug.	2170	1519	2368	1253	1025	1679	1210	1761	971	774
Sept.	2151	1537	2380	1229	1012	1664	1222	1775	953	761

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

Zusammensetzung der Belegschaft¹ im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).

Monatsdurchschnitt	Untertage					Übertage					Davon Arbeiter in Nebenbetrieben
	Kohlen- und Gesteins-hauer	Gedingeschlepper	Reparaturhauer	sonstige Arbeiter	zus.	Facharbeiter	sonstige Arbeiter	Jugendliche unter 16 Jahren	weibliche Arbeiter	zus.	
1930	46,84	4,70	10,11	15,64	77,29	6,96	14,27	1,43	0,05	22,71	5,81
1931	46,92	3,45	9,78	15,37	75,52	7,95	15,12	1,36	0,05	24,48	6,14
1932	46,96	2,82	9,21	15,37	74,36	8,68	15,47	1,44	0,05	25,64	6,42
1933	46,98	3,12	8,80	15,05	73,95	8,78	15,44	1,78	0,05	26,05	6,56
1934: Jan.	47,21	3,23	8,54	14,84	73,82	8,70	15,58	1,85	0,05	26,18	6,72
Febr.	47,19	3,25	8,57	14,81	73,82	8,69	15,64	1,80	0,05	26,18	6,71
März	47,10	3,26	8,60	14,77	73,73	8,71	15,73	1,78	0,05	26,27	6,76
April	47,15	3,19	8,53	14,68	73,55	8,64	15,56	2,20	0,05	26,45	6,76
Mai	47,10	3,21	8,47	14,57	73,35	8,70	15,49	2,41	0,05	26,65	6,79
Juni	47,14	3,20	8,45	14,55	73,34	8,70	15,49	2,42	0,05	26,66	6,80
Juli	47,14	3,18	8,44	14,57	73,33	8,73	15,49	2,40	0,05	26,67	6,78
Aug.	47,14	3,11	8,48	14,57	73,30	8,72	15,61	2,32	0,05	26,70	6,80
Sept.	47,22	3,10	8,56	14,43	73,31	8,72	15,66	2,26	0,05	26,69	6,85

¹ Angelegte (im Arbeitsverhältnis stehende) Arbeiter.

Durchschnittslöhne (Leistungslöhne) je verfahrenre Schicht im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau¹.

	Bei der Kohlegewinnung beschäftigte Arbeiter		Gesamtbelegschaft
	Tagebau	Tiefbau	
	ℳ	ℳ	ℳ
1929	8,62	9,07	7,49
1930	8,19	9,04	7,44
1931	7,90	8,53	7,01
1932	6,46	7,15	5,80
1933	6,14	7,18	5,80
1934: Januar . . .	6,07	7,16	5,77
Februar	6,17	7,20	5,77
März	6,26	7,27	5,82
April	6,17	7,26	5,77
Mai	6,31	7,61	6,03
Juni	6,23	7,40	5,87
Juli	6,32	7,43	5,91
August	6,33	7,37	5,90
September . . .	6,39	7,39	5,95

¹ Angaben des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins, Halle.

Anteil der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter an der Gesamtarbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Es waren krank von 100							
	Arbeitern der Gesamtbelegschaft	Ledigen	Verheirateten				4 und mehr	
			insges.	ohne Kind	mit Kindern			
			1 Kind	2	3			
1930	4,41	3,78	4,75	4,66	4,28	4,75	5,37	6,05
1931	4,45	3,78	4,83	4,58	4,35	4,86	5,73	6,34
1932	3,96	3,27	4,27	3,96	3,94	4,30	4,99	5,70
1933	4,17	3,58	4,35	4,16	4,01	4,37	4,99	5,75
1934: Jan.	4,35	3,78	4,52	4,44	4,09	4,44	5,48	5,86
Febr.	4,02	3,66	4,13	4,24	3,76	4,04	4,69	5,05
März	3,74	3,50	3,84	3,90	3,57	3,81	4,20	4,54
April	3,38	3,27	3,41	3,43	3,29	3,30	3,58	4,06
Mai	3,49	3,26	3,50	3,37	3,32	3,56	3,90	4,16
Juni	3,91	3,61	4,01	3,75	3,73	4,19	4,45	5,41
Juli	3,99	3,62	4,11	3,74	3,89	4,18	4,98	5,47
Aug.	4,32	3,86	4,45	4,10	4,16	4,52	5,49	5,84
Sept.	4,43	3,98	4,55	4,22	4,13	4,71	5,69	6,05
Okt.	4,31 ¹	4,00	4,40	4,08	4,09	4,59	5,21	5,67

¹ Vorläufige Zahl.

Durchschnittslöhne¹ je Schicht im polnisch-ober-schlesischen Steinkohlenbergbau (in Goldmark)².

	Kohlen- und Gesteinshauer			Gesamtbelegschaft		
	Leistungslohn	Barverdienst	Gesamteinkommen	Leistungslohn	Barverdienst	Gesamteinkommen
1929	5,82	6,21	6,48	4,16	4,47	4,67
1930	6,08	6,46	6,81	4,39	4,68	4,94
1931	5,95	6,34	6,70	4,37	4,67	4,94
1932	5,38	5,73	6,15	4,02	4,30	4,64
1933	4,96	5,30	5,66	3,80	4,08	4,37
1934: Jan.	4,74	5,06	5,37	3,67	3,94	4,18
Febr.	4,74	5,06	5,36	3,66	3,94	4,18
März	4,72	5,04	5,37	3,66	3,92	4,17
April	4,69	5,01	5,30	3,66	3,94	4,18
Mai	4,70	5,02	5,32	3,66	3,95	4,20
Juni	4,68	5,00	5,32	3,65	3,92	4,18
Juli	4,71	5,03	5,32	3,67	3,94	4,17
Aug.	4,70	5,02	5,30	3,67	3,93	4,17
Sept.	4,73	5,04	5,31	3,68	3,95	4,16

¹ Der Leistungslohn und der Barverdienst sind auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht.

² Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz.

Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand im Oktober 1934.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	verheiratet	kein Kind	1	2	3	4 und mehr
1930	30,38	69,62	28,04	30,81	22,75	10,93	7,47
1931	27,06	72,94	26,88	31,46	23,11	10,88	7,67
1932	25,05	74,95	26,50	32,29	23,20	10,47	7,54
1933	24,83	75,17	27,02	33,05	22,95	10,07	6,91
1934: Jan.	24,59	75,41	27,55	33,21	22,85	9,79	6,60
Febr.	24,46	75,54	27,51	33,22	22,87	9,79	6,61
März	24,43	75,57	27,56	33,30	22,82	9,78	6,54
April	24,66	75,34	27,88	33,39	22,73	9,63	6,37
Mai	24,53	75,47	28,12	33,52	22,57	9,54	6,25
Juni	24,42	75,58	28,28	33,61	22,52	9,45	6,14
Juli	24,26	75,74	28,39	33,68	22,46	9,37	6,10
Aug.	24,16	75,84	28,47	33,63	22,45	9,37	6,08
Sept.	23,91	76,09	28,58	33,71	22,36	9,30	6,05
Okt.	23,57	76,43	28,64	33,75	22,36	9,24	6,01

Feiernde Arbeiter im Ruhrbergbau.

Monatsdurchschnitt	Zahl der durchschnittlich angelegten Arbeiter	Durchschnittszahl der Fehlenden bzw. Ursache der Arbeitsversäumnis							insges.
		Krankheit	Entschädigter Urlaub	Feiern ¹	Arbeitsstreitigkeiten	Absatzmangel	Wagenmangel	Betriebl. Gründe	
1930	335 121	14 790	10 531	3026	—	32 283	—	385	61 015
1931	251 135	11 178	7 148	1709	357	31 157	—	249	51 798
1932	202 899	8 036	5 582	1107	5	32 155	—	221	47 106
1933	209 326	8 728	6 449	1268	—	30 950	33	238	47 666
1934: Januar . . .	217 680	9 472	3 133	1340	—	20 228	—	258	34 431
Februar	218 750	8 799	3 154	1473	—	22 897	—	219	36 542
März	219 673	8 218	3 855	1464	74	27 487	—	261	41 359
April	221 593	7 496	7 245	1328	—	19 871	—	341	36 281
Mai	223 576	7 810	10 510	1457	—	17 364	—	209	37 350
Juni	224 699	8 793	10 383	1538	—	26 808	—	239	47 761
Juli	225 206	8 980	11 355	1546	—	22 362	—	321	44 564
August	225 770	9 738	11 840	1715	—	22 503	—	184	45 980
September . . .	226 455	10 035	9 643	1915	—	19 392	—	293	41 278

¹ Entschuldigt und unentschuldigt.

Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im Oktober 1934.

Zahlentafel 1. Gesamtabsatz¹ (in 1000 t bzw. in % des Gesamtabsatzes).

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Absatz auf die Verkaufsbeteiligung							Absatz auf die Verbrauchsbeteiligung	Zechen-selbst-verbrauch	Abgabe an Erwerbs-lose ²	Gesamt-absatz		Davon nach dem Ausland					
	für Rechnung des Syndikats	auf Vor-träge	Land-absatz für Rechnung der Zechen	zu Haus-brand-zwecken für An-gestellte und Arbeiter	für an Dritte ab-gegebene Er-zeug-nisse oder Energien	zus.	arbeits-tätig				arbeits-tätig							
a) ohne Aachen																		
1930 . . .	5505	67,39	57	139	127	11	5838	71,47	1640	20,08	691	8,46	—	—	8169	324	2590	31,70
1931 . . .	4743	68,38	58	140	114	6	5061	72,96	1188	17,13	669	9,65	18	0,26	6937	275	2279	32,86
1932 . . .	4110	68,75	53	120	91	4	4378	73,25	937	15,67	615	10,29	48	0,80	5977	236	1796	30,05
1933 . . .	4308	67,92	53	128	97	5	4592	72,39	1104	17,40	636	10,03	11	0,18	6343	253	1867	29,44
1934: Jan.	5185	67,45	64	233	122	8	5613	73,03	1338	17,41	731	9,51	4	0,05	7686	301	2351	30,59
Febr.	4438	65,45	48	214	105	8	4812	70,97	1307	19,28	653	9,63	8	0,12	6780	282	2016	29,75
März	4701	65,27	46	164	99	8	5018	69,67	1472	20,43	700	9,72	13	0,08	7203	277	2116	29,38
April	4826	67,53	39	102	86	7	5060	70,80	1462	20,46	624	8,73	1	0,01	7147	298	1965	27,50
Mai	4617	66,12	43	90	84	7	4841	69,33	1526	21,85	616	8,82	—	—	6983	299	2049	29,34
Juni	4804	66,82	57	78	84	7	5030	69,97	1533	21,33	626	8,70	—	—	7189	282	2043	28,42
Juli	4937	67,17	60	73	82	6	5159	70,18	1565	21,30	626	8,52	—	—	7350	283	2268	27,98
Aug.	5054	66,81	60	82	95	6	5296	70,00	1614	21,34	655	8,66	—	—	7564	280	2406	31,80
Sept.	4892	66,24	61	103	141	5	5203	70,45	1555	21,06	627	8,49	—	—	7385	295	2366	32,03
Okt.	5532	66,56	68	161	116	6	5883	70,79	1729	20,81	698	8,40	—	—	8311	309	.	.
Jan.-Okt.	4898	66,56	55	130	101	7	5191	70,54	1510	20,52	656	8,91	3	—	7360	291	.	.
b) einschließlich Aachen																		
1934: April	5214	68,44	74	104	92	8	5491	72,08	1462	19,19	664	8,72	1	0,01	7619	317	2044	26,83
Mai	5027	67,25	71	92	90	8	5288	70,75	1526	20,42	660	8,83	—	—	7474	320	2124	28,42
Juni	5255	68,02	90	80	88	8	5521	71,46	1534	19,85	671	8,69	—	—	7726	303	2138	27,67
Juli	5404	68,36	94	74	87	8	5667	71,69	1566	19,80	673	8,51	—	—	7905	304	2367	29,94
Aug.	5582	68,21	92	84	99	7	5864	71,65	1618	19,76	703	8,59	—	—	8184	303	2531	30,93
Sept.	5411	67,59	95	105	150	7	5768	72,04	1561	19,50	677	8,46	—	—	8006	320	2517	31,43
Okt.	6093	67,87	103	165	124	8	6493	72,33	1735	19,33	749	8,34	—	—	8976	334	.	.

¹ Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet. — ² Ab 1933 an das Winterhilfswerk verschenkte Mengen, die, wie bisher die Erwerbslosenkohle, nicht auf die Beteiligung angerechnet werden.

Zahlentafel 2. Absatz für Rechnung des Syndikats.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohle		Koks		Preßkohle		Zusammen ¹					
	unbe-strittenes Gebiet	be-strittenes Gebiet	unbe-strittenes Gebiet	be-strittenes Gebiet	unbe-strittenes Gebiet	be-strittenes Gebiet	unbestrittenes Gebiet		bestrittenes Gebiet			
							t	%	t	%	arbeits-tätig von der Summe	
	t	%	t	%								
a) ohne Aachen												
1930	2 099 715	2 018 178	395 739	542 113	130 711	70 016	2 272 327	108 147	49,54	2 777 610	110 141	50,46
1931	1 710 037	1 867 679	362 805	412 750	130 587	67 316	2 295 311	90 979	48,28	2 458 776	97 458	51,72
1932	1 552 836	1 517 943	344 987	358 426	113 715	64 825	2 099 745	82 851	50,76	2 037 102	80 378	49,24
1933	1 617 053	1 577 848	365 745	373 858	121 914	58 300	2 198 117	87 596	51,01	2 110 789	84 116	48,99
1934: Januar . .	1 921 599	1 980 648	359 432	493 921	154 269	50 450	2 524 337	98 994	48,69	2 660 293	104 325	51,31
Februar . . .	1 690 923	1 641 069	317 337	414 103	133 948	48 666	2 220 997	92 542	50,05	2 216 743	92 364	49,95
März	1 906 178	1 791 248	296 239	350 653	135 839	53 814	2 410 945	92 729	51,28	2 290 311	88 089	48,72
April	1 737 525	1 716 223	628 444	306 474	124 278	64 453	2 657 560	110 732	55,07	2 168 433	90 351	44,93
Mai	1 640 883	1 673 765	542 975	353 077	123 144	43 825	2 450 297	104 826	53,07	2 166 746	92 695	46,93
Juni	1 701 692	1 819 352	442 405	433 614	131 992	41 344	2 390 311	93 738	49,76	2 413 304	94 639	50,24
Juli	1 821 224	1 894 365	357 679	465 767	137 366	42 992	2 406 165	92 545	48,74	2 531 053	97 348	51,26
August	1 894 740	2 031 168	241 096	496 832	141 128	56 606	2 333 676	86 433	46,18	2 720 207	100 748	53,82
September . .	1 788 917	1 916 300	278 043	490 896	137 692	80 734	2 272 059	90 883	46,44	2 619 927	104 797	53,56
Oktober	2 079 675	2 276 990	298 294	476 446	158 367	39 112	2 607 803	97 034	47,14	2 923 798	108 792	52,86
Jan.-Okt.	1 818 336	1 874 113	376 194	428 178	137 802	52 200	2 427 415	95 851	49,55	2 471 082	97 575	50,45
b) einschließlich Aachen												
1934: April . . .	1 930 547	1 776 135	704 367	326 335	133 791	68 020	2 956 671	123 195	56,71	2 257 090	94 045	43,29
Mai	1 840 166	1 730 480	635 996	369 044	135 123	47 074	2 779 859	118 925	55,30	2 246 919	96 125	44,70
Juni	1 931 864	1 888 207	524 297	454 724	150 015	45 344	2 742 054	107 532	52,18	2 512 903	98 545	47,82
Juli	2 058 168	1 973 420	437 248	485 873	158 722	47 147	2 764 768	106 338	51,16	2 639 707	101 527	48,84
August	2 162 659	2 153 841	310 476	521 856	155 543	60 635	2 703 805	100 142	48,43	2 878 669	106 616	51,57
September . .	2 056 068	2 031 067	336 984	523 791	154 053	85 086	2 629 827	105 194	48,60	2 780 871	111 235	51,40
Oktober	2 350 466	2 420 663	365 788	504 607	179 641	43 798	2 984 696	111 058	48,99	3 107 886	115 641	51,01

¹ Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 30. November 1934 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der Berichtswoche waren in den meisten Kohlensorten gute Abschlüsse zu verzeichnen. Die stärkste Belegung im Vergleich mit dem Vormonat weist beste Bunkerkohle auf, welche jetzt zu etwas höhern Preisen notiert wird. Gewöhnliche Bunkerkohle war bei reichlichem Angebot noch ein wenig schwach, doch ist auch für diese Kohlensorte eine leichte Besserung in der Grundstimmung zu erkennen. Sämtliche Kesselkohlensorten wurden lebhaft abgenommen. Gegen Ende der Woche hat sich der Kohlenhandel in Northumberland, wo sich das Geschäft noch günstiger gestaltete als in Durham, allgemein weiter befestigt; vor allem die bessern Northumberland-Kesselkohlen sind gut gesucht. Der Kohlenhandel in Durham scheint sich bis Ende des Jahres ziemlich zufriedenstellend zu gestalten. Koks-kohle war im In- und Ausland fest, während der Absatz in Gaskohle, deren Gewinnung weit über den Bedarf hinausgeht, noch als wenig befriedigend bezeichnet wird. In sämtlichen Koks-sorten hielt die kürzlich eingetretene Besserung an; die Kokereien sind über Neujahr hinaus gut beschäftigt. Besonders begehrt war Gaskoks. Zu Beginn der Berichtswoche lag eine Nachfrage der schwedischen Staatseisenbahn für 19 000 t Lokomotivkohle vor, welche im Februar und März nach Stockholm (8000 t) bzw. nach Gothenburg (11 000 t) geliefert werden soll. Der Auftrag der lettischen Staatseisenbahn zur Lieferung von 18 000 t Kesselkohle wurde dem Ruhrbergbau erteilt. Mit Ausnahme von besonderer Bunkerkohle, deren Notierung eine Erhöhung von 13/6—13/9 auf 13/9—14 s erfahren hat, sind keine Preisänderungen eingetreten.

2. Frachtenmarkt. Der starke Nebel in der Berichtszeit hatte erhebliche Verzögerungen in der Schifffahrt zur Folge, doch scheint sich die Lage in sämtlichen Häfen allgemein gebessert zu haben; vor allem am Tyne war im Küstenhandel, auf dem westitalienischen Markt und im

¹ Nach Colliery Guardian.

Versand nach den baltischen Ländern eine günstigere Geschäftsentwicklung zu erkennen. Auch die Wiederaufnahme der Verschiffungen nach den Elbehäfen hat zu der Besserung auf dem Frachtenmarkt beigetragen. Die Verfrachtungen in Cardiff waren etwas geringer, doch konnten auch hier die Schiffseigner mit ziemlichem Erfolg in sämtlichen Absatzgebieten die letzten Frachtsätze behaupten. Die größere Nachfrage nach Schiffsraum zur Belieferung der Kohlenstationen hielt in der Berichtswoche an. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6 s 5 1/4 d, -Le Havre 4 s 6 d und Tyne-Hamburg 4 s 1 1/4 d.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse ist keine wesentliche Änderung eingetreten; sämtliche Notierungen blieben gegen die Vorwoche unverändert.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	23. Nov.	30. Nov.
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.		s 1/3
Reinbenzol 1 „		1/7
Reintoluol 1 „		1/9—1/10
Karbonsäure, roh 60% . . . 1 „		1/8
„ krist. 40% . . . 1 lb.		—/7 1/2
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.		1/4 1/2
Rohnaphtha 1 „		/10
Kreosot 1 „		/3 3/4
Pech 1 t		45/—
Rohteer 1 „		32/6
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 „		6 £ 19 s

Der Inlandpreis für schwefelsaures Ammoniak beträgt nach wie vor 6 £ 19 s; für Auslandlieferungen werden 5 £ 17 s 6 d gezahlt.

¹ Nach Colliery Guardian.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks-erzeugung t	Preß-kohlenherstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter ² t	Kanal-Zechen-Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
Nov. 25. Sonntag		57 168	—	2 911	—	—	—	—	—	1,20
26.	333 152	57 168	11 898	21 962	—	32 843	42 558	11 532	86 933	1,18
27.	330 404	57 327	11 880	21 527	—	32 957	54 558	12 343	99 858	1,12
28.	342 296	57 563	10 851	21 244	—	30 471	33 599	9 880	73 950	1,10
29.	338 187	57 093	11 451	21 400	—	32 886	48 486	11 925	93 297	1,08
30.	370 298	63 527	13 947	23 591	—	26 621	57 074	17 425	101 120	1,04
Dez. 1.	312 227	58 351	11 418	22 770	—	32 081	34 776	9 495	76 352	1,03
zus. arbeitstägl.	2 026 564 337 761	408 197 58 314	71 445 11 908	135 405 22 568	— —	187 859 31 310	271 051 45 175	72 600 12 100	531 510 88 585	. .

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 22. November 1934.

- 1a. 1318262. Fried. Krupp AG., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Schüttelsieb. 17. 11. 32.
- 1b. 1318640. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Magnetscheider. 30. 10. 34.
- 1c. 1318691. Fried. Krupp AG., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Schaumschwimmvorrichtung. 17. 11. 32.

5d. 1318413. Wilhelm Vaupel, Dinslaken-Oberlohberg. An Stützen anbringbare Seilrolle. 1. 9. 34.

10a. 1318276. W. Schlanstein G. m. b. H., Essen-Steele. Binderstein für den Zapfverband bei Koksofenheizwänden. 22. 5. 34.

81e. 1318348. Deutsche Babcock & Wilcox-Dampfkesselwerke AG., Oberhausen (Rhld.). Förderband für heiße Räume. 14. 12. 32.

Patent-Anmeldungen,

die vom 22. November 1934 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 30. S. 107155. Société Venot, Peslin & Cie., Onnaing, Nord (Frankreich). Vorrichtung zur Abscheidung von flachen Körpern aus zu sortierenden Stoffen. 24. 11. 32. Belgien 28. 11. 31.

5b, 16. St. 48880. Gustav Stein und Walter Stein, Salchendorf bei Neunkirchen (Kr. Siegen). Gesteinbohrstaubabsauger mit einer den Unterdruck erzeugenden Wasserdüse. 23. 1. 32.

5c, 9/10. V. 29804. Vereinigte Stahlwerke AG., Düsseldorf. Auf nachgiebigen Grubenstempeln senkrecht auf deren Achse in ihrer Ebene aufgelegtes Schaleisen zum Tragen des Hangenden. 2. 8. 33.

10a, 19/01. C. 47885. Concordia Bergbau-AG., Oberhausen (Rhld.). Koksofen mit getrennter Gasabsaugung. 17. 5. 33.

35c, 3/05. S. 107554. Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Bremsenrichtung für Hebezeuge, Fördermaschinen o. dgl. 21. 12. 32.

81e, 1. B. 159624. Fernand Louis Broussouse, Garat, Charente (Frankreich). Fördervorrichtung für Personen und Waren mit einem endlosen Aufnahmeband für die zu fördernden Personen oder Waren. 9. 2. 33. Frankreich 19. 4. und 1. 6. 32.

81e, 14. T. 40738. Dipl.-Ing. Rudolf Tobias, Bad Oeynhausen (Westf.), Maria Gertrud Bruns, geb. Zickel, Eva Anna Gertrud Bruns und Geschwister, Düsseldorf. Antrieb für bewegliche Plattenbandförderer mit Hilfe einer Schleppkette. 19. 5. 32.

81e, 48. H. 135676. Hamburger Gaswerke G. m. b. H., Hamburg. Wendelrutsche, die in axialer Richtung verschiebbar und dabei um ihre Längsachse drehbar ist. 22. 3. 33.

Deutsche Patente.

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

1a (22). 605300, vom 23. 1. 32. Erteilung bekanntgemacht am 18. 10. 34. Karl Schenck Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt G. m. b. H. in Darmstadt. *Schwingsieb, bei dem eine Selbstreinigung durch Schwingungen eines oder mehrerer Siebgewebe stattfindet.*

Die Schwingungen der Siebgewebe werden durch Anschläge begrenzt, die einen solchen Abstand von der Ebene haben, in der die Gewebe im Ruhezustand liegen, daß die Gewebe sie nur dann berühren, wenn ihre Schwingungen die volle oder annähernd die volle Betriebsamplitude haben. Die Anschläge können unabhängig voneinander oder gemeinsam verstellbar sein.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U¹.

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

Mineralogie und Geologie.

Über das Vorkommen von Bogheadkohle im erzgebirgischen Steinkohlenbecken von Lugau-Ölsnitz in Sachsen. Von Stutzer. Z. dtsh. geol. Ges. 86 (1934) S. 575/92*. Überblick über Bogheadkohle und Ölalgeln. Die Bogheadkohle von Lugau-Ölsnitz. Beschreibung von Aufschlüssen. Wirtschaftliche Bedeutung des Flözes. Schrifttum.

The lower coal series of North-West Gower. Von Jones. Colliery Guard. 149 (1934) S. 908*. Kennzeichnung der stratigraphischen Verhältnisse.

Zur Kenntnis der indischen Steinkohle. Von Hoffmann und Dutta-Roy. Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 428/30*. Ergebnisse der chemischen Untersuchung: Aschengehalt, Gasgehalt, Zersetzungspunkte, Schwefelgehalt.

Les schistes bitumineux toarciens du Gévaudan. Von Charrin. Génie civ. 105 (1934) S. 463/64*.

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

5c (7). 605515, vom 2. 5. 31. Erteilung bekanntgemacht am 25. 10. 34. Oscar Doneit in Berlin-Steglitz. *Streichender Verhieb mächtiger flach liegender Lagerstätten mit breitem Blick.*

In dem Flöz werden von einer in jedem Bauabschnitt in der Einfalllinie vorgetriebenen Sammelstrecke aus parallel zum Liegenden stufenförmig übereinanderliegende, söhlig abbaustrecken abgebaut. Von jeder dieser Strecken aus werden, angefangen mit der untersten, Scheiben durch söhlig Querstrecken angefahren. Von diesen aus verhaut und versetzt man im Stoßbau. Dabei wird zwischen der Oberfläche des Versatzes jeder Scheibe und der untern Fläche der über der Scheibe liegenden Lagerstättenscheibe, deren Verhieb dem Verhieb der untern Scheibe in einem Abstand von wenigen Metern folgt, ein Zwischenraum freigelassen, in dem ein stetig arbeitendes Fördermittel (Rutsche oder Band), das zum Abfordern der Kohle aus der höher liegenden Scheibe dient, in Richtung der Abbaustrecke verlegt wird.

5c (910). 605305, vom 21. 2. 33. Erteilung bekanntgemacht am 18. 10. 34. Hermann Corzilius in Dortmund. *Nachgiebiger eiserner Grubenausbau.*

Die geraden oder gekrümmten Teile des Ausbaus bestehen aus I-Eisen oder andern Profileisen und sind durch Muffen miteinander verbunden, die auf einer der Nachgiebigkeit entsprechenden Länge ein- oder mehrfach so nach innen gebogen sind, daß ihr lichter Querschnitt verengt wird. Die Ausbauteile setzen sich auf die nach innen gebogenen Teile der Muffen auf und drücken diese Teile bei auftretendem Gebirgsdruck nach außen. Die Stirnflächen der Ausbauteile sind so ausgebildet, daß benachbarte Teile kugelgelenkartig ineinandergreifen, wenn sie die Biegungen der sie verbindenden Muffe völlig nach außen gedrückt haben.

5c (910). 605431, vom 7. 3. 31. Erteilung bekanntgemacht am 25. 10. 34. Ruhr-AG. für Finanz- und Treuhandgeschäfte in Essen. *Eiserner Doppelausbau bzw. Mehrfachausbau für Strecken und Schächte.*

An den zylindrischen Teilen des Ausbaus sind Quetschkörper so angeordnet, daß die Stirnflächen der Teile sich auf die an den benachbarten Teilen befestigten Quetschkörper legen. Falls die Ausbauteile quer zur Strecke oder zum Schacht, d. h. nach außen oder innen gewölbt sind, werden die Quetschkörper auf den Wölbungen angeordnet.

5c (910). 605516, vom 3. 6. 30. Erteilung bekanntgemacht am 25. 10. 34. Oscar Doneit in Berlin-Steglitz. *Kappschiene.*

Der Fußflansch der Kappschiene ist an deren Enden vom Steg abgetrennt und zu einem Widerlager für den Stempelkopf gebogen. Das Ende der abgetrennten Teile des Flansches liegt frei beweglich unter dem Steg der Kappschiene.

Geologische und lagerstättliche Beschreibung eines Vorkommens von Bitumenschiefern in Frankreich.

Zur Geochemie der Naturgase. Von Krejci-Graf. (Forts.) Kali 28 (1934) S. 275/68*. Vorkommen von Salzgasen und heliumhaltigen Gasen. Erörterung des Vorganges der Migration. (Schluß f.)

Das Oberdevon der Attendorn-Elssper Doppelmulde. Von Weber. Z. dtsh. geol. Ges. 86 (1934) S. 537/74*. Schichtenfolge. Erklärung der Faziesunterschiede der oberdevonischen Sedimente. Tektonik. Fossilien und Leitfossilien. Schriftennachweis.

Über Farbmessungen in der Geologie, erläutert an einem Profil durch die Untere Kreide. Von Kumm. Z. dtsh. geol. Ges. 86 (1934) S. 601/12*. Meßverfahren. Das Pulfrich-Photometer. Meßergebnisse.

Electrical prospecting. Von Cooper. Min. Mag. 51 (1934) S. 275/79*. Erweitertes Elektrodenverfahren zur Widerstandsmessung.

Bergwesen.

Technische und technisch-wirtschaftliche Probleme des Ruhrkohlenbergbaus. Von Wedding.

Glückauf 70 (1934) S. 1113/22*. Technisches des Betriebes untertage und übertage. Technisch-wirtschaftliche Fragen.

A survey of British coal mining. Von Redmayne. (Schluß.) Colliery Guard. 149 (1934) S. 901/04. Der Gesundheitszustand der britischen Bergleute. Grubensicherheit. Entwicklung des Kohlenbergbaus.

Ein Besuch des Nienhagener Erdölgebietes. Von Hempel. Int. Z. Bohrtechn., Erdölbergb. u. Geol. 42 (1934) S. 147/53. Aufschlußarbeiten. Kennzeichnung der verschiedenen Ölfördereinrichtungen: Doppelkurbel-Wülfel-Tiefpumpenantrieb, Istag-Tiefpumpenantrieb für lange Hübe, Druckgas bzw. Druckluftförderung.

Deep-mining. Von Ranson. Min. Mag. 51 (1934) S. 305/09. Erörterung der beiden Hauptprobleme des Abbaus in großen Tiefen: Abbauverfahren und Gebirgsdruck, Bekämpfung der hohen Temperaturen.

Reibungszahlen für Treibscheiben (Koepe-scheiben). Von Wachter. Schlägel u. Eisen, Brüx 32 (1934) S. 260/62. Rutschgefahr im normalen Betriebe. Einfluß der Rostschutzmittel. Ergebnisse von Versuchen mit der Fördermaschine und an Prüfständen. Verhinderung des Seilrutsches beim Seilrisse.

Das Gesteinstaubverfahren. Von Siegmund. Schlägel u. Eisen, Brüx 32 (1934) S. 253/60*. Geschichtliche Entwicklung. Zweck und Durchführung des Verfahrens.

Mining research at Birmingham. Von Haldane. Colliery Guard. 149 (1934) S. 904/07. Silikose und Staubprobleme. Beleuchtung. Erhöhte Nutzbarmachung der Kohle. Selbstentzündung und gefährliche Gase. Heiße und tiefe Gruben.

Gresford Colliery explosion. Colliery Guard. 149 (1934) S. 915/17. Weitere Ergebnisse der amtlichen Untersuchung des Grubenunglücks.

The classifier in action. Von Hancock. Min. Mag. 51 (1934) S. 272/75. Besprechung einer Formel zur Ermittlung des Wirkungsgrades. Beziehungen zwischen Aufgabe und Erzeugnissen.

Flotation practice at North Broken Hill. Von Garratt. Min. Mag. 51 (1934) S. 301/05*. Erläuterung des Ganges des Verfahrens.

Wissenschaftliche Fachtagung des deutschen Markscheider-Vereins. Von Niemczyk. Glückauf 70 (1934) S. 1126/28. Wiedergabe des wesentlichen Inhaltes der auf einer Tagung in Essen gehaltenen Vorträge.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Kesselschäden und Alter der Kessel im 60-jährigen Wechsel. Von Ebel. Wärme 57 (1934) S. 788/94*. Abhängigkeit der Kesselschäden vom Durchschnittsalter. Erörterung der Verhältnisse für den linksrheinischen Bezirk.

Der umlaufende Rauchgas-Speisewasservorwärmer. Von Sauer mann. Glückauf 70 (1934) S. 1122/26*. Bauart des umlaufenden Vorwärmers. Betriebserfahrungen. Vergleich mit andern Bauarten.

Einrichtung zum Löschen der Asche und Schlacke von Flammrohrkesseln. Von Schimpf. Glückauf 70 (1934) S. 1126*. Bauweise und Bewährung der Löscheinrichtung.

Wassermessungen in einem Großkraftwerk. Von Mousson. Z. VDI 78 (1934) S. 1343/46*. Meßverfahren. Versuche und Ergebnisse.

Dämpfung bei Drehschwingungen von Motoren. Von Geiger. Z. VDI 78 (1934) S. 1351/55*. Ermittlung der scheinbaren und wirklichen Dämpfung. Auswertung.

Hüttenwesen.

Bestimmung und Auswirkung von Eigenspannungen unter besonderer Berücksichtigung von Schweißungen. Von Siebel. Wärme 57 (1934) S. 781/87*. Entstehung von Eigenspannungen durch ungleichförmige Belastung und Erwärmung. Spannungsmessung. Auswirkung des Spannungsabbaus auf die Festigkeitsverhältnisse.

Asbestos-cement pressure pipes. Colliery Guard. 149 (1934) S. 899/901*. Anlagen zur Herstellung von Asbest-Zement-Druckrohren. Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten.

Chemische Technologie.

Carbonisation practice at Dawsholm. Von Greig. Gas Wld. 101 (1934) S. 417/18. Ununterbrochen

arbeitende stehende Retorten. Güte und Menge des Generatorgases. Überwachung des Heizwertes.

Reactivities to carbon dioxide of coke and other forms of carbon at high temperature. Von Blakeley und Cobb. Gas Wld. 101 (1934) S. 452/55*. Gas J. 208 (1934) S. 526/27. Laboratoriumseinrichtung zur Messung der Reaktionsfähigkeit bei hohen Temperaturen. Formeln. Die spezifische Reaktionsfähigkeit von Koks, Graphit, Petroleumkoks und Gasretortenkohlenstoff. Praktische Verwertung der Erkenntnisse.

Perspective in carbonising costs. Von Richards. Gas Wld. 101 (1934) S. 419/23 und 461/66. Kostenübersichten für die Erzeugung unter verschiedenen Verhältnissen in stehenden Retorten und in Kammeröfen. Meinungsaustausch.

The assessment of the carbonising properties of coal. I. Von Dummett und Stancey. Gas Wld., Coking Section 3. 11. 34, S. 14/17*. Der Einfluß gewisser Faktoren auf die koksbildenden Eigenschaften der Kohlen wird an Hand von Versuchen mit der Durchschnittskohle des eigenen Betriebes erörtert.

Hydrogenation of low-temperature tar and tar products. Von Sinnatt. Gas J. 208 (1934) S. 433/38*. Bedeutung der Vorerhitzung des Katalysators. Anpassungsfähigkeit des Einstufenverfahrens. Behandlung von Hochtemperaturteer. Einfluß der Vorerhitzung. Meinungsaustausch.

The utilisation of coke oven gas in the Saar Basin. Von Duis, Vieler und Stolzenberg. Gas Wld. 101 (1934) S. 414/16*. Die Ferngasversorgung vom Saargebiet aus. Bestehende Anlagen und Bauplan.

Coal tar oils in internal combustion engines. Von Spiers und Smith. Gas Wld. 101 (1934) S. 447/48. Bisherige Erfahrungen. Vorteile der Verwendung von Kreosot.

Oil from coal; new distillation process. Gas J. 208 (1934) S. 264/65. Kurze Kennzeichnung des Cannon-Verfahrens.

Über das Harz in Treibstoffen für Vergasermotoren. Von v. Szeszich. Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 421/25. Ursachen der Harzbildung. Verhalten der Harzstoffe im Motor. Analytische Bestimmung der Harzstoffe. Schrifttum.

Chemie und Physik.

Der Nachweis und die Bestimmung geringer Kohlenoxydgehalte. Von Schmidt. Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 425/28*. Definition und Problemstellung. Qualitative und quantitative Bestimmung. Schrifttum.

Photometric estimation of konimeter dust samples. Von Franks und Tresidder. Min. Mag. 51 (1934) S. 265/71*. Beschreibung eines photometrischen Verfahrens zur Schnellbestimmung der Gefährlichkeit von Staub, den man auf einer Glasplatte auffängt. Ergebnisse aus Bergwerksbetrieben.

Wirtschaft und Statistik.

Salinen und Salzhandel in der Wetterau. Von Blöcher. Kali 28 (1934) S. 278/81. Geschichte der Salinen von Wisselsheim, Homburg v. d. Höhe, Büdingen, Trais-Horloff, Hörgern, Soden und Orb.

Gemeinnutz als Triebkraft technisch-wirtschaftlichen Fortschritts. Von Träger. Z. VDI 78 (1934) S. 1337/42. Gemeinnutz-Wirtschaft gegenüber Eigen-nutz-Wirtschaft. Ursachen des wirtschaftlichen Niederganges. Mittel zur Heilung. Wirkung der Wirtschafts-umstellung. Einfluß auf die Gesamthaltung der Nation.

PERSÖNLICHES.

Der Bergtrat Mühlhan bei dem Bergrevier Siegburg ist zum Ersten Bergtrat daselbst ernannt worden.

Der bisher unbeschäftigte Bergassessor Karl Schulte ist dem Bergrevier Witten zur vorübergehenden Beschäftigung überwiesen worden.

Der Bergassessor Pawlik ist vom 1. Dezember an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Gewerkschaft Castellengo-Abwehr in Gleiwitz (O.-S.) beurlaubt worden.