

kusen und vom Forschungsinstitut der Hüttenzementindustrie in Düsseldorf unter der Leitung von Professor Dr. Grün durchgeführt worden. Dabei hat

man nicht nur im gewöhnlichen Kühlschrank besonders vorbereitete Betonprobewürfel nach einer gewissen Zeit vorhergegangener Lagerung dem Einfrieren ausgesetzt und sodann die Festigkeit nach einer verschiedenen Zahl von Tagen erneuter Lagerung in gewöhnlicher Temperatur festgestellt, sondern man hat die gleichen Prüfungen auch in Vorrichtungen, welche die Verhältnisse im Schacht nachahmten, vorgenommen.

In der Zahlentafel 1 sind einige Angaben über diese Versuche zusammengestellt und daneben die für die Probewürfel während des Baues der Schächte ermittelten Druckfestigkeiten vermerkt. Ferner enthält die Zahlentafel die Druckfestigkeiten, die nach den Versuchsergebnissen für den Beton im Schacht 3 bis zum Zeitpunkt des Einfrierens anzunehmen waren. Man erkennt, daß der Beton auch in den kleinen Mengen eines Probewürfels genügend Wärme erzeugt, um die Einleitung des Abbindevorganges vor dem Einfrieren zu ermöglichen. Wenn der Beton nach etwa 3 Tagen durch den beginnenden Frost in der Abbindeung gehemmt und zum Schlummern gebracht wurde, hatte er schon eine zufriedenstellende Festigkeit erreicht. Diese erhöhte sich sofort, wenn er wieder auftaute und damit der Abbindevorgang von neuem einsetzte. Die Endfestigkeiten waren nur wenig geringer als bei einem vom Frost unbeeinflußt gebliebenen Probewürfel. Diese Ergebnisse ließen sich mit einem guten Hochofenzement erzielen, der eine verhältnismäßig kräftige Wärmeentwicklung aufwies, so daß man weder den teuren Tonerdezement mit der sehr hohen Abbindewärme noch einen Zusatz von Chlorkalzium zum Zement benötigte. Gegen diesen Zusatz sprachen ja die Bedenken, daß eine Schädigung zum mindesten der Eisenbewehrung, vielleicht aber auch des Betons, auf die Dauer zu befürchten sei.

Betonmischung.

Für die Mischung des Betons legte man die theoretische Kurve des geringsten Porenvolumens und damit der größten Betondichtigkeit zugrunde, aus der sich der Hundertsatz an feinem und gröberem Gut ergab. Dabei wurden Absieb- und Druckversuche an Betonwürfeln angestellt und schließlich die Mischungsverhältnisse gefunden, die für die drei von der Gewerkschaft Auguste Victoria inzwischen abgeteuften Schächte verwandt worden und in der Zahlentafel 2 angegeben sind.

Man sieht daraus, daß bei den einzelnen Schächten verschiedene Baustoffe Verwendung gefunden haben, stets aber in strenger Anlehnung an die theoretische Porenraumkurve und in ziemlich gleichbleibendem Mischungsverhältnis. Für den Übergang von Splitt auf doppelt gebrochenen Rheinkies und später auf abgeseibten gewaschenen Dorstener Kies sind wirtschaftliche Gesichtspunkte maßgebend gewesen, wie Fracht, Liefermöglichkeit, Preis usw. Da die Frage der Wirtschaftlichkeit von besonderer Bedeutung ist, finden sich die Kosten je m³ für die drei Schächte in der Zahlentafel 2 mit angeführt. In der letzten Spalte sind die Ausgaben der Jahre 1928 und 1931 nach den heutigen Materialpreisen und Löhnen umgerechnet und damit erst vergleichbar gemacht worden. Das annähernde Mittel der nach 28 Tagen erzielten Druckfestigkeiten geht ebenfalls aus der Zusammenstellung hervor.

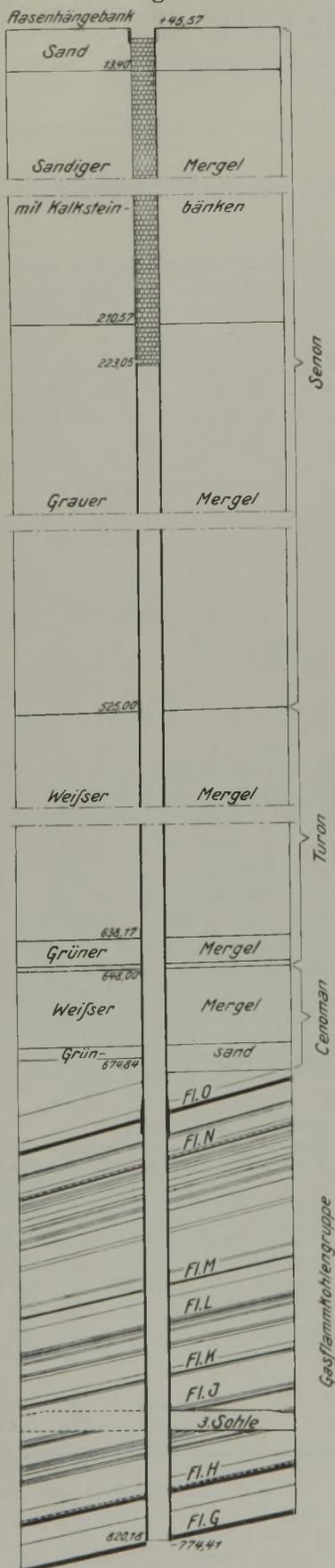


Abb. 1. Profil durch den Schacht Auguste Victoria 3 bis zu 820 m Teufe.

Zahlentafel 2. Merkmale des Betons für den Bau der Schächte.

Schacht und Baujahr	Zement kg/m ³	Zuschlagstoffe ¹								Mischungsverhältnisse			Festigkeit nach 28 Tagen im Mittel kg/cm ²	Kosten	
		kg/m ³		%		kg/m ³		%		Feines zu Grobem	Zement zu Zuschlagstoffen	Wasser zu Zement		.€/m ³	umgerechnet ² .€/m ³
Schacht 4 1928	Hochwertiger Hochofenzement Bayer 500	Rheinsand 0-1 mm 198 12		Gebläsekies 1-3 mm 198 12		Rheinkies 3-7 mm 726 44		Basaltsplitt, 12-25 mm, doppelt gebrochen 528 32					2:1		
Schacht 5 1931	Hochwertiger Hochofenzement Bayer 500	Rheinsand 0-2 mm 576 32		Rheinkies 3-5 mm 369 20,5		Rheinkies 5-10 mm 279 15,5		Rheinkies, 10-20 mm, gebrochen 576 32		2,3:1	1:3,8	230/500 = 0,46	400	124,52 (Vollrath, 1931)	95,74
Schacht 3 1935	Hochwertiger Hochofenzement Rheinhäusen 500	Sand 0-2 mm 422 25,8		Kies 2-4 mm 332,8 20,4		Kies 4-6 mm 269,6 16,5		Kies 8-15 mm 610,8 37,3		1,94:1	1:3,27	230/500 = 0,46	533,4	65,00 (eigene Ausführung, 1935)	65,00

¹ Der Rheinsand und der Kies sind von der Kiesgesellschaft in Xanten geliefert worden; der Gebläsekies stammt von den Westfälischen Sand- und Tonwerken in Dorsten, der Basaltsplitt aus dem Westerwald. — ² Bei Zugrundelegung der heutigen Materialpreise und Löhne.

Bei allen drei Schächten besteht der Ausbau in gleicher Weise aus einer Tübbingsäule mit Verstärkung durch einen Eisenbetonmantel. Über den Bau des Schachtes 4 unterrichtet ein bereits im Jahre 1930 erschienener Aufsatz¹.

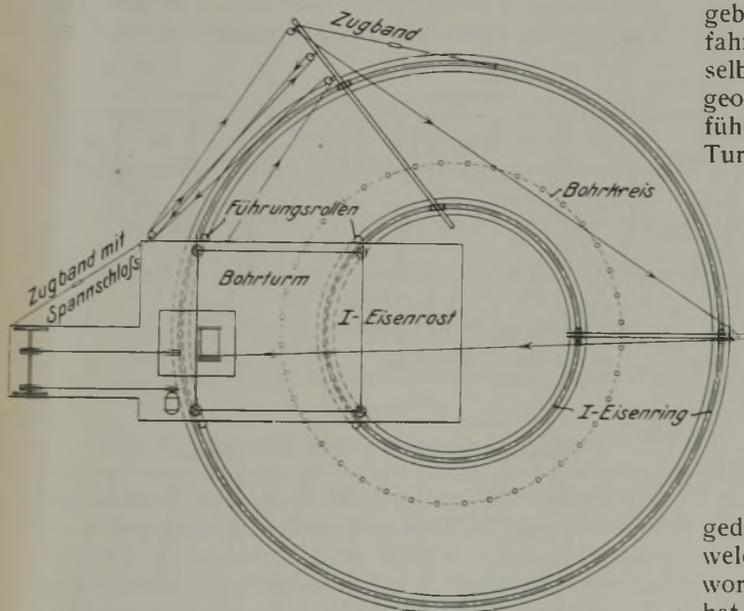


Abb. 2. Bohrturm auf Ringbahnen mit Verschiebeeinrichtung.

Herstellung der Gefrierbohrlöcher.

Für den neuen Schacht 3, bei dessen Ausführung die beim Bau der Schächte 4 und 5 gewonnenen Erfahrungen verwertet wurden, wählte man, wie bereits erwähnt, die Stelle des zusammengestürzten Schachtes, dessen Mittelpunkt durch Messungen genau bestimmt werden konnte. Um aber bei der Herstellung der Gefrierbohrlöcher nicht auf die alten Bohrungen zu stoßen, gab man dem Frostkreis einen Durchmesser von 13,5 m, während der frühere 12 m betragen hatte.

Die Bohrungen auf einem derartig großen Kreis konnten mit einem feststehenden Bohrturm, der unförmliche Abmessungen erhalten hätte, nicht nieder-

gebracht werden. Man half sich damit, daß man starke Doppel-T-Träger zu zwei verschiedenen großen Kreisen formte und diese innerhalb sowie außerhalb des Bohrlochkreises verlegte. Auf dieser starken Unterlage wurde ein ganz leichter Bohrturm aufgebaut und über die einzelnen Bohrungspunkte gefahren. Die Verschiebung besorgte das Bohrkabel selbst, indem ein Drahtseil über flaschenzugartig angeordnete Rollen an das eine Ende des Bohrturmes führte und durch langsames Anfahren des Kabels den Turm auf der vorher eingefetteten Bahn weiter bewegte (Abb. 2). Die Verschiebung des Bohrturmes erfolgte schließlich mit solcher Geschicklichkeit, daß sie nur 20 min beanspruchte. Man war allerdings darauf angewiesen, nur mit einem Gerät zu bohren; es kam aber nicht auf eine Höchstleistung, sondern auf eine ganz zuverlässige Arbeit an, deren endgültiger Erfolg ja noch nicht einmal feststand. Im übrigen war die elektrisch angetriebene Bohreinrichtung sehr kräftig gewählt, so daß im ganzen recht gute Leistungen erzielt wurden.

Aus Abb. 3 ist zu ersehen, wie lange die Bohrungen gedauert haben, während Abb. 4 erkennen läßt, mit welcher Abweichung die Bohrlöcher niedergebracht worden sind. Nur die zuerst ausgeführte Bohrung 30 hat einen erheblichen Zeitaufwand erfordert und dabei die größte Abweichung erfahren. Beides ist auf größere Hohlräume zurückzuführen, die im zusammengestürzten Gebirge durchsunken worden sind und zu einem dauernden Verlust der Dickspülung sowie vermutlich auch zu der Abweichung Veranlassung gegeben haben. Offenbar sind aber bei dieser ersten Bohrung alle Hohlräume im Schacht mit dem Ton der Dickspülung verfüllt worden, denn bei den weiteren Bohrungen ist ein Verlust an Dickspülung nicht mehr eingetreten. Die 40 Bohrungen von insgesamt 8634,7 m Länge haben 261 Arbeitstage erfordert, so daß auf 1 Arbeitstag 33,1 m entfallen. Nimmt man die Bohrung 30 mit 38 Arbeitstagen aus, dann errechnet sich eine tägliche Bohrleistung von 37,8 m.

Verschiedentlich wurden in einzelnen Bohrlöchern Gegenstände, wie Holz, Blechteile, Seile usw., zertrümmert und stückweise von der Spülung nach

¹ Schmid: Das Abteufen des Schachtes Auguste Victoria 4, Glückauf 66 (1930) S. 597.

oben gebracht. Mit einer einzigen Ausnahme gelang es, diese Widerstände mit Hilfe des schweren Bohrmeißels durchzuschlagen und das Bohrloch ohne wesentliche Verzögerung zu Ende zu führen. Nur in dem Bohrloch 35 geriet man auf harten Stahl, offenbar eine Vorgegachse von der Bühnenwinde, und mußte nach längern Versuchen mit dem Meißel zu einer Bohrkronen mit Widiastahl-Fräsern greifen. In 102 h war die Achse durchgefräst und das Hemmnis beseitigt. Beim Aufholen der Bohrkronen fand sich darin ein Stück der durchgebohrten Achse, an dem zu erkennen war, wie der Meißel zunächst erfolglos gearbeitet hatte. Außerdem deuteten drei Schnitte der Bohrkronen darauf hin, daß das einmal ausgeschnittene Stück noch zweimal vor die Bohrkronen gelangt ist. Die Bohrung 18 wurde schon bei 160 m Teufe beendet, weil das Bohrloch weiter unten wegen der gegenseitigen Annäherung der beiden bereits fertig gestellten Nachbarbohrungen 17 und 19 fehlen konnte.

Die Lage der 40 Bohrungen (Abb. 4) erlaubte, ohne Ersatzbohrung zum Gefrieren überzugehen. Das stark abgewichene Bohrloch 30 konnte ausfallen, weil sich die benachbarten Bohrungen so weit genähert hatten, daß eine Lücke nicht zu befürchten war, zumal angesichts des großen Gefrierlochkreises die Absicht bestand, länger als sonst üblich zu gefrieren und lieber auf einen größeren weichen Kern im Schachtinnern zu verzichten.

Verlauf der Abteuf- und Ausbauarbeiten.

Nach einer Gefrierzeit von 6½ Monaten mit beiden Maschinen, die je etwa 200000 kcal/h leisteten, wurde zum Abteufen geschritten, das ohne jede Schwierigkeit durchgeführt werden konnte. Die Behinderung durch Trümmer der eingestürzten Gebäude und Maschinen war sehr gering. Offenbar liegen die schweren Maschinen- und Gebäudeteile außerhalb des Schachtquerschnittes in den oberen Teufen. Während man zunächst weder die alte Tübbingsäule noch Bruchstücke davon vorgefunden hatte, stieß man in 132 m Teufe auf sie, wie Abb. 5 zeigt. Von da an stand die alte Tübbingsäule noch aufrecht bis unten hin. Nur einzelne Platten wiesen geringe Zerstörungen der Flanschen und Querrippen auf; ferner hatten einige Platten Risse und gingen beim Ausbauen in Stücke. Die Vermutung, daß der Einbruch des Schachtes bei etwa 100–120 m Teufe erfolgt sein mußte, fand damit ihre Bestätigung. Unter dem Schutze der noch erhaltenen alten Tübbingsäule teufte man die beiden untersten Sätze von 157,50–222,80 m in einem Stück ab, erweiterte dann zuerst den vorletzten und schließlich den letzten Satz unter Wegnahme der alten Tübbingsäule und brachte den neuen Ausbau ein.

Eine auffallende Erscheinung ließ sich an allen ausgebauten Tübbingplatten beobachten. Während die waagrechten Flanschen im allgemeinen gänzlich un-

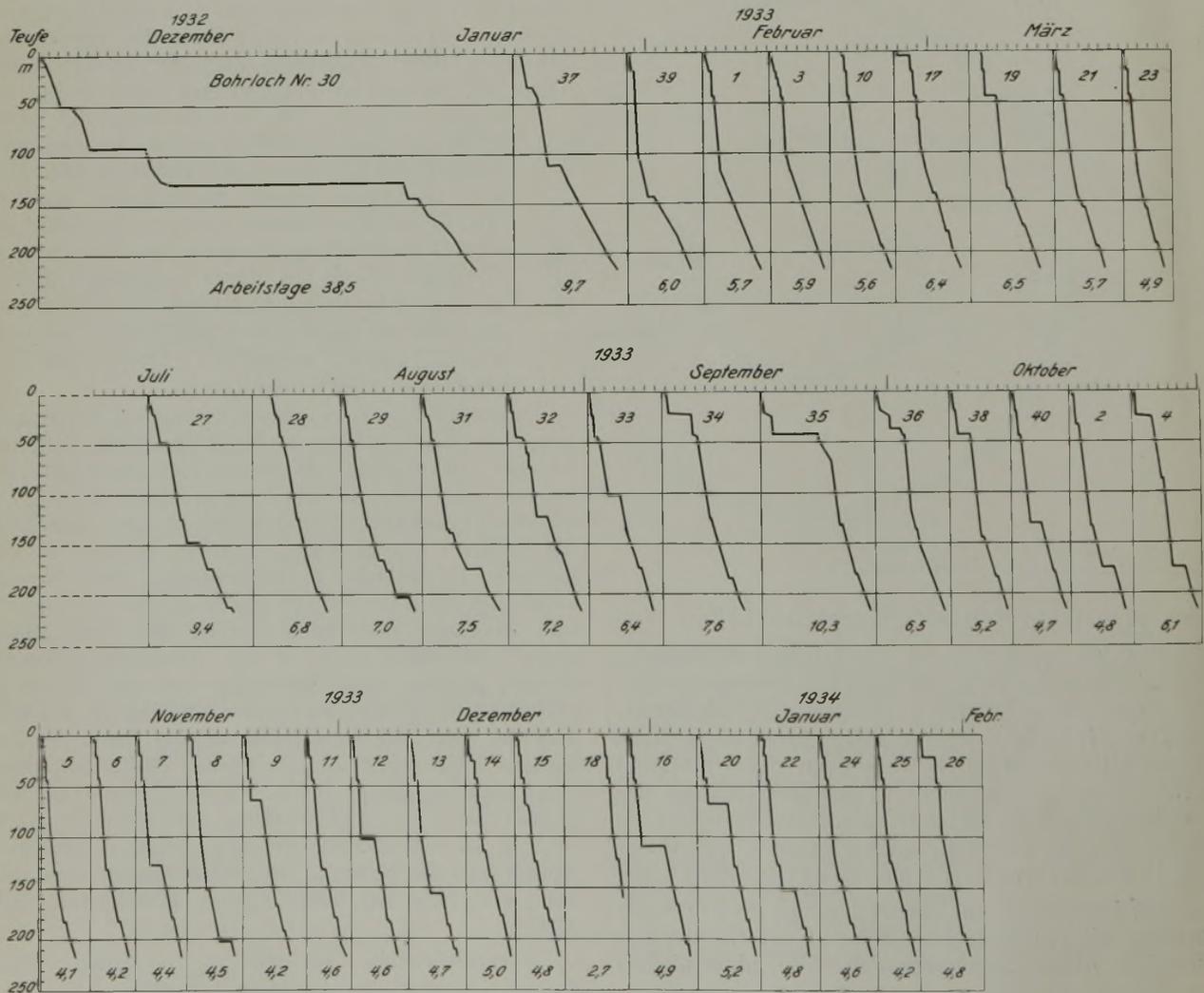


Abb. 3. Dauer der Bohrungen.

versehrt waren, zeigten die meisten senkrechten Flanschen an den Schraubenlöchern mehr oder weniger feine Haarrisse (Abb. 6). Ferner konnte man durch genaue Messung feststellen, daß die Platten

Druck der vom Gefrierkreis aus nach dem Schachtinnern hin sich ausdehnende Frostkörper ausübt, und bestätigen ferner, daß das Widerstandsmoment der Tübbingsäule in der Ebene der waagrecht Flanschen am größten ist. Die Tübbinge aus dem Schacht oberhalb von 132 m werden zusammen mit allerhand andern Gegenständen im untern Schachtteil bis 800 m Teufe liegen und vielleicht noch Schwierigkeiten bereiten.

Den Ausbau des Schachtes 3 veranschaulicht Abb. 7. Es wird in Sätzen von 30 m Höhe abgeteuft und ausgebaut; alle 30 m ist ein Keilkranz eingeschaltet. Abb. 8 gibt eine Vorstellung von der Anbringung der Bewehrung in der Betonmauer, die eine Stärke von 50–70 cm aufweist. Angaben über

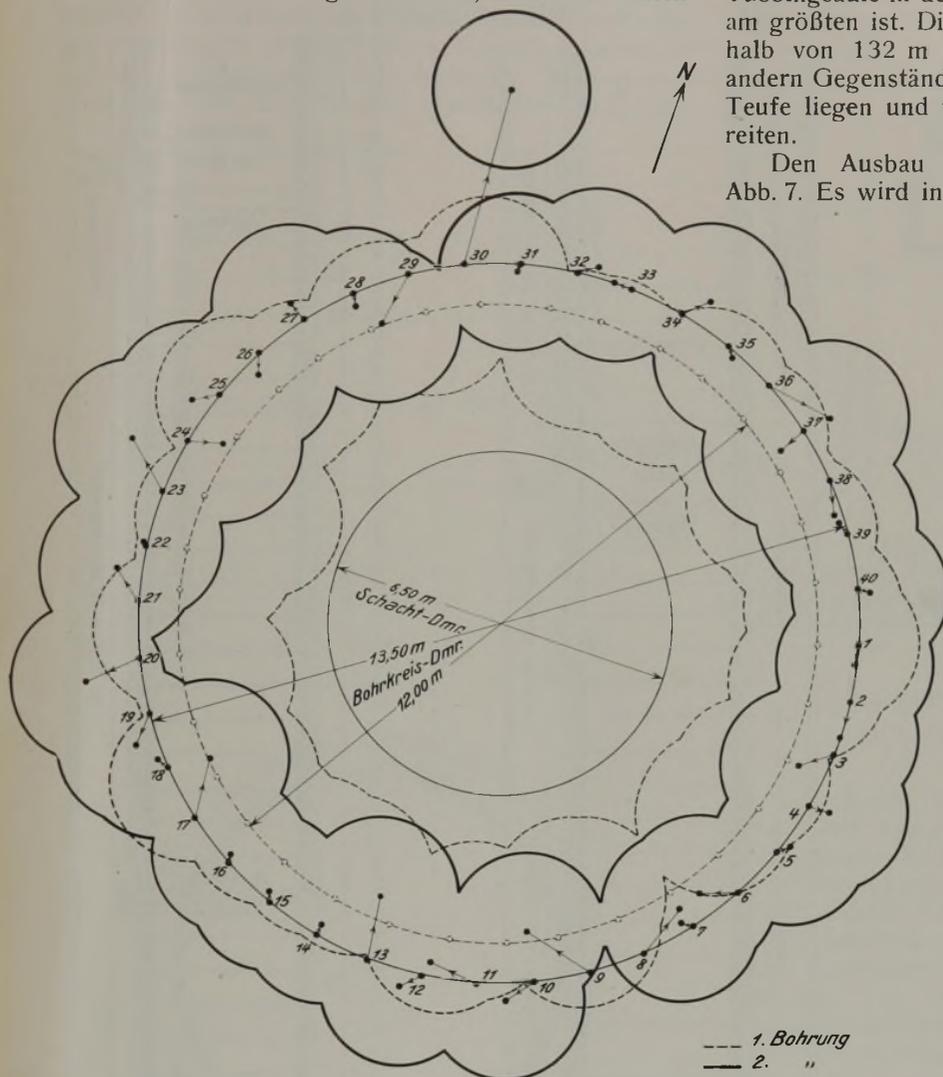


Abb. 4. Lage und Abweichung der Bohrlöcher.

leicht durchgebogen waren. Diese Risse können in ihrem regelmäßigen Auftreten nicht mit dem Schachteinsturz in Zusammenhang stehen, sondern müssen beim zweiten Einfrieren oder beim Herausnehmen des gefrorenen Kerns aus der alten Tübbingsäule entstanden sein. Sie zeigen einmal, welchen gewaltigen



Abb. 5. Oberkante der alten Tübbingsäule.



Abb. 6. Risse in den Tübbingplatten.

Zahlentafel 3. Stärke der Tübbinge, des Betons und der Eisenbewehrung.

Satz	Teufe bis m	Stärke			Gewicht der Bewehrung im Beton kg/m ²
		der Tübbinge mm	des Betons mm	der Eisenbewehrung mm Dmr.	
1	29,40	11 Ringe 35 6 Ringe 42 1 Keilkranz 49	500	waagrecht 20, senkrecht 14	100
2	62,00	13 Ringe 42 9 Ringe 49 1 Keilkranz 56	500	waagrecht 22, senkrecht 14	110
3	94,50	10 Ringe 49 12 Ringe 56 1 Keilkranz 63	600	waagrecht 25, senkrecht 16	120
4	128,20	7 Ringe 56 15 Ringe 63 1 Keilkranz 70	600	waagrecht 25, senkrecht 16	120
5	159,80	4 Ringe 63 18 Ringe 70 1 Keilkranz 77	700	waagrecht 25, senkrecht 18	130
6	192,40	19 Ringe 77 3 Ringe 84 1 Keilkranz 84	700	waagrecht 25, senkrecht 18	130
7	224,00	21 Ringe 84 1 Keilkranz 84	500	waagrecht 22, senkrecht 14	110

die Stärke der Tübinge und Keilkränze, des Betonmantels und der Eiseneinlagen enthält die Zahlen-
tafel 3.

Besondere Sorgfalt ist bei der Einbringung des Ausbaus auf den Fußpunkt jedes Satzes verwendet

worden, an den sich dann von unten her der nächste Satz mit der Pikotagefuge anschließt. Aus Abb. 9
ersieht man, daß unter dem Keilkranz ein Tübbing liegt und daß der Eisenbeton um den Keilkranz in
gleicher Stärke herumgeführt und an der Unterkante

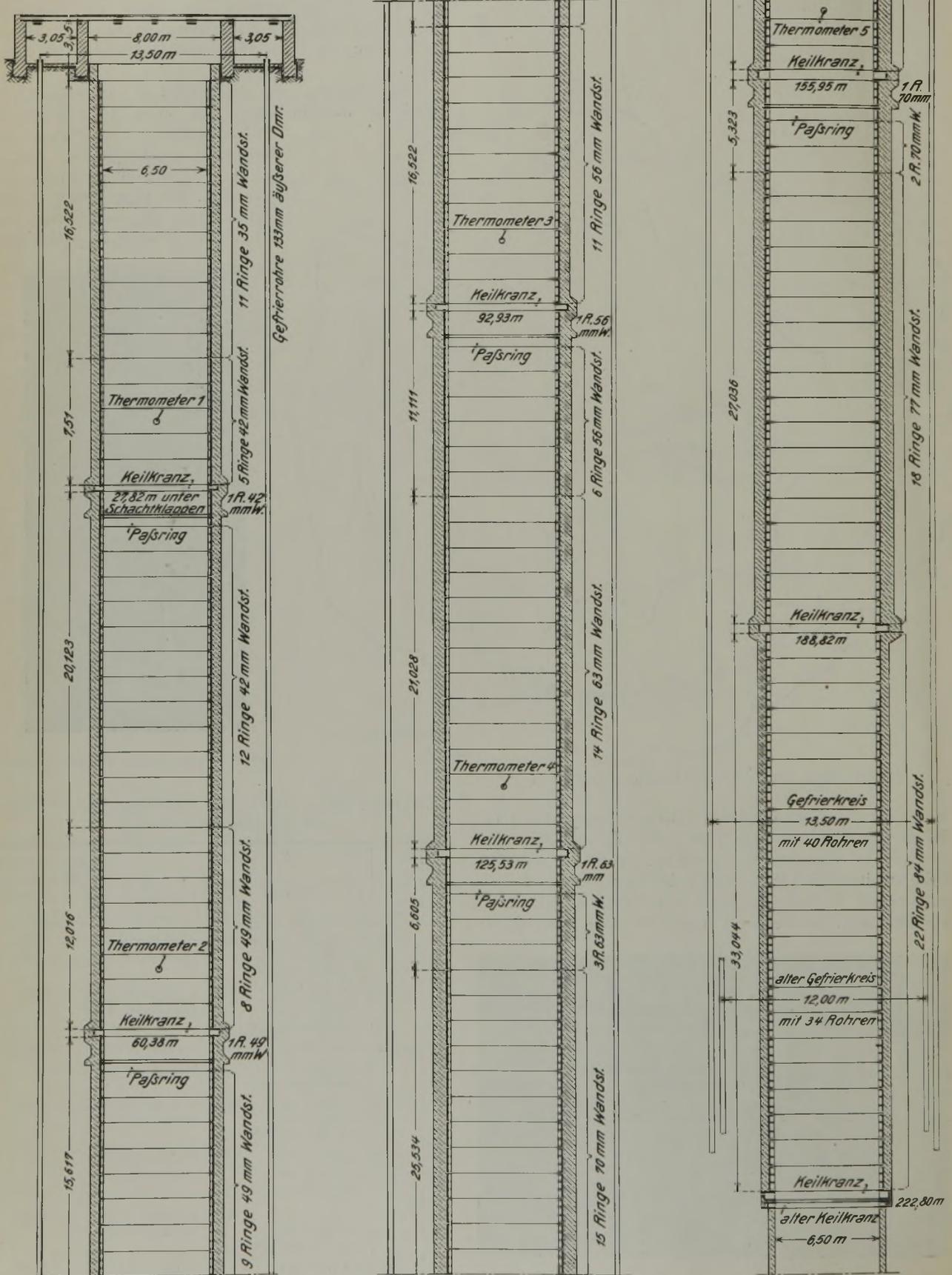


Abb. 7. Ausbau des Tübbingschachtes Auguste Victoria 3.

lieferung wurde einer genauen Prüfung unterzogen, wobei man vor der Verarbeitung der betreffenden Sendung die 3-Tage-Festigkeit ermittelte. Ferner fand eine Prüfung über Abbindezeit und Raumbeständigkeit statt. Bei den Zuschlagstoffen untersuchte man die Reinheit und Kornzusammensetzung. Für jeden Ring wurde die Zusammensetzung in den einzelnen Zuschlägen festgestellt und als Kurve aufgezeichnet, die der theoretischen Porenraumkurve zur Erreichung der größten Dichtigkeit möglichst nahe kommen mußte. In Abb. 11 ist aus dem zweiten Satz das Mittel aus einer Anzahl dieser Kurven wiedergegeben, aus dem man erkennt, daß die Siebfraktionen des Betons mit geringen Streuungen den Forderungen entsprechen haben. Die richtige Zusammensetzung des Betons war durch gut überwachte genaue Bemessung der Zuschlagstoffe mit Hilfe von Holzkasten gewähr-

leistet. Der fertig gemischte Beton wurde durch Trocknen und Behandeln mit Salzsäure auf Zementgehalt geprüft und nach der Entnahme aus der Mischtrommel seine Temperatur festgestellt, die sich durch mehr oder weniger starke Anwärmung der Zuschlagstoffe regeln ließ. Die Anwärmvorrichtung bestand aus einer mit Koksfeuer beheizten Schüttelrutsche, über welche die Zuschläge geführt wurden. Endlich wurden Probewürfel von dem fertig gemischten Beton genommen und im Forschungsinstitut auf ihre Festigkeit geprüft.

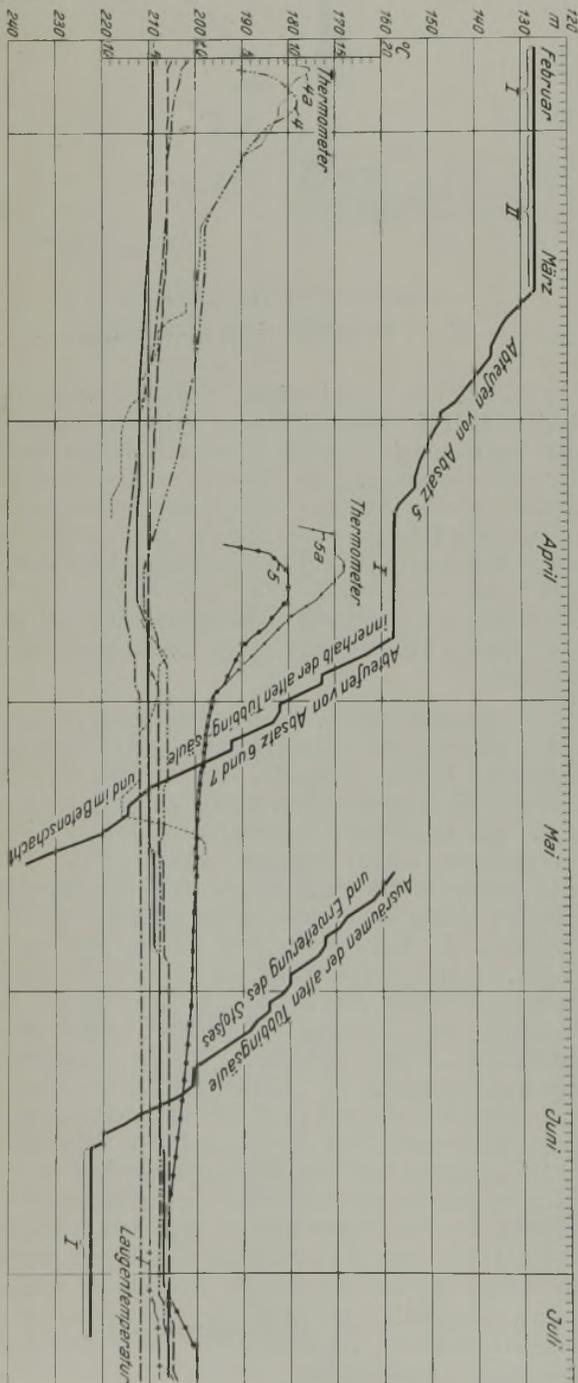
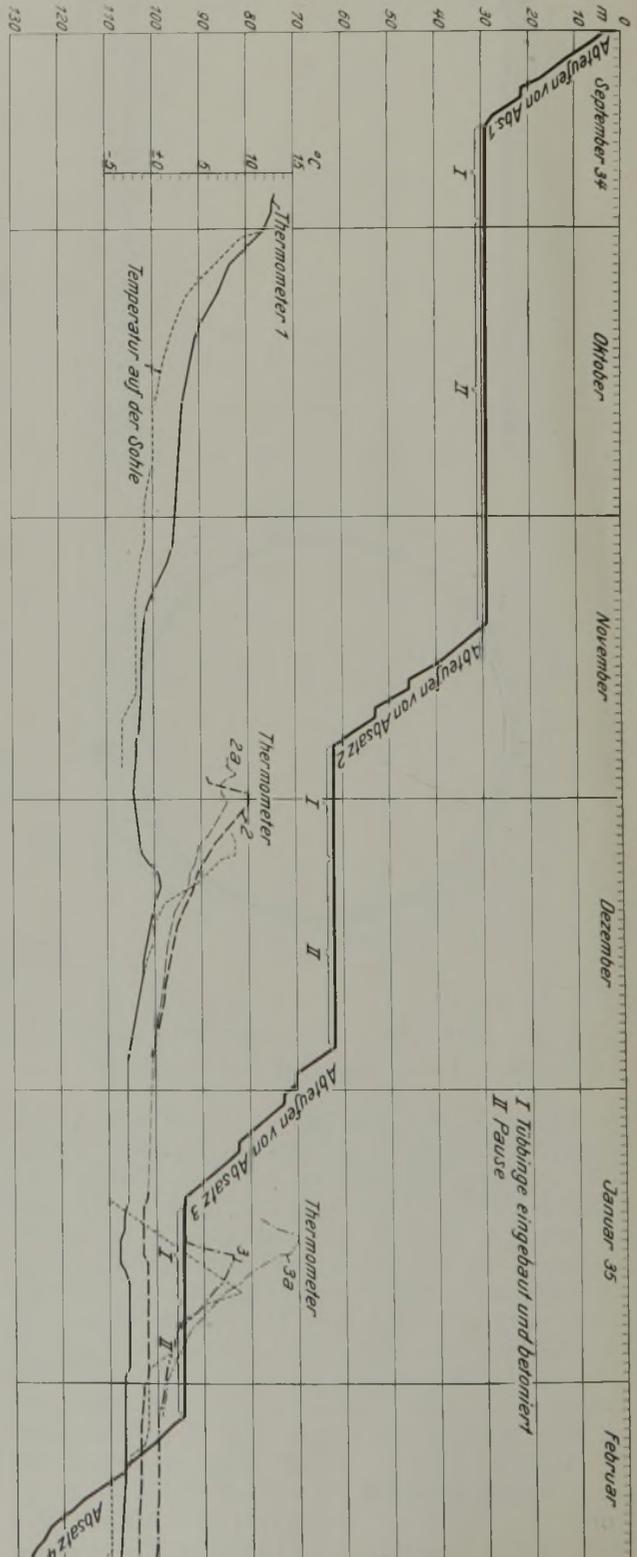


Abb. 10. Verlauf des Tübingenschachthauses und der Temperaturen.



Zahlentafel 4. Leistungen beim Abteufen des Schachtes 3.

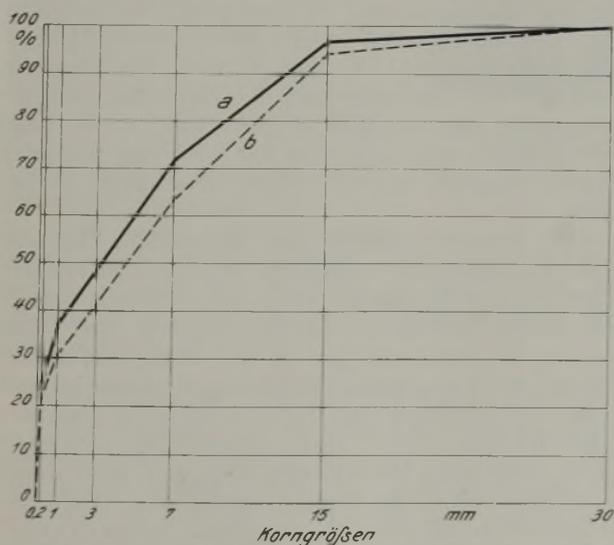
Arbeitsabschnitt	Höhe des Abschnitts m	Abteufen				Tübbingaufbau und Betoneinbringung				Abteufen, Tübbingaufbau und Betoneinbringung		
		Datum und Dauer in Arbeitstagen	Belegung der Sohle Mann	Schichten insgesamt	Leistung je Arbeitstag m	Datum und Dauer in Arbeitstagen	Belegung der Sohle Mann	Schichten insgesamt	Leistung je Arbeitstag m	Datum und Dauer in Arbeitstagen	Schichten insgesamt	Leistung je Arbeitstag m
Satz 1 von 2,55 bis 29,33 m	26,78	vom 10. 9. 34 bis 19. 9. 34 9	31	737	2,98	vom 20. 9. 34 bis 29. 9. 34 9	31	943	2,98	vom 10. 9. 34 bis 29. 9. 34 18	1570	1,49
Satz 2 von 29,33 bis 61,89 m	32,56	vom 12. 11. 34 bis 24. 11. 34 11	40	1026	2,96	vom 26. 11. 34 bis 6. 12. 34 10	43	1138	3,26	vom 12. 11. 34 bis 6. 12. 34 21	2164	1,55
Satz 3 von 61,89 bis 94,42 m	32,53	vom 27. 12. 34 bis 12. 1. 35 14	44	1360	2,32	vom 14. 1. 35 bis 22. 1. 35 8	46	929	4,07	vom 27. 12. 34 bis 22. 1. 35 22	2289	1,48
Satz 4 von 94,42 bis 127,04 m	32,62	vom 5. 2. 35 bis 19. 2. 35 13	54	1472	2,51	vom 20. 2. 35 bis 1. 3. 35 9	54	960	3,62	vom 5. 2. 35 bis 1. 3. 35 22	2432	1,48
Satz 5 von 127,04 bis 157,46 m	30,42	vom 18. 3. 35 bis 11. 4. 35 22	56	2371	1,38	vom 12. 4. 35 bis 20. 4. 35, vom 30. 4. 35 bis 2. 5. 35 9	58	866	3,38	vom 18. 3. 35 bis 2. 5. 35 31	3237	0,98
Sätze 6 u. 7 von 157,46 bis 222,80 m	65,34	vom 24. 4. 35 bis 29. 4. 35, vom 3. 5. 35 bis 15. 5. 35, vom 18. 5. 35 bis 15. 6. 35 39	50	3843	1,68	vom 17. 6. 35 bis 6. 7. 35 18	52	1790	3,63	vom 21. 4. 35 bis 6. 7. 35 57	5633	1,15
Ausräumen des vorhandenen Betonschachtes von 222,80 bis 562,00 m	339,20	vom 16. 5. 35 bis 17. 5. 35, vom 8. 7. 35 bis 31. 8. 35 50	33	4123	6,78	—	—	—	—	—	—	—

Zahlentafel 5. Temperaturentwicklung im Beton des Schachtes 3.

Temperatur des Betons	Satz 1	Satz 2	Satz 3	Satz 4	Satz 5	Satz 6	Satz 7
a) Im Kübel gemessen vor dem Einbringen in den Schacht. °C	rd. + 18	rd. + 20	rd. + 13	+ 13	+ 13	18 bis 23	
b) 8 Tage später am Schachtstoß gemessen. °C	+ 6,7	+ 5,9	+ 4	+ 6	+ 7,5	kein Thermometer eingebaut	
Die Temperatur blieb über ± 0° C Tage	44	26	20	31	30	kein Thermometer eingebaut	
Pause im Abteufen nach der Betoneinbringung Tage	43	20	13	17	keine Pause; innerhalb der alten Tübbingsäule wurde weiter abgeteuft		

Ebenso sorgfältig wie die wissenschaftliche Überwachung war die dauernde Beaufsichtigung während

der Einbringung der Tübbinge, der Eisenbewehrung und des Betons im Schacht selbst. Die Abb. 12 und 13 zeigen, daß sich diese Arbeiten im Schacht völlig sicher und zuverlässig durchführen lassen. Der unterste Keilkranz der alten Tübbingsäule konnte liegen bleiben, weil er stets im frostfreien, standfesten Gebirge geblieben war und eine genügende Stärke aufwies.



a Theoretische Porenraumkurve, b Mittelwert der Siebfractionen im Satz 2.

Abb. 11. Porenraumkurven.

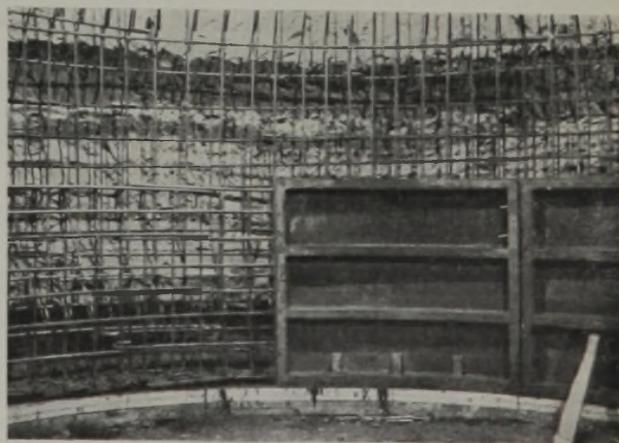


Abb. 12.

Am 6. Juli 1935 war der Tübbingschacht bis zum Anschluß an den untern Schachtteil in 222,80 m Teufe fertiggestellt. Die Arbeiten hatten weniger Zeit, Mühe und Geld erfordert, als angenommen worden war. Die Gesamtsumme der Ausgaben für den Tübbingschacht belief sich auf rd. 1.620.000 *M* oder rd. 7250 *M*/m.

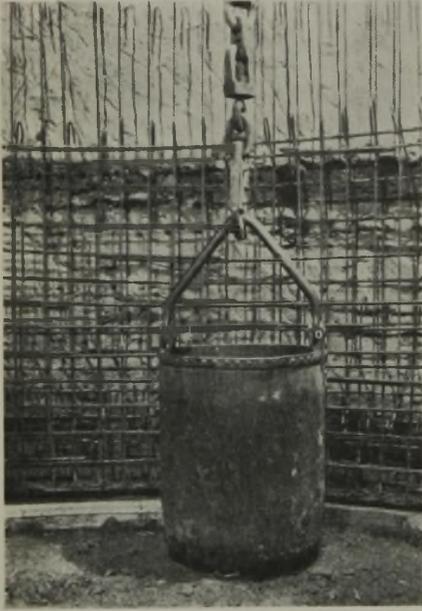


Abb. 13.

Abb. 12 und 13. Ansichten der eingebrachten Bewehrung.

Die Arbeiten im untern Schachtteil haben sich unmitttelbar angeschlossen und inzwischen bis zu einer Teufe von 700 m einen über Erwarten guten Fortgang genommen; es handelt sich hier nur um ein Ausräumen des Schachtes unter dem Schutze des mindestens

40 cm starken Stampfbetonmantels, der zwar zahlreiche oberflächliche Schrammen aufweist, sonst aber in bester Verfassung ist und in dem festen grauen und weißen Mergel einen reichlich starken Ausbau bildet. Nur wenige Einsturztrümmer sind bislang gefunden worden; Sand und Stücke von den mit Sand wechsellagernden festen Bänken füllen den Schacht aus, vermischt mit Wasser, das an der Schachtwand unter der Last des festen Schachtinhalts zur Sohle hochsteigt. Eine gewisse Vorsicht ist geboten und die Abteufmannschaft daher darauf gefaßt, daß die Schachtsohle flüssiger werden und nach unten nachgeben könnte. Gegen ein Absacken ist durch Auflegen von Bohlen, Aufhängen von Rettungsseilen an der Seilfahrt und Bereitstellung von Rettungsgürteln Vorsorge getroffen worden. Bisher haben sich jedoch keinerlei Unfälle oder Störungen dieser Art ereignet. Die Leistungen bei diesem Ausräumen sind sehr gut. Mit einer Belegung von 11–12 Mann auf der Schachtsohle hat man im Juli in 20 Arbeitstagen noch 140 m, im August in 27 Arbeitstagen 185 m, insgesamt 7 m je Arbeitstag erzielt. So steht zu hoffen, daß der Schacht Auguste Victoria 3 bald wieder die alte Teufe erreicht haben wird.

Zusammenfassung.

Nach dem Einsturz des Schachtes Auguste Victoria 3 im Juli 1927 sind Untersuchungen über die Verwendung von Beton im Frostschacht angestellt worden, die man zunächst bei dem Bau der Schächte Auguste Victoria 4 und 5 und im Laufe des Jahres 1935 beim Neubau des Schachtes Auguste Victoria 3 verwertet hat. Der Schacht ist wiederum als Gefrierschacht niedergebracht worden. Die Herstellung der Bohrlöcher sowie die Abteuf- und Ausbauarbeiten werden geschildert und die Ergebnisse bis zu der Teufe von 700 m mitgeteilt.

Ergebnisse von Schwelversuchen mit schwelwürdigen Mischungen und Aufbereitungserzeugnissen von Steinkohlen¹.

Von Bergassessor Dr.-Ing. F. L. Kühlwein, Bochum.

Stoffliche Gesichtspunkte für den Begriff der Schwelwürdigkeit.

Nachdem die Steinkohlenschwelung in Deutschland auf Grund der Mißerfolge in der Nachkriegszeit vom Ruhrbergbau einige Jahre nicht weiter verfolgt worden ist, hat sie im Zusammenhang mit den Plänen der heimischen Treibstoffversorgung in letzter Zeit einen neuen Auftrieb erhalten. Der in den Vorträgen auf der Hauptversammlung 1934 der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung gegebene Überblick über die Entwicklung und den Stand der Schweltechnik² läßt, erweitert durch die seitdem erfolgten weitem Fortschritte, die technische Durchführung der Steinkohlenschwelung als durchaus gesichert erscheinen. Bei entsprechenden Kokspreisen, der Weiterverarbeitung des Urteers durch Hydrierung

und der Nutzbarmachung des wertvollen Schwelgases u. a. für Treibzwecke dürfte die Wirtschaftlichkeit ebenfalls nicht mehr zweifelhaft sein. Da aber die Kohlenart die Ausbeute und die Güte der Schwelergzeugnisse ausschlaggebend beeinflusst, ist es nunmehr geboten, sich eingehend mit der Frage nach der Schwelwürdigkeit der Steinkohle überhaupt zu befassen.

Die Schwelwürdigkeit der Braunkohle ist mit ihrem Bitumengehalt verknüpft, für den sich mit der technischen Vervollkommnung des Schwelvorgangs eine immer niedrigere Grenze ergeben hat. Die Eignung der Steinkohle für die Schwelung macht man indessen nicht von ihrem Bitumenanteil abhängig, weil es bei ihr außer auf die Kohlenwertstoffe gleicherweise auf den Anfall eines einwandfreien Schwelkokes ankommt. Als schwelwürdig sieht man daher Steinkohlen mit in der Regel mehr als 30 % flüchtigen Bestandteilen an, die bei möglichst hoher Urteerausbeute gleichzeitig einen in chemischer und mechanischer Hinsicht erstklassigen Schwelkoks liefern¹. Die

¹ Vortrag, gehalten auf der Tagung technischer Ausschüsse des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen am 8. November 1935. Die Untersuchungen stellen eine Gemeinschaftsarbeit der Forschungsstelle für angewandte Kohlenpetrographie sowie des von Dr. Winter geleiteten Chemischen Laboratoriums der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum und von Dr. Jenkner, dem Chemiker der Concordia Bergbau-AG. in Oberhausen dar. Von der genannten Forschungsstelle haben bei den Versuchen Dr.-Ing. E. Hoffmann und Dipl.-Ing. Olbrich mitgewirkt.

² Öl u. Kohle 2 (1934) H. 6.

¹ Kühlwein, Stofflicher Aufbau und Schwelwürdigkeit von Steinkohlen, Öl u. Kohle 2 (1934) S. 271 und 274.

weniger gashaltigen Kohlen kommen mehr für die Hochtemperaturverkokung in Betracht. Diese Abgrenzung erscheint jedoch noch recht grob angesichts der stofflich verwickelten Zusammensetzung der Steinkohle, in die neben der chemischen Untersuchung vor allem das Mikroskop immer mehr Licht bringt.

Während die schwelbare Braunkohle in immerhin größeren Flözteilen aushält, ist die Schwelwürdigkeit der Steinkohle bei den einzelnen Flözen und selbst innerhalb eines Flözes erheblichen Schwankungen unterworfen und nach verschiedenen Gesichtspunkten zu beurteilen. Rein chemisch betrachtet liefern die Werte der Elementaranalyse für Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bereits Anhaltspunkte für möglichst wasserstoffreiche und sauerstoffarme Schwelkohlen im Hinblick auf eine hohe Teerausbeute. Bei zuviel Sauerstoff einer Gesamtkohle würde man aber hiernach junge gasreiche Steinkohlen wegen der Beinträchtigung des Urteeranfalls und des verringerten Backvermögens nicht zur Schwelung verwenden, obwohl sie durchaus noch schwelwürdige Anteile enthalten können, wie die kohlenpetrographische Betrachtungsweise lehrt. Diese erweitert das Blickfeld und den Bereich schwelwürdiger Kohlen. Auf die Beziehungen zwischen dem Kohlengefüge und der chemischen Eigenart der Steinkohlen, wie sie sich in ihrem Extraktions- und thermischen Zersetzungsverhalten äußert, ist vom Verfasser bereits hingewiesen worden¹. Immer klarer hat man für die gasreichen Steinkohlen, die hier als Schwelkohlen betrachtet werden, erkannt, daß sich Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff verschieden stark auf die Gefügebestandteile der Kohlenstreifenarten verteilen. Als besonders kohlenstoffreich haben Fusit und die opake Grundmasse im Durit zu gelten, während Vitrit und die humose Substanz im Clarit reicher an Sauerstoff sind. Die bitumenreichen Pflanzenreste oder Protobitumina (Sporen und Blatthäute) in den Erscheinungsformen der Mattkohle, Clarit und Durit, stellen dagegen vornehmlich die Wasserstoffträger und somit die eigentlichen Teerbildner dar. Das Schwelverhalten der Steinkohlen wird sich also je nach dem vorliegenden Gemenge dieser kohlenpetrographisch bestimmten Bestandteile richten, so daß eine besonders sorgsame Kohlenauswahl für Schwelzwecke ohne weiteres geboten erscheint. Beachtenswert ist dabei vor allem der verschiedenartige Durit, der je nach dem überwiegenden Anteil an Protobitumen und opaker oder humoser Substanz reicher an Wasserstoff, Kohlenstoff oder Sauerstoff sein kann und die Schwelergebnisse dementsprechend beeinflusst.

Durchführung laboratoriumsmäßiger Schwelversuche.

Die Ermittlung der für die Schwelung geeigneten Kohlen bedarf umfangreicher Versuche, deren Durchführung in großem Maßstabe zeitraubend und unständig ist. Für die Prüfung des Einflusses kohlenpetrographischer Bestandteile verbieten sich zunächst wegen der Schwierigkeit ihrer Bereitstellung Versuche mit größeren Probemengen. Immerhin sind aber schon

Retortenversuche in kleinem Maßstabe richtungweisend, wofern sie nur in bezug auf Ausbeuteziffern und Koksgüte spätern Betriebsergebnissen mit befriedigender Genauigkeit entsprechen. Die Wege einer derartigen Modellverkokung sind kürzlich von Lorenzen beschrieben worden¹; dazu kommt noch das hier schon behandelte Jenknersche Verfahren der Retortenverkokung². Nach diesem wurden sämtliche Schwelversuche durchgeführt, denen eine runde Stahlretorte von 120 mm Dmr. zugrunde lag. Bei den in Abb. 1 veranschaulichten Beheizungsverhältnissen ergab sich eine Schweldauer von 3¼ h, während der die Kohle in der Retortenmitte eine Temperatur von 550°C erreichte. Stets wurden gleiche Versuchsbedingungen eingehalten, und zwar derart, daß man 1700 g Kohle mit 10% Nässe und dem Schüttgewicht 0,8 kg l einsetzte. Bei der Koksfestigkeitsprüfung ist neben dem nur die innere Koksfestigkeit erfassenden Abriebversuch in jedem Fall der auch die Koksrisigkeit berücksichtigende Sturzversuch vorzunehmen, für den die Bedingungen bereits in einer früheren Arbeit angegeben worden sind³.

Als Beispiel mögen die Ergebnisse der Retortenversuche mit einer Ruhrgaskohle aus dem Flöz Bismarck dienen. Abb. 2 zeigt die Retortenproben

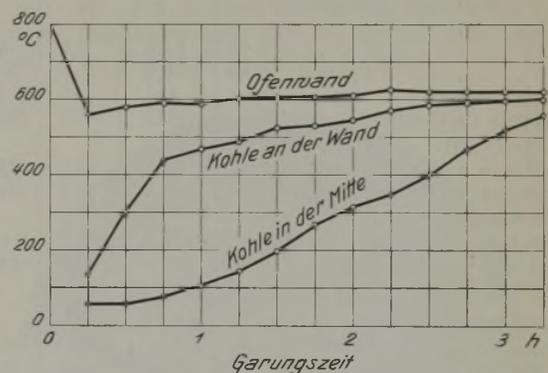


Abb. 1. Temperaturverlauf bei der Retortenschwelung.



Abb. 2. Retortenkoks, bei 950° aus Kohle des Flözes Bismarck und ihren geklaubten Gefügebestandteilen hergestellt.

von Hochtemperaturkoks aus der Gesamtkohle sowie aus geklaubter Glanz- und Mattkohle und läßt deutlich die verschiedene Rissigkeit erkennen, die bei der an inerte Substanz armen Glanzkohlenanreicherung im Vergleich zum dichten rißarmen Koks aus Mattkohle außerordentlich groß ist. Die Rißbildung beim Koks aus der Gesamtkohle liegt dazwischen. Ziffermäßig kommt diese Rissigkeit gemäß der Zahlentafel 1 im Unterschiedsbetrag der nach ein- und viermaligem Stürzen über 30 mm verbliebenen Anteile zum Ausdruck. Dem starken Absinken beim Glanz-

¹ Deutsche Bergwerks-Zeitung 36 (1935) Nr. 225.

² Jenkner, Kühlwein und E. Hoffmann, Glückauf 70 (1934) S. 473.

³ H. Hoffmann und Kühlwein, Glückauf 71 (1935) S. 660.

kohlenkoks steht ein nur geringfügiger Unterschied beim Mattkohlenkoks gegenüber. Dieser ist zwar fallfest, aber unbefriedigend hinsichtlich seiner innern Festigkeit, entsprechend dem geringen Wert von 44 % über 10 mm beim Abriebversuch, im Gegensatz zu der hervorragenden Kokshärte von 85 % bei der Glanzkohlenanreicherung. Sehr viel geringer sind natürlich die Abriebfestigkeiten der Schwelkoke, besonders bei dem äußerst mürben Mattkohlenkoks mit nur 6 % über 10 mm. Dagegen erweisen sich die Schwelkoksproben als ziemlich sturzfest.

Zahlentafel 1. Ergebnisse der Schwel- und Verkokungsversuche mit Kohle aus dem Flöz Bismarck und ihren geklaubten Gefügebestandteilen.

	Gesamt- kohle	Glanz- kohle	Matt- kohle
Vitrit %	31,0	66,0	9,0
Clarit %	46,0	28,0	5,0
Durit + Übergänge %	18,0	4,0	84,0
Fusit %	5,0	2,0	2,0
Aschengehalt %	5,3	2,2	5,2
Flüchtige Bestandteile %	36,7	35,3	37,4
Sauerstoffgehalt der Reinkohle %	—	10,1	8,5
Backfähigkeit %	5,0	9,0	2,0
Schwelung			
Auf Trockenkohle bezogene Ausbeute			
Teer %	8,95	9,7	14,5
Koks %	76,5	76,0	74,0
Gas (normal) 1/kg	110	119	98
Unterer Gasheizwert kcal	5835	5765	5950
Sturzfestigkeit			
> 30 mm nach 1 Sturz %	96,0	93,0	93,0
> 30 mm nach 4 Stürzen %	84,0	84,0	81,0
Abriebfestigkeit			
> 10 mm %	21,0	24,0	6,0
< 1 mm %	79,0	76,0	94,0
Verkokung			
Sturzfestigkeit			
> 30 mm nach 1 Sturz %	92,0	89,0	96,0
> 30 mm nach 4 Stürzen %	85,0	67,0	89,0
Abriebfestigkeit			
> 10 mm %	78,0	85,0	44,0
< 1 mm %	22,0	15,0	56,0

Von den übrigen Werten ist die um fast 5 % höhere Schwelteerausbeute der Mattkohle bemerkenswert, was in Einklang mit dem höhern Gas- und dem geringern Sauerstoffgehalt steht. Hinsichtlich des Backvermögens verhält sich die Glanzkohle günstiger. Die geringe Backfähigkeit der Mattkohle ist im Duritfeingefüge begründet, das sich zu 50 % aus Opaksubstanz, 15 % aus humoser Substanz und 35 % aus Protobitumen zusammensetzt.

Nach diesen grundsätzlichen Bemerkungen sollen die Ergebnisse von Schwelversuchen mit Kohlen aus verschiedenen deutschen Steinkohlenbezirken erörtert und verglichen werden.

Ergebnisse von Schwelversuchen mit Saarkohlen.

Gefügebau und chemisches Verhalten.

Das von Kellett angegebene Verfahren der mikroskopischen Ausmessung des Feingefüges der einzelnen Kohlenarten an Hand von Dünnschliffen (Zahlentafel 2)¹ benutzt die Bochumer Forschungsstelle an dem unter Ölimmersion beobachteten Anschliff zur quantitativen Ermittlung der Gefügeelemente der Mattkohlenbestandteile. Nach diesen

¹ Kellett: The physical constitution of bituminous coal and coal-seams, Trans. Instn. Min. Engr. 75 (1928) S. 400.

Zahlentafel 2. Quantitative Analysen der Gefügeelemente von Northumberlandkohlen nach Kellett.

Kohlenart nach dem Glanz	Humose Opake Substanz		Pflanzliche Bitumen- körper %	Fusit %
	%	%		
Bright coal	90	2	7,5	0,5
Semibright	75	6	13,0	6,0
Intermediate	55	10	25,0	10,0
Semidull	30	27	35,0	8,0
Durain	10	35	45,0	10,0

Untersuchungen führen Clarite zwischen 5 und 30 %, Durite aber selten weniger als 25 % und bisweilen mehr als 65 % Protobitumina. Diese Befunde decken sich etwa mit den Ergebnissen, die Kellett bei Northumberland-Kohlen festgestellt hat. Dagegen weichen die Zahlen für die mikroskopisch beobachteten Anteile an bitumenreichen Pflanzenresten erheblich ab von den beispielsweise durch Wheeler¹ und durch Winter² bei chemischer Zerlegung ermittelten Werten, was eine teilweise erfolgte Zerstörung durch die angewandten Reagenzien vermuten läßt. Ausführliche Angaben über das Duritfeingefüge von Saarkohlen haben Hoffmann und Kühlwein mitgeteilt³. Für einige unterschiedliche Beispiele enthält die Zahlentafel 3 die kennzeichnenden mikroskopischen und chemischen Werte.

Zahlentafel 3. Chemische und petrographische Analysenergebnisse sowie Schwelteerausbeuten der Gefügebestandteile von Saarkohlen.

Grube	Gefüge- bestandteile	Asche %	Flüchtige Bestandteile %	Backvermögen	Wasserstoff %	Sauerstoff %	Vitrit %	Clarit %	Durit %	Fusit %	Opakmasse %	% Protobitumina	Teerausbeute bei 550° %
	Mattkohle	1,6	57	6,6	6,4	8,9	6	9	80	5	24	54	33,1
3	Glanzkohle	1,7	35	—	5,1	8,4	95	5	—	—	—	—	13,3
	Mattkohle	3,2	48	5,5	6,0	7,4	7	21	67	5	25	52	26,1
5	Glanzkohle	1,1	30	—	4,9	7,8	97	3	—	—	—	—	12,4
	Mattkohle	2,5	37	4,7	4,9	5,4	8	5	82	5	54	27	16,5
7	Glanzkohle	0,9	29	—	5,3	7,1	95	4	1	—	—	—	12,0
	Mattkohle	2,6	41	1,8	5,7	5,2	2	4	89	5	45	41	20,9
9	Glanzkohle	0,6	30	—	5,3	7,0	97	3	—	—	—	—	12,4
	Mattkohle	2,6	42	7,1	5,6	7,9	6	6	84	4	24	46	18,4

Während die Vitrite zu etwa 95 % angereichert sind, liegen die Duritgehalte der geklaubten Mattkohlen zwischen 80 und 90 %, abgesehen von der claritreichen Probe der Grube 3. Das Mengenverhältnis von Opaksubstanz und Protobitumen bewegt sich zwischen 1 : 1 beim Durit von der Grube 7 und 1 : 2 bei den Duriten der Gruben 1, 3 und 9, aber auch 2 : 1, wie beim Durit von der Grube 5. Die Schwelteerausbeuten von 33 und 26 % der Durite 1 und 3 unterscheiden sich um 7 % wegen der im zweiten Falle geringern Duritanreicherung und des dem hohen Gasgehalt von 57 % entsprechenden bessern Erhaltungszustandes der Pflanzenreste beim Durit 1. Von den drei weiteren gasärmern Proben

¹ Mott und Wheeler: Coke for blast furnaces, 1930, S. 167.

² Winter, Mönnig und Free, Glückauf 71 (1935) S. 389.

³ H. Hoffmann und Kühlwein: Rohstoffliche und verkokungstechnische Untersuchungen an Saarkohlen, Glückauf 71 (1935) S. 625, Zahlentafeln 3, 5 und 6.

weist der Durit der Grube 7 mit 21 % die beste Teerausbeute auf, weil er am höchsten angereichert ist und nur 16 % humose Grundmasse führt. Der Durit 9 liefert nur 18 1/2 % Teer in Übereinstimmung mit dem höhern Sauerstoffgehalt gegenüber dem Durit 7. Bei gleichen Sauerstoffgehalten der Durite 7 und 5 ergeben sich aber bei dem zweiten nur 16 1/2 % Teer infolge des 5 % unterschreitenden Wasserstoffgehaltes. Diese Betrachtungen zeigen die engen Beziehungen auf, die zwischen dem kohlenpetrographischen Gefüge und dem chemischen Verhalten der Kohlen, gekennzeichnet durch die Werte der Kurz-, Elementar- und thermischen Analyse, bestehen. Die hohen Teerausbeuten erklären sich aus der Verwendung der Aluminium-Drehtrommel nach Fischer und könnten betrieblich somit nur zu etwa 65 % erreicht werden, so daß die erzielbaren Teerausbeuten zwischen 10 und 20 % liegen würden. Allerdings wird die Schwelung reiner Durite wegen der abfallenden Koksbeschaffenheit praktisch kaum in Betracht kommen. Beachtlich ist, daß die Teerausbeuten der Vitrite bei den gasreichen Kohlen 1 und 3 um etwa die Hälfte niedriger als die der zugehörigen Durite sind, während der Unterschied bei den gasärmern Kohlen 5, 7 und 9 geringer ist. Wegen des mikroskopischen Feingefüges der beiden stark voneinander abweichenden Durite 3 und 5 sei auf den schon angezogenen Aufsatz verwiesen¹.

Auswertung dieser Erkenntnisse für Mischversuche.

Ausgangskohlen und Mischungen.

Gelegentlich eingehender Untersuchungen von Saarkohlen ist beobachtet worden, daß zahlreiche Kohlensorten noch bei äußerst hohen Gasgehalten vorzüglich backen. Sie eignen sich jedoch infolge des beträchtlichen Vitrit-Claritgehaltes bei nur geringem Anteil inerter Stoffe in Anbetracht der zu erwartenden starken Koksrisigkeit weniger für die Verkokung. Kennzeichnend für derartige Kohlen ist die Sorte Nuß I der Grube 2, die nach der Zahlentafel 4 bei 39 % flüchtigen Bestandteilen noch die Backfähigkeitsziffer 11 aufweist, was mit dem mittlern Sauerstoffgehalt und dem fast 80 % erreichenden Vitrit-Claritgehalt in Einklang steht. Hervorragend und auf die hohe Claritbeteiligung zurückzuführen ist die Schwelteerausbeute von 15 %. Die Koksfestigkeit befriedigt dagegen weniger, wie die unzureichenden Ergebnisse beim Sturzversuch und die unter 50 % liegende Abriebfestigkeitsziffer über 10 mm zeigen.

¹ H. Hoffmann und Kühlwein, Glückauf 71 (1935) S. 625, Abb. 13 und 14.

Für die auf Magerungswirkung beruhende Koksverbesserung kommen als Zusätze in Betracht: Koksgrus, der jedoch den Kohlendurchsatz der Anlage beeinträchtigt und die Teerausbeute herabsetzt; Fremdkohle von Magerkohlencharakter, die jedoch durch ihre Preisgestaltung und die Frachtkosten den Kohleneinsatz verteuert, die eigene Förderung beschränkt und ebenfalls wenig zur Teerausbeute beiträgt; gasreiche, nicht backende Kohle der eigenen Lagerstätte, die sonst schwer absetzbar ist. Wegen der offensichtlichen Vorteile im letzten Falle sind diese Verhältnisse durch Untersuchung einer Feinkohle und einer geklaubten Mattkohle der Grube 13 weiter geprüft worden. Hierbei handelt es sich, wie die Zahlentafel 4 erkennen läßt, nach dem hohen Sauerstoffgehalt um gering inkohltes Gut, so daß die sauerstoffreiche, stark vitritische Feinkohle praktisch nicht mehr backt, während die Mattkohle mit dem Wert 5,5 noch ein leidliches Backvermögen aufweist. Dies ist eine Folge ihrer bei etwa 85 % Clarit-Duritanteil überaus starken Protobitumenführung. In diesem Falle besteht nämlich das Duritfeingefüge zu 61 % aus bitumenreichen Pflanzenresten und zu 33 % aus Opaksubstanz bei ganz geringer Beteiligung humoser Grundmasse, was auch aus Abb. 3 hervorgeht. Im Gegensatz dazu sei auf die den Durit der Kohle aus dem Flöz Bismarck wiedergebende Abb. 4 mit dem hohen Anteil von 50 % an Opaksubstanz hingewiesen.



Abb. 3. Feingefüge des Durits der Grube 13. v = 225, Öl.

Diese Gefügeunterschiede bei Fein- und Mattkohle wirken sich naturgemäß beim Schwelversuch aus, der für die Mattkohle die hohe Teerausbeute von

Zahlentafel 4. Kohlenbeschaffenheit einiger Saarkohlen und Ergebnisse von Schwelversuchen.

Probe	Asche %	Flüchtige Bestandteile, bezogen auf Trockenkohle %	Backvermögen	Vitrit %	Clarit %	Durit %	Fusit %	Brandschiefer %	Sauerstoff %	Schwelergebnisse bei 550° C			Koksfestigkeitsziffern			
										Teer %	Gas l/kg	Koks-anfall %	Sturzversuch Anteile > 30 mm		Abriebversuch	
													1 Sturz %	4 Stürze %	> 10 mm %	< 1 mm %
Nuß I, Grube 2	6	39	11,0	42	36	12	3	7	7,5	15	112	76	79	62	49	36
Feinkohle, Grube 13	7	35	0,5	66	16	10	3	5	11,5	8	110	74	0	0	0	—
Mattkohle, Grube 13	4	45	5,5	15	40	44	—	1	10,0	15	133	64	90	65	30	48
80 % Nuß I, Grube 2	6	38	8,0	46	32	12	3	7	—	10	128	76	93	83	55	33
20 % Feinkohle, Grube 13																
80 % Nuß I, Grube 2																
20 % Mattkohle, Grube 13	6	40	10,0	37	36	19	3	5	—	13	111	70	93	83	56	33

15%, für die Feinkohle den geringen Teeranfall von nur 8% ergeben hat. Bei dem fehlenden Backvermögen liefert die Feinkohle, wie Abb. 5 zeigt, einen bröckligen, lockern Koks im Gegensatz zu dem in Abb. 6 wiedergegebenen, nach der Zahlentafel 4 zwar sturzfesten, aber nur wenig abriebfesten Mattkohlenkoks. Nach ihrer Koksbeschaffenheit haben daher beide Kohlen magernde Wirkung, jedoch muß man beim Zusatz der Feinkohle eine empfindliche Beeinträchtigung der Teerausbeute in Kauf nehmen.

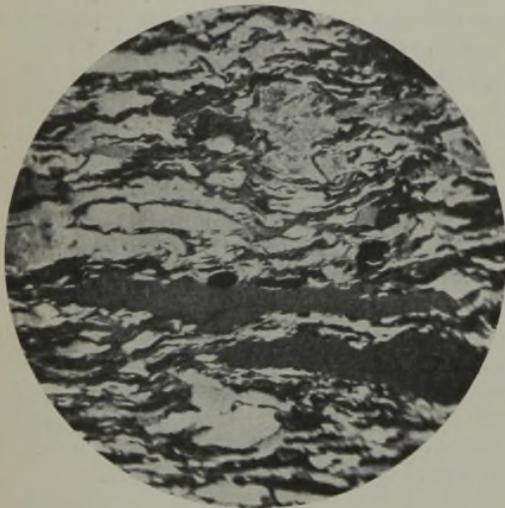


Abb. 4. Feingefüge des Durits der Kohle aus Flöz Bismarck. $v = 225$, Öl.



Abb. 5. Retorten-Schwelkoks aus Feinkohle der Grube 13.



Abb. 6. Retorten-Schwelkoks aus Mattkohle der Grube 13.



80% Nuß I, Grube 2
20% Feinkohle, Grube 13



80% Nuß I, Grube 2
20% Mattkohle, Grube 13

Abb. 7. Retorten-Schwelkoksproben aus Mischungen.

Dies bestätigen die gleichfalls in der Zahlentafel 4 verzeichneten Ergebnisse von Mischversuchen, bei denen je 20% Feinkohle oder Mattkohle von der Grube 13 je 80% Nuß I der Grube 2 zugegeben wurden. In beiden Fällen ergab sich eine völlig übereinstimmende Koksverbesserung. Bei einer Abriebfestigkeit von 55% über 10 mm steigerte sich namentlich die Sturzfestigkeit ganz erheblich. Die gute Schwelkoksbeschaffenheit geht für beide Mischungen deutlich aus Abb. 7 hervor. Die Feinkohle bewirkt in der Mischung eine Verringerung der Teerausbeute auf 10%, also um ein Drittel. Beim Mattkohlenzusatz hätte die Teerausbeute nicht zurückgehen dürfen. Die Verminderung auf 13% erklärt sich aus der mehr-

wöchigen Lagerung der Nußkohle, die bis zur Bereitstellung der Mattkohlen-Anreicherung nicht vermieden werden konnte.

Eine kurze überschlägliche Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, bei der jeder Hundertteil Koks mit 0,20 \mathcal{M} , jeder Hundertteil Teer mit 0,40 \mathcal{M} bewertet sei, führt zu folgendem Ergebnis. Verwendet man die Feinkohle als Magerungsmittel, so büßt man bei gleicher Koksausbeute wie beim Ausgangsversuch 5% Teer ein, hat also einen Erlösausfall von 2 \mathcal{M} . Hält man dagegen bei Verwendung der Mattkohle als Magerungsmittel die Teerausbeute auf 15%, so dürfte das Koksausbringen um 5% zurückgehen mit einer Wertverminderung der Erzeugnisse von nur 1 \mathcal{M} im Gefolge. Der Ersparnis von 1 \mathcal{M}/t gegenüber fallen die geringfügigen Kosten für die Herstellung der Mattkohlenanreicherung kaum ins Gewicht. Somit erscheint die Verwendung von Mattkohle als Magerungsmittel stofflich, technisch und wirtschaftlich besonders vorteilhaft. Voraussetzung ist dabei natürlich die geeignete Beschaffenheit der Mattkohle, die derart sein muß, daß ein ausreichender Protobitumenanteil genügend Teer liefert und andererseits genügend Opaksubstanz den Durit zum inerten Verhalten befähigt.

Vergleichsversuche.

Entsprechende Ergebnisse haben zahlreiche weitere Untersuchungen von Saarkohlen geliefert. Über die mit der Feinkohle der Grube 9 angestellten Versuche unterrichtet die Zahlentafel 5. Zwei zu verschiedenen Zeiten entnommene Proben erwiesen sich chemisch und petrographisch als gleichartig. Die Ergebnisse der Schwelversuche ließen ihre befriedigende Wiederholbarkeit erkennen. Die Ausbeuteziffern für Teer und Koks stimmten etwa überein. Die Gasausbeute war bei der Feinkohle 1 merklich geringer, weil sie im Gegensatz zur Feinkohle 2 nicht ganz frisch verarbeitet werden konnte und durch Oxydation gelitten hatte. Jedoch sind wiederum gleiche Koksfestigkeitszahlen festzustellen, bei denen übrigens die

Abriebfestigkeit wesentlich günstiger als für den Schwelkoks aus Nuß I der Grube 2 lag. Durch den Zusatz der Mattkohle von der Grube 13 konnte die Teerausbeute fast um 3% bei entsprechender Verringerung des Koksausbringens gesteigert werden. Die Magerungswirkung dieses Zusatzstoffes ließ sich, da die Feinkohle 1 oxydativ beeinflusst war, nur am Beispiel der Feinkohle 2 beurteilen, für deren Schwelkoks die Abriebfestigkeitsziffer sehr erheblich von 68 auf 87% stieg bei gleichzeitig starker Verringerung des Abriebs von 30 auf 10%. Koksverbesserung und Steigerung der Teerausbeute gingen also bei Ver-

Zahlentafel 5. Ergebnisse vergleichender Schwelversuche mit Saarkohlen.

Probe	Asche %	Flüchtige Bestandteile, bezogen auf Trockenkohle %	Backvermögen %	Vitrin %	Clarit %	Durit %	Fusit %	Brandschiefer %	Schwelergebnisse bei 550° C			Koksfestigkeitsziffern			
									Teer %	Gas l/kg	Koks-anfall %	Sturzversuch Anteile > 30 mm		Abriebversuch	
												1 Sturz %	4 Stürze %	> 10 mm %	< 1 mm %
Feinkohle 1, Grube 9	8	32	14,0	57	25	11	3	4	10,2	116	77	94	90	65	29
Feinkohle 2, Grube 9	6	34	14,0	51	27	14	4	4	10,3	156	76	96	90	68	29
65 % Feinkohle 1, Grube 9	7	37	9,5	42	30	23	2	3	13,0	99	74	97	91	59	30
35 % Mattkohle, Grube 13															
65 % Feinkohle 2, Grube 9	5	38	7,5	38	32	24	3	3	13,0	132	72	93	89	87	10
35 % Mattkohle, Grube 13															
Großversuch mit Feinkohle 2, Grube 9	—	—	—	—	—	—	—	—	9,3	90	80	—	—	66 %	> 40 mm

wendung gasreicher Mattkohle als Magerungsmittel auch hier wieder Hand in Hand. Feingemahlener Koksgrus bewirkte lediglich dieselbe Koksverfestigung, während die Teerausbeute entsprechend abnahm.

Weiterhin bot sich die Möglichkeit, mit der Feinkohle 2 einen halbbetriebsmäßigen Versuch in einer neuartigen, 600 kg Kohle fassenden Schwelversuchsanlage durchzuführen. Dabei wurden erzielt 90 m³ Gas je t, 80 % Koks, 9,1 % Teer und eine mit der Syndikatstrommel bestimmte Abriebfestigkeit von 66 %, bezogen auf 40 mm Korn. In einem frühern Aufsatz¹ wurde schon betont, daß diese betriebliche Abriebzahl mit der auf 10 mm bezogenen laboratoriumsmäßigen übereinstimmt, was auch hier für den Schwelkoks gilt. Abgesehen vom Gas- und Koksabbringen, das auf unterschiedliche Beheizungsverhältnisse beim Klein- und Großversuch zurückzuführen ist, kommen aber auch die Teerausbeuten bei beiden Versuchen einander nahe. Der Unterschied beträgt absolut 1,2 %, liegt also betrieblich verhältnismäßig rd. 10 % unter den Werten des Retorten-Kleinversuches.

Ergebnisse von Schwelversuchen mit Ruhrkohlen.

Versuche mit Flözkohlen.

Von gasreichen Ruhrkohlen untersuchten wir zunächst Proben aus verschiedenen Flözen, um etwaige flözweise verschiedene Verhältnisse zu ergründen. Nach der einige Beispiele wiedergebenden Zahlentafel 6 handelt es sich um Kohlen mit 30–40 % flüch-

tigen Bestandteilen. Die 37 % Urteer liefernde wasserstoffreiche Bogheadkohle fällt selbstverständlich aus dem Rahmen heraus und soll hier nicht weiter betrachtet werden. Die mit beliebigen Buchstaben bezeichneten Flöze sind nach der Höhe ihrer Teerausbeuten geordnet. Während bei weniger als 33 % Gasgehalt, also bei Kohlen von Gaskohlencharakter, die Teerausbeuten 10 % unterschreiten, liefern die eigentlichen Gasflammflöze bis zu 13 % Urteer. Hierbei nimmt die Teerausbeute etwa mit wachsendem Backvermögen der Kohle zu, entsprechend einem geringern Sauerstoffgehalt. Bemerkenswert ist das für Einzelbänke der Flöze B und H beobachtete Verhalten, wonach die jeweils duritreichere Flözbank 1,5–3 % mehr Urteer ergibt, wie auch bei den Saarkohlen festzustellen war. 11 % Teeranfall bei nur 32 % flüchtigen Bestandteilen einer Kohle sind immerhin beachtlich. Bei ungünstiger Duritzusammensetzung, wie im Falle des Flözes F, tritt naturgemäß keine Erhöhung der Teerausbeute ein. Im großen und ganzen ist also festzustellen, daß unter den verschiedenen Gasflammkohlenflözen weniger große Abweichungen in der Schwelwürdigkeit bestehen als innerhalb der Gefüeanreicherungen einzelner Flöze.

Betrachtet man noch die Koksfestigkeitsziffern, so erscheinen die Werte der Sturzfestigkeit befriedigend. Bei den Abriebfestigkeiten sind die Zahlen, abgesehen von der nicht backenden Flözkohle C und der mäßig backenden Flözkohle D, mit mehr als 50 %, meist über 60 % nicht ungünstig. Die Abriebmengen unter 1 mm sind, wenn man von dem Flöz D absieht, bei den duritreichen Bänken der Flöze B und H mit etwa einem Drittel am größten.

¹ Jenkner, Kühlwein und E. Hoffmann, Glückauf 70 (1934) S. 478.

Zahlentafel 6. Beschaffenheit gasreicher Ruhrkohlen und Ergebnisse von Schwelversuchen mit Flözkohle.

Flöz	Asche %	Flücht. Bestandteile %	Backvermögen	Clarit %	Durit %	Schwelung bei 550° C			Festigkeit der Schwelkoksproben			
						Teer %	Wasser %	Gas l/kg	Sturzfestigkeit Anteile > 30 mm		Abriebfestigkeit	
									1 Sturz %	4 Stürze %	> 10 mm %	< 1 mm %
Boghead	15	78	0	Bogheadkohle		37	3	155	0	0	0	—
A	9	42	6	37	9	13	11	129	90	74	53	31
B { Oberbank	9	39	4	28	24	12	11	107	95	86	55	35
C	5	40	0,6	29	22	11	13	107	7	1	0	—
D	8	40	2	40	12	10	11	120	99	96	45	36
E	3	34	7	35	14	10	9	109	97	93	67	26
F	2,5	32	4	17	52	9,5	9	112	96	94	63	29
G	5	31	12	32	18	9	7	112	97	95	64	27
H { Oberbank	6	30	6	25	16	8	8	124	98	96	63	27

Versuche mit schonend zerkleinerten Kohlsorten.

Aufbereitungsversuche.

Im Hinblick auf möglichst hohe Teerausbeute und gute Koksbeschaffenheit muß man bei den an sich schlecht backenden Ruhrflammkohlen die Erzielung von Duritanreicherungen anstreben, wenn man überhaupt einen Anteil aus sonst schwer absetzbaren Kohlsorten der Veredlung durch Schwelen zugänglich machen will. Als gelegentlich sämtliche Sorten einer Flammkohlenwäsche von Nuß I bis zur Feinkohle untersucht wurden, wiesen sie Backfähigkeitsziffern zwischen 1 und 3 auf, bei denen erfahrungsgemäß kein brauchbarer Schwelkoks mehr erzielt werden kann. Gruppenweise unterzog man daher diese Sorten einer schonenden Zerkleinerung in der Schleudermühle und in der Lehmann-Mühle mit dem in der Zahlentafel 7 in kohlenpetrographischer Hin-

Zahlentafel 7. Gefügeanreicherung durch schonende Zerkleinerung von Ruhr-Gasflammkohlen.

	Vitrit	Clarit	Durit	Über-gänge	Fusit	Brand-schiefer
	%	%	%	%	%	%
Nuß I . . .	32	28	24	6	6	4
Nuß II . . .	34	34	19	5	4	4
Nuß III . . .	35	30	21	5	4	5
Nuß IV . . .	39	33	14	6	5	3
Nuß V . . .	39	35	13	6	4	3
Feinkohle . .	45	27	12	5	8	3
Schleudermühle						
Nuß I-III						
> 6 mm . . .	22	27	36	8	3	4
6-3 mm . . .	29	31	26	9	3	2
< 3 mm . . .	42	30	13	8	3	4
Nuß IV-V						
> 3 mm . . .	33	38	17	6	3	3
< 3 mm . . .	51	31	8	4	4	2
Feinkohle						
> 3 mm . . .	34	35	16	8	4	3
< 3 mm . . .	48	31	6	6	7	2
Lehmann-Mühle						
Nuß I-III						
> 3 mm . . .	22	27	40	6	2	3
< 3 mm . . .	53	22	12	7	4	2
Nuß IV-V						
> 3 mm . . .	24	34	32	6	2	2
< 3 mm . . .	52	29	8	5	4	2
Feinkohle						
> 3 mm . . .	34	32	25	4	3	2
< 3 mm . . .	55	24	8	6	5	2

sicht verzeichneten Aufbereitungserfolg. Dabei ist zu beachten, daß man keine Trennung der einzelnen Gefügebestandteile, sondern gerade ausreichende Anreicherungen anstrebt. Das zerkleinerte Gut wurde jeweils bei 3 mm durch Siebung in kohlenpetrographisch verschiedene Stufen zerlegt. Durchweg ergaben sich mit abnehmender Ausgangskörnung geringere Duritanreicherungen im Korn über 3 mm und höhere Vitritgehalte im Korn unter 3 mm. Weiterhin wurden bei Behandlung in der Lehmann-Mühle erheblich bessere Anreicherungen als in der Schleudermühle erzielt, so für Nuß I-III im Korn über 3 mm 40% Durit gegenüber 31%, im Korn unter 3 mm 53% Vitrit gegenüber 42%. Für Nuß IV-V betrug die Duritanreicherung im gröbern Korn 17% beim Schleudern und 32% beim elastischen Schlag. Aus der Feinkohle lieferte die Lehmann-Mühle Grobkorn

mit 25% Durit und Feinkorn mit 55% Vitrit, während mit der Schleudermühle nur Gehalte von 16% Durit und 48% Vitrit erreicht werden konnten. Vergleicht man die beim Lehmann-Verfahren erzielten Duritanreicherungen mit den Duritgehalten der Ausgangskörnungen, so ist im großen und ganzen eine 100%ige Steigerung der Duritgehalte festzustellen, nämlich von rd. 20 auf 40% bei Nuß I-III, 14 auf 32% bei Nuß IV-V und 12 auf 25% bei Feinkohle. Die Anreicherungsspanne für die Vitritgehalte im Feinkorn muß mit zunehmendem Vitritgehalt der Ausgangskörnungen enger werden.

Die schließlich erzielten Anreicherungen erforderten zum Teil eine mehrmalige Behandlung, wie aus der Zahlentafel 8 ersichtlich ist. Während in der

Zahlentafel 8. Ausbringen bei schonender Zerkleinerung.

Körnung	Vorab-siebung > 3 mm %	Zahl der Arbeitsgänge				< 3 mm %	Staub %
		1	2	3	4		
Schleudermühle							
Nuß I-III	—	67	—	46	—	54	—
Nuß IV-V	—	67	—	57	—	49	—
Feinkohle	—	40	28	—	—	72	—
Lehmann-Mühle							
Nuß I-III	—	85	64	45	37	60	3
Nuß IV-V	—	71	50	33	—	63	4
Feinkohle	56	34	24	—	—	73	3

Schleudermühle, der geringeren Anreicherung entsprechend, bei den Nußkohlen ein Ausbringen von etwa 50% an Grobkorn über 3 mm erzielt wurde, erbrachte die Lehmann-Mühle angesichts der höheren Duritanreicherung nur etwa 35%. Aus der Feinkohle lieferten beide Verfahren eine Ausbeute von nur etwa 25% an duritreichem Grobkorn. Da man also aus Nußkohlen nicht allzuviel schwelwürdiges Material mehr als aus Feinkohlen gewinnen kann, dürften für

Zahlentafel 9. Retortenschwelung duritischer Gefügeanreicherungen von Ruhr-Gasflammkohlen.

Körnung	Aschen-gehalt %	Flüchtige Bestandteile, bezogen auf Trockenkohle %	Back-fähigkeit	Teer Gas Koks			Sturz-festigkeit > 30 mm		Abrieb-festigkeit	
				bezogen auf Trockenkohle			1 Sturz	4 Stürze	10 mm	1 mm
	%	%	%	1/kg	%	%	%	%	%	
Schleudermühle										
Nuß I-III										
> 6 mm . . .	6,7	39,5	4,2	13,7	98	70,8	87	66	11	58
6-3 mm . . .	5,9	38,4	4,5	12,0	99	70,4	92	75	32	42
< 3 mm . . .	5,3	36,7	3,5	10,4	107	73,3	92	75	23	52
Nuß IV-V										
> 3 mm . . .	4,1	38,5	4,2	12,4	97	71,0	92	81	45	41
< 3 mm . . .	4,8	37,1	2,6	10,4	107	73,3	92	75	23	52
Feinkohle										
> 3 mm . . .	2,2	37,3	5,2	11,1	95	72,3	99	88	43	37
< 3 mm . . .	5,8	34,5	3,1	10,0	103	74,4	90	64	15	54
Lehmann-Mühle										
Nuß I-III										
> 3 mm . . .	6,5	39,2	2,5	13,0	104	71,8	93	82	21	57
Nuß IV-V										
> 3 mm . . .	4,4	39,4	3,4	12,3	103	70,9	94	88	38	47
Feinkohle										
> 3 mm . . .	3,8	38,2	3,7	11,0	99	72,2	96	91	41	43
Unge-trennte Feinkohle	7,3	35,3	1,9	9,9	101	76,0	94	82	26	56

die Aufarbeitung nur die feinen, im Absatz besonders notleidenden Sorten in Betracht kommen.

Schwelversuche.

Die kohlenpetrographische Zerlegung durch die Aufbereitung hat gleichzeitig beachtliche Veränderungen im Backvermögen der Fraktionen bewirkt. Grob- und Feinkorn unterscheiden sich nach der Zahlentafel 9 um 1–2 Einheiten, und zwar liegen die Werte im Grobkorn zwischen 4 und 5, im Feinkorn bei etwa 3. Dies ließ sich allerdings nur bei dem in der Schleudermühle ganz frisch verarbeiteten Gut beobachten, während das Haufwerk bis zur Herrichtung der Lehmann-Mühle einige Wochen lagern mußte. Durch die Oxydation wurde das Backvermögen so stark beeinträchtigt, daß nun auch die groben Siebstufen Backfähigkeitsziffern unter 4 aufweisen. Es zeigt sich also im Falle der Schleudermühle, daß die petrographische Zerlegung auch chemische Veränderungen nach sich gezogen hat. Das Grobkorn erweist sich infolge seiner starken Protobitumenführung als reicher an Wasserstoff, das Feinkorn mit seiner Anreicherung an gering inkohltem Vitrit als sauerstoffhaltiger, woraus sich das unterschiedliche Backvermögen erklärt. Dies steht mit frühern Beobachtungen von Winter in Einklang, der gelegentlich für Vitrite derartiger Kohlen fast 14 %, für ihre Durite nur 10 % Sauerstoff ermittelt hat. Die stets höhern Gasgehalte der Duritanreicherungen, verglichen mit den Vitritanreicherungen, zeigen, daß in den vorliegenden Duriten der Einfluß der Protobitumina gegenüber dem der Opakmasse vorherrscht.

Bei der Schwelung wirken sich diese Erscheinungen naturgemäß auf die Teerausbeuten aus, die entsprechend dem Verhältnis der Duritgehalte in den einzelnen Fraktionen ansteigen. Während der Teeranfall bei der unzerlegten Feinkohle 10 % beträgt, ebenso im vitritreichen Feinkorn aus der Mühle, nimmt er im duritreichen Grobkorn auf 13–14 % zu. Die Teerausbeuten würden bei den besser angereicherten Fraktionen aus der Lehmann-Mühle zweifellos noch höher gewesen sein, wenn keine Oxydation der Kohle eingetreten wäre. Die Gasausbeuten bewegen sich um etwa 100 l/kg, die Koksausbringen zwischen 70 und 75 %; sie liegen für das duritreiche Grobkorn stets um etwa 2 % niedriger als für das vitritreiche Feinkorn.

Bei der Koksfestigkeitsprüfung erweisen sich die Schwelkoke aus den Duritanreicherungen überwiegend als sturzfester, wie aus den Ziffern 90–95 und 80–90 % für Korn über 30 mm bei ein- und viermaligem Sturz hervorgeht. Dagegen fällt die Festigkeit des Schwelkokes aus dem vitritreichen Feinkorn unter 3 mm der Feinkohle mit 90 und 64 % über 30 mm sehr stark ab. Während sonst aber die Vitritkoke abriebfester zu sein pflegen, ist es bei den hier vorliegenden Schwelkoksproben infolge des dem jungen Vitrit fehlenden Verkokungsvermögens umgekehrt. Neben den vitritreichen Feinkornproben zeigen aber auch zu duritreichere Fraktionen aus Nuß I bis III eine unbefriedigende Abriebfestigkeit, die zwischen 10 und 25 % über 10 mm beim Anfall von Abriebmengen zwischen 50 und 60 % unter 1 mm liegt. Lediglich die groben Fraktionen über 3 mm aus Nuß IV–V und aus Feinkohle mit mittlern Duritgehalten weisen in ihren Schwelkoksproben eine größere Abriebfestigkeit auf. Diese beträgt 40–45 %

über 10 mm bei einem Abriebanfall unter 1 mm von rd. 40 %. Das verschiedene Aussehen dieser aus Grob- und Feinkorn erzeugten Schwelkoke läßt sich auch aus den Abb. 8 und 9 ersehen. Der Schwelkoks aus Korn über 3 mm der Nußkohlen hat ein festeres, härteres und helleres Aussehen als der mürbe, weiche und dunkle Schwelkoks aus Korn unter 3 mm der Flammfeinkohle.



Abb. 8. Retorten-Schwelkoks aus Korn über 3 mm zerkleinerter Gasflammnüsse.



Abb. 9. Retorten-Schwelkoks aus Korn unter 3 mm zerkleinerter Flammfeinkohle.

Ergebnisse von Versuchen mit oberschlesischen Kohlen. Kohlengefüge.

Aus umfangreichen mikroskopischen Untersuchungen oberschlesischer Steinkohlen, auf deren Einzelheiten hier nicht eingegangen wird, haben sich bemerkenswerte Abweichungen im Vergleich mit Ruhr- und Saarkohlen ergeben. Man kann sich zwar über den Vitritcharakter der oberschlesischen Kohlen noch nicht abschließend äußern, jedoch scheint bei ihnen eine Duritbeschaffenheit zu überwiegen, bei der einerseits die bitumenreichen Pflanzenreste zugunsten der inertesten Bestandteile, wie Opakmasse, Übergangsstufen und Fusitsplitter, ziemlich stark zurücktreten, während sich andererseits die Protobitumina anscheinend in einem ganz andern Erhaltungszustand befinden, als man ihn sonst bei den gasreichen Kohlen der westdeutschen Bezirke kennt. Dem oberschlesischen Sporenmaterial fehlt nämlich weitgehend die Fähigkeit, im Dunkelfeld mit der ihm sonst eigenen gelbrotbraunen Farbe aufzuleuchten. Man gewinnt hier nach den Eindruck, als sei eine von der üblichen abweichende Zersetzung des angehäuften Pflanzenmaterials erfolgt, bedingt durch eine der Vertorfung vorangegangene oder an ihre Stelle getretene stärkere Vermoderung unter Luftzutritt. Eine solche aerobe Zersetzung der Pflanzenmassen im Gegensatz zur sonst vorwiegenden anaeroben würde daher trocknere Bildungsbedingungen entsprochen haben und sich der Verlauf der Inkohlung auf eine höhere Kohlenstoffanreicherung hin gut erklären lassen. Diese liegt ja auch tatsächlich angesichts des erheblichen Mengenanteils an fusitischen und halbfusitischen Gebilden und an Opakmasse vor, ebenso wie die Protobitumina zweifellos durch den geschilderten Zersetzungsverlauf

einen Bitumenverlust erlitten haben. Daraus könnte sich zum Teil auch erklären lassen, daß keine Schlagwetter in den oberschlesischen Steinkohlenflözen auftreten, die sich nicht in dem mit der Zersetzung der Protobitumina eingeleiteten Zustand der Methan-gärung befinden. Näheres über das Ausgasungsverhalten der Kohlen in Abhängigkeit vom Gefügeaufbau ist hier kürzlich von Hoffmann berichtet worden¹. Natürlich können im oberschlesischen Karbon auch Flöze mit anderer Duritbeschaffenheit auftreten, zum Beispiel das Pelagie-Flöz, dessen Durit 47 % flüchtige Bestandteile führt und reich an Protobitumen ist. Überwiegend begegnet man jedoch allenthalben der an Opakmasse reichen Duritart, die durch einen geringern Gasgehalt als der zugehörige Flözvitrit gekennzeichnet wird.

Schwelwürdigkeit.

Von den beiden oberschlesischen Kohlenarten, der Back- und der Flammkohle, tritt die zweite in hangendern Schichten auf, kann dabei aber doch oft weniger flüchtige Bestandteile enthalten als die tiefer liegende Backkohle. Da man die Backkohle zur Bestreitung des Bedarfes an Kokskohlen für die Kokereien benötigt, würden für Schwelzwecke nur die feinkörnigen Sorten der Flammkohle, jedoch in übergroßen Mengen zur Verfügung stehen. Wie aber die Gegenüberstellung in der Zahlentafel 10 zeigt, wäre zwar die Backkohle

Zahlentafel 10. Beschaffenheit oberschlesischer Kohlen und Ergebnisse von Schwelversuchen.

	Flammkohle %	Backkohle %
Aschengehalt	9,0	4,0
Flüchtige Bestandteile (trocken)	34,2	40,6
Backvermögen	0	7,0
Vitrit	42,0	41,0
Clarit	22,0	30,0
Durit	19,0	21,0
Übergänge	13,0	5,0
Fusit	2,0	2,0
Brandschiefer	2,0	1,0
Teer) bezogen auf Trockenkohle	—	11,8
Gas)	—	92,0 l/kg
Koksanfall	—	74,0
Sturzfestigkeit		
> 30 mm, 1 Sturz	—	96,0
> 30 mm, 4 Stürze	—	89,0
Abriebfestigkeit		
> 10 mm	—	53,0
< 1 mm	—	35,0

ohne weiteres gut schwelbar, die Flammkohle dagegen infolge ihres Mangels an Backvermögen nicht schwelwürdig. Ob man aus ihr, wie aus der Ruhrflammkohle, schwelwürdige Anteile gewinnen kann, sei einstweilen dahingestellt. Die Beurteilung ist hier nämlich keineswegs einfach, weil man mit dem Verhalten des überwiegend inerten Durits rechnen muß und noch nicht weiß, ob und in welchem Umfang die Flammkohlenvitrite backende Eigenschaften haben oder ob ihnen ebenfalls überwiegend das Backvermögen infolge des zu hohen Sauerstoffgehaltes fehlt.

Da sich die vorliegende Flammkohle nicht für die Schwelung eignete, beschränkte man diese auf die Backkohle, die in der Retorte ein gutes Ergebnis

lieferte, wie die Angaben der Zahlentafel 10 über Teerausbeute und Koksfestigkeit beim Sturz- und Trommerversuch beweisen. Die einwandfreie Koksbeschaffenheit erhellt auch aus Abb. 10.



Abb. 10. Retorten-Schwelkoks aus oberschlesischer Backkohle.

Ergebnisse von Sonderversuchen mit Sapropelkohlen.

Einen besonders wertvollen Rohstoff für die Schwelung stellen die zur Gruppe der Sapropelkohlen gehörigen Kennel- und Bogheadkohlen dar. Bei hohem Wasserstoff- und Bitumengehalt mit entsprechender Teerausbeute im Gefolge macht sich aber bei ihnen das Fehlen des Backvermögens nachteilig geltend. Zu aschenreiches Gut oder gar in Kennelschiefer übergehende Kohlen bleiben außer Betracht. Zu berücksichtigen sind nur eigentliche Sapropelkohlen, wie sie etwa die Boghead-Kennelkohle mit 4-5 % Asche in Abb. 11 darstellt.



Abb. 11. Gefüge von Boghead-Kennelkohle. v = 305, Ol.

Für solche Kohlen bieten sich zwei Verarbeitungsmöglichkeiten. Man kann sie zunächst zum Aufimpfen von Gaskohlen mit zu geringer Teerausbeute benutzen, wie es das in der Zahlentafel 11 behandelte Beispiel zeigt. Die Boghead-Kennelkohle mit 36 % Teerausbeute erhöhte, in einer Menge von 30 % einer Gaskohle mit knapp 10 % Urteeranfall zugesetzt, die Teerausbeute beim Schwelen der Mischung auf annähernd 18 %. Die Zusatzmenge war jedoch ein wenig zu hoch, wie die etwas abfallenden Koksfestigkeitsziffern erkennen lassen. Immerhin ergab sich nach Abb. 12 eine noch befriedigende Koksbeschaffenheit. Der höhere Teeranfall bedeutet eine Wertsteigerung um 3,20 *M* gegenüber einer Erlösminderung von nur 0,60 *M* infolge des geringern Koksanfalls.

¹ E. Hoffmann, Glückauf 71 (1935) S. 997.

Zahlentafel 11. Eignung von Sapropelkohle für die Schwelung.

	Gas- kohle (a) %	Boghead- Kenne- kohle (b) %	Mischung 70 % a + 30 % b %
Aschengehalt	2,4	4,4	3,0
Flüchtige Bestandteile (trocken)	32,5	60,0	43,0
Backvermögen	4,4	0,8	?
Teer bezogen auf Gas / Trockenkohle	9,6 112 l/kg	36,0 100 l/kg	17,5 96 l/kg
Koksanfall	72,0	50,0	69,0
Sturzfestigkeit			
> 30 mm, 1 Sturz	96,0	—	89,0
> 30 mm, 4 Stürze	94,0	—	81,0
Abriebfestigkeit			
> 10 mm	63,0	—	55,0
< 1 mm	29,0	—	38,0



Abb. 12. Retorten-Schwelkoks aus einer Mischung von 70 % Ruhr-gaskohle und 30 % Boghead-Kennelkohle.

Mit der Schwelung derartiger Kohlen allein wären wesentliche Vorteile hinsichtlich der Kohlenwertstoffe verbunden. Bei der Verarbeitung in feinkörniger Form würde aber ein zu mürber, unbrauchbarer Schwelkoks entstehen. Da diese Kohle jedoch kaum erweicht, ließe sie sich in grobkörniger Beschaffenheit, etwa auf mittlere Nußkörnungen zerkleinert, schwelen, so Koks in der ursprünglichen Ausgangskörnung gewinnen und gleichzeitig der Anfall der wertvollen Neben-erzeugnisse ermöglichen. Die aus fein- und grobkörniger Sapropelkohle erzielte Koksbeschaffenheit veranschaulicht im Vergleich zum Ursprungskorn Abb. 13. Jenkner hat die in der Zahlentafel 12 enthaltenen Angaben über die Schwelung einer Boghead-Kennelkohle zur Verfügung gestellt. Geringer Koks- und hoher Teeranfall sind dabei ebenso wie die hohe Leichtölausbeute hervorzuheben. Beachtlich ist ferner die den auffallend hohen Heizwert bedingende Gas-zusammensetzung, die das Gas für die Verwendung als unmittelbares Treibgas geeignet erscheinen läßt. Hiernach würde man durch die Schwelung von



Boghead-Kennelkohle

Schwelkoks aus Grobkorn

Schwelkoks aus Feinkorn

Abb. 13. Ergebnisse der Schwelung von Sapropelkohlen.

Sapropelkohlen außergewöhnlich hohe Erlöse erzielen können.

Zahlentafel 12. Ergebnisse eines Schwelversuches mit einer Boghead-Kennelkohle.

Ausbeute	Teerdestillation	Gaszusammensetzung
Koksanfall . . . 52,5 %	Bis 180 °C 16,0 %	CH ₄ . . . 68,6 %
Benzin- und wasserfreier Urteer . . . 29,6 %	180–200 °C 4,3 %	C _m H _n 10,0 %
Gesamtleichtöl 6,7 %	200–300 °C 21,0 %	H ₂ . . . 8,0 %
Bildungswasser 3,2 %	Pechanteil 34,3 %	CO . . . 5,4 %
Gasausbringen 94,5 l/kg	Rückstand 24,4 %	CO ₂ . . . 4,8 %
Oberer Gas- heizwert . . . 9550 kcal	100,0 %	O ₂ . . . 0,2 %
		N ₂ . . . 3,0 %
		100,0 %

Vergleichende Gegenüberstellung der verschiedenen Versuchsergebnisse.

Nach den in der Zahlentafel 13 zusammen-ge-stellten Koks-festigkeitsziffern hat sich der mit der Mattkohle 13 versetzte Schwelkoks aus Saarfeinkohle 9 als am besten erwiesen und der Schwelkoks aus vitritreichem Feinkorn von Ruhrflammfeinkohle die ungünstigsten Ergebnisse geliefert. Gute Abriebfestigkeiten sind mit den gasärmern Kohlen (Saarfeinkohle 9 und Ruhr-gaskohle) erreicht worden. Die

Zahlentafel 13. Vergleich der Festigkeitsziffern von Schwelkoksproben.

	Sturzfestigkeit > 30 mm		Abrieb- festigkeit	
	1 Sturz %	4 Stürze %	> 10 mm %	< 1 mm %
Saarkohle				
Feinkohle der Grube 9 . .	96	90	68	29
65 % Feinkohle, Grube 9 .	93	89	87	10
35 % Mattkohle, Grube 13				
80 % Nuß I, Grube 2 . . .				
20 % Mattkohle, Grube 13	93	83	56	33
Oberschlesische Backkohle .	96	89	53	35
Ruhrkohle				
Gaskohle	96	94	63	29
Gas- und Kennelkohle . .	89	81	55	38
Durit-) anreicherung	90–95	80–85	43	40
Vitrit-) aus Flammkohle	90	70	15	55

gasreichern Kohlen (Saarnußkohle 2 und ober-schlesische Backkohle) bedürfen dagegen der Magerung. Der backende duritreiche Anteil aus der Ruhr-flammkohle liegt in der Abriebfestigkeit des Schwelkokes noch verhältnismäßig niedrig und dürfte daher in erster Linie für die Beimischung zu gasärmern Kohlen zwecks Steigerung der Teerausbeute in Frage kommen.

Ob die laboratoriums-mäßigen Abriebfestigkeiten von 40–50 % schon aus-reichen, ist eine noch offene, bisher durch betriebsmäßige Vergleiche nicht geklärte Frage. Entscheidend wird hierbei auch sein, ob der be-treffende Schwelkoks nur für Hausbrandzwecke gedacht ist und vorwiegend sturzfest sein muß oder ob seine besondere Abriebfestigkeit für die Ver-wendung im Gaserzeuger-betrieb geboten ist. Überdies wird man den Schwelkoks

aus mäßig backenden Kohlen noch durch technische Maßnahmen verbessern können, namentlich mit der Anpassung der Beheizungsverhältnisse durch die geeignete Wahl von Temperaturhöhe, Kammerbreite und Ausbildung der Heizwände. Auf diese Weise wird man sogar die Teernacht zum Verschwinden zu bringen und den Koksgrusanfall erheblich einzuschränken vermögen, wie es nach Abb. 14 beim Schwelen einer an sich zur Schaumkoksbildung neigenden Kohle nach dem B.T.-Verfahren geschehen ist.



Abb. 14. Schwelkoks ohne und mit Teernacht.

Grundsätzlich gilt, daß man die Frage der Steinkohlenschwelung nicht ohne sorgfältige Auswahl und Mischung der Kohlen wird lösen können, um beiden Forderungen nach einem erstklassigen Schwelkoks und höchstmöglicher Teerausbeute gerecht zu werden. Durch den verschiedenartigen kohlenpetrographischen Gefügebau und Erhaltungszustand, die den chemischen Charakter der Kohle bestimmen, wechselt die Schwelwürdigkeit der Steinkohle beträchtlich nach Flözen und Bauabteilungen.

Saarkohlen können als am besten schwelbar gelten, weil sie selbst bei hohem Gasgehalt wenig Sauerstoff, aber viel Bitumen führen, daher gut backen und viel Teer liefern. Schlechtbackende Flammkohlen sind nur geringfügig vertreten. Im allgemeinen bedürfen die gasreichen Saarkohlen der Magerung, wofür sich bestimmte Durite besonders gut eignen.

Ruhrkohlen sind bei hohem Gasgehalt reicher an Sauerstoff und backen schlechter. Da aber namentlich der gasreiche Vitrit diese Eigenschaften aufweist, lassen sich durch Vitritabscheidung nach entsprechender Aufbereitung schwelwürdige Kohlen mit Duritanreicherungen bereitstellen.

Oberschlesische Kohlen bieten, wenn man von der Backkohle absieht, die schwierigsten Aufgaben, weil bei ihnen zumeist auch die Durite schlecht backen. Wenn der Flammkohlenvitrit gleichfalls nicht backt, kann man nur auf dem Wege über Schwelbrikette zum Ziel gelangen.

Die Auswertung der vorliegenden stofflichen Erkenntnisse verspricht selbst für die Schwelung gasreichster Kohlen Erfolg, weil man sie gleichzeitig als Magerungsmittel benutzen kann. Deshalb sollte man die Anschauung fallen lassen, daß nur Schwelteerausbeuten von 7–8% erzielbar sind. Vielmehr darf man bei der Schwelung als besonders schwelwürdig erkannter Steinkohlen auch im Betriebe Urteerausbeuten von 10–12% erwarten, so daß es auf diesem Wege der Kohlenveredlung ebenfalls möglich sein wird, zur Befriedigung des heimischen Treibstoffbedarfes beizutragen.

Zusammenfassung.

Für die erfolgreiche Steinkohlenschwelung sind eine Vervollkommnung der Schweltechnik und die Erfüllung stofflicher Voraussetzungen durch die Kohle erforderlich.

Die Schwelwürdigkeit ist nach chemischen und kohlenpetrographischen Gesichtspunkten zu beurteilen, zwischen denen engste Wechselbeziehungen bestehen. Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff sind verschieden hoch bei den einzelnen Gefügebestandteilen der Kohle beteiligt und daher die kohlenpetrographische Zusammensetzung und der jeweilige Erhaltungszustand für die Teerausbeute und die Koksbeschaffenheit ausschlaggebend.

Für die schnelle Prüfung der verwickelten Zusammenhänge empfehlen sich laboratoriums-mäßige Retortenversuche, die Großversuche einzuschränken erlauben; am Beispiel der Kohle aus dem Flöz Bismarck werden sie in ihrer Durchführung und Auswertung erläutert.

Getrennt nach Saar-, Ruhr- und ober-schlesischen Kohlen wird über die Ergebnisse von Retorten-Schwelversuchen bei 550° C berichtet. Das unterschiedliche Verhalten der Saarkohlen-Gefügebestandteile, besonders der nicht einheitlichen Durite, beim Schwelen in der Aluminiumtrommel von Fischer wird an ausgewählten Beispielen veranschaulicht, wobei sich freilich viel zu hohe Werte für die Teerausbeuten ergeben. Die überragende Bedeutung des Protobitumens als Teerbildner im Gegensatz zur Opaksubstanz tritt klar hervor. Die in der Jenkner-Retorte vorgenommenen Schwelversuche mit Saarkohlensorten aus der Wäsche lassen die Notwendigkeit der Magerung erkennen. Das beste Zusatzmittel ist gasreiche Mattkohle infolge der durch das inerte Verhalten der Opaksubstanz bewirkten Koksverfestigung bei gleichzeitiger Erhaltung der Teerausbeute. Diese wird durch alle andern Magerungsmittel, wie Koksgrus, Magerkohle und gasreiche, nicht backende Glanzkohle, verringert. Vergleichsversuche haben die Gleichartigkeit der Ergebnisse in der Schwelretorte bestätigt und eine befriedigende Annäherung an später zu erwartende Betriebszahlen gezeigt.

Bei der Untersuchung von Flözproben gasreicher Ruhrkohlen hat sich ebenfalls die Abhängigkeit zwischen Teerausbeute und Duritgehalt ergeben. Auf Grund des geringen Backvermögens und der ungenügenden Koksbeschaffenheit erweisen sich aber viele Ruhr-Gasflammkohlen nicht ohne weiteres als schwelwürdig. Die kohlenpetrographische Zerlegung verschiedener Körnungen durch schonende Zerkleinerung liefert jedoch mit 25–50% Ausbeute backfähige Mattkohlen-Anreicherungen, die 20–35% Durit aufweisen und mehr Schwelteer sowie einen befriedigenden Schwelkoks ergeben. Das sauerstoffhaltige vitritreiche Feinkorn ist anderweitig zu verwerten.

Oberschlesische Kohlen mit entsprechendem Gasgehalt zeigen im Gefügebau und Erhaltungszustand bemerkenswerte Abweichungen, die zur Folge haben, daß hier gerade die Duritanreicherungen in der Regel nicht als schwelwürdig gelten können. Die ober-schlesische nicht backende Flammkohle läßt sich also zumeist nicht in der für Ruhrflammkohlen geschilderten Weise aufarbeiten. Die Frage, ob der ober-

schlesische Flammkohlenvitrit schwelwürdig ist, bedarf noch der Klärung. Die an sich gut schwelbare oberschlesische Backkohle ist für diesen Zweck nicht in ausreichenden Mengen vorhanden.

Nach Möglichkeit sind auch die im Ruhrkarbon auftretenden Sapropelkohlen für die Schwelung nutzbar zu machen. Nach den Versuchsergebnissen kann man sie allerdings wegen des Mangels an Backvermögen nicht feinkörnig für sich verarbeiten. In dieser Form vermögen sie lediglich die Teerausbeuten gasärmerer backender Kohlen aufzubessern. Die Schwelung grobkörniger Sapropelkohlen allein liefert jedoch bei geringem Ausbringen an einwandfreiem

Schelwoks außergewöhnliche Ausbeuten an Teer, Leichtöl und unmittelbarem Treibgas.

Abschließend wird in einem vergleichenden Überblick auf die Bewertung der erzielten Koksfestigkeiten eingegangen und noch einmal die Verschiedenheit des Fragenbereiches für Saar-, Ruhr- und oberschlesische Kohle betont, die letzten Endes auf dem Kohlengefüge beruht. Bei einer diese stofflichen Erkenntnisse berücksichtigenden Kohlenauswahl und -mischung wird man betriebsmäßig auf dem Wege der Steinkohlschwelung erstklassigen Schelwoks gewinnen und eine Urteerausbeute von wenigstens 10% erreichen können.

Die Weltkohlenwirtschaft im Jahre 1934.

Von Dr. Hans Meis, Essen.

Kohlenförderung.

Im Zusammenhang mit der fortschreitenden Besserung der allgemeinen Wirtschaftslage und der Steigerung der industriellen Erzeugung hat die Kohlenförderung der Welt im Berichtsjahr einen kräftigen Auftrieb erfahren. Mit 1267 Mill. t war die Gewinnung an Stein- und Braunkohle, ohne Umrechnung zusammengefaßt, im Jahre 1934 um 95,3 Mill. t oder 8,1% größer als 1933. Den Tiefstand des Jahres 1932 übertraf die letztjährige Förderung sogar um 141,4 Mill. t oder 12,6%. Wie die meisten Wirtschaftszweige so ist auch der Kohlenbergbau noch weit von der Mengenkonjunktur des Jahres 1929 entfernt, und auch die Förderung des letzten Vorkriegsjahres wurde, wie aus Zahlentafel 1 zu ersehen ist, noch nicht wieder erreicht. Für den Kohlenbergbau fällt erschwerend ins Gewicht, daß in der Energieversorgung der Welt seit Jahrzehnten eine Verschiebung im Gange ist, die zu Lasten der Kohle geht, wogegen Erdöl, Wasserkraft und Erdgas an Bedeutung gewonnen haben. Hinzu kommt das Vordringen der Braunkohle zum Nachteil der Steinkohle, das in den letzten Jahren jedoch eine geringe Abschwächung erfahren hat. Im Berichtsjahr betrug der Anteil der Steinkohle an der Weltkohlenförderung 85,2%, der Braunkohle 14,8% gegen 84,8 bzw. 15,2% im Jahre 1932 und 90,4 bzw. 9,6% im letzten Vorkriegsjahr. Einzelheiten über die Entwicklung der Weltkohlenförderung in den Jahren 1913 und 1929 bis 1934 sind aus Zahlentafel 1 zu entnehmen.

Zahlentafel 1. Kohlenförderung der Welt (Mill. t).

Jahr	Steinkohle	Braunkohle	Insges. (ohne Umrechnung)	Anteil an der Gesamtförderung	
				Steinkohle %	Braunkohle %
1913	1216,3	128,8	1345,1	90,4	9,6
1929	1325,1	232,4	1557,5	85,1	14,9
1930	1216,8	196,8	1413,6	86,1	13,9
1931	1074,5	181,6	1256,1	85,5	14,5
1932	955,2	170,6	1125,8	84,8	15,2
1933	997,5	174,4	1171,9	85,1	14,9
1934	1079,7	187,5	1267,2	85,2	14,8

An der Steigerung der Steinkohlengewinnung im abgelaufenen Jahr waren sämtliche Erdteile beteiligt. Mengenmäßig am größten war die Zunahme bei Europa, dessen Gewinnung sich von 519,2 auf 562,4 Mill. t erhöhte. Die Steinkohlenförderung Amerikas stieg von 356,4 auf 388,1 Mill. t, die Asiens von 100,6 auf 105,6 Mill. t, Afrikas von 11,2 auf 12,9 Mill. t, Ozeaniens von 10,1 auf 10,7 Mill. t. Im Laufe der letzten drei Jahrzehnte ist in der Steinkohlenförderung der einzelnen Erdteile eine bemerkenswerte Verschiebung eingetreten, die ausschließlich zu Lasten Amerikas geht. Es sank der Anteil dieses Erdteils an der Weltsteinkohlenförderung von 43,8% im Jahre 1913 auf

35,9% im Jahre 1934, nachdem er in der Nachkriegszeit bis zu 51,8% betragen hatte. Zu dieser Entwicklung hat vor allem die Steigerung der Steinkohlenförderung Asiens beigetragen. Sein Anteil weist gegenüber der Vorkriegszeit eine Erhöhung von 4,8 auf 9,8% auf. Gleichzeitig stieg der Anteil Europas, der sich, von einzelnen Krisenjahren abgesehen, schon seit langem um 50% bewegt, von 49,6 auf 52,1%. Der Anteil Afrikas verzeichnet mit 1,2% gegen

Zahlentafel 2. Steinkohlenförderung der Welt nach Erdteilen und Ländern (Mill. t).

	1913	1929	1932	1933	1934
Großbritannien	292,0	262,0	212,1	210,4	224,5
Deutschland ¹	140,8	163,4	104,7	109,7	125,0
Saarbezirk, Pfalz	13,2	13,6	10,4	10,6	11,3
Ostoberschlesien	32,3	34,1	21,5	20,0	22,0
Polen ²	8,9	12,0	7,3	7,4	7,3
Elsaß-Lothringen	3,8	6,1	5,3	5,4	5,5
Frankreich ³	40,1	47,7	41,0	41,5	42,1
Belgien	22,8	26,9	21,4	25,3	26,4
Holland	1,9	11,6	12,8	12,6	12,3
Tschechoslowakei	14,3	16,8	11,1	10,6	10,8
Österreich und Ungarn	1,4	1,0	1,1	1,0	1,0
Rußland ⁴	27,3	32,3	48,7	56,7	66,2
Spanien	4,0	7,1	6,9	6,0	6,0
Jugoslawien	—	0,4	0,4	0,4	0,4
übrige Länder	0,6	1,6	1,5	1,6	1,6
Europa	603,4	636,6	506,2	519,2	562,4
Ver. Staaten	516,6	549,7	324,3	345,7	375,2
Kanada	13,4	12,3	7,5	7,7	9,6
Südamerika	1,6	2,2	1,9	2,4	2,7
übrige Länder	0,9	1,1	0,7	0,6	0,6
Amerika	532,5	565,3	334,4	356,4	388,1
Japan ⁶	24,0	45,9	37,9	44,9	45,5
China	13,2	16,3	19,6	16,0	16,0
Britisch-Indien	16,5	23,8	20,5	20,1	20,4
Niederl.-Ostindien	0,6	1,8	1,1	1,0	0,9
Indochina	0,5	1,9	1,7	1,6	1,6
Asiatisches Rußland ⁵	2,6	4,6	11,2	14,0	17,9
Türkei	0,8	1,4	1,6	1,9	2,3
übrige Länder	0,3	1,4	1,0	1,1	1,0
Asien	58,5	97,1	94,6	100,6	105,6
Südafrikanische Union	7,9	13,0	9,9	10,7	12,2
übrige Länder	0,2	1,2	0,5	0,5	0,7
Afrika	8,1	14,2	10,4	11,2	12,9
Austral. Staatenbund	12,6	10,5	8,7	9,2	9,8
Neuseeland	1,2	1,4	0,9	0,9	0,9
Ozeanien	13,8	11,9	9,6	10,1	10,7

¹ Ohne Saarbezirk, Ostoberschlesien, Elsaß-Lothringen. — ² Ohne Ostoberschlesien. — ³ Ohne Elsaß-Lothringen und Saarbezirk. — ⁴ s. a. unter Asien. — ⁵ s. a. unter Europa. — ⁶ Einschl. Kolonien und Pachtland Kwantung.

0,7% ebenfalls eine geringe Zunahme, wogegen der Anteil Ozeaniens mit 1% sich auf der Vorkriegshöhe hielt. Über die Verteilung der Steinkohlenförderung auf Erdteile und Länder gibt für die Jahre 1913, 1929 und 1932 bis 1934 Zahlentafel 2 Auskunft.

Von den europäischen Ländern weist im verfloßenen Jahr Deutschland die stärkste Gewinnungszunahme auf. Bei einer Förderung von 125 Mill. t gegen 109,7 Mill. t betrug diese 15,3 Mill. t oder 14%. Großbritannien, dessen Steinkohlengewinnung mit 224,5 Mill. t annähernd doppelt so groß ist wie die deutsche, verzeichnete mengenmäßig zwar ebenfalls eine Steigerung von 14,1 Mill. t, anteilmäßig dagegen nur von 6,7%. Erheblich war auch die Erhöhung der Steinkohlenförderung Rußlands, einschließlich der asiatischen Gebietsteile, die bei 84,1 Mill. t 13,4 Mill. t oder 19% ausmachte. Die Gewinnung Frankreichs, einschließlich des Saarbezirks und Elsaß-Lothringens, stieg von 57,5 auf 58,9 Mill. t, Polens von 27,4 auf 29,3 Mill. t, Belgiens von 25,3 auf 26,4 Mill. t, der Tschechoslowakei von 10,6 auf 10,8 Mill. t. Spaniens Steinkohlenförderung bewegte sich mit 6 Mill. t auf der Höhe des Vorjahrs. Eine Abnahme von 12,6 auf 12,3 Mill. t zeigt die Gewinnung Hollands. Von den außereuropäischen Ländern verzeichnete nur die Steinkohlenförderung der amerikanischen Union eine größere Steigerung als die deutsche, anteilmäßig blieb sie jedoch dahinter zurück. Die Zunahme betrug bei einer Förderziffer von 375,2 Mill. t 29,5 Mill. t oder 8,5%. Von den übrigen amerikanischen Staaten kommt nur noch dem Steinkohlenbergbau Kanadas einige Bedeutung zu, dessen Gewinnung sich von 7,7 Mill. t im Jahre 1933 auf 9,6 Mill. t im Jahre 1934 erhöhte. Die Steinkohlenförderung der asiatischen Länder, abgesehen von den russischen Gebieten, deren Gewinnung bereits mit dem europäischen Rußland erwähnt worden ist, hat im Berichtsjahr nur geringfügige Veränderungen erfahren. Japans Förderung stieg von 44,9 auf 45,5 Mill. t, Britisch-Indiens von 20,1 auf 20,4 Mill. t. Chinas Steinkohlengewinnung verharrte auf dem Stand von 16 Mill. t. Die Südafrikanische Union zeigt eine Erhöhung ihrer Steinkohlenförderung von 10,7 auf 12,2 Mill. t, der Australische Bund von 9,2 auf 9,8 Mill. t. Überaus aufschlußreich ist ein Vergleich der Steinkohlenförderziffern der einzelnen Länder mit der Vorkriegszeit. Dieser zeigt einerseits ein erhebliches Absinken der Gewinnung in den drei großen Kohlenländern Deutschland, Großbritannien und den Ver. Staaten, andererseits eine Erreichung bzw. eine zum Teil erhebliche Überschreitung der Friedensförderung in den meisten mittlern und kleinern Gewinnungsländern. Im Krisenjahr 1932 lagen die Verhältnisse in dieser Beziehung noch weit ungünstiger für die großen Kohlenstaaten. Die seitdem eingetretene Zunahme der Weltsteinkohlengewinnung ist aber hauptsächlich ihnen zugute gekommen, während eine Anzahl mittlerer und kleiner Kohlenländer einen Stillstand oder gar einen Rückgang der Förderung seit 1932 zu verzeichnen hatten. Am besten schneidet bei dem Vergleich mit 1913 Deutschland ab. Wenn man den Gebietsumfang des Jahres 1934 diesem zugrunde legt, dann zeigt sich ein Zurückbleiben gegen die Vorkriegsgewinnung um 11,2%. Mit dem frühern Gebietsumfang verglichen ergibt sich eine Abnahme um 34,2%. Die Steinkohlenförderung Großbritanniens läßt einen Rückgang um 23,1% erkennen, der Ver. Staaten um 27,4%. Dagegen hat sich die Steinkohlengewinnung Rußlands gegenüber der Vorkriegszeit annähernd verdreifacht, so daß sie 1934 67,3% der deutschen ausmacht, während sich der Anteil im Jahre 1913 nur auf 15,7% belief. Hollands Förderung hat sich mehr als versechsfacht. Bei Belgien beträgt die Zunahme 3,6 Mill. t, bei Frankreich (ohne Elsaß-Lothringen und Saarbezirk) und Spanien je 2 Mill. t. Japans Steinkohlengewinnung zeigt eine Verdoppelung, Chinas nahm um 2,8 Mill. t zu, Britisch-Indiens um fast 4 Mill. t. Ferner stieg die Steinkohlenförderung der Türkei von 0,8 auf 2,3 Mill. t, der Südafrikanischen Union von 7,9 auf 12,2 Mill. t. Von den mittlern Kohlenländern, deren Gewinnung 1934 niedriger war als 1913, seien genannt Polen (- 11,9 Mill. t), die Tschechoslowakei (- 3,5 Mill. t),

Kanada (- 3,8 Mill. t) und der Australische Staatenbund (- 2,8 Mill. t).

Die Braunkohlenförderung der Welt betrug im Berichtsjahr 187,5 Mill. t, d. s. 13 Mill. t oder 7,5% mehr als 1933; gegen 1913 ergibt sich eine Zunahme um 58,6 Mill. t oder 45,5%. Im Gegensatz zur Steinkohle spielt die Braunkohle auf dem Weltmarkt nur eine geringe Rolle. Um so größere Bedeutung kommt ihr aber in dem Hauptgewinnungsland, Deutschland, zu. Dort hat sie die Steinkohle, begünstigt durch die besondern Verhältnisse der Kriegs- und ersten Nachkriegszeit, weitgehend verdrängen können. Deutschlands Gewinnung an Braunkohle bezifferte sich im Berichtsjahr auf 137,2 Mill. t gegen 126,8 1933 und 87,2 Mill. t 1913. An zweiter Stelle, jedoch in weitem Abstand hinter Deutschland, steht unter den Braunkohlengewinnungsländern die Tschechoslowakei mit einer letztjährigen Förderung von 15,3 Mill. t. Ihre Gewinnung ist aber, trotz der geringen Zunahme im Berichtsjahr, im ganzen rückläufig. Hinter der Vorkriegsförderung der ehemals zu Österreich-Ungarn gehörenden Gebietsteile blieb sie um rd. 8 Mill. t oder ein Drittel zurück. Von den sonstigen Ländern förderten 1934 Rußland 8 Mill. t, Ungarn 6,2, Jugoslawien 3,9, Deutsch-Österreich und Kanada je 2,9, Victoria 2,6, Rumänien und Bulgarien je 1,6, Frankreich und Neuseeland je 1 Mill. t.

Kokserzeugung.

Der starke Abfall der Kohlegewinnung in den Jahren 1929-1932 ist vor allem auf die überaus ungünstige Entwicklung der eisenschaffenden und -weiterverarbeitenden Industrien zurückzuführen, dieser Großverbraucher an Steinkohle und Koks; sank doch in dem genannten Zeitraum die Roheisenherstellung der Welt von 99 Mill. t auf 40 Mill. t, die Stahlherstellung von 116 auf 50 Mill. t. Die seitdem erfolgte Besserung der Lage der Eisenindustrie, wie sie in der Steigerung der Weltherstellung von Roheisen auf 62 Mill. t und von Rohstahl auf 80 Mill. t im Jahre 1934 zum Ausdruck kommt, hat wesentlich zu der Erhöhung der Steinkohlenförderung und zu der beachtlichen Zunahme der Kokserzeugung in den letzten beiden Jahren geführt. 1934 belief sich die Herstellung der Welt an Koks, einschließlich Gaskoks, auf 130 gegen 115 Mill. t 1933 und 104 Mill. t 1932. Damit ist die Vorkriegserzeugung um 2 Mill. t überschritten. Gegen 1929 liegt allerdings noch eine Abnahme um 40 Mill. t vor. An der Steigerung des letzten Jahres hatte Rußland den Hauptanteil. Bei einer Erzeugung von 14,2 Mill. t war diese um 4 Mill. t oder 39,2% höher als im Jahre 1933. Die Koksherstellung Rußlands betrug allerdings nur die Hälfte der Deutschlands, die bei 28,4 Mill. t eine Zunahme um 3 Mill. t oder 12% aufweist. Die Koksherstellung

Zahlentafel 3. Kokserzeugung¹ der Welt (1000 t).

	1913	1929	1932	1933	1934
Welt	128 000	170 000	104 000	115 000	130 000
Davon:					
Deutschland	39 986 ²	44 309	23 810	25 407	28 447
Saarbezirk	1 750	2 423	1 685	1 880	2 180
Großbritannien	20 961	26 897	21 189	21 259	24 511
Holland	—	3 204	3 220	3 309	3 500
Belgien	3 523	5 952	4 410	4 393	4 363
Frankreich	6 259	11 444	7 960	8 840	9 270
Spanien	596	984	612	676	—
Italien	498	792	714	730	593
Tschechoslowakei	2 562 ³	3 163	1 277	1 259	1 345
Deutsch-Österreich	416 ³	629	587	584	570
Polen	918 ³	1 858	1 091	1 171	1 333
Rußland	4 437	4 715	8 200	10 200	14 200
Japan	850	2 292	2 202	2 641	2 600
Austral. Staatenbund	773	1 340	1 002	1 118	1 250
Kanada	1 376	2 461	1 488	1 628	2 056
Ver. Staaten	42 002	54 326	19 767	25 029	28 876
Britisch-Indien	—	844	834	908	900

¹ Einschließlich Gaskoks, soweit Angaben darüber vorliegen. — ² Deutschland frühern Gebietsumfangs. — ³ Jetziger Gebietsumfang.

der Ver. Staaten, die im Berichtsjahr bei 28,9 Mill. t nur um rd. 400000 t über der deutschen lag, erfuhr gegen 1933 eine Erhöhung um 3,8 Mill. t. Großbritannien erzeugte mit 24,5 Mill. t 3,3 Mill. t oder 15,3% mehr als im Vorjahr. Die Kokserzeugung der übrigen Länder verzeichnet im Zusammenhang mit der geringern Zunahme ihrer Roheisen- und Rohstahlherstellung eine bei weitem nicht so große Steigerung wie die der vorgenannten Staaten, vielfach liegt sogar eine Abnahme vor. Es stieg die Kokserzeugung Frankreichs von 8,8 Mill. t im Jahre 1933 auf nur 9,3 Mill. t 1934, die Hollands von 3,3 auf 3,5 Mill. t, des Saarbezirks von 1,88 auf 2,18 Mill. t, Kanadas von 1,63 auf 2,06 Mill. t, der Tschechoslowakei von 1,26 auf 1,35 Mill. t, Polens von 1,17 auf 1,33 Mill. t. Abgenommen hat die Kokserzeugung Belgiens von 4,39 auf 4,36 Mill. t, Japans von 2,64 auf 2,60 Mill. t, Italiens von 730000 auf 593000 t, Deutsch-Österreichs von 584000 auf 570000 t.

Preßkohlenherstellung.

Der Herstellung von Preßkohle, soweit sie aus Steinkohle erfolgt, kommt im Rahmen der Weltkohlenwirtschaft keine große Bedeutung zu. Von der Erzeugung des Jahres 1934 in Höhe von 50,6 Mill. t entfällt schätzungsweise nur rd. ein Drittel auf Steinkohle, zwei Drittel auf Braunkohle. Hauptherstellungsland für Preßkohle ist, wie aus Zahlentafel 4 hervorgeht, Deutschland, das bei einer Erzeugung von 5,2 Mill. t Preßsteinkohle und 31,4 Mill. t Preßbraunkohle im Berichtsjahr annähernd drei Viertel der Preßkohlenherstellung der Welt aufbrachte. Die starke Zunahme der deutschen Preßbraunkohlenerzeugung während der letzten Jahrzehnte, bei gleichzeitigem Rückgang der Herstellung von Steinpreßkohle, hat dem deutschen Steinkohlenbergbau erheblichen Abbruch getan. Den zweiten Platz unter den Preßkohle herstellenden Ländern nimmt Frankreich ein, dessen Erzeugung 1934 bei 7,6 Mill. t doppelt so groß war wie im letzten Vorkriegsjahr. Bei der französischen Erzeugung handelt es sich überwiegend um Preßsteinkohle. Sie ist im Vergleich zur Kohlenförderung des Landes recht erheblich. Mehr als 1 Mill. t Preßkohle wurden 1934 nur noch in Belgien (1,4 Mill. t) und Holland (1,1 Mill. t) hergestellt, wobei die belgische Erzeugung gegenüber der Vorkriegszeit um die Hälfte zurückging. Einen noch stärkern Abfall verzeichnet die Preßkohlenherstellung Großbritanniens, die 1934 knapp 1 Mill. t betrug gegen 2,25 Mill. t 1913.

Zahlentafel 4. Preßkohlenherstellung der Welt (1000 t).

	1913	1929	1932	1933	1934
Welt	39 100	62 600	48 300	48 600	50 600
Davon:					
Deutschland					
Steinkohle	6 993 ¹	6 059	4 747	4 864	5 200
Braunkohle	21 977 ¹	42 137	29 815	30 065	31 419
Großbritannien	2 249	1 395	923	956	975
Holland					
Steinkohle	—	958	1 171	1 103	1 087
Braunkohle	—	54	44	36	34
Belgien	2 609	2 018	1 317	1 364	1 351
Frankreich	3 673	6 670	7 537	7 530	7 635
Spanien	486	922	786	802	864
Tschechoslowakei					
Steinkohle	196 ²	270	407	397	386
Braunkohle	250 ²	256	202	194	197
Polen	321 ³	352	199	188	195
Ver. Staaten	165	1 100	427	481	639
Austral. Staatenbund	—	149	325	300	300

¹ Deutschlands alter Gebietsumfang. — ² Österreich-Ungarn. — ³ jetziger Gebietsumfang.

Kohlenverbrauch.

Die Schwierigkeiten, unter denen der Kohlenbergbau, vor allem der großen Kohlenländer, leidet, sind in dem Nachlassen des Bedarfs an Kohle zu suchen. Dieser Bedarfsrückgang ist bedingt durch die starke Entwicklung von andern Energieträgern, die Fortschritte auf dem Ge-

biete der Brennkrafttechnik und nicht zuletzt durch die Weltwirtschaftskrise. Die beiden erstgenannten Gründe sind dauernder Natur, während der dritte durch eine Besserung der wirtschaftlichen Verhältnisse beseitigt werden kann. Diese Besserung ist seit 1933 im Gange und hat zu einer Steigerung des Kohlenverbrauchs geführt, mit dem Ergebnis, daß in einer Reihe von Ländern die Verbrauchsziffern des Hochkonjunkturjahres 1929 und des letzten Vorkriegsjahres erreicht oder sogar überschritten wurden. Am erheblichsten, aber auf besondern Verhältnissen beruhend, war die Verbrauchszunahme in Rußland, das mit 90 Mill. t im Jahre 1934 mehr als doppelt soviel Kohle verbrauchte als in den Jahren 1929 und 1913. Eine Verdoppelung des Kohlenverbrauchs gegenüber dem letzten Vorkriegsjahr und eine Erhöhung um annähernd 1/2 Mill. t gegen 1929 hat gleichfalls Japan zu verzeichnen. Sein Kohlenverbrauch bezifferte sich 1934 auf 36 Mill. t. Auch Schwedens Kohlenverbrauch war 1934 bei 7,1 Mill. t höher als in den beiden Vergleichsjahren. Frankreichs Kohlenverbrauch war im letzten Jahr bei 76,7 um 11,9 Mill. t höher als 1913, Belgien zeigt bei 27,9 eine Zunahme um 1,9 Mill. t, Italien bei 13,4 eine solche um 2,1 Mill. t. Ebenso dürfte Holland bei 12,8 ein Mehr gegenüber 1913 aufzuweisen haben. Von allen Ländern wurde aber der Kohlenverbrauch des Jahres 1929 noch nicht wieder erreicht. Der Kohlenverbrauch Spaniens lag bei 7,4 Mill. t annähernd auf der Höhe des Jahres 1913, blieb aber um 2,2 Mill. t hinter dem Verbrauch des Jahres 1929 zurück. Längst nicht so günstig hat sich der Kohlenverbrauch der großen Kohlen- und Industrieländer Deutschland, Großbritannien und der Ver. Staaten entwickelt. Die Milderung der Wirtschaftsstockung wirkte sich auch bei ihnen in erheblichem Maße verbrauchssteigernd aus, die Kohlenverbrauchsziffern der Jahre 1913 und 1929 wurden jedoch noch nicht wieder erreicht. Am nächsten kommt den Verbrauchsziffern dieser Jahre Großbritannien, dessen Kohlenverbrauch 1934 bei 164,3 Mill. t um 11,9 Mill. t oder 6,8% hinter dem Verbrauch des Jahres 1929 und um 27,8 Mill. t oder 14,5% hinter dem des Jahres 1913 zurückblieb. Deutschlands Kohlenverbrauch war im letzten Jahr bei 133,4 Mill. t um 37,1 Mill. t oder 21,8% niedriger als 1929; gegen 1913 liegt eine Abnahme um 46,6 Mill. t oder 25,9% vor. Hier ist einschränkend zu bemerken, daß sich die Verbrauchsziffern des Jahres 1913 auf das Deutsche Reich in seinem frühern Gebietsumfang beziehen. Ein Vergleich des letztjährigen Kohlenverbrauchs Deutschlands mit dem des Jahres 1932 ergibt ein schnelleres Steigen des deutschen Verbrauchs gegenüber dem britischen, was als ein Erfolg des Arbeitsbeschaffungsprogramms der neuen Reichsführung zu werten ist. In diesem Zeitraum zeigt der deutsche Kohlen-

Zahlentafel 5. Kohlenverbrauch in den wichtigsten Ländern.

	Insges.			Auf den Kopf der Bevölkerung		
	1913 1000 t	1929 1000 t	1934 1000 t	1913 t	1929 t	1934 t
Deutschland ²	180 050 ¹	170 573	133 428	2,69	2,67	2,04
Großbritannien	192 127	176 285	164 346	4,17	3,96	3,61
Holland ³	—	13 166	12 841	1,72	1,69	1,54
Belgien	26 046	38 486 ⁴	27 914 ⁴	3,41	4,77 ⁴	3,38 ⁴
Frankreich	64 834	96 629 ⁵	76 744 ⁵	1,63	2,31 ⁵	1,75 ⁵
Spanien	7 591	9 643	7 415	0,37	0,43	0,30
Italien	11 343	15 449	13 400	0,32	0,38	0,32
Tschechoslowakei ²	—	29 013	18 311	—	1,99	1,19
Ungarn ³	9 070	9 352	7 195	1,13	1,10	0,84
Polen ³	—	32 354	19 166	—	1,07	0,58
Schweden ³	5 763	6 671	7 102	1,02	1,09	1,15
Rußland	44 644	40 136	89 971	0,26	0,27	0,57
Japan	18 115	35 613	36 036	0,34	0,56	0,53
Kanada ³	29 539	33 631	26 015	3,81	3,44	2,39
Ver. Staaten	494 734	532 788	363 683	5,10	4,37	2,87

¹ Deutschland in seinem frühern Gebietsumfang. — ² Braunkohle auf Steinkohle umgerechnet. — ³ Steinkohle, Koks und Preßkohle ohne Umrechnung zusammengefaßt. — ⁴ Einschl. Kohlenverbrauch Luxemburgs. — ⁵ Einschl. des Kohlenverbrauchs des Saargebiets.

verbrauch eine Zunahme um 22,2 Mill. t oder 20%, der britische um 12,4 Mill. t oder 8,2%. Trotz einer Steigerung von 317 Mill. t im Jahre 1932 auf 363,7 Mill. t 1934 weist der Kohlenverbrauch der amerikanischen Union den größten Abstand gegen das Jahr 1929 auf. Er beläuft sich auf 169,1 Mill. t oder 31,7%. Gegen den niedrigeren Kohlenverbrauch des Jahres 1913 liegt eine Abnahme um 131,1 Mill. t oder 26,5% vor. Verhältnismäßig am stärksten war die Verbrauchsschrumpfung in den durch den Versailler Vertrag ins Leben gerufenen mittlern Kohlenländern Polen und der Tschechoslowakei. Der polnische Kohlenverbrauch ging von 32,4 Mill. t im Jahre 1929 auf 19,2 Mill. t im Berichtsjahr zurück, das ist ein Weniger von 13,2 Mill. t oder 40,8%. Gleichzeitig sank der Kohlenverbrauch der Tschechoslowakei von 29 auf 18,3 Mill. t oder um 36,9%. Nach dem Kohlenverbrauch kann auf eine wirtschaftliche Belebung in diesen Ländern noch nicht geschlossen werden. Der tschechische Kohlenverbrauch ging gegen 1932 um 1,4 Mill. t zurück, der polnische zeigt eine Zunahme von nur 660000 t. Lehrreich ist ein Vergleich des Kohlenverbrauchs je Kopf der Bevölkerung in den verschiedenen Ländern. Er ist zugleich der beste Gradmesser für den Stand der Industrialisierung eines Landes. Im letzten Vorkriegsjahr nahmen im Kohlenverbrauch je Kopf der Bevölkerung die Ver. Staaten mit 5,1 t den ersten Platz ein, der zweite Platz wurde mit 4,17 t von Großbritannien belegt, an dritter Stelle kam mit 3,41 t Belgien, wenn man von Kanada absieht, das infolge seiner geringen Besiedlung eine Sonderstellung einnimmt. Den vierten Platz nahm mit 2,69 t Deutschland ein. Im Jahre 1934 erscheint Großbritannien mit einem Kohlenverbrauch je Kopf von 3,61 t an erster Stelle, Belgien ist mit 3,38 t auf den zweiten Platz vorgerückt, die Ver. Staaten sind mit 2,87 t auf den dritten zurückgeworfen und Deutschland hat mit 2,04 t den vierten Platz zu behaupten vermocht. In keinem der genannten Länder überschritt der Verbrauch je Kopf des letzten Jahres jedoch den des Jahres 1913. Am nächsten kam ihm der Verbrauch Belgiens (-0,9%), es folgen Großbritannien (-13,4%), Deutschland (-24,2%), die Ver. Staaten (-43,7%). Vier der in Zahlentafel 5 aufgeführten Länder wiesen im Berichtsjahr einen höhern Kohlenverbrauch je Kopf auf als im Frieden. Es sind das Frankreich (1,75 t gegen 1,63 t), Schweden (1,15 t gegen 1,02 t), Rußland (0,57 t gegen 0,26 t), Japan (0,53 t gegen 0,34 t). Der niedrigste Kohlenverbrauch je Kopf findet sich in Spanien mit 0,30 t und Italien mit 0,32 t.

Kohlenußenhandel.

Dem Kohlenußenhandel der Welt kommt von jeher eine beträchtliche Bedeutung zu. Auf der einen Seite sind es die großen kohlefördernden Länder, die ihren Überschuß auf dem Weltmarkt unterzubringen suchen, auf der andern Seite befinden sich die nicht oder nur unzureichend über diesen für sie wichtigen mineralischen Brennstoff verfügenden und deshalb auf die Einfuhr angewiesenen Staaten. Die Zahl der letztern übersteigt bei weitem die erstgenannten. Im Jahre 1913 betrug die Ausfuhr der Welt an Stein- und Braunkohle, Koks und Briketts, ohne Umrechnung zusammengefaßt, schätzungsweise 210 Mill. t. Von der Förderung dieses Jahres waren das 15,6%, in dem Hochkonjunkturjahr der Nachkriegszeit 1929 wurde diese Ziffer mit 205 Mill. t mengenmäßig wieder annähernd erreicht, anteilmäßig bei 13,2% jedoch nicht unerheblich unterschritten. Die Weltwirtschaftskrise hat auch die Brennstoffbezugsländer stark in Mitleidenschaft gezogen, so daß die Kohlenausfuhr nach dort immer mehr zurückging. Im Jahre 1933 betrug aus diesem Grunde die Weltkohlenausfuhr nur noch 130 Mill. t oder 11,1% der Weltkohlenförderung. 1934 ergibt sich zwar eine Steigerung auf 138 Mill. t, im Anteil ist jedoch ein weiteres Absinken auf 10,9% festzustellen.

Im folgenden wird auf den Kohlenußenhandel der einzelnen Länder eingegangen. Die Angaben, die wie ein Teil der Zahlentafeln dieses Aufsatzes nach der vom

Reichskohlenrat herausgegebenen »Statistischen Übersicht über die Kohlenwirtschaft im Jahre 1934« zusammengestellt sind, enthalten Koks und Preßkohle ohne Umrechnung, bei den Ausfuhrziffern schließen sie die Bunkerkohle ein.

Vor dem Kriege waren die Hauptversorger des Weltmarktes mit Kohle Großbritannien und Deutschland, daneben noch die Ver. Staaten. Bei allen Dreien handelt es sich um Kohlenausfuhrüberschußländer. Von den Kohleneinfuhrüberschußländern waren es Belgien und Holland, die aus Gründen der Sortenwahl und der geographischen Lage nennenswerte Mengen an das Ausland abgaben, und außerdem Österreich-Ungarn, das eine größere Ausfuhr von Braunkohle nach dem benachbarten Deutschland aufwies. Die durch den Krieg verursachte Störung der Kohlenhandelsbeziehungen veranlaßte eine Reihe von Ländern, ihre Eigenförderung zu steigern oder die sonstige Energieerzeugung auszubauen, Maßnahmen, die nach dem Kriege fortgesetzt wurden und zu einer dauernden Schmälerung des Kohlenbezugs geführt haben. Auf diesen eingeeengten Kohlenmärkten erschienen die durch den Versailler Vertrag ins Leben gerufenen Länder Polen und die Tschechoslowakei mit ihrem Kohlenüberschuß. Die in den letzten Jahren von vielen Ländern vorgenommenen Einfuhrbeschränkungen und Zollmaßnahmen trugen außerdem in erheblichem Maße zur Störung der Lage auf dem Weltkohlenmarkt bei. Unter diesen Verhältnissen haben in erster Linie Großbritannien und Deutschland zu leiden. Sie sind zwar heute noch die Hauptversorger der Welt mit Kohle, ihre Stellung als solche ist aber durch die vorstehend kurz geschilderten Ereignisse sehr beeinträchtigt worden.

Großbritannien führte im Berichtsjahr 57 Mill. t Steinkohle aus, d. s. 41,3% der Weltausfuhr. Seine Kohlenausfuhr ist gegen das letzte Friedensjahr auf fast die Hälfte gesunken. Wie verheerend sich die Weltwirtschaftskrise für den Kohlenbergbau des Inselreichs ausgewirkt hat, zeigt das ununterbrochene Sinken seiner Steinkohlenausfuhr von 82,1 Mill. t im Jahre 1929 auf 56,5 Mill. t 1933. Erst das Jahr 1934 brachte für die britische Ausfuhrkohle wieder eine geringe Zunahme auf knapp 57 Mill. t.

Steinkohlenausfuhr Großbritanniens.

Jahr	1000 t	Jahr	1000 t
1913	99 288	1932	57 001
1929	82 119	1933	56 500
1930	75 155	1934	56 969
1931	61 490		

Nicht weniger empfindlich war der Rückschlag, den die deutsche Kohlenausfuhr durch die Weltwirtschaftskrise erlitten hat. Unter Preisopfern, die er im Interesse der Devisenbeschaffung und der Beschäftigung der Bergleute auf sich nahm, ist es aber dem deutschen Steinkohlenbergbau gelungen, den Rückgang der Steinkohlenausfuhr bereits im Jahre 1933 aufzuhalten und sie im vergangenen Jahr in einem Ausmaß zu steigern wie kein anderes Land.

Zahlentafel 6. Kohlenhandelsbilanz Deutschlands (1000 t).

Jahr	Steinkohle			Braunkohle		
	Ausfuhr	Einfuhr	Bilanz	Ausfuhr	Einfuhr	Bilanz
1913	43 334	11 160	+ 32 174	921	7108	- 6187
1929	38 558	7 026	+ 31 532	1987	2921	- 934
1930	33 500	6 441	+ 27 059	1706	2282	- 576
1931	30 154	5 809	+ 24 345	1949	1860	+ 89
1932	24 408	5 009	+ 19 399	1530	1528	+ 2
1933	24 642	4 953	+ 19 689	1303	1660	- 357
1934	28 827	5 748	+ 23 079	1235	1864	- 629

1934 führte Deutschland an Steinkohle, Koks und Preßkohle 28,8 Mill. t aus, d. s. 4,2 Mill. t oder 17% mehr als im Vorjahr. Von der Ausfuhr des Jahres 1929 in Höhe von 38,6 Mill. t machten die letztjährigen Versendungen

74,8% aus. Für Großbritannien beträgt die Vergleichsziffer 69,4%. Die Leistung des deutschen Steinkohlenbergbaus ist um so höher einzuschätzen, weil sie in schärfstem Wettbewerb gegen die durch die Pfundentwertung begünstigte englische Kohle erzielt wurde. Auch im Vergleich mit der Vorkriegszeit steht Deutschland mit seinem letztjährigen Ausfuhrergebnis günstiger da als Großbritannien. Hier lautet die Anteilziffer Deutschlands auf 66,5%, Großbritanniens auf 57,4%. Betrachtet man die Kohlenhandelsbilanz (Ausfuhr minus Einfuhr) der beiden Länder, so ergeben sich für Großbritannien die gleichen Zahlen wie bei der Ausfuhr, da das Land so gut wie keine Kohleneinfuhr aufweist; im Jahre 1934 waren es nur 45000 t. Dagegen zeigt sich bei einem solchen Vergleich die Stellung Deutschlands in einem günstigeren Licht. Unser Land konnte unter dem Zwang der Verhältnisse eine beträchtliche Senkung seiner umfangreichen Kohleneinfuhr vornehmen und diese, soweit Steinkohle in Frage kommt, von 11,2 Mill. t im Jahre 1913 unter Schwankungen auf 7 Mill. t im Jahre 1929 vermindern und sie weiter auf knapp 5 Mill. t im Jahre 1933 herunterdrücken. Leider ist im Berichtsjahr wieder eine Steigerung auf 5,7 Mill. t eingetreten. Immerhin ergibt sich für Deutschland im Jahre 1934, bei einem Ausfuhrüberschuß von 23,1 Mill. t, im Vergleich zum letzten Vorkriegsjahr, mit einem Ausfuhrüberschuß von 32,2 Mill. t, eine Anteilziffer von 72% gegen 57,4%, wie bereits festgestellt, für Großbritannien. Dazu kommt noch für Deutschland die günstige Entwicklung seiner Braunkohlenhandelsbilanz. Bei einer Verminderung der Einfuhr an Braunkohle von 7,1 Mill. t im Jahre 1913 auf 1,9 Mill. t im Berichtsjahr und gleichzeitig geringer Zunahme der Ausfuhr von 921000 t auf 1,24 Mill. t sank nämlich der Einfuhrüberschuß an Braunkohle von 6,2 Mill. t auf 629000 t, wodurch die deutsche Gesamtkohlenhandelsbilanz eine erhebliche Entlastung erfahren hat. Es sei noch vermerkt, daß der Ausfuhranteil Deutschlands in Stein- und Braunkohle zusammengefaßt an der Weltkohlenausfuhr im letzten Jahre 21,8% betrug gegen 19,9% im vorausgegangenen Jahr und 19,8% im Jahre 1929. Auch diese Zahlen zeigen den Beitrag des deutschen Kohlenbergbaus an dem schweren Kampf um die Erhaltung des deutschen Außenhandels.

Als drittgrößtes Steinkohlenausfuhrland sind die Ver. Staaten zu nennen. Ihre Versendungen sind überwiegend nach Kanada gerichtet und spielen auf dem vielumstrittenen europäischen Markt keine Rolle. Für den Kohlenbergbau der amerikanischen Union hat die Ausfuhr längst nicht die

Steinkohlenausfuhr der Ver. Staaten.

Jahr	1000 t	Jahr	1000 t
1913	32 020	1932	10 975
1929	23 914	1933	12 229
1930	20 802	1934	13 090
1931	15 289		

Bedeutung wie für die beiden großen europäischen Kohlenländer. Von der Förderung des letzten Jahres gingen 13,1 Mill. t oder 3,5% außer Landes, gegen 32 Mill. t oder 6,2% im letzten Vorkriegsjahr. An der Weltkohlenausfuhr war der Steinkohlenauslandsversand der amerikanischen Union im Jahre 1934 mit 9,5% beteiligt. Die Kohleneinfuhr der Ver. Staaten ist unbedeutend, sie betrug im Berichtsjahr 749000 t.

Zu den drei bereits behandelten Ländern mit einer aktiven Kohlenhandelsbilanz ist nach dem Kriege Polen gekommen. Dieses Land, das durch eine von Jahr zu Jahr höher getriebene, aus ehemaligen deutschen und russischen Gebieten stammende Kohlenförderung einen beträchtlichen Kohlenüberschuß erzielte, hat durch seine Schleuderpolitik

Steinkohlenausfuhr Polens.

Jahr	1000 t	Jahr	1000 t
1929	14 071	1932	10 424
1930	12 664	1933	9 274
1931	14 069	1934	10 252

der deutschen und britischen Kohle auf dem Weltmarkt starken Abbruch getan. In den letzten Jahren erfuhr aber auch seine Kohlenausfuhr einen erheblichen Rückschlag. 1934 führte Polen an Steinkohle 10,3 Mill. t aus. Das sind zwar 1 Mill. t mehr als 1933, jedoch 3,8 Mill. t weniger als 1931. Die Einfuhr Polens an Kohle fällt nicht ins Gewicht. 1934 handelte es sich dabei um 136000 t Steinkohle.

Als fünftes Land mit einer aktiven Kohlenaußenhandelsbilanz ist seit 1927 Rußland auf dem Plan erschienen. Dieses führte 1934 an Steinkohle insgesamt 2,2 Mill. t aus gegen 1,8 Mill. t in 1933. Eingeführt wurden in den letzten beiden Jahren nur 49000 t bzw. 15000 t. Wenn man bedenkt, daß die russische Steinkohleneinfuhr vor dem Kriege annähernd 8 Mill. t betragen hat, jetzt aber ein Ausfuhrüberschuß von 2 Mill. t erzielt wird, so ergibt sich allein durch Rußland ein Lieferausfall von rd. 10 Mill. t jährlich für die seitherigen Versandländer, in erster Linie für Großbritannien.

Zu einem Land mit ausgeglichener Kohlenhandelsbilanz hat sich Holland entwickelt. Es ist ihm durch Steigerung seiner Eigengewinnung gelungen, den Einfuhrüberschuß an Steinkohle von 8,1 Mill. t im Jahre 1913 so gut wie vollständig zu beseitigen. 1930 betrug der Einfuhrüberschuß nur noch 736000 t, 1931 ergab sich erstmalig ein Ausfuhrüberschuß von 59000 t, 1932 von 1000 t. In den letzten beiden Jahren wird wieder ein Einfuhrüberschuß von 160000 t und 501000 t ausgewiesen. Bei einem Vergleich der Ein- und Ausfuhrziffern 1933 und 1934 mit den früheren Jahren ist zu berücksichtigen, daß ab 1933 die Bunkerkohlendurchfuhr nicht mehr darin enthalten ist. Wie im Falle Rußlands geht der Ausfall in der Einfuhr Hollands vollständig auf Kosten der früheren Lieferländer.

Zahlentafel 7. Steinkohlenhandelsbilanz Hollands (1000 t).

Jahr	Ausfuhr	Einfuhr	Bilanz
1913	6139	14 256	- 8117
1929	8732	10 317	- 1585
1930	8997	9 733	- 736
1931	9274	9 215	+ 59
1932	7185	7 184	+ 1
1933 ¹	5918	6 078	- 160
1934	5929	6 430	- 501

¹ Seit 1933 ohne Bunkerkohlendurchfuhr.

Dasselbe trifft auch auf Belgien zu, das 1913 einen Einfuhrüberschuß an Steinkohle von 3,2 Mill. t verzeichnete. Nachdem dieser im Jahre 1929 auf 9,5 Mill. t gestiegen war, ging er in ununterbrochenem Abstieg auf 1,6 Mill. t im Jahre 1934 zurück. Die Verminderung der Passivität seit 1929 um rd. 8 Mill. t ist ausschließlich durch eine Drosselung der Einfuhr erfolgt, bei gleichgebliebener Ausfuhr und Förderung. Zollerhöhungen und Kontingentierungsmaßnahmen dienten als Mittel zur Einfuhrbeschränkung.

Zahlentafel 8. Steinkohlenhandelsbilanz Belgiens (1000 t).

Jahr	Ausfuhr	Einfuhr	Bilanz
1913	6738	9 984	- 3246
1929	5265	14 791	- 9526
1930	5467	13 311	- 7844
1931	7270	11 683	- 4413
1932	5038	8 677	- 3639
1933	4975	6 989	- 2014
1934	5177	6 819	- 1642

Wie Holland und Belgien, so hat auch Spanien durch Steigerung seiner Kohlenförderung sich vom Bezug ausländischer Kohle immer mehr unabhängig gemacht. Einer Zunahme der Gewinnung um rd. 2 Mill. t gegen 1913 steht eine Verminderung der Einfuhr an Kohle in gleicher Höhe

gegenüber. Im Jahre 1934 führte Spanien 1,1 Mill. t Kohle ein gegen 3,1 Mill. t in 1913 und 2,1 Mill. t im Jahre 1929. Die Ausfuhr war mit 11000 t im letzten Jahr bedeutungslos.

Haupteinfuhrland für Kohle ist trotz seiner beachtlichen Eigenförderung Frankreich. 1913 betrug seine Zufuhren an Steinkohle 22,9 Mill. t, 1930 stellten sie sich auf 30,7 Mill. t. Um die auch in Frankreich einsetzende Wirtschaftskrise vom eigenen Kohlenbergbau abzuhalten, wurde unter Anwendung von Kontingentierungsmaßnahmen eine weitgehende Einschränkung der Einfuhr fremder Kohle vorgenommen. 1934 führte Frankreich infolgedessen nur noch 19,8 Mill. t ein. Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, daß von 1925 an die Bezüge aus dem Saargebiet nicht mehr als Einfuhr ausgewiesen werden. Auch die Kohlausfuhr Frankreichs, die bis auf rd. 6 Mill. t in 1929 gestiegen war, ließ sich nicht aufrechterhalten. Sie ging auf 3,4 Mill. t im Berichtsjahr zurück, war aber damit immer noch doppelt so hoch wie vor dem Kriege. Bei dem Mehr dürfte es sich um Kohle aus dem bis Anfang 1935 Frankreich angegliederten Saargebiet handeln. Frankreichs Kohlenhandelsbilanz zeigte 1934 mit einem Ausfuhrüberschuß von 16,4 Mill. t dasselbe Bild wie 1913.

Zahlentafel 9. Steinkohlenhandelsbilanz Frankreichs (1000 t).

Jahr	Ausfuhr	Einfuhr	Bilanz
1913	1743	22 867	- 21 124
1929	5897	30 418	- 24 521
1930	4658	30 713	- 26 054
1931	4157	28 057	- 23 898
1932	3621	20 918	- 17 297
1933	3409	21 217	- 17 808
1934	3371	19 776	- 16 405

Zu den europäischen Ländern, deren Gewinnung bei weitem nicht ausreicht, den Verbrauch an Kohle zu decken, zählt Italien. Es ist eins von den wenigen Ländern, die eine höhere Einfuhrziffer aufweisen als im Frieden. Seine Zufuhren an ausländischer Kohle betragen im Berichtsjahr 12,7 Mill. t, das sind annähernd 2 Mill. t mehr als 1913. Die Steigerung würde noch beträchtlicher sein, wenn nicht Italien durch einen großzügigen Ausbau seiner Wasserkraften den Kohlenverbrauch stark gehemmt hätte. Die in letzter Zeit für Italien aufgetretenen Schwierigkeiten im Bezug fremder Kohle dürften das Land wohl dazu veranlassen, wie im Kriege seine Eigengewinnung zu steigern.

Steinkohleneinfuhr Italiens.

Jahr	1000 t	Jahr	1000 t
1913	10 834	1932	8 778
1929	14 603	1933	9 562
1930	12 937	1934	12 734
1931	11 094		

Wenden wir uns nunmehr den reinen Kohleneinfuhrländern Europas zu, die über keine oder ganz unzureichende Kohlenvorkommen verfügen. Hier sind vor allem die nordischen Länder zu nennen, deren Kohleneinfuhr in Zahlentafel 10 ersichtlich gemacht ist.

Zahlentafel 10. Kohleneinfuhr der nordischen Länder (1000 t).

Jahr	Schweden	Norwegen	Dänemark	Finnland
1913	5399	2482	3577	586
1929	6276	2975	5552	1170
1930	5977	2736	5059	1081
1931	5985	2424	5303	1073
1932	5834	2518	4983	1061
1933	6060	2593	4937	1138
1934	6752	2609	5177	1298

Wie bei Italien läuft die Entwicklung der Kohleneinfuhr dieser Länder in entgegengesetzter Richtung zu

der Einfuhr der vorher behandelten Staaten mit eigener Kohlenförderung. Während bei letzteren im Vergleich zur Vorkriegszeit ein Rückgang der Kohleneinfuhr festzustellen ist, bei vielfach höherer Förderung, zeigen die reinen Kohleneinfuhrländer eine zum Teil beträchtliche Steigerung der Zufuhren fremdländischer Kohle. So erhöhten sich die Kohlenbezüge Schwedens von 5,4 Mill. t 1913 auf 6,8 Mill. t im Jahre 1934, die Norwegens von 2,5 Mill. t auf 2,6 Mill. t, Dänemarks von 3,6 Mill. t auf 5,2 Mill. t, Finnlands von 0,6 auf 1,3 Mill. t. Selbst die Einfuhrziffern des Hochkonjunkturjahres 1929 wurden im Berichtsjahr von Schweden und Finnland nicht unerheblich überschritten, während die Norwegens und Dänemarks darunter lagen. Auch in den baltischen Ländern blieb die Kohleneinfuhr des letzten Jahres bei 817000 t um 214000 t hinter der Einfuhr des Jahres 1929 zurück.

Die Einfuhr der Schweiz an Kohle hat sich einigermaßen behauptet. Insgesamt führte sie im Berichtsjahr 3,1 Mill. t ein gegen 3,5 Mill. t 1929 und 3,4 Mill. t im Jahre 1913. Auch Portugals Steinkohleneinfuhr bewegt sich seit 1927 auf gleicher Höhe, im abgelaufenen Jahr betrug sie 1,1 Mill. t.

Die Kohleneinfuhr der Balkanländer Bulgariens, Jugoslawiens, Rumäniens, Griechenlands fällt nicht sonderlich ins Gewicht. Im Berichtsjahr betrug sie schätzungsweise 1 Mill. t, wovon rd. zwei Drittel nach Griechenland gingen.

Auf dem amerikanischen Kontinent ist Kanada das Haupteinfuhrland an Kohle. Im letzten Jahre führte es 13,4 Mill. t ein bei einer nur um knapp 900000 t niedrigeren Eigengewinnung. Unter Berücksichtigung einer Ausfuhr von 285000 t ergibt sich für das Berichtsjahr ein Einfuhrüberschuß von 13,1 Mill. t gegen 15,7 Mill. t im Jahre 1913. Die Kohleneinfuhr Kanadas erfolgt überwiegend aus den Ver. Staaten.

Zahlentafel 11. Steinkohlenhandelsbilanz Kanadas (1000 t).

Jahr	Ausfuhr	Einfuhr	Bilanz
1913	1479	17 170	- 15 691
1929	788	18 004	- 17 216
1930	594	16 948	- 16 354
1931	345	12 941	- 12 596
1932	273	11 179	- 10 906
1933	240	10 986	- 10 746
1934	285	13 376	- 13 091

Stark rückläufig ist die Kohleneinfuhr Südamerikas. Es sanken die Bezüge Argentiniens gegenüber dem letzten Vorkriegsjahr um 1,3 Mill. t oder 32,8%, Brasiliens um 1,2 Mill. t oder 48,7%, Perus um 132000 t oder 88%. Chile führte überhaupt keine Kohle mehr ein. Diese Entwicklung hängt, soweit Chile und Brasilien in Frage kommen, mit der Steigerung der eigenen Kohlegewinnung zusammen. Chile förderte im Jahre 1934 1,8 Mill. t Steinkohle gegen 1,3 Mill. t 1913, Brasilien 550000 t gegen 27000 t. Bei Argentinien und Peru hat das in diesen Ländern in reichlichen Mengen gewonnene Erdöl zur Verdrängung der Kohle geführt.

Zahlentafel 12. Kohleneinfuhr der südamerikanischen Länder (1000 t).

Jahr	Argentinien	Brasilien	Chile	Peru
1913	4067	2518	1587	150
1929	3177	2324	72	41
1930	3093	1943	19	40
1931	2642	1286	10	31
1932	2417	1189	4	18
1933	2265	1292	3	18
1934	2739			

Kennzeichnend für die Entwicklung der kohlenwirtschaftlichen Verhältnisse Asiens ist die Steigerung der Kohlenförderung dieses Erdteils gegenüber der Vorkriegs-

zeit bei gleichzeitigem Sinken der Kohleneinfuhr. Unter den asiatischen Ländern spielt der Kohlenaußenhandel Japans die größte Rolle. Trotz Verdoppelung der Gewinnung zeigt die Einfuhr im Vergleich zu 1913 eine Steigerung auf das Siebenfache. Hauptlieferant ist Mandschuko. 1934 betrug die Kohleneinfuhr 4,1 Mill. t gegen 3,3 Mill. t 1929 und 601000 t 1913. Im Gegensatz zur Einfuhr zeigt die Ausfuhr Japans an Kohle eine stark rückläufige Entwicklung. Sie sank von 3,9 Mill. t im Jahre 1913 auf 1,1 Mill. t im Berichtsjahr. Dazu kommt noch Bunkerkohle, wofür 1933 2 Mill. t ausgewiesen werden. Der Kohlenaußenhandel Chinas bewegte sich in den Nachkriegsjahren zunächst in stark aufsteigender Richtung. Vom Jahre 1929 bzw. 1930 an ging er jedoch erheblich zurück, so daß 1934 nur noch etwa die Hälfte der Kohlenmenge des Jahres 1913 aus- bzw. eingeführt wurde. Nach Britisch-Indien gelangten im Berichtsjahr nur noch 72000 t Kohle zur Einfuhr gegen 766000 t im Jahre 1913. Die Ausfuhr betrug gleichzeitig 339000 t gegen 735000 t. Dazu treten im Berichtsjahr noch 497000 t Bunkerkohle. Niederländisch-Indien zeigt bei einem Sinken der Kohleneinfuhr von 364000 t 1913 auf 56000 t im Jahre 1933 eine Steigerung der Ausfuhr von 10000 auf 274000 t und damit wenn auch eine bescheidene aktive Kohlenhandelsbilanz. Auch die Türkei hat es zu einer solchen gebracht. 1913/14 belief sich ihre Einfuhr an Kohle im damaligen Gebiet auf 479000 t, die Ausfuhr stellte sich auf 372000 t. Im Jahre 1934 betrug die Einfuhr schätzungsweise nur noch 50000 t, die Ausfuhr dagegen 692000 t.

Die Kohlenausfuhr der Südafrikanischen Union, des wichtigsten Kohlengebiets Afrikas, zeigt neuerdings eine rückläufige Entwicklung, nachdem sie von 2,1 Mill. t im Jahre 1913 auf fast 4 Mill. t im Jahre 1926 gestiegen war. 1934 betrug sie nur noch 1,8 Mill. t. Von den sonstigen afrikanischen Ländern ist noch Algerien zu nennen, dessen Kohleneinfuhr im Berichtsjahr 632000 t erreichte.

Australien ist in der Lage, seinen Kohlenbedarf aus eigener Gewinnung zu decken. Die Einfuhr dieses Erdteils ist nicht nennenswert. Seine Ausfuhr an Kohle, soweit der Australische Staatenbund in Betracht kommt, betrug vor dem Kriege immerhin rd. 4 Mill. t, 1933 jedoch nur noch reichlich 800000 t.

Der europäische Kohlenmarkt.

Im Kohlenaußenhandel der Welt kommt dem europäischen Markt die größte Bedeutung zu. Im letzten Jahr stammten etwa 85% der Weltkohlenausfuhr aus europäischen Gewinnungsgebieten, rd. 75% der Weltkohleneinfuhr wurden von europäischen Ländern aufgenommen. In der Versorgung Europas ist aber seit dem Kriege eine weitgehende Umschichtung erfolgt. Zu den alten Lieferländern Großbritannien und Deutschland sind neue hinzugekommen, wie Polen, die Tschechoslowakei und Rußland. Holland und Belgien, die sich durch Steigerung der Eigengewinnung weitgehend von dem Bezug fremdländischer Kohle unabhängig machen konnten und dadurch in erheblichem Maße zur Verengung des europäischen Kohlenmarktes beigetragen haben, verschärften ihrerseits mit einer beachtlichen Kohlenausfuhr den Wettbewerb. Im Nachstehenden sollen die Verschiebungen gezeigt werden, welche seit 1929 auf den einzelnen Märkten Europas eingetreten sind.

Da ist zunächst der ausschließlich auf die Einfuhr von Kohle angewiesene nordische Markt, der die skandinavischen Länder umfaßt. Hier hat sich der polnische Wettbewerb auf Kosten der früher unumstrittenen Lieferländer Großbritannien und Deutschland breit machen können. Im Jahre 1932 erreichten die polnischen Kohlenzufuhren ein Drittel der Gesamteinfuhr der nordischen Staaten. Großbritanniens Anteil war auf 45,1% zurückgeworfen, während Deutschland, das 1929 noch 20,8% der Einfuhr aufbrachte, nur noch 16,3% lieferte. In den Jahren 1933 und 1934 hat England seinen Anteil auf Grund von Sonderabmachungen weiter zu steigern vermocht, so daß er im Berichtsjahr 58,9% betrug. Polens Anteil sank auf 22,2%.

Zahlentafel 13. Kohlenbelieferung des nordischen Marktes (Norwegen, Schweden, Dänemark).

Lieferländer	1929	1932	1933	1934
	%	%	%	%
Großbritannien	53,6	45,1	53,6	58,9
Polen	22,6	33,5	27,0	22,2
Deutschland	20,8	16,3	12,4	11,9
Holland	0,3	1,4	2,7	3,2
Belgien	—	2,2	2,0	1,7
andere Länder	2,7	1,5	2,3	2,1
zus.	100	100	100	100

Aber auch Deutschland wurde auf 11,9% zurückgedrängt, während Hollands Anteil auf 3,2% stieg gegen 0,3% in 1929.

Dieselbe Entwicklung zeigt der baltische Kohlenmarkt: Vordringen der englischen Kohle auf der ganzen Linie

Zahlentafel 14. Kohlenbelieferung des baltischen Marktes (Litauen, Lettland, Estland, Finnland).

Lieferländer	1929	1932	1933	1934
	%	%	%	%
England	35,7	50,8	58,2	75,8
Polen	48,3	29,7	26,6	11,4
Deutschland	14,7	16,0	12,2	9,8
andere Länder	1,3	3,5	3,0	3,0
zus.	100	100	100	100

durch Steigerung des Anteils von 35,7% 1929 auf 75,8% im Berichtsjahr. Polens Anteil sank gleichzeitig von 48,3 auf 11,4%, Deutschlands von 14,7 auf 9,8%.

Ein anderes Bild ergibt sich von der Entwicklung des Kohlenempfangs der westeuropäischen Länder Frankreich, Belgien und Holland. Hier hat Großbritannien seit 1929 keine Eroberungen machen können. Was zunächst den französischen Markt betrifft, so ging der Anteil der britischen Kohle seit 1929 dauernd zurück. Er stellte sich 1934 auf 39,8% gegen 44% im Jahre 1929. Deutschlands Anteil hat in den letzten drei Jahren etwas zugenommen, den Stand von 1929 jedoch noch nicht wieder erreicht. 1934 betrug der deutsche Anteil an der Kohleneinfuhr nach Frankreich 28,5%. Belgiens Anteil dagegen hat eine Erhöhung zu verzeichnen, er stieg gleichzeitig von 15,5 auf 18,5%. Hollands Anteil hat sich nur

Zahlentafel 15. Steinkohleneinfuhr Westeuropas.

Lieferländer	1929	1932	1933	1934
	%	%	%	%
Frankreich				
Großbritannien	44,0	44,1	42,4	39,8
Deutschland	31,1	28,1	28,2	28,5
Belgien	15,5	16,6	17,1	18,5
Holland	7,0	6,9	7,8	7,4
Polen	—	3,0	3,4	4,1
andere Länder	2,4	1,3	1,1	1,7
zus.	100	100	100	100
Belgien				
Deutschland	47,9	54,0	55,4	57,9
Holland	18,1	21,5	20,3	19,1
Großbritannien	20,3	15,1	14,5	10,4
Polen	—	1,5	1,8	5,4
Frankreich	11,9	6,6	6,6	5,2
andere Länder	1,8	1,3	1,4	2,0
zus.	100	100	100	100
Holland				
Deutschland	74,0	72,6	68,8	67,5
Großbritannien	21,2	20,0	21,9	21,2
Belgien	3,4	5,2	6,8	7,1
Polen	1,0	1,8	2,0	3,8
andere Länder	0,4	0,4	0,5	0,4
zus.	100	100	100	100

wenig verändert, mit 7,4% war er im Berichtsjahr im Vergleich zu 1933 sogar etwas rückläufig. Die polnische Kohle erschien 1934 mit einem Anteil von 4,1% auf dem französischen Markt gegen 3% 1932. In Belgien hat sich die deutsche Kohle gut behauptet. Ihr Anteil war 1934 bei 57,9% erheblich höher als 1929, wo er 47,9% betragen hatte. Dagegen sank der Anteil der britischen Kohle gleichzeitig um rd. die Hälfte auf 10,4%. Auch Frankreichs Anteil ging in gleichem Ausmaß auf 5,2% zurück. Polens Lieferungen an Belgien erhöhten sich anteilmäßig von 1,5% (1932) auf 5,4%, während Hollands Anteil seit 1932 im Rückgang begriffen ist und sich im Berichtsjahr auf 19,1% stellte. Wie in Belgien, so behauptet auch in Holland Deutschland den ersten Platz unter den Kohleneinfuhrländern. Sein Anteil, der 1934 67,5% betrug, ist allerdings in den letzten Jahren etwas zurückgegangen. Belgien und Polen waren die Nutznießer dieser Entwicklung. Der Anteil der belgischen Kohle weist 1934 gegen 1929 bei 7,1% eine Verdoppelung auf, gleichzeitig stieg Polens Anteil auf 3,8% oder annähernd das Vierfache. Großbritanniens Anteil verzeichnete mit 21,2% im Berichtsjahr keine Veränderung.

Einschneidend sind jedoch die Veränderungen, welche sich in der Belieferung des südeuropäischen Marktes, der die umfangreichen Kohlenbezüge Italiens mit umschließt, in den letzten Jahren ergeben.

Zahlentafel 16. Kohlenbelieferung des südeuropäischen Marktes (Italien, Portugal, Spanien).

Lieferländer	1929 %	1932 %	1933 %	1934 %
Großbritannien	56,5	66,0	58,9	49,1
Deutschland	31,3	16,7	21,7	31,6
Polen	1,7	4,9	6,0	8,0
Rußland	1,6	4,3	5,1	3,8
Saar	2,0	3,3	3,1	1,9
Holland	0,1	0,7	1,0	1,7
Frankreich	2,4	1,7	1,7	1,0
andere Länder	4,4	2,4	2,5	2,9
zus.	100	100	100	100

Bis 1932 vermochte Großbritannien zunächst immer mehr an Boden zu gewinnen. Seine Kohlenlieferungen deckten in diesem Jahr zwei Drittel der Gesamtbezüge der südeuropäischen Staaten. 1933 erfolgte ein Rückgang, der sich im Berichtsjahr kräftig fortsetzte und den Anteil der britischen Kohle an den Gesamtbezügen auf unter 50% sinken ließ. Das Vordringen der englischen Kohle bis zum Jahre 1932 hat sich auf Kosten der deutschen Lieferungen vollzogen, deren Anteil auf 16,7%, gegen 31,3% in 1929, zurückging. In den beiden folgenden Jahren ist es dem deutschen Kohlenbergbau aber gelungen, den an Großbritannien verlorenen Boden auf dem südeuropäischen Kohlenmarkt vollständig wiederzugewinnen. Sein Lieferanteil war im Berichtsjahr mit 31,6% noch etwas höher als 1929. Auf dem südeuropäischen Kohlenmarkt macht sich der neue Wettbewerber Polen von Jahr zu Jahr unangenehmer für die beiden Hauptlieferländer bemerkbar. Der Anteil dieses Landes stieg von 1,7% 1929 auf 8% 1934. Dagegen sind die Zufuhren an Sowjetkohle, deren Anteil von 1,6% 1929 auf 5,1% 1933 gestiegen war, im Berichtsjahr auf 3,8% zurückgedrängt worden. Auch die zusammen knapp 3% im Jahre 1934 ausmachenden Lieferungen Frankreichs und der Saar weisen einen Rückgang auf.

Auf dem südosteuropäischen Markt ist die tschechische Kohle in starkem Vordringen gegen die polnische. Es stieg der Anteil der Tschechoslowakei an der Belieferung dieses Marktes von 28,3% 1929 auf 39,8% 1934. Gleich-

zeitig ging der Anteil Polens von 49,3 auf 28,5% zurück. Deutschlands Anteil, der sich zunächst von 8,1 auf 18,1% in 1932 erhöht hatte, sank 1933 auf 15,5% und im Berichtsjahr weiter auf 14,7%. Englands Anteil stellte sich im Berichtsjahr auf 7,9%.

Zahlentafel 17. Kohlenbelieferung des südosteuropäischen Marktes (Griechenland, Jugoslawien, Ungarn, Österreich).

Lieferländer	1929 %	1932 %	1933 %	1934 %
Tschechoslowakei	28,3	34,4	39,2	39,8
Polen	49,3	32,5	32,6	28,5
Deutschland	8,1	18,1	15,5	14,7
Großbritannien	8,8	5,8	6,2	7,9
andere Länder	5,5	9,2	6,5	9,1
zus.	100	100	100	100

Auf dem mitteleuropäischen Markt zeigt die Einfuhr Deutschlands an Kohle in ihrer Verteilung auf die verschiedenen Lieferländer, wie aus Zahlentafel 17 ersichtlich ist, seit 1932 eine gewisse Stetigkeit, im Vergleich zu 1929 ergeben sich jedoch nicht unwesentliche Verschiebungen, die hauptsächlich zu Lasten der britischen Kohle gehen. Anteilmäßig sanken die Kohlenzufuhren Großbritanniens nach Deutschland von 45,4% 1929 auf 35% 1934. Auch die Lieferungen der Tschechoslowakei zeigen ein Absinken von 31,5 auf 26,5%. Hollands Anteil hat sich dagegen annähernd verdoppelt und betrug im Berichtsjahr 16,6%. Der Anteil der Saarkohle stieg von 11,5 auf 14,8%, der Frankreichs von 3 auf 4,5%.

Zahlentafel 18. Steinkohleneinfuhr der mitteleuropäischen Staaten Deutschland und Schweiz.

Lieferländer	1929 %	1932 %	1933 %	1934 %
Deutschland				
Großbritannien	45,4	35,8	33,1	35,0
Tschechoslowakei	31,5	24,8	26,7	26,5
Holland	8,1	17,8	18,5	16,6
Saarbezirk	11,5	14,3	14,7	14,8
Frankreich	3,0	4,5	4,8	4,5
andere Länder	0,5	2,8	2,2	2,6
zus.	100	100	100	100
Schweiz				
Deutschland	45,5	43,2	42,9	41,2
Frankreich	33,6	30,5	29,1	29,5
Großbritannien	5,3	7,7	10,2	11,6
Holland	6,4	10,9	10,2	9,9
Belgien	5,2	3,8	3,8	4,1
Polen	3,7	3,1	2,9	2,8
andere Länder	0,3	0,8	0,9	0,9
zus.	100	100	100	100

Auf dem Schweizer Kohlenmarkt ist die deutsche Kohle zwar immer noch führend, in den letzten Jahren ist aber ein leichtes Absinken zu verzeichnen. 1934 betrug der deutsche Anteil an dem Gesamtkohlenempfang der Schweiz 41,2% gegen 45,5% im Jahre 1929. Auch die den zweiten Platz behauptende französische Kohle wurde anteilmäßig von 33,6 auf 29,5% zurückgedrängt. Den Vorteil aus dieser Entwicklung zog hauptsächlich die englische Kohle, die ihren Anteil gleichzeitig von 5,3 auf 11,6% zu steigern vermochte. Die holländische Kohle zeigte nach einer Erhöhung ihres Anteils von 6,4% 1929 auf 10,9% 1932 eine Abnahme auf 9,9% im Berichtsjahr. Auch die belgische und polnische Kohle waren im letzten Jahr rückläufig.

U M S C H A U.

Tagung technischer Ausschüsse des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen.

Die Tagesordnung dieser Veranstaltung lautet wie folgt:

8. November, vormittags.

Bergwerksdirektor Bergassessor Dr.-Ing. eh. Brandi, Dortmund, Eröffnungsansprache.

5. Sitzung des Schachtbauausschusses.

Bergwerksdirektor Bergassessor Schmid, Hüls: Die Wiederaufwältigung des Schachtes 3 der Zeche Auguste Victoria in Hüls bei Recklinghausen.

103. Sitzung des Ausschusses für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.

Dr.-Ing. Hillenhiinrichs, Duisburg: Beschleunigte Vortriebsverfahren in Flözstrecken und ihre Bedeutung für den Abbau.

22. Sitzung des Ausschusses für Steinkohlenaufbereitung.

Dipl.-Ing. Meyer, Bochum: Betriebszustand und Betriebsergebnisse in Steinkohlenaufbereitungen des Ruhrbezirks.

Bergassessor Dr.-Ing. Kühlwein, Bochum: Ergebnisse von Schwelversuchen mit schwelwürdigen Mischungen und Aufbereitungserzeugnissen von Steinkohlen.

8. November, nachmittags.

17. Sitzung des Kokereiausschusses.

Oberingenieur Dr.-Ing. Schultes, Essen: Herstellung von Wassergas und Synthesegas aus Steinkohle.

Dr. Linde, Höllriegelskreuth bei München: Fortschritte in der Erzeugung von Sauerstoff im Großbetrieb.

Oberingenieur Dipl.-Ing. Haack, Dortmund: Der Gasschlepper »Harpen I«.

Untersuchungen der Filtrierbarkeit von Steinkohlenschlämmen und Flotationskonzentraten.

Von Dr.-Ing. A. Götte, Dozent an der Bergakademie Clausthal.

(Mitteilung aus dem Aufbereitungslaboratorium der Bergakademie Clausthal.)

Bisher übliche Verfahren.

Die Untersuchung der Filtrierbarkeit von feinkörnigem Kohlengut wird im allgemeinen, solange außer der Bestimmung der möglichen Leistung und des erreichbaren Endwassergehaltes keine besonderen Fragen geprüft werden sollen, auf stehenden Nutschen vorgenommen. Man verfährt dabei häufig so, daß in einem Versuch die je Zeiteinheit durchgesaugte Filterwassermenge ermittelt und in einem folgenden Versuch geprüft wird, bis auf welche Restfeuchtigkeit sich die zu dieser Wassermenge gehörige Kohle ebenfalls innerhalb eines bestimmten Zeitabschnittes trocknen läßt. Praktische Erfahrungen und Sachkenntnisse erlauben es häufig, schon auf Grund der Ergebnisse solcher Versuche Angaben zu machen, die für die Betriebsplanung zu verwerten sind.

Für zahlreiche genauere Arbeiten reicht eine solche Untersuchungsweise nicht aus, wenn sie sich auf die Wirkungsart der am häufigsten verwendeten Außentrommel- oder Scheibenfilter beziehen soll. Abgesehen von sonstigen nicht genau übertragbaren Eigenarten verursacht besonders die erheblich abweichende Filterkuchenbildung beträchtliche Unterschiede. Während auf dem Filterboden der Nutsche, ähnlich wie beim Innenfilter oder beim Planfilter, ein geregeltes Absitzen der Festteilchen erfolgt, deren schwerste oder größte die Unterlage für die leichteren oder feineren bilden, geschieht diese Anlagerung der Festteilchen an die Bespannung des Außentrommel-filters in durchaus anderer Weise, da sich diese Teilchen hier entgegen der Schwerkraft nach oben bewegen müssen.

Um diesen Mangel, der den Nutschenversuchen anhaftet, zu vermeiden, führt man die Untersuchungen gegebenenfalls auf kleinen Versuchstrommelfiltern durch, die bei einer Filterfläche von rd. $\frac{1}{40}$ m² den großen Ausführungen weitgehend nachgebildet sind. Diese von mehreren Firmen gebauten Laboratoriumsfilter weisen für Versuchsarbeiten, bei denen namentlich auch ins einzelne gehende Untersuchungen der Arbeitsvorgänge und -möglichkeiten durchgeführt werden sollen, verschiedene Nachteile auf. Einmal gestatten sie bei ihrem fortlaufenden Betrieb nicht in dem erforderlichen Maße, den Entwässerungsvorgang in seine einzelnen Abschnitte zu zerlegen und diese durch Messungen festzuhalten. Ferner werden besonders bei einer größeren Zahl von Einzelmessungen verhältnismäßig erhebliche Mengen an Untersuchungsgut benötigt, die im Laboratoriumsbetrieb oft nur schwierig zuzubereiten und zu handhaben sind, zumal wenn, wie üblich, aus Ersparnisgründen auf die Mitarbeit mehrerer Hilfskräfte verzichtet werden muß. Derartige Filter können dagegen als Erprobungsgeräte zur Ergänzung von Kleinversuchen sehr wertvolle Arbeit leisten.

Als sich diese Erfahrungen zu Beginn einer Reihe von Versuchen über wichtige Sonderfragen der Feinkornentwässerung immer mehr verstärkten, wurde im Aufbereitungslaboratorium der Bergakademie Clausthal eine Versuchseinrichtung entwickelt, die sich in der Folge sehr gut bewährt hat. Da die einfache Bauart und billige Beschaffung sowie die leichte Bedienung und vielseitige Eignung für die verschiedensten Untersuchungen dieses Gerät auch für mancherlei betriebliche Versuchsstätten brauchbar erscheinen lassen, soll es hier beschrieben werden. Wesentlichen Anteil an den Arbeiten zur Ausbildung der in Abb. 1 wiedergegebenen Einrichtung hatte Dipl.-Ing. H. Hüser in Clausthal.

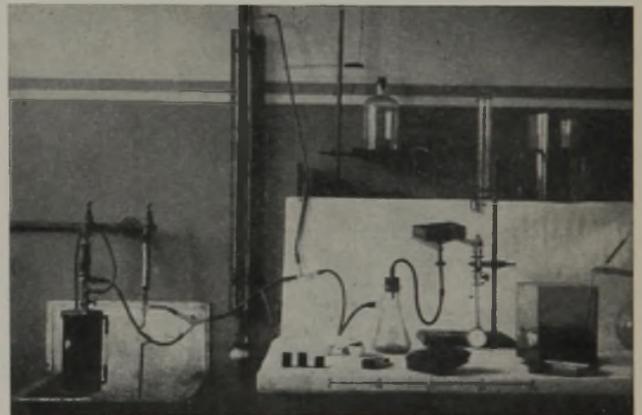


Abb. 1. Ansicht der Versuchseinrichtung.

Beschreibung einer neuen Versuchseinrichtung.

Als eigentliches Filtergerät wurde die in Abb. 2 im Querschnitt dargestellte Versuchsfilterschleife entworfen und aus verbleitem Eisenblech gebaut; sie weist 1 dm² Filterfläche und einen so kleinen schädlichen Raum auf, daß die Leistungsfähigkeit von zwei gewöhnlichen Wasserstrahlpumpen für die Versuche durchweg ausreicht. Den Boden *a* der Versuchszelle bildet ein auswechselbares Sieb, dem die gleichfalls austauschbaren Holzleisten als Auflager dienen; diese Anordnung ermöglicht es, Filtergewebe-Unterlagen mit verschieden großer offener Siebfläche und mit unterschiedlicher Form der Öffnungen und Gestalt der Oberfläche zu verwenden. Durch die Wahl entsprechend hoher Holzleisten läßt sich die Randhöhe jeweils entsprechend der erzielten Kuchendicke so bemessen, daß die untern Schichten des Filterkuchens einen genügenden Halt bekommen und eine nach den Seiten abfallende Kuchenbildung vermieden wird. Zur Verhütung einer Durch-

Biegung der Siebböden nach innen, die unter dem Einfluß der auftretenden Unterdrücke leicht möglich ist, sind an ihren Unterseiten die senkrecht stehenden Blechstreifen *c* als Versteifungen angebracht, deren Anordnung aus Abb. 3 hervorgeht.

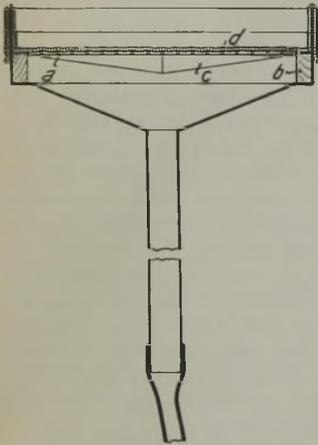


Abb. 2. Querschnitt durch die Versuchsfilterschale.

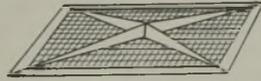


Abb. 3. Unterseite des Siebbodens mit Druckversteifungen.

Das Filtertuch *d* oder die sonstige Filterbespannung wird auf den Siebboden gelegt und seitlich über die Ränder des Zellenrahmens geschlagen. An der Innenseite drückt, wie Abb. 4 zeigt, der Blechrahmen *a* das Tuch fest gegen die Wandung, während es außen durch einen übergeschobenen äußeren Tuchhalter *b* festgeklemmt wird.

Zur Abnahme des Kuchens dienen Blechschaufeln, welche die Größe der Filterfläche haben und den Kuchen als Ganzes so weit herauszunehmen gestatten, daß nur an der Einstichseite unter dem Ansatzwinkel ein Kohlenrest zurückbleibt, der aber bei einem folgenden Einsetzen der Schaufel von der entgegengesetzten Seite her ebenfalls erfaßt wird. Wenn entsprechend der Arbeitsweise im großen eine Schutzschicht unmittelbar auf dem Filtergewebe stehenbleiben soll, werden die Ränder der Schaufel in entsprechender Höhe umgebogen, oder man nimmt für jede Höhe eine besondere Schaufel.

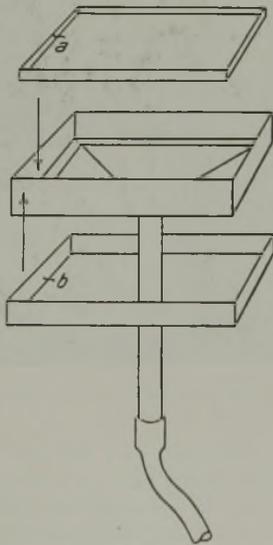


Abb. 4. Anbringung der Filterbespannung.

Für die Bestimmung des Aschen- und des Feuchtigkeitsgehaltes der erhaltenen Filterkuchen wird mit Hilfe eines aus Blech hergestellten Probenehmers von 4 cm² Innenfläche ein Muster ausgestochen, das sich mit einem Holzkolben leicht herauschieben läßt. Abnahmeschäufel und Probenehmer sind in Abb. 5 dargestellt. Zwischen die Filterzelle und die Vakuumpumpe wird als Ausgleichgefäß und als Behälter zur Aufnahme des Filtratwassers ein gewöhnlicher Nutschkolben geschaltet. Durch entsprechende Bemessung seiner Größe sowie der Länge der Verbindungsrohre und -schläuche besteht die Möglichkeit,

dem schädlichen Raum, der, wie bereits erwähnt, an der Zelle selbst sehr klein gehalten ist, zu Versuchszwecken eine beliebige Größe zu geben.

Für die Vakuumherzeugung wurden in dem genannten Laboratorium Wasserstrahlpumpen verwendet. Im allgemeinen genügen zur Einhaltung der erforderlichen Bedingungen zwei parallel geschaltete Pumpen, die imstande waren, Luftströme bis zu 3,3 l/min zu liefern. Wo diese Einrichtung nicht ausreichte, wurde entweder eine weitere Wasserstrahlpumpe parallel hinzugeschaltet oder eine größere, über ein Ausgleichsgefäß arbeitende elektrisch angetriebene Vakuumpumpe benutzt; eine derartige Maschine ist im allgemeinen dort vorzuziehen, wo die Wasserstrahlpumpen infolge schwankenden Wasserdruckes unregelmäßig arbeiten. In die Saugleitung sind eine Abzweigung für den Druckmesser und ein Hahn nach der Außenluft hin einzubauen, der ein schnelles Aufheben des Vakuums ermöglicht.

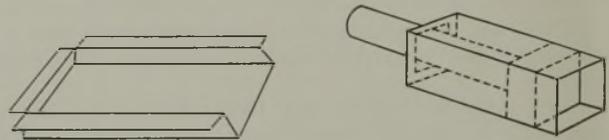


Abb. 5. Abnahmeschäufel und Probenehmer.

Der Filtertrog, der die zu behandelnde Trübe enthält, ist so bemessen, daß er sich der Zellenform weitgehend anpaßt und über deren Ausmaße nur so weit hinausgreift, wie es für die Bewegung des Rührers erforderlich ist. Bei den Vorversuchen zeigte sich, daß es schwierig ist, die gröbsten Teilchen der Filtertrübe durch noch zulässig starkes Rühren in der erforderlichen Schwebelage zu halten, wenn der Querschnitt des Filtertroges den der Zelle erheblich überschreitet. Will man sich dadurch helfen, daß man die Zelle recht tief in die Trübe eintaucht, so entsteht nur eine weitere Schwierigkeit, weil sie dann von

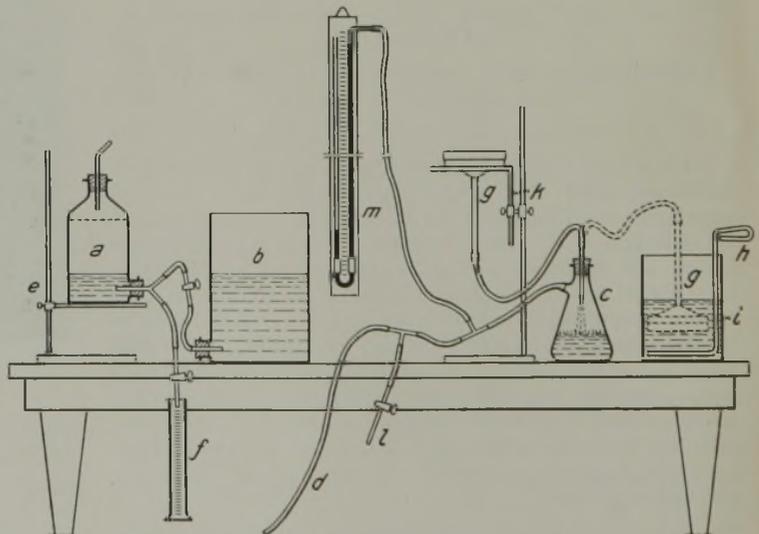


Abb. 6. Anordnung der Filter-Versuchseinrichtung.

der Seite her verdünnte Trübe ansaugt und somit mehr Wasser durchgesaugt wird, als den Feststoffen zukommt, die an dem Filtertuch haften bleiben; auf diese Weise erhält man ein falsches Ergebnis. Als Rührer kann ein entsprechend gebogener, von Hand geschwenkter Glasstab dienen.

Die Unterdruckverhältnisse lassen sich durch ein in die Saugleitung eingebautes Quecksilbermanometer beobachten und messen; als Schenkellänge wurden in Clausthal 80 cm gewählt, damit Unterdrücke bis zu 700 mm QS = rd. 0,08 at abzulesen waren.

Für die Messung der Luftstromstärke erwies sich nach längern Versuchen eine Vorrichtung als sehr zweckmäßig, die, wie aus Abb. 6 zu ersehen ist, aus zwei durch Schlauch- oder Glasrohrstücke miteinander verbundenen Glasbehältern *a* und *b* besteht. Die während des Versuches an den Nutschkolben *c* angeschlossene Saugleitung *d* wird mit der Meßflasche *a* verbunden, die durch eine tiefe Seitenöffnung mit dem Wasserbehälter in Verbindung steht. Mit Hilfe des Gestells *e* regelt man die Höhe der Meßflasche so, daß der gemeinsame Wasserspiegel der beiden Behälter oberhalb der Seitenöffnung der Meßflasche steht. Wird die in der Flasche befindliche Luft herausgesaugt, so dringt unter dem Einfluß des Außendruckes in gleichem Maße Wasser aus dem zweiten Behälter nach. Die eingesaugte Wassermenge kennzeichnen Marken an der Flasche; man ermittelt sie genau durch Ablassen in den Meßzylinder *f*.

Anwendung der Versuchseinrichtung.

Mit dem geschilderten Versuchsgerät können eine große Anzahl der verschiedensten Untersuchungen zur Filterarbeit durchgeführt werden. Die Vorgänge bei Drehung der Filtertrommel, wie Eintauchen, Austauchen und Beendigung des Ansaugens, lassen sich mit Hilfe einer Stechuhr sehr scharf festlegen und abgrenzen. Die Wahl des Ansaugbereiches innerhalb des Trommelweges, d. h. der reinen Ansaugzeit innerhalb einer Umdrehung, kann beliebig bemessen und angeordnet werden, und damit sind für die Kuchenbildung und den Filtererfolg wichtige Vorgänge genau und im einzelnen zu beobachten. Bei den Versuchen ist im allgemeinen der Bereich der unausgenutzten Filterzone, die zwischen dem Abstoßen des getrockneten Kuchens und dem Neuansaugen liegt, auf 90° gehalten und das Verhältnis der Trübeansaugzeit *T* zur Luftdurchsaugzeit *L* in vielen Fällen beliebig verändert worden. Nachstehend wird der Vorgang eines Versuches mit der Filterzelle kurz geschildert und so ein Bild von deren Arbeitsweise gegeben.

Damit sich beim Trommelfilter nicht unmittelbar auf der Bespannung ein die Trocknung hemmendes allerfeinstes, sondern ein vorteilhafteres gröberes Korn ablagert, läßt man das Filter erst nach einer gewissen Eintauchtiefe mit dem Ansaugen beginnen. Entsprechend sollte auch die Versuchszelle zunächst bis zu einem gewissen Betrag in den Rührtrug gesenkt werden, ehe man die Saugleitung freigibt. Bei einer Reihe von Versuchen zeigte sich jedoch, daß man auch dann kein abweichendes Versuchsergebnis erhält, wenn die Zelle bereits ansaugend unmittelbar in die gut durchgerührte Trübe getaucht wird, vorausgesetzt, daß das Filtergewebe dann schon eine etwa in einem Vorversuch hergestellte Schutzschicht aufweist. Für Vergleichszwecke ist bei solchen Arbeiten aber darauf zu achten, daß die Schutzschicht stets gleich bleibt. Vor allem muß die Filterfläche, bestehend aus Filtergewebe + Schutzschicht, bei jedem Versuch den gleichen Widerstand hervorrufen, dessen Überwachung dadurch geschieht, daß vor jedem Ansaugen der Druckmesser abgelesen und dann gegebenenfalls der Widerstand durch einen Zwischenversuch wieder auf seinen richtigen Wert gebracht wird. Da bei solcher Arbeitsweise das Eintauchen, die Uhrablesung und das Rühren der Trübe bequem von einem Mann durchgeführt werden können, wurde sie im allgemeinen vorgezogen, wenn nicht besondere Untersuchungsziele davon abrieten.

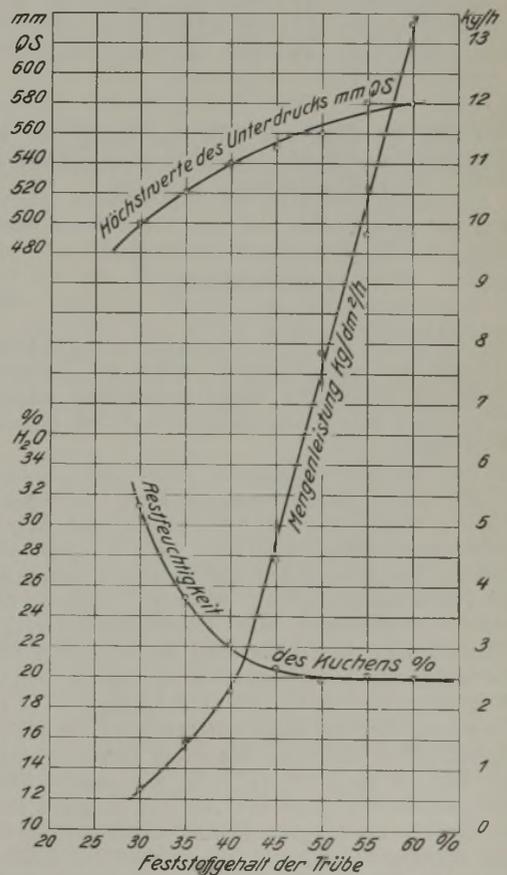
Nach Einreglung der Vakuumpumpen wird die Filterzelle *g* also schnell in die Trübe getaucht und dabei die Stechuhr in Gang gesetzt. Während der damit sofort beginnenden Bildung des Kuchens hält man die Trübe durch Schwenken des Rührers *h* in Bewegung, wobei aber vorsichtig zu verfahren ist, damit keine Teilchen von der Filterbespannung wieder abgespült werden. Bei Beendigung der Ansaugung liest man die Zeit ab, hebt die Filterzelle aus dem Trog *i* und setzt sie auf die Stützgabel *k*. Die Stechuhr läuft weiter und zeigt nach Schluß der Luftdurchsaugung das Ende der Gesamtsaugzeit an. Die Öffnung

des Außenlufthahnes *l* schaltet den Unterdruck ab und läßt sofort die Luft einströmen und die Innenräume von Nutschkolben und Filterzelle erfüllen, so daß der Entwässerungsvorgang augenblicklich abgebrochen wird. Anschließend wird der Kuchen vom Filter gelöst und je nach der Versuchsplanung weiter behandelt.

Die Ablesung des Unterdruckes an dem Manometer *m* muß während der Saugzeit sehr schnell erfolgen, weil er sich rasch und dauernd ändert. Man braucht nur immer den Stand einer Quecksilberkuppe abzulesen und den Unterschied gegen die Ruhelage zu verdoppeln, um den wahren Wert für den Unterdruck zu erhalten.

Zur Ermittlung der angewendeten Saugkraft der Pumpen wird die Saugleitung nach Beendigung eines Versuches vom Nutschkolben gelöst und an die Meßflasche *a* angeschlossen, an der vorher durch eine Marke der Wasserstand bei Ruhe gekennzeichnet worden ist. Im Augenblick des Anschlusses wird auch die Stechuhr in Gang gesetzt. Die Pumpe saugt nun aus der Meßflasche die Luft, und aus dem Wasserbehälter *b* strömt Wasser nach. Nach einer bestimmten Zeit wird gestoppt und gleichzeitig der Schlauch der Saugleitung kurz zugekniffen. Wasser dringt noch so lange nach, bis das Vakuum in der Meßflasche ausgeglichen ist. Nach Gleichstellung der Wasserstände in beiden Gefäßen wird deren Verbindung durch einen Hahn gesperrt, die Saugleitung abgelöst und der die Nullmarke übersteigende Inhalt der Meßflasche in den Meßzylinder abgelassen.

Durch einige Versuche wurde festgestellt, daß der Feuchtigkeitsgehalt innerhalb des fertigen Filterkuchens bis zu 1% schwankte und daß derjenige einer Probe, die mit Hilfe des in Abb. 5 wiedergegebenen Probenehmers aus der Mitte des Kuchens, also über dem Kreuzungspunkt der diagonalen Versteifungen des Siebes, ausgestochen



Gesamtsaugzeit *S* = 45 s, Ansaugzeit *T* = 13,5 s, *T* : *S* = 0,3, Luftstrom der Vakuumpumpe = 3 l/min.

Abb. 7. Mengenleistung, Entwässerung und Unterdruck bei verschiedenen Eindickungsverhältnissen.

worden war, nur unerheblich vom Durchschnittswert des ganzen Kuchens abwich; für die Beurteilung der meisten Versuche reichte diese rasche und bequeme Art der Probenahme vollständig aus.

Über die zahlreichen verschiedenartigen Untersuchungen und Messungen, die mit Hilfe der beschriebenen Vorrichtung und nach der geschilderten Arbeitsweise durchgeführt worden sind, soll hier nicht berichtet werden. Hervorgehoben sei aber, daß stets ein Mann für die Bedienung des Gerätes ausreichte und daß nach kurzer Einarbeitung eine sehr befriedigende Genauigkeit und Übereinstimmung in den Ergebnissen erzielt wurde. Nur als Beispiele mögen zwei Versuchsberichte, der eine in Form einer Zahlentafel und der andere (Abb. 7) zeichnerisch dargestellt, eine Vorstellung von der Brauchbarkeit des Untersuchungsverfahrens geben.

Versuchsreihe X. Mengenleistung, Entwässerung und Unterdruck bei verschiedenen Luftstromstärken. Gleichbleibend bei allen Messungen: Gesamtsaugzeit $S = 45$ s, Ansaugzeit $T = 13,5$ s, $T:S = 0,3$; Feststoffgehalt der Trübe 50 %; Bespannung aus Nessel, einfach gelegt. Veränderlich bei den Messungen: Luftstrom der Vakuumpumpe Q in l/min.

Q l/min	P _u mm	Restwasser des Kuchens			Kuchengewicht			Trocken- gewicht g	Leistung kg/dm ² /h
		einzel %	Mittel %	Mittel %	einzel g	Mittel g	Mittel g		
1,20	110	29,4	29,0	29,2	45	50	48	34	2,04
1,50	140	24,0	24,8	24,4	70	58	64	48	2,88
1,71	190	22,3	22,6	22,5	88	80	84	65	3,90
1,80	235	21,7	22,4	22,1	90	95	93	72	4,32
2,07	310	22,0	21,2	21,6	116	107	112	88	5,28
2,20	360	20,6	20,7	20,7	120	125	123	98	5,88
2,40	420	20,0	20,6	20,3	128	132	130	104	6,24
2,49	440	20,2	20,7	20,5	140	152	146	116	6,96
2,60	470	19,4	20,1	19,8	145	148	147	118	7,08
2,70	520	20,0	19,6	19,8	151	160	156	125	7,50
2,85	550	19,4	20,0	19,7	156	170	163	131	7,86
3,30	600	19,6	19,4	19,5	208	200	204	164	9,84
3,44	620	19,4	19,3	19,4	209	204	207	167	10,02
3,60	630	19,0	19,3	19,2	240	235	238	192	11,52

Bericht des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen über das Geschäftsjahr 1934/35.

(Auszug aus dem Bericht des Geschäftsführers, Direktors Dr.-Ing. eh. F. Schulte.)

Dampfabteilung.

Übersicht.

Das Geschäftsjahr 1934/35 brachte einen erfreulichen Aufschwung; auf allen Gebieten nahm die Tätigkeit zu, im besonderen erfuhr die Versuchsabteilung infolge der wieder einsetzenden Neubautätigkeit auf den Zechen eine starke Belegung.

In der Dampfkesselaufsicht steht eine Neureglung bevor, die durch die Zusammenlegung des bisherigen Preußischen Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit und des Reichswirtschaftsministeriums bereits eingeleitet ist. Die gesamte Dampfkesselaufsicht untersteht nunmehr dem Reichswirtschaftsministerium, wodurch endlich die erwünschte Einheitlichkeit der Dampfkesselgesetzgebung und -überwachung in Deutschland herbeigeführt ist.

Die Zahl der Kesseleinheiten verringert sich stetig, aber langsamer; sie hat um 119 (172)¹ Kessel = 3,2 (4,5) % des Vorjahres, die Heizfläche entsprechend um 2,6 (3,9) % abgenommen. Der Anteil an den außer Betrieb gemeldeten Kesseln beträgt noch 10 (13,2) %, die durchschnittliche Kesselheizfläche 154 (153) m². Auf ein Mitglied entfallen 71 (72) Kessel. Neu aufgestellt oder wieder in Betrieb genommen wurden 48, dagegen abgemeldet 167 Kessel. Aus dem Zugang von 48 Kesseln sind neugebaut 6 Schrägröhrkessel mit 2372 m², 1 Einflammröhrkessel mit 4 m², 6 Generatorkessel mit 202 m² und 4 Feuerbüchskessel mit 566 m². Von dem Abgang (177) werden hauptsächlich

die Flammröhrkessel mit insgesamt 94 (138) betroffen. Diesem Abgang steht nur ein Zugang von 9 Flammröhrkesseln gegenüber. Nach der Kesselgröße geordnet stellen die Einheiten mit 90–150 m² den Hauptanteil mit 46 (46,6) %; die Kessel über 400 m² haben von 4,6 auf 4,7 % zugenommen. Kesselspannungen von mehr als 20 atü sind immer noch verhältnismäßig selten; ihr Anteil beträgt 2,8 (2,9) %. Es erscheint angezeigt, auch in diesem Jahre wieder auf die drohende Überalterung der Kessel aufmerksam zu machen.

Die Gesamtzahl der amtlichen Untersuchungen an Kesseleinheiten einschließlich Bauprüfungen, Druckproben und Schlußabnahmen beträgt 9480 (9619). Die Prüfungen von Benzol- und Diesellokomotiven haben zugenommen, ebenso die Druckproben und die Untersuchungen an Gefäßen für verflüssigte und verdichtete Gase sowie von Behältern für Druckluftlokomotiven. Die Zahl der überwachten Dampffässer beläuft sich auf 109 (97) Stück; die Überwachungstätigkeit an Azetyleneinrichtungen geht von Jahr zu Jahr mehr zurück, da auf den Zechen vorwiegend Flaschengas verwandt wird. Die Betriebsüberwachung durch den Lehrheizer erfolgte bei 52 Anlagen, die sämtlich in Ordnung befunden wurden. Verschiedentlich hat man den Lehrheizer auch zur Unterweisung in der Behandlung der Feuerungsanlagen herangezogen, was sich um so mehr empfiehlt, als die Bedienung der neuzeitlichen Feuerungsanlagen verhältnismäßig schwierig ist.

Schäden und Unfälle.

Von Kessel- und Vorwärmerexplosionen sind die Zechen erfreulicherweise verschont geblieben. Die vom Verein herausgegebenen Richtlinien zur Verhütung von Vorwärmerexplosionen und die Überwachung der Vorwärmeranlagen scheinen also wirksam zu sein. Die Richtlinien sind zwar von seiten der Hersteller angefochten worden, aber das Reichsarbeitsministerium hat ausdrücklich ihre Berechtigung anerkannt und auch der Feuer-schadenverband der Ruhrzechen hat sie sich zu eigen gemacht. Der Ersatz der Glattröhrvorwärmer durch Rippenröhrvorwärmer schreitet fort, so daß schwere Vorwärmerschäden immer seltener werden.

In drei Fällen mußten Kessel wegen Wassermangels außer Betrieb gesetzt werden. Bei einem Kessel aus dem Jahre 1896 zeigten sich so zahlreiche und starke An-fressungen, daß eine Ausbesserung nicht mehr möglich war; er wurde daher abgeworfen. Im übrigen ergaben sich bei den Prüfungen nur verhältnismäßig geringfügige Schäden, die durch Verschweißen oder sonstige Ausbesserungsarbeiten behoben werden konnten. In einem Kokereikesselhaus mit 10 Zweiflammröhrkesseln, die ursprünglich durch die Abhitze der Koksöfen beheizt wurden, ereignete sich Anfang des Jahres in einem Abhitze Kanal eine Gasexplosion, durch die zwei Heizer leichte Verletzungen erlitten. Zur Vermeidung ähnlicher Vorfälle sollte man nicht mehr benutzte Abhitze Kanäle oder totliegende Räume gut dichten und zuschütten.

Wirtschaftliche Abteilung.

Wie eingangs erwähnt, hat die Tätigkeit in der Wirtschaftlichen Abteilung erheblich zugenommen. Die Zahl der durchgeführten Versuche ist zwar gegenüber dem Vorjahr wenig verändert, jedoch befinden sich darunter umfangreichere Untersuchungen. Die Forschungsarbeiten mußten dementsprechend zurückgestellt werden.

Versuche an Kesseln und Feuerungen.

Zur Ermittlung des Flugkoksanteils in Rauchgasen wurden zwei Vergleichsversuche durchgeführt, und zwar der eine mit Koksgrus von 0–10 mm und der andere mit der Körnung 2–10 mm. Beim ersten Versuch betrug der Flugkoksverlust insgesamt 15,95 %, beim zweiten nur 3,12 %. Diese Ergebnisse lassen erkennen, von welcher Bedeutung bei der Verfeuerung magerer Brennstoffe das feinste im Brennstoff enthaltene Korn ist. Auch zur Be-

¹ Zahlen des Vorjahres.

kämpfung von Flugstaubbelastung in der Umgegend empfiehlt es sich, die feinsten Körnungen aus dem Brennstoff zu entfernen.

An einem Doppelkaskadenrost mit einer von vorn nach hinten ansteigenden Rostfläche von $2 \times 6,6 = 13,2 \text{ m}^2$ wurden Versuche mit Mischungen minderwertiger Brennstoffe angestellt. Bei Ausnutzung der Abgase in einem Speisewasservorwärmer, der leicht eine Temperatur von 200°C erzielte, betrug der durchschnittliche Wirkungsgrad des Rostes 68%. Aus dem verhältnismäßig günstigen Ausbrand der Herdrückstände ergab sich, daß die Kaskadenrostfeuerung grundsätzlich ihre Aufgabe gut erfüllt, jedoch ist bei minderwertigen Brennstoffen durch geeignete Einrichtungen für eine gleichmäßige Mischung zu sorgen, vor allem wenn der Kohenschlamm aus fest zusammenhängenden Klumpen besteht. Die Verwendung von gefiltertem Schlamm ist daher zu empfehlen, wie sich aus zwei weiteren Versuchen ergab, bei denen Mittelprodukt und Schlamm mit Erfolg verbrannt wurden.

Durch Versuche konnte geprüft werden, wie weit der Einbau von Strahlungsheizfläche in einem Feuerraum den Wirkungsgrad verbesserte. Es ergab sich ein Gewinn von 3%, der aber ausschließlich auf die Verminderung des Schornsteinverlustes zurückzuführen war. Beim Betrieb mit Kohlenstaub sind Voraussetzungen für die Verwendung von Strahlungsheizfläche eine genügend feine Vermahlung und ein ausreichend langer Brennweg sowie eine gute Durchwirbelung der Flamme. Andernfalls wird der ohnehin nicht besonders günstige Ausbrand durch die Kühlwirkung der Strahlungsheizfläche so stark beeinträchtigt werden, daß sich der angestrebte Gewinn in das Gegenteil verkehrt.

Eine ganze Reihe von Gewährleistungsversuchen fanden teils an umgebauten Kesseln, teils an Rauchgasvorwärmern und Lufterhitzern statt. Ein Schrägrohrkessel von 400 m^2 war zur Vergrößerung des Feuerraumes höher gelegt und der Wanderrost mit Zoneinteilung versehen worden. An Stelle des explodierten Glattohrvorwärmers hatte man einen Rippenrohrvorwärmer von 200 m^2 eingebaut¹. Bei der Durchführung der Versuche bereiteten schlechte Zugverhältnisse Schwierigkeiten, weil eine benachbarte kaltliegende, an denselben Kamin angeschlossene Flammrohrkesselgruppe viel Falschluff in den Kamin saugte und dadurch den Zug herabsetzte. Die Versuchsergebnisse waren wider Erwarten günstig. Statt 72% Gesamtwirkungsgrad wurden bei der angegebenen Heizflächenbelastung 77,2% erreicht, wobei der Heizwert des verfeuerten Mittelproduktes 8% unter dem angenommenen lag.

Bei der Nachprüfung der Gewährleistungen für einen Wärmezug stellte man den gewährleisteten Zug von 30 mm wohl in der Saugkammer, nicht aber im Hauptfuchs vor dem Wärmezug fest, wo er nur 25 mm betrug. Durch Beseitigung einiger Querschnittsverengungen und scharfer Krümmungen zwischen Wärmezug und Fuchs konnte die Gewährleistung erfüllt werden.

Wiederholte Rohrbrüche an dem Rippenrohrvorwärmer einer 28-at-Hochdruckkesselanlage gaben Veranlassung, die rauchgas- und wasserseitigen Temperaturverhältnisse der Vorwärmer eingehend nachzuprüfen. Die Messungen wiesen einerseits sehr große Unterschiede in den Endtemperaturen des Wassers jeder Rohrgruppe nach, andererseits waren schroffe Schwankungen der Wassertemperatur im Vorwärmeraustritt durch das Spielen der selbsttätigen Speisewasserregler festzustellen. Der Rippenrohrvorwärmer neigt bei Kesseln mit Speisewasserreglern demnach zu schroffen Änderungen der Wassertemperatur, die auch Dampfbildung hervorrufen können. Bei Parallelschaltung zweier solcher Vorwärmer an demselben Kessel ist darauf zu achten, daß beide Zweige gleich belastet und möglichst gleichmäßige Wassertemperaturen beibehalten

¹ Sauer mann: Umbau eines Rauchgas-Speisewasservorwärmers mit Glattohr in einen Rippenrohrvorwärmer mit Flugaschenabscheider, Glückauf 71 (1935) S. 523.

werden, weil häufigere Dampfbildung mit folgender Abschreckung den gußeisernen Rippenrohrvorwärmern nicht zuträglich ist.

Versuche an Maschinen und Betriebsmessungen.

In einem Hochdruckdampfkraftwerk hat man gleichzeitig an allen in Betrieb befindlichen Teilen über mehrere Stunden Messungen vorgenommen, um ein Bild über den Kohlen- und Wärmeverbrauch sowie die Stromerzeugung und den Eigenkraftbedarf der Anlage zu gewinnen. Das Kraftwerk war seit längerem nur etwa zur Hälfte belastet. Die Ergebnisse mußten daher auf Vollastbetrieb umgerechnet werden; sie ergaben praktisch die Übereinstimmung mit den vor 7 Jahren bei den Gewährleistungsversuchen ermittelten Verbrauchszahlen.

An einer Reihe älterer Turbogeneratoren wurden Dampfverbrauch und Leistung ermittelt. Die Versuche zeigten, daß ältere, gut gepflegte Maschinen für die Stromerzeugung bei niedrigen Brennstoffpreisen noch wirtschaftlich sein können.

Die auf einer Zeche beobachtete Verringerung der Wettermenge wurde betriebsseitig auf eine Verschlechterung des im Jahre 1910 erbauten Grubenlüfters zurückgeführt. Die Versuche erbrachten aber den Beweis, daß die Minderleistung nicht auf dem Grubenlüfter, sondern ausschließlich auf der mit fortschreitendem Abbau eingetretenen Erhöhung der Strömungswiderstände untertage beruhte. Eine grundlegende Verbesserung der Wetterverhältnisse war also nur von geeigneten Maßnahmen, etwa einer Verringerung der Widerstände auf dem Wetterwege, zu erwarten.

Bei der Abnahme von Kaminkühlern wurden zum Teil erhebliche Überschreitungen der zugesagten Kaltwassertemperatur festgestellt. Diese Erfahrung wird immer wieder gemacht, und es ist daher mit Rücksicht auf die schweren betrieblichen Nachteile, die durch Erhöhung der Kesselwassertemperatur infolge der damit verbundenen Vakuumverschlechterung eintreten, dringend geboten, möglichst bei allen Neuanlagen von Kaminkühlern eine Nachprüfung der Gewährleistungen durch unabhängige Sachverständige vornehmen zu lassen. Bei drei Untersuchungen betrug die festgestellten Überschreitungen der Zusage 2° , $3,5^\circ$ und 4°C , was immerhin schon von erheblichem Einfluß auf den Dampfverbrauch der Kraftmaschinen ist.

Zur Einrichtung eines Bremsstandes für Druckluftmotoren hat der Verein die meßtechnische Ausstattung entworfen und eine Anzahl von Bremsmessungen durchgeführt. Größter Wert wurde hierbei auf einfache, jederzeit überprüfbare Meßvorrichtungen wie auch auf einfachste Auswertung durch Kurventafeln gelegt. Die ersten Prüfungen ergaben eine nicht unerhebliche Streuung der Luftverbrauchszahlen; kleinere Motoren wiesen einen bis zu 30% höhern Luftverbrauch auf. Wichtig ist auch der Vereisungszustand, der nach längerer Laufzeit des Motors infolge stärkerer Abkühlung den Luftverbrauch verbessert.

Bei einer Druckluftlokomotive befriedigte die Leistung nicht, die wegen der unklar abgefaßten Gewährleistung einwandfrei bestimmt werden mußte. Zu diesem Zweck wurde zwischen Lokomotive und Wagenzug ein Dynamometer eingeschaltet, an dem sich die Zugkraft ablesen ließ. Gleichzeitig bestimmte man die Geschwindigkeit durch Feststellung der zum Durchfahren einer vermessenen Wegstrecke benötigten Zeit. Auch bei solchen Maschinen ist eine klare Fassung der Gewährleistung zu fordern, die möglichst in der Angabe einer bestimmten Zugkraft bei einer gegebenen Geschwindigkeit bestehen soll.

Ein Staubabscheider nach van Tongeren¹ sollte nach der Gewährleistung 90% des an verschiedenen Stellen der Hängebrücke und der Sieberei abgesaugten Staubes abscheiden und ein nachgeschalteter Naßentstauber die restlose Entstaubung herbeiführen. Zur Prüfung wurde die

¹ Reerink: Abscheidung und Wiedergewinnung von staubartigem Gut nach dem Verfahren von van Tongeren, Glückauf 70 (1934) S. 764.

Staubmenge vor dem Sichter im Luftstrom sowie die im Abscheider anfallende Staubmenge bestimmt. Die bei zwei Versuchen erreichten Entstaubungswirkungsgrade lagen mit 94,7 und 98,4% erheblich über der Gewährleistung, wobei die Ergebnisse infolge des hohen Feingehalts des Staubes als besonders günstig zu betrachten sind.

Die im Berichtsjahr 1933/34 begonnenen Untersuchungen von Förderwagen-Losradsätzen mit Kegelrollenlagern wurden abgeschlossen¹. Trotz sehr starker Beanspruchung nach einem Fahrweg von 30000 km ließ sich an den Präzisionslagern kein meßbarer Verschleiß nachweisen. Der Fahrwiderstand war erheblich niedriger als der von Gleitlageradsätzen und auch besser als der von andern Wälzlageradsätzen. Die Versuche werden weiter ausgedehnt und außerdem Kunstharzlagerschalen an Förderwagen geprüft.

Kokereiwesen.

Auf der Kokereiversuchsanlage der Firma Still fanden eingehende Untersuchungen mit den Verfahren der Innenabsaugung und der Deckenabsaugung statt, wobei das Ausbringen an Benzolgas, Teer und Ammoniak gegenüber der bisher üblichen Absaugung des Rohgases aus der Kammer bestimmt wurde. Die Ergebnisse², die natürlich nur für die Versuchsanlage und die dort verwandte Kohle gelten, lassen sich kurz wie folgt zusammenfassen. Bei der Innenabsaugung ist das Gasausbringen um 4,4% niedriger als bei der Normalabsaugung bei praktisch gleichem Heizwert des Gases. Das Innengas wird ohne nachträgliche Zersetzung abgesaugt, während das Außengas eine starke Zersetzung erfährt. Die Zusammensetzung des Gesamtgases ist nicht sehr verschieden von der bei der Normalabsaugung. Außerdem ergab sich ein Mehrausbringen an Benzolvorprodukt von rd. 36 und 42% und bei Berücksichtigung des Leichtöles im Teer von rd. 41 und 47,5%. Dieses Mehrausbringen beruht auf einer Vergrößerung des Anteils an leicht siedenden Bestandteilen. Das Ausbringen an Benzol selbst ist bei der Innenabsaugung geringer, das Teerausbringen um rd. 9% höher. Dieser Innenteer hat einen besonders hohen Gehalt an Bestandteilen, die bis 200° sieden, enthält aber wenig Pech. Die Teerölfractionen sind meist frei von Naphthalin und Anthrazen. Das Ausbringen an Ammoniak wird durch Innenabsaugung um rd. 20% verringert, während Koksfall und Koksbeschaffenheit keine nennenswerte Beeinflussung erfahren.

Für die Aufstellung von Schwachgaserzeugeranlagen haben sich die gemeinsam mit dem Bergbau-Verein und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute vom Kokereiausschuß aufgestellten »Richtlinien für Vergebung und Abnahme von Schwachgaserzeugeranlagen für Kokereibetriebe« bewährt. Über einzelne Schwierigkeiten bei den Untersuchungsverfahren und über Vorschläge zu ihrer Abhilfe wird demnächst berichtet. Die Gewährleistungsversuche bestätigen die Erfüllung und auch die Zusage hinsichtlich der Dampferzeugung, des Staubgehaltes, des Kraft- und Stromverbrauches sowie der Durchsatzleistung.

Technische Neuerungen.

Im Dampfkesselbau ist erfreulicherweise eine wesentliche Vereinfachung der Bauarten festzustellen. Allmählich setzt sich für den Schrägrohr- und den Steilrohrkessel eine bestimmte Ausführung durch. Die Übergangszeit, die unter Ausnutzung der neuern Erkenntnisse und Forschungen das Heil in möglichst verwickelten Bauarten suchte, scheint überwunden zu sein. Im Ruhrbezirk wird der Schrägrohrkessel als Teilkammerkessel bevorzugt. Nach den guten Erfahrungen, die damit auch für Betriebsdrücke bis zu 70 at gemacht worden sind, erscheint diese Bevorzugung berechtigt. Für eine chemische Fabrik in Mitteldeutschland sind neuerdings Teilkammerkessel für einen Betriebsdruck von 120 at bestellt worden.

¹ Über die Ergebnisse wird demnächst hier berichtet.

² Litterscheidt und Reerink: Einfluß der Innen- und der Deckenabsaugung auf das Ausbringen an Verkokungserzeugnissen, Glückauf 71 (1935) S. 461.

Bewährt sich diese Anlage, so braucht man beim Übergang zu hohen Spannungen nicht immer auf Sonderkessel zurückzugreifen. Beim Steilrohrkessel setzt sich die Zweitrommelbauart durch. Alle neuzeitlichen Kessel sind mit Strahlungsheizfläche ausgestattet, die je nach dem Gasreichtum des Brennstoffes mehr oder weniger umfangreich ist.

Die Frage des Hochdruckdampfes gewinnt bei der zunehmenden Neubautätigkeit auf den Zechen an Bedeutung. Bisher hat der Verein den Standpunkt vertreten, daß sich bei den niedrigen Brennstoffpreisen die Mehraufwendungen für Hochdruckkessel und Turbinen kaum bezahlt machen. In besonderen Fällen kann jedoch bei erhöhter Stromabgabe die Errichtung einer Vorschalt- oder Anzapf-Hochdruckanlage lohnen, deren Abdampf in die vorhandene Mitteldruckanlage geleitet wird. Man kann sich so die Vorteile des Hochdruckdampfes zunutze machen, ohne die vorhandene Maschinenanlage zu entwerten. Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gelehrt, daß sich der Hochdruckdampf betriebstechnisch durchaus beherrschen läßt. Allerdings ist damit zu rechnen, daß die Hochdruckanlagen eine etwas geringere Lebensdauer als die Mitteldruckanlagen haben.

In diesem Zusammenhang sei die Frage der Beteiligung des Bergbaus an der öffentlichen Stromversorgung kurz berührt. Durch Errichtung von Hochdruckvorschalt-Kraftwerken vor die vorhandenen Zechenanlagen und unter Verwendung von minderwertigen Abfallbrennstoffen wird es möglich sein, den Strom ebenso billig oder billiger zu erzeugen als auf Braunkohlenkraftwerken.

Für die Verfeuerung von Abfallbrennstoffen sind von einigen Firmen neue Schürroste entwickelt worden, die jedoch nach den bisherigen Versuchsergebnissen gegenüber dem Martinrost keine Überlegenheit gezeigt haben.

Die im vorigen Jahre schon erwähnte Krämer-Mühlenfeuerung, die sich in der ersten Zeit ihrer Entwicklung auf Braunkohlenanlagen beschränkt hat, ist im letzten Jahre auch auf einigen Steinkohlenzechen zur Aufstellung gekommen. Die Feuerung ermöglicht die Verbrennung von Kohlen beliebiger Körnung in einer Kohlenstaubfeuerung. Zu diesem Zweck befindet sich vor dem eigentlichen Feuerraum eine Vorkammer, auf deren Boden eine Schlägermühle steht. Der Brennstoff fällt von der Decke der Vorkammer in die Schlägermühle, die gleichzeitig als Lüfter dient und den zerkleinerten Brennstoff in den Feuerraum einbläst. Durch Verwendung heißer Luft läßt sich auch feuchter Brennstoff, wie Braunkohle, verarbeiten; es ist sogar gelungen, in dieser Feuerung Steinkohlenschlamm zu verbrennen, wodurch sich ganz neue Möglichkeiten für ihre Anwendung im Steinkohlenbergbau bieten. Es ist daher sehr zu begrüßen, daß sich mehrere Zechen entschlossen haben, solche Feuerungen für die Nutzbarmachung minderwertiger Brennstoffe aufzustellen.

Eine Anlage — die erste auf einer Ruhrzeche — ist mit selbsttätiger Feuerungsregelung (Bauart Askania) ausgerüstet worden¹. Die Höhe des Dampfdruckes wird durch Veränderung der Geschwindigkeit der Wanderroste unter Verstellung des Unterwinddruckes und des Rauchgasschiebers aufrechterhalten. Von den 6 vorhandenen Steilrohrkesseln sind nur 2 an diese Regelvorrichtung angeschlossen. Die Schwankungen des Dampfdruckes haben gegen früher erheblich abgenommen, die Betriebsführung ist dadurch entlastet worden, und die Kessel werden geschont.

Die Bestrebungen der Regierung, Deutschland vom Bezuge ausländischer Rohstoffe freizumachen, werden vom Verein mit großer Aufmerksamkeit verfolgt und unterstützt. In der Treibstofffrage kommen hauptsächlich in Betracht: 1. Preßgas, 2. Generatorgas, 3. Dampfmaschine, 4. Kohlenstaubmotor. Wie weit sie einzeln zum Ziele führen, ist noch nicht abzusehen. Wahrscheinlich werden sie sich aber alle vier gegenseitig ergänzen müssen.

¹ Über Betriebserfahrungen wird demnächst hier berichtet.

Für Fahrzeuge ist der Kohlenstaubmotor wegen seiner geringen Drehzahl und seines hohen Gewichtes kaum geeignet, jedoch muß er für ortsfeste Anlagen weiterentwickelt werden, da er die zahlreichen auf dem Lande vorhandenen Dieselmotoren zu ersetzen vermag. Mit einem von der Reichsregierung bei den Schichau-Werken bestellten Motor führt Professor Nägel bei der Technischen Hochschule Dresden Versuche durch. Für Lastwagen verspricht der Fahrzeuggenerator mehr Erfolg. Eine Reihe von Wagen stehen im Ruhrbezirk bereits in Betrieb. Die Aufgabe des Vereins ist, die Eignung der verschiedenen Steinkohlensorten, wie Anthrazit, Magerkohle, Kokereikoks, Schwelkoks und Mischungen daraus, für den Fahrzeuggenerator festzustellen und die zweckmäßigste Körnung zu ermitteln. Auf dem Versuchsstand der Motorenfabrik Deutz finden Untersuchungen an einem mit Generator ausgestatteten Fahrzeug statt.

Auch an der Entwicklung des Dampfwagens wird eifrig gearbeitet. Der Schwerpunkt der Aufgabe liegt beim Dampfkessel und bei der Feuerung, während die Herstellung einer geeigneten Dampfmaschine keine großen Schwierigkeiten bereitet. Gelingt die Lösung, so dürfte eine neue Blütezeit der Dampfmaschine bevorstehen.

Wie schon erwähnt, wird auch die Verwendung von Schwelkoks im Fahrzeuggenerator erwogen, was für den Absatz des anfallenden Schwelkokes von Bedeutung ist. Dieser ist wichtig für Feuerungen, bei denen auf Rauchfreiheit Wert gelegt werden muß, z. B. für Lokomotiven im Nahverkehr, und er kommt auch für ortsfeste Generatoren in Frage.

Schon im Vorjahr haben Versuche den Beweis erbracht, daß Brechkoks 4 auf neuzeitlichen Wanderrosten mit bestem Erfolg und außergewöhnlich hoher Ausnutzung verbrannt werden kann. Da sich bei alten Wanderrosten neuerdings Schwierigkeiten ergeben haben, soll durch weitere Versuche festgestellt werden, welche Anforderungen an die Eigenschaften der Feuerungen und des Kokes zu stellen sind. Die Forschungen zur Aufklärung des Verbrennungsvorganges und der aerodynamischen Erscheinungen im Brennstoffbett sowie in der Feuerung werden nach Umbau der Versuchsfeuerung fortgesetzt.

Die Unterharzer Berg- und Hüttenwerke haben den Verein bei der Einführung eines amerikanischen Verfahrens zur Zinkgewinnung herangezogen. In Zusammenarbeit mit dem Werk ist es gelungen, die für dieses Verfahren geeignete Kohle ausfindig zu machen.

Der Technik der Generatoranlagen schenkt der Verein neuerdings besondere Beachtung. Abnahmeversuche an drei solchen Anlagen haben sich ohne Schwierigkeiten durchführen lassen. Wegen der Vermehrung der Generatoranlagen auf den Zechen wird diese Tätigkeit künftig größeren Umfang annehmen. Versuche zur Feststellung des Einflusses der Koksbeschaffenheit, der Körnung usw. auf den Generatorangang und den Wirkungsgrad sind in Vorbereitung.

Mit den nach dem ten Bosch-Verfahren hergestellten bindemittellosen Briketten sind mit günstigem Ergebnis Versuche über den Abrieb, die Verwitterung, die Druckfestigkeit und das Verhalten im Feuer vorgenommen worden. Der Abrieb läßt sich durch geeignete Formgebung der Preßlinge noch verringern. Die Wetterbeständigkeit war gut, die Frostbeständigkeit dagegen gering. Frische Brikette wiesen eine Druckfestigkeit von 140 kg/cm² auf, verwiterte von 60 kg/cm². Die Feuerbeständigkeit war sehr gut, der Abbrand gleichmäßig, die Rauchentwicklung schwach und die Asche feinkörnig. Für Zimmeröfen und Herde sind die Brikette also sehr geeignet. Versuche mit den nach dem Weberschen Verfahren hergestellten Preßlingen befinden sich in Vorbereitung.

Werkstoffprüfung und Bauüberwachung.

Werkstoffabnahme oder Bauüberwachung erfolgte bei 63 neuen Kesseln, von denen nur 19 für Mitgliedsanlagen bestimmt waren. Der größere Teil der Arbeit wird also

für Nichtmitglieder geleistet, die den Verein in der Regel mit der Werkstoffabnahme und Bauüberwachung nach den Bedingungen der VGB betrauen, während die Mitglieder oft nur die gesetzlich vorgeschriebene Werkstoffabnahme durchführen lassen und auf die Bauüberwachung verzichten. Diese ist aber für die Betriebssicherheit der Kessel von sehr großer Bedeutung und sollte daher stets gefordert werden, zumal die Kosten verhältnismäßig gering sind.

In Oberschlesien wurde eine 7 km lange Wasserleitung abgenommen und die Dehnung der im Erdreich verlegten Rohrleitungen gemessen. Auch bei der Aufklärung der Ursachen des Unglücks an der Gasfernleitung in Plettenberg hat der Verein mitgewirkt. Die Untersuchungen brachten neue Erkenntnisse über die Ausführung von Gasfernleitungen.

Die Röntgeneinrichtung des Vereins hat sich für die Werkstoffuntersuchung bewährt. Wegen ihrer leichten Beweglichkeit konnte sie verschiedentlich in den Betrieben benutzt werden. Die Abmessungen der Röhre erlauben ihre Einführung in ein normales Kesselmannloch, so daß sich selbst schwer zugängliche Stellen durchleuchten lassen. Auf diese Weise konnte man an einer Wasserkammer starke Risse in der Rohrlochwandung feststellen.

Eine Reihe von Forschungsarbeiten ergaben Zusammenhänge zwischen den mit Röntgenaufnahmen nachgewiesenen Fehlern und den mechanisch-technologischen Eigenschaften von Schweißproben. Die Verteilung, Form und Gestalt der Einschlüsse in der Schweißnaht bieten oft Anhaltspunkte über metallurgische Vorgänge beim Schweißen, wodurch das Röntgenbild in stärkerem Maße als selbständig auswertbares Prüfergebnis für die Gütebewertung von Werkstoffen brauchbar wird. Für Schweißbetriebe sind die Röntgenaufnahmen ein ungemein anschauliches Lehrmittel, denn man kann an Hand der Röntgenbilder den Schweißern ihre Fehler zeigen und somit eine stetige Verbesserung der Schweißarbeit erreichen. Aus diesem Grunde lassen einige Firmen in gleichmäßigen Zeitabständen Schweißproben vom Verein prüfen. Bei der Lieferung einer größeren Anzahl von Förderwagenpuffern ergaben sich Beanstandungen, deren Ursachen durch Röntgenstrahlen aufgedeckt werden konnten¹. Teilweise waren die Puffer mit Lunkern bis zu 60 mm Dmr. durchsetzt, teilweise zeigten sie starke Ribbildungen und ungenügende Verschmelzung von Kernstützen und Kernnägeln.

Für Werkstücke aus Stahl von mehr als 70 mm Dicke genügt die Härte der Röntgenstrahlen zur Durchleuchtung nicht mehr, jedoch können Wandstärken bis zu 160 mm mit radioaktiven Mitteln geprüft werden, deren Gammastrahlen für die Durchdringung solcher Wanddicken ausreichen. Auf diese Weise ließen sich an einem Fördermaschinenzylinder schwammartige Lunker nachweisen. Zu der Wirtschaftlichkeit der Röntgenuntersuchungen sei bemerkt, daß nicht immer das Verhältnis des Wertes des Prüfgegenstandes zu den Kosten der Untersuchung maßgebend ist, sondern daß die durch geringe Werkstoffschäden auftretenden Betriebsstörungen weit größeren Einfluß haben können. Die Vermeidung grundlegender Fehler bei der Herstellung rechtfertigt größere Ausgaben für Prüfungszwecke.

Schweißer-Ausbildungskurse, die seit Anfang des Jahres laufend auf den Zechen eingerichtet wurden, hatten einen überraschend großen Erfolg.

Laboratorium.

Das Laboratorium war sehr stark beschäftigt. Die Zahl der analytischen Einzelbestimmungen betrug 21937, wovon der größte Teil auf Kohle und Wasser entfiel.

Die regelmäßige Überwachung der Speisewasseranlagen der Zechen nimmt mit der Erweiterung der Hoch-

¹ Meiners: Notwendigkeit und Erfolge einer planmäßigen Warenprüfung im Bergbau, Glückauf 71 (1935) S. 327.

leistungs- und Hochdruckanlagen stetig zu. Auch die Zahl der Untersuchungen feuerfester Baustoffe hat eine Erhöhung erfahren.

Elektrotechnische Abteilung.

Der Gesamtanschlußwert der im Berichtsjahr überwachten elektrischen Anlagen betrug 2781079 kW. Hiervon entfielen auf die Stromerzeugung mit 252 Generatoren 648955 kW bei $\cos \varphi = 0,8$, auf die Stromumformung 1163613 kW (übertage 1089684 kW, untertage 73929 kW) und auf den Stromverbrauch 968511 kW (übertage 636826, untertage 331685 kW). Die Gesamtlänge der mit Fahrdrastreckenförderung belegten Strecken betrug rd. 763 km; sie ist gegenüber dem Vorjahr um 9 km = rd. 1,2% zurückgegangen. Der Überwachung unterstanden außerdem 387 Schachtsignalanlagen und 30 Personenaufzüge. Die Zunahme des Gesamtanschlußwertes beträgt 33628 kW oder 1,2%. Ein Überblick über die Entwicklung der Anschlußwerte in den letzten 12 Jahren zeigt ein Zurückbleiben der Stromerzeugung gegenüber der Stromumformung, was auf das Anwachsen des Fremdstrombezuges hindeutet. Das Verhältnis des Anschlußwertes der Stromerzeugung zu dem der Transformatoren betrug 1926/27 noch 100:81, war aber im Berichtsjahr auf 100:52 gesunken. Die Gesamtleistung der Transformatoren übertage ist in diesem Zeitraum um rd. 156% gestiegen, während die Erzeugeranlagen nur um 36,7% zugenommen haben.

Der Neubau und die Erweiterung elektrischer Anlagen erforderten die Vorprüfung von 349 Genehmigungsanträgen, was eine Zunahme der Anträge gegenüber dem Vorjahr um etwa 22% bedeutet und die Belegung der Bautätigkeit beweist. Eine Übersicht über die Ergebnisse der Schienenstoßmessungen seit 1928/29 läßt die erfreuliche Tatsache erkennen, daß die Güte der Schienenstoßverbindungen zugenommen hat. Gegenüber 89,1% genügender und 10,9% ungenügender Verbindungen des Jahres 1928/29 wurden im Jahre 1934/35 96,9% genügende und nur 3,1% ungenügende Verbindungen beobachtet.

Untersucht wurden 16 Personenunfälle, von denen 10 tödlich verliefen. 11 Unfälle waren auf unmittelbare Einwirkungen des elektrischen Stromes auf die Verunglückten zurückzuführen; in den andern Fällen hatte die Elektrizität die Unfälle nur ausgelöst. Auf eigenem Verschulden beruhten 7 tödlich verlaufene und 4 nichttödliche Unfälle, auf schadhafte Anlagen 1, auf einem unglücklichen Zufall 1; bei einem ließ sich die Ursache nicht aufklären. Von den Verunglückten kannten 8 die mit der Elektrizität verbundenen Gefahren; 4 von ihnen sind zu Tode gekommen. An nicht unterwiesenen Leuten sind im ganzen 8 verunglückt, davon 6 tödlich. Die Berührungsunfälle haben gegenüber dem Vorjahr um 5 zugenommen; sie sind sämtlich auf unvorsichtiges Verhalten der Belegschaft den elektrischen Anlagen gegenüber zurückzuführen.

Der Verband Deutscher Elektrotechniker hat mit Gültigkeit vom 1. April 1935 die längst erwarteten »Leitsätze für die Errichtung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Betriebsstätten und Lagerräumen« herausgegeben. Auch die am gleichen Tage in Kraft getretenen »Vorschriften für Bagger, Fördergeräte sowie zugehörige Bahnanlagen übertage und im Tagebau« sind für den Bergbau von Bedeutung.

Die Notwendigkeit der Einschränkung des Verbrauches ausländischer Rohstoffe und die Förderung der Verwendung heimischer Erzeugnisse veranlaßten den VDE, »Umstellvorschriften für isolierte Leitungen in Starkstromanlagen« und »Vorschriften für Bleikabel in Starkstromanlagen« herauszugeben oder entsprechend zu ändern. Für den Bergbau gleichfalls wichtig ist die von der Überwachungsstelle für unedle Metalle verfügte Verwendung von Aluminium für Starkstromkabel.

Die Ergebnisse der Untersuchungen elektrischer Antriebe von Gliederförderern, wie Platten-, Kasten- und Kratzbändern sowie Becherwerken, haben zur Aufstellung eines Normblattentwurfes durch den Fachnormenausschuß für Bergbau geführt. Das Blatt enthält die für die Bestimmung der Fördermenge und des Leistungsbedarfs erforderlichen Berechnungsunterlagen; es soll demnächst veröffentlicht werden. Zur Ermittlung der beim Anlauf der Antriebe auftretenden Drehmomente ist ein Torsionsdynamometer entwickelt worden.

Bei der elektrischen Fahrdrastreckenförderung macht die Besserung des Zustandes der elektrischen Schienenstoßverbindung immer größere Fortschritte. Bei gleichwertiger Ausführung sind Schweißverbindungen zuverlässiger als auf mechanischem Wege hergestellte elektrische Kontakte. Die Leitfähigkeit der geschweißten Stoßverbindungen bleibt stets unverändert, während die der mechanischen durch die im Betriebe auftretenden Erschütterungen sowie durch die Einwirkung der Grubenfeuchtigkeit mit der Zeit immer schlechter wird. Seit dem Jahre 1928/29 hat die Güte der mechanischen Verbindungen wohl erheblich zugenommen, aber trotz aller Bemühungen jetzt erst ungefähr den Grad erreicht, mit dem die Schweißverbindungen begonnen haben. Eine Zusammenstellung der zweckmäßigsten für die Herstellung von Fahrdrastrecken übertage erforderlichen Betriebsmittel ist durch das vom Faberg herausgegebene Normblatt DIN BERG 615 erfolgt, das ausschließlich im Gebrauch bewährte Ausführungen enthält.

Die Erfahrungen mit den aus dem Fahrdrast elektrischer Streckenförderung mit Gleichstrom von 220 V gespeisten Abbaubeleuchtungen sind in Richtlinien niedergelegt, die sinngemäß auch auf wechselstromgespeiste Abbaubeleuchtungen und auf andere schlagwettergeschützte Beleuchtungsanlagen angewandt werden sollten.

Das im letzten Jahresbericht beschriebene Topf-Photometer hat sich gut eingeführt und bestens bewährt; seine Verbreitung verdankt es namentlich der einfachen Handhabung. Mit diesem Gerät können Mannschaftsleuchten an Ort und Stelle leicht geprüft werden.

Die für die Abbaubeleuchtungen verwendeten Gummischlauchleitungen sind durch das tägliche Umlegen starken mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. Es gilt daher, die mechanische Festigkeit dieser Leitungen zu prüfen und nach Mitteln und Wegen zur Erhöhung ihrer Widerstandskraft zu suchen. Der Verein hat Geräte für Biege- und Schlagversuche entwickelt, über die noch berichtet wird.

Gehäuse schlagwettergeschützter Betriebsmittel müssen so verschlossen sein, daß sie von Unbefugten nicht mit den allgemein üblichen Schraubenschlüsseln geöffnet werden können. Die Herstellung der verschiedenartigsten Verschlüsse hatte jedoch Unzuträglichkeiten zur Folge, da im Ernstfalle der passende Schlüssel nicht gleich zur Hand war. Durch ein Normblatt ist ein Dreikantverschluß eingeführt und die Zahl der Verschlüsse auf 9 herabgesetzt worden.

An einer Reihe von elektrischen Mannschaftsleuchten wurde die Leistungsfähigkeit geprüft, wobei es sich herausstellte, daß gut gepflegte Akkumulatoren eine Kapazität bis zu 21 Ampere-Stunden aufweisen. Weiterhin fand die Prüfung von 443 Relais statt, deren sachmäßige Auswahl und Einstellung von großer Bedeutung für die Sicherheit der Betriebe ist. Schließlich wurden 166 Zähler geeicht und zum Teil instand gesetzt.

Der Oszillograph ist inzwischen so weit ausgebaut worden, daß mit ihm auch die Leistungsfähigkeit elektrischer Zündmaschinen nachgeprüft werden kann. Außer den erwähnten Arbeiten sind noch 27 Versuche und Messungen zu nennen, davon 11 gemeinsam mit der Dampf-abteilung ausgeführt. Ferner ist eine Reihe von Gutachten erstattet worden.

WIRTSCHAFTLICHES.

Der Kohlenverbrauch Deutschlands im Jahre 1934¹.

Der günstige Stand der deutschen Wirtschaft findet sichtbaren Ausdruck in der Entwicklung des binnenländischen Kohlenverbrauchs. Nach fünf Jahren des Rückgangs brachte das Jahr 1933 erstmalig wieder eine Zunahme des Kohlenverbrauchs, die im Monatsdurchschnitt 560000 t oder 6,05% ausmachte. Im Berichtsjahr erfuhr der Verbrauch eine mehr als doppelt so große Steigerung, und zwar um 1,27 Mill. t oder 12,90% und erreichte 11,09 Mill. t. Damit ist der Verbrauch des Jahres 1930 annähernd wieder erreicht, während er hinter dem von 1929 noch um fast 3 Mill. t oder 20,86% zurückliegt. Der Steinkohlenverbrauch (Steinkohle, Koks und Preßsteinkohle) für sich betrachtet zeigt eine noch günstigere Entwicklung. Mit 8,55 Mill. t war er im Monatsdurchschnitt des Berichtsjahres um 1,13 Mill. t oder 15,19% höher als im Jahre zuvor. Der Abstand hinter dem Höchstverbrauch im Jahre 1929, der 1932 bei 35,1% um 1,2 Punkte größer war als beim Gesamtverbrauch (33,9%), ist im Berichtsjahr bis auf 20,35% aufgeholt und damit der Unterschied mehr als ausgeglichen worden. Die aufsteigende Entwicklung ist auch deutlich aus den monatlichen Verbrauchsziffern zu erkennen, wenn man von den geringen jahreszeitlich bedingten Schwankungen, die auch teilweise durch die verschiedene Zahl der Arbeitstage in den einzelnen Monaten hervorgerufen sind, absieht. Eine Übersicht bietet die Zahlentafel 1.

Über die Verteilung des Stein- und Braunkohlenverbrauchs auf die einzelnen Verbrauchergruppen in 1934 im Vergleich zum Vorjahr unterrichtet Zahlentafel 2. Gegenüber der Zahlentafel 1 ist zu bemerken, daß in der Summe der Zechenselbstverbrauch und der Absatz an Deputatkohle nicht enthalten sind.

An der Zunahme des Kohlenverbrauchs sind fast alle Gruppen mehr oder weniger stark beteiligt. Die größte Steigerung verzeichnet mit 51,27% die Industrie der Steine und Erden. An zweiter Stelle folgen die Eisen und Metall schaffenden und verarbeitenden Industrien mit einer Zunahme von 40,26%, die jedoch mengenmäßig (+ 5,93 Mill. t) an erster Stelle stehen. Durch diese Gruppe hat besonders die Kokerzeugung eine Belebung erfahren; ihr Koksverbrauch stieg nämlich von 5,72 Mill. auf 8,91 Mill. t oder um 55,64%, während der Steinkohlenverbrauch eine Zunahme von 5,91 Mill. auf 7,28 Mill. t oder um 23,26% zu verzeichnen hat. Die außergewöhnliche Verbrauchsstei-

¹ Nach dem Bericht der AG. Reichskohlenverband, Berlin.

Zahlentafel 1. Entwicklung des Kohlenverbrauchs in Deutschland.

Monatsdurchschnitt	Gesamtverbrauch		Davon Steinkohlenverbrauch		
	(alle Brennstoffe auf Steinkohle umgerechnet)		1000 t	1929 = 100	Anteil am Gesamtverbrauch %
	1000 t	1929 = 100			
1929	14 010	100,00	10 730	100,00	76,59
1930	11 254	80,33	8 638	80,50	76,75
1931	10 109	72,16	7 590	70,74	75,08
1932	9 261	66,10	6 964	64,90	75,20
1933	9 821	70,10	7 419	69,14	75,54
1934: Jan.	11 218	80,07	8 622	80,35	76,86
Febr.	10 366	73,99	7 937	73,97	76,57
März	10 940	78,09	8 677	80,87	79,31
April	10 235	73,05	8 113	75,61	79,27
Mai	10 227	73,00	7 801	72,70	76,28
Juni	11 104	79,26	8 141	75,87	73,32
Juli	10 568	75,43	8 226	76,66	77,84
Aug.	11 093	79,18	8 515	79,36	76,76
Sept.	10 995	78,48	8 366	77,97	76,09
Okt.	12 034	85,90	9 386	87,47	78,00
Nov.	12 539	89,50	9 632	89,77	76,82
Dez.	11 733	83,75	9 133	85,12	77,84
ganzes Jahr	11 088	79,14	8 546	79,65	77,07
1935: Jan.	12 167	86,85	9 228	86,00	75,84
Febr.	10 901	77,81	8 379	78,09	76,86
März ¹	11 616	82,91	9 173	85,49	78,97
April	10 630	75,87	8 233	76,73	77,45
Mai	12 446	88,84	9 568	89,17	76,88
Juni	11 463	81,82	8 678	80,88	75,70

¹ Vom März 1935 an einschl. Saargebiet.

gerung dieser beiden Gruppen ist dadurch zu erklären, daß sie in den Krisen Jahren besonders stark von der Bedarfschrumpfung erfaßt worden waren. Beachtenswert ist ferner die Zunahme des Kohlenverbrauchs der Elektrizitätswerke um fast 2 Mill. t oder 26,98%, die überwiegend dem Braunkohlenbergbau zugute gekommen ist. Diese ist nicht allein durch die Konjunkturbelebungen verursacht worden, sondern hat auch ihren Grund in der Wasserarmut des Jahres 1934. An der Verbrauchssteigerung sind nicht beteiligt: Hausbrand, Landwirtschaft und Platzhandel sowie die kleineren nicht besonders genannten Industrien. Die erstgenannte größte Verbrauchergruppe konnte im Berichtsjahr knapp die Höhe des Vorjahrs erreichen. Der Verbrauch an Braun-

Zahlentafel 2. Kohlenverbrauch nach Verbrauchergruppen in den Jahren 1933 und 1934 (in 1000 t).

	Steinkohle		Koks		Zusammen ¹				Braunkohle		Preßbraunkohle, Pechkohle und tschechische Braunkohle		Zusammen ²				Summe der Brennstoffe in Steinkohleneinheiten			
	1933	1934	1933	1934	1933	von der Summe %		1933	1934	1933	1934	1933	1934	1933	von der Summe %		1933	vom Gesamtverbrauch %	1934	vom Gesamtverbrauch %
						1933	1934								1933	1934				
Hausbrand, Landw. und Platzhandel	14 180	14 798	6 037	5 926	22 229	28,90	22 699	25,52	1 080	1 075	21 571	20 837	65 793	50,77	63 586	46,43	36 850	34,86	36 831	30,85
Eisenbahnen	10 708	12 293	170	150	10 935	14,22	12 493	14,05	156	157	329	298	1 143	0,88	1 051	0,77	11 188	10,58	12 727	10,66
Schifffahrt	2 572	2 742	1	1	2 573	3,35	2 743	3,08	—	—	74	71	222	0,17	213	0,16	2 623	2,48	2 791	2,34
Wasserwerke	207	241	16	8	228	0,30	252	0,28	20	23	15	19	65	0,05	80	0,06	243	0,23	269	0,23
Gaswerke	5 557	5 870	106	104	5 698	7,41	6 009	6,76	37	51	43	53	166	0,13	210	0,15	5 735	5,42	6 057	5,07
Elektrizitätswerke	3 163	3 959	73	85	3 260	4,24	4 072	4,58	17 688	21 145	247	856	18 429	14,22	23 713	17,31	7 356	6,96	9 341	7,82
Erzgew., Eisen- und Metallerzeugung sowie -verarbeit.	5 908	7 282	5 724	8 909	13 540	17,60	19 160	21,54	1 147	1 496	1 400	1 748	5 347	4,13	6 740	4,92	14 728	13,93	20 657	17,30
Chemische Industrie	2 021	2 429	833	970	3 132	4,07	3 722	4,18	7 395	8 465	883	686	10 044	7,75	10 523	7,68	5 363	5,07	6 060	5,08
Glas- und Porzellanindustrie	392	503	36	42	440	0,57	559	0,63	757	820	1 232	1 449	4 453	3,44	5 167	3,77	1 430	1,35	1 707	1,43
Industrie der Steine und Erden	2 488	3 917	337	462	2 937	3,82	4 533	5,10	655	917	873	1 210	3 274	2,53	4 547	3,32	3 665	3,47	5 544	4,64
Textilindustrie	2 497	2 759	78	61	2 601	3,38	2 840	3,19	1 661	1 680	1 208	1 244	5 285	4,08	5 412	3,95	3 775	3,57	4 042	3,39
Papier- u. Zellstoffindustrie	2 172	2 527	15	14	2 192	2,85	2 546	2,86	1 942	2 025	851	933	4 495	3,47	4 824	3,52	3 191	3,02	3 618	3,03
Industrie der Nahrungs- und Genußmittel	2 538	2 822	122	134	2 701	3,51	3 001	3,37	2 703	2 780	1 195	1 205	6 288	4,85	6 395	4,67	4 098	3,88	4 421	3,70
Kali, Salzwerke und Salinen	224	290	19	19	249	0,32	315	0,35	1 214	1 339	149	183	1 661	1,28	1 888	1,38	618	0,58	735	0,62
Sonstige Industrien	3 465	3 443	553	413	4 202	5,46	3 994	4,49	688	735	747	626	2 929	2,26	2 613	1,91	4 854	4,59	4 575	3,83
insges.	58 092	65 875	14 120	17 298	76 917	100,00	88 938	100,00	37 143	42 708	30 817	31 418	129 594	100,00	136 962	100,00	105 717	100,00	119 375	100,00

¹ Koks in Steinkohle umgerechnet. — ² Preßbraunkohle, Pechkohle und tschechische Braunkohle in deutsche Rohbraunkohle umgerechnet.

kohle hat hierbei um 3,35% abgenommen, während der Anteil dieser Verbrauchergruppe am Gesamtverbrauch eine Einbuße um 4 Punkte erlitten. Der Rückgang bei den »sonstigen Industrien« beläuft sich auf 5,75%.

Der Anteil der einzelnen deutschen Bergbaubezirke und der ausländischen Lieferstaaten an der Brennstoffversorgung Deutschlands ist aus Zahlentafel 3 zu ersehen.

Zahlentafel 3. Anteil der deutschen Kohlenreviere sowie der ausländischen Lieferstaaten an der deutschen Kohlenversorgung.

	1929	1930	1931	1932	1933	1934
	%	%	%	%	%	%
Steinkohlenreviere:						
Ruhrbezirk	65,8	63,5	60,5	59,9	60,7	62,1
Oberschlesien	16,7	16,6	17,7	17,9	17,4	17,1
Niederschlesien	3,9	4,3	4,3	4,4	4,1	4,0
Aachen	3,1	3,8	4,7	5,8	6,3	5,7
Sachsen	3,0	3,0	3,5	3,8	3,6	3,3
Niedersachsen	1,3	1,6	1,7	1,8	1,8	1,7
Deutschland insges.	93,8	92,8	92,4	93,6	93,9	93,9
England	4,0	4,6	4,4	2,4	2,3	2,5
Saarbezirk	1,0	1,1	1,1	1,3	1,3	1,2
Lothringen	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4
Holland	0,7	1,0	1,4	1,9	1,7	1,6
Andere Länder	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
Braunkohlenreviere:						
Ostelbien	26,6	26,0	27,0	26,4	26,3	25,8
Mitteldeutschland	41,4	40,5	41,0	41,0	41,5	41,2
Rheinland	24,6	26,1	25,3	26,2	25,6	26,0
Bayern	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,9
Deutschland insges.	95,2	95,2	95,9	96,3	96,1	95,9
Tschechoslowakei	4,8	4,8	4,1	3,7	3,9	4,1

Der Ruhrbezirk hat seinen Anteil an der Bedarfsdeckung des Inlandes von 60,7 auf 62,1% verbessert, während alle übrigen deutschen Steinkohlenbezirke um 0,1 bis 0,3 Punkte niedriger beteiligt sind. Bei den ausländischen Staaten hat der Anteil Englands eine Zunahme von 2,3 auf 2,5% erfahren. Von den Braunkohlenbezirken waren das Rheinland um 0,4 Punkte und Bayern und die Tschechoslowakei um je 0,2 Punkte stärker beteiligt als im Vorjahr auf Kosten von Mitteldeutschland und Ostelbien.

Die Gaserzeugung Deutschlands im Jahre 1933.

In Ergänzung und teilweiser Berichtigung des Aufsatzes »Die Gasversorgung Deutschlands«¹ werden nachstehend die Ergebnisse einer für das Jahr 1933 zum ersten Male für die Gaswerke durchgeführten Produktionserhebung² gebracht. Die Erhebung erfaßt alle Gaswerke des deutschen Reichsgebiets ohne das Saarland und erstreckt sich sowohl auf Werke, die Gas erzeugen, als auch auf solche, die Gas mittelbar oder unmittelbar an Verbraucher verteilen. Hierzu gehören auch die Ferngasgesellschaften. Die Gesamtzahl der erfaßten Werke beläuft sich auf 1201, davon waren 899 Erzeugerwerke und 302 Verteilerwerke. Über die Besitzverhältnisse unterrichtet die folgende Aufstellung.

Gaswerke im Besitz von	Erzeugerwerke	Verteilerwerke	Zus.
Gemeinden	742	194	936
Kreisen, Provinzen, Ländern	13	32	45
gemischt-wirtschaftlichen Unternehmen	58	48	106
rein privaten Unternehmen	86	28	114
insges.	899	302	1201

Die Werke mit eigener Gewinnung erzeugten im Berichtsjahr 2822 Mill. m³ Gas. Davon waren 2700 Mill. m³

¹ Glückauf 71 (1935) S. 159.

² Aus Wirtsch. u. Statist. 15 (1935) S. 624.

Steinkohlen- und Wassergas, 18,7 Mill. m³ Doppelgas; der Rest bestand aus Generator- und Braunkohlengas. Der überwiegende Teil der Gaserzeugung entstammt Großgaswerken. 48 solcher Werke, mit einer jährlichen Erzeugung von je mehr als 10 Mill. m³, lieferten insgesamt 69% der Gesamterzeugung; die durchschnittliche Jahresmenge je Werk betrug 40,6 Mill. m³. Dagegen haben 481 kleinste Gaswerke mit einer Erzeugung von weniger als 500000 m³ je Betrieb zusammen nur 4,1% zu der Gasgewinnung beigetragen. Neben den selbsterzeugten Mengen bezogen Erzeuger- und Verteilerwerke 1037 Mill. m³ Gas aus Kokereien und 8,6 Mill. m³ aus Kläranlagen und Braunkohlenschwelereien.

Auch über die Gaserzeugung der Kokereien liegen für das Berichtsjahr zum erstenmal genauere Ergebnisse vor. Die folgende Zahlentafel zeigt eine Gegenüberstellung der Gasgewinnung aus Kokereien und Gasanstalten, die bei der zunehmenden Bedeutung des Kokereigas für die deutsche Gaswirtschaft von Interesse sein dürfte.

Zahlentafel 1. Gasgewinnung der Kokereien und Gasanstalten Deutschlands.

	Kokereien	Gasanstalten (Erzeugerwerke)	Insges.
	Mill. m ³	Mill. m ³	Mill. m ³
Gewinnung	4470 ¹	2822	7292
Selbstverbrauch und Gasverlust	2442 ²	350	2792
Verkauf	2028	2472	4500

¹ Die für Beheizung der Koksöfen verbrauchte Menge ist in Abzug gebracht. — ² Einschl. Abgabe an eigene Werke.

Aus Vergleichsgründen sind von der Gesamterzeugung an Kokereigas, die sich 1933 auf 8272 Mill. m³ belief, 46% für Beheizung der Koksöfen in Abzug gebracht, so daß nur die verfügbare Menge als Gewinnung eingesetzt ist, die 4470 Mill. m³ betrug. Der Anteilssatz von 46%, der für den Ruhrbezirk zutreffend ist, auf den allein vier Fünftel der gesamten Kokereigaserzeugung entfallen, ist auch für ganz Deutschland angenommen worden. An der gesamten Gaserzeugung Deutschlands sind danach die Kokereien mit drei Fünfteln und die Gasanstalten mit zwei Fünfteln beteiligt. Beim Verkauf entfallen 45% der Gesamtmenge auf Kokereien, während die selbsterzeugenden Gasanstalten 55% liefern.

Der größere Teil der Kokerei-Gasgewinnung wird von den Bergwerksgesellschaften, in deren Besitz sich die Kokereien befinden, selbst verbraucht, und zwar in den Bergwerksbetrieben zur Kesselfeuerung, zum Antrieb von Großgasmaschinen usw., ferner in sonstigen eigenen Werken, die meist der industriellen Erzeugung dienen. Der Gesamtverbrauch der letztgenannten Werke beträgt etwa 45–50% des Selbstverbrauchs.

Der Verkauf von Kokereigas hat erst mit Beginn des Ferngasabsatzes vor etwa acht Jahren Bedeutung erlangt. Früher waren nur wenige Städte und industrielle Werke innerhalb der Gewinnungsbezirke Abnehmer von Kokereigas, so daß ein großer Teil der überschüssigen Menge durch die Fackel verbrannt werden mußte. Die Entwicklung der Ferngasversorgung ging zunächst verhältnismäßig langsam vonstatten. Mit der zunehmenden Anschließung neuer Verbraucher an die Fernleitungen besserte sich auch der Absatz an Kokereigas. Im Berichtsjahr wurden davon insgesamt 2028 Mill. m³ durch Verkauf abgesetzt, das sind 45% der absetzbaren Kokereigasgewinnung. Nach den bis jetzt vorliegenden Unterlagen ist für 1934 mit einer erheblichen Zunahme des Kokereigasabsatzes zu rechnen. Es ist anzunehmen, daß bei Fortdauer der gegenwärtigen günstigen Wirtschaftslage und durch Gewinnung neuer Abnehmer auch die nächsten Jahre eine weitere Absatzsteigerung bringen werden. Die große Spanne zwischen Absatz und Erzeugung von Kokereigas zeigt, daß noch große Reserven vorhanden sind, die bei steigendem Bedarf

freigemacht werden können. Besonders wäre es zu begrüßen, wenn die Mengen, die bisher zwangsläufig bei der Dampferzeugung der Bergwerksbetriebe Verwendung finden, nutzbringendern Zwecken dienlich gemacht werden könnten, da für die Kesselbeheizung genügend minderwertige und schlecht absetzbare Brennstoffe zur Verfügung stehen. Auch lassen sich erhebliche Mengen Kokereigas bei der Koksofenbeheizung durch Umstellung der mit Starkgas beheizten Verbundöfen auf Schwachgas- oder Gichtgasbeheizung einsparen und in den Absatz leiten.

Die Ausdehnung der Ferngasversorgung geht zum Teil auf Kosten der Erzeugung der örtlichen Gasanstalten. Von einer geldlichen Benachteiligung kann jedoch keine Rede sein, da das den Gasanstalten zugeleitete Kokereigas billiger ist, als es von ihnen hergestellt werden kann. Aus diesem Grunde sind etwa ein Viertel der in Deutschland vorhandenen Gaswerke bereits dazu übergegangen, das benötigte Gas nicht mehr selbst zu erzeugen, sondern es zu beziehen.

Über den Gasabsatz der Gasanstalten und Ferngasgesellschaften, getrennt nach Erzeuger- und Verteilerwerken, unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Zahlentafel 2. Gasabsatz der Gasanstalten und Ferngasgesellschaften.

	Erzeugerwerke von der Summe		Verteilerwerke von der Summe		Zusammen von der Summe	
	Mill. m ³	%	Mill. m ³	%	Mill. m ³	%
Haushaltungen und öffentl. Gebäude	1678,7	59,26	328,6	31,27	2007,3	51,68
Industrie u. Gewerbe	554,8	19,58	577,0	54,90	1131,8	29,14
Straßenbeleuchtung	246,8	8,71	59,2	5,63	306,0	7,88
Ausland	2,2	0,08	.	.	2,2	0,06
Verkauf	2482,5	87,63	964,8	91,80	3447,3	88,76
Selbstverbrauch	150,6	5,32	12,5	1,19	163,1	4,20
Gasverlust	199,8	7,05	73,7	7,01	273,5	7,04
Gesamtabsatz	2832,9	100,00	1051,0	100,00	3883,9	100,00

Den Gasanstalten und Ferngasgesellschaften standen im Berichtsjahr 3884 Mill. m³ Gas für den Absatz zur Verfügung; davon entfielen 2833 Mill. m³ oder 72,94 % auf die Erzeugerwerke und 1051 Mill. m³ oder 27,06 % auf die Verteilerwerke. Die Beförderung des Gases durch Rohrleitungen verursachte bei den zum Teil großen Entfernungen einen Gasverlust von durchschnittlich 7 %. Der Anteil des Selbstverbrauchs ist naturgemäß bei den Erzeugerwerken bedeutend höher (5,32 %) als bei den Verteilerwerken (1,19 %). Nach Abzug des Gasverlustes und des Selbstverbrauchs ergibt sich eine verkaufte Menge bei den Erzeugerwerken von 2483 Mill. m³ oder 87,63 % des Gesamtabsatzes und bei den Verteilerwerken von 965 Mill. m³ oder 91,80 %.

Zwischen den Erzeuger- und Verteilerwerken zeigen sich große Unterschiede hinsichtlich der Verbrauchsrichtung. Während die Erzeugerwerke an Haushaltungen und öffentliche Gebäude 59 % ihrer Gesamtgasabgabe lieferten, entfällt bei den Verteilerwerken auf diese Verbrauchergruppe nur 31 %. Die Hauptverbraucher der Verteilerwerke, zu denen auch einige der großen Ferngasgesellschaften zählen, sind Industrie und Gewerbe mit einem Anteil von 55 %, der bei den Erzeugerwerken nur 19,6 % beträgt. Der Gasbezug dieser Verbrauchergruppe erfolgte zum größeren Teil (575 Mill. m³) unmittelbar von den Ferngasgesellschaften ohne Benutzung eines örtlichen Gaswerks als Unterverteiler; durch Gaswerke sind nur 557 Mill. m³ geliefert worden. Von nicht geringer Bedeutung ist auch der Gasverbrauch für Straßenbeleuchtung, der fast 8 % des Gesamtabsatzes ausmacht.

Nachstehend werden noch einige Zahlen über den Rohstoffverbrauch und die Nebengewinnung der Gasanstalten geboten.

Der Verbrauch der Gaswerke an Steinkohle belief sich im Berichtsjahr auf 6,1 Mill. t, das sind 8,6 % des

deutschen Steinkohlenabsatzes (ohne Selbstverbrauch und Absatz an eigene Werke). Die verwendete Steinkohle bestand zu 63 % aus Gas- und Gasflammkohle, der Rest fast ganz aus Fettkohle. An den Steinkohlenlieferungen waren die deutschen Bergbaubezirke und das Ausland wie folgt beteiligt:

	%		%
Ruhrbezirk	62,7	Niederschlesien	6,8
Aachen	3,2	Sachsen	2,5
Saarbezirk	4,6	Ausland	7,2
Oberschlesien	13,0		
			zus. 100,0

Die ausländische Kohle stammte fast ausschließlich aus Großbritannien. Daneben bezogen die Gaswerke noch 165 000 t Koks aus Kokereien, der hauptsächlich zur Unterfeuerung diente, sowie geringe Mengen Stein- und Braunkohlenbriketts und Rohbraunkohle.

Außer den Brennstoffen benötigen die Gaswerke erhebliche Mengen Gasreinigungsmasse (Raseneisenerz und Lux- oder Lautamasse) sowie Schwefelsäure, Waschöle, Tetralin und sonstige Chemikalien.

Der Gesamtwert der verbrauchten Roh- und Hilfsstoffe betrug 126 Mill. \mathcal{M} , dem ein Erlös aus den abgesetzten Gasmengen von 446,7 Mill. \mathcal{M} gegenübersteht. Neben dieser Einnahme wurden noch aus dem Absatz an Koks und Nebenerzeugnissen 96,2 Mill. \mathcal{M} erzielt.

Die Ausbeute an Koks und Nebenprodukten ist im Verhältnis zur eingesetzten Kohle bei den Gasanstalten nicht viel geringer als bei den Kokereien. Die Koks-erzeugung belief sich im Berichtsjahr auf 4,4 Mill. t; davon wurden zur Unterfeuerung, Herstellung von Zusatzgas in Generatoren und sonstigen Zwecken 1,4 Mill. t von den Gaswerken selbst verbraucht, während der übrige Teil zum Verkauf gelangte. Auf 1000 t eingesetzte Kohle ergab sich ein Koksausbringen von 740 t. Der Anfall an Steinkohlenteer betrug im Jahre 1933 249 696 t, das sind auf 1000 t eingesetzte Kohle 42,1 t gegenüber 29,9 t bei den Kokereien. Die Mehrausbeute der Gasanstalten dürfte auf die Verwendung gasreicherer Kohle zurückzuführen sein. Während an der Gewinnung von Teer alle Gaswerke beteiligt waren, wurde Rohbenzol nur von 106 Werken ausgewaschen, da für diesen Gewinnungsvorgang besondere Anlagen erforderlich sind, die sich bei den kleinen Betrieben meist nicht lohnen. Von der Rohbenzolgewinnung des Jahres 1933 (27 230 t) entfielen fast 75 % auf 11 große Werke, die ein Ausbringen von 8,4 t je 1000 t Kohle zu verzeichnen hatten gegenüber 7 t bei allen Gaswerken. Das Benzol-ausbringen der Kokereien betrug 8,2 t. Auch zu der Stickstoffgewinnung hat nur ein kleiner Teil der Werke beigetragen. Der Rohgaswasseranfall, der nur teilweise gemessen wurde, dürfte rd. 900 000 t betragen haben mit einem Inhalt an NH₃ von 12 800 t. Davon sind etwa 500 000 t mit 7300 NH₃ von den Gaswerken zu schwefelsauerem Ammoniak (18 500 t), verdichtetem Ammoniakwasser und Salmiakgeist verarbeitet worden, während der übrige Teil meist unentgeltlich oder gegen geringe Gebühr an Landwirte zum Düngen abgegeben wurde. Außer den genannten Erzeugnissen stellten einige Werke noch Rohnaphthalin und Retortengraphit her. Gasreinigungsmasse fiel bei fast allen Werken an und gelangte zur Ausnutzung des Schwefelgehalts vorwiegend in die Zellstoff- und Papierfabriken.

Kanadas Kohlenwirtschaft in den Jahren 1933 und 1934.

Kanadas Reichtum an Bodenschätzen aller Art steht dem der Ver. Staaten von Amerika wahrscheinlich nur wenig nach. In der Gewinnung von Nickel und Asbest steht Kanada an erster, von Gold und Kobalt an zweiter, von Silber, Kupfer, Zink und Blei an dritter Stelle. Dabei ist zu berücksichtigen, daß noch zwei Drittel des Flächenraumes des bis in die Polarzone hinaufreichenden Landes der wirtschaftlichen Erschließung, zum Teil sogar noch der genauen Erforschung harren, so daß über die Mineralvorkommen der nördlichen Gebiete bisher nur wenig be-

kannt ist. Die in dieser Zone festgestellten Kohlenvorkommen — unter ihnen reiche Steinkohlen-Lagerstätten auf den der Spitzbergenformation entsprechenden arktischen Inseln — sind einstweilen ohne wirtschaftlichen Wert.

Die bereits abgebauten oder in naher Zukunft abbaureifen Kohlenvorkommen liegen ausschließlich in der von dem 60. und 45. Grad nördlicher Breite begrenzten Gebiet. Dabei erstrecken sich die Abbaugelände wiederum auf den äußersten westlichen und östlichen Teil dieses Raumes, während in den binnenwärts gelegenen Hauptwirtschafts-provinzen bisher keine abbauwürdigen Vorkommen festgestellt worden sind. Nach den 1935 veröffentlichten statistischen Angaben der Kanadischen Regierung verteilen sich die Kohlenvorkommen wie folgt auf die einzelnen Provinzen.

Zahlentafel 1. Kohlenvorkommen in Kanada.

	Fest-	Weitere
	gestellte	geschätzte
Vorräte		
1000 sh. t		
A. Steinkohle		
Neu-Schottland	2 188 151	4 891 817
Neu-Braunschweig	—	151 000
Alberta	3 892 800 ¹	182 283 600 ²
Britisch-Columbien	23 771 242 ³	44 907 700 ³
Yukon	—	250 000 ³
Arktische Inseln	—	6 000 000
zus.	29 852 193	238 484 117
B. Braunkohle		
Ontario	—	25 000
Manitoba	—	160 000
Saskatchewan	2 412 000	57 400 000
Alberta	382 500 000	491 271 000
Britisch-Columbien	60 000	5 136 000
Yukon	—	4 690 000
Nordwestprovinzen	—	4 800 000
zus.	384 972 000	563 482 000

¹ Einschl. 669 Mill. t Anthrazit. — ² Einschl. 100 Mill. t Anthrazit. — ³ Steinkohle und Anthrazit.

Die gesamte Steinkohlenförderung belief sich 1934 auf 13,8 Mill. sh. t, von denen 6,6 Mill. sh. t oder 48% auf Neu-Schottland entfielen. Nach dem scharfen Rückgang der Gewinnung in den Krisenjahren — 1932 wurden in Neu-Schottland nur 4,1 Mill. sh. t gefördert —, brachte das vergangene Jahr eine fühlbare Belebung; in der Nachkriegszeit lag die Förderung nur in 1927 und 1929 um rd. 700 000 sh. t über dem letztjährigen Ergebnis, während die Höchstmenge 1913 mit 8 Mill. sh. t erzielt worden war. Zu dem gesamten Steinkohlenverbrauch Kanadas, der sich 1934 auf 18,9 Mill. sh. t belief, lieferten die neuschottländischen Bergwerke 35%, 18% entfielen auf die Provinzen Alberta und Britisch-Columbien, 47% wurden eingeführt. Die große Einfuhr erklärt sich aus der verkehrsgünstigen Lage der Gruben. Das wichtigste kanadische Industrieviertel, das sich im Norden des Erie- und Ontario-Sees zwischen Toronto und Montreal erstreckt, kann seinen Kohlenbedarf billiger im benachbarten Pennsylvania decken als in Neu-Schottland, ganz zu schweigen von den 3000 km und mehr entfernten Kohlenfeldern in den westlichen Provinzen. Die folgende Zusammenstellung unterrichtet im einzelnen über die Zusammensetzung des kanadischen Kohlenverbrauchs für 1932 und 1933.

Für 1934 wird der Verbrauch an Steinkohle mit 18,9 Mill. sh. t ausgewiesen; damit ist gegenüber dem vorhergehenden Jahr eine Zunahme um 13% erfolgt. Der gesamte industrielle Steinkohlenverbrauch betrug im Jahre 1933 5,3 Mill. t. Auf die Papierindustrie entfielen 1,1 Mill. t, auf die Eisenindustrie 0,6 Mill. t, auf die Textilindustrie 0,5 Mill. t, auf die chemische Industrie 0,2 Mill. t. Von den Gesamtbrennstoffkosten der kanadischen Industrie entfielen auf Steinkohle 58,1%, Anthrazit 4,8%, Koks 4,3%, Heizöl 13,2%, Gas 12,5% und Holz 4,1%.

Zahlentafel 2. Kohlenverbrauch Kanadas.

	Förderung	Einfuhr				Ausfuhr	Verbrauch	
		aus den Ver. Staaten von Amerika	aus England	aus andern Ländern	insges.			
1000 sh. t								
Steinkohle	1932	8275	8170	362	8532	270	16537	
	1933	8533	8089	338	8427	247	16713	
	Anthrazit 1932	—	1686	1399	54	3139	—	3139
	1933	—	1430	1606	—	3036	—	3036
zus.	1932	8275	9856	1761	54	11671	270	19676
	1933	8533	9519	1944	—	11463	247	19749
Braunkohle	1932	3464	3	—	—	3	15	3452
	1933	3370	3	—	—	3	12	3361

In kleinem Maßstab hat auch die Ausfuhr zur Erhöhung der Förderung beigetragen; im Fiskaljahr 1934/35 (endend am 31. März) betrug der Auslandabsatz 334 721 t, somit 39% mehr als im Vorjahr. Gegenüber den Zahlen früherer Jahre ist der Abstand allerdings noch sehr groß, 1920 wurden z. B. 2,6 Mill. sh. t ausgeführt. Wichtige Abnehmerländer waren 1934/35 neben den Ver. Staaten von Amerika noch Neu-Fundland, Alaska, Australien und Neu-Seeland.

Zahlentafel 3. Kohlenausfuhr Kanadas.

Empfangsländer	1932/33	1933/34	1934/35
	t	t	t
Ver. Staaten von Amerika	120 010	102 108	119 834
Neu-Fundland	97 662	72 011	106 680
Australien	14 327	22 414	21 596
Alaska	10 593	13 528	14 286
Neu-Seeland	—	2 116	10 542
Südafrikanische Union	1 607	7 397	5 806
Fernöstl. Sowjetrußland	—	—	2 400
Gesamtausfuhr	280 057	239 686	334 721

Beschäftigt waren im Kohlenbergbau im Jahresdurchschnitt 1933 25 375 Personen (26 960 im vorhergehenden Jahr). Die Lohnsumme stellte sich auf 22,38 Mill. \$ (25,04 Mill. \$); auf einen Beschäftigten entfiel ein Jahreseinkommen von 882 (929) \$. Für 1934 liegen noch keine genauen Angaben vor, doch ist der Lohnindex für Bergarbeiter von 161,9 in 1933 auf 162,9 gestiegen (1913 = 100), während der allgemeine Lohnindex leicht rückgängig war und von 172,6 auf 170,9 sank. 1934 wurden im Kohlenbergbau 26 Arbeitsstreitigkeiten ausgetragen, die einen Verlust von 91 459 Arbeitsstunden verursachten.

Ernst Reichelt, Stargard.

Gewinnung und Belegschaft des belgischen Steinkohlenbergbaus im August 1935¹.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlenförderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Berg-männische Beleg-schaft
		insges.	förder-tätig			
		t	t	t	t	
1931	24,21	2 253 537	93 067	406 404	154 197	152 713
1932 ²	20,84	1 784 463	85 620	373 008	110 065	130 143
1933	22,70	2 106 640	92 804	377 040	115 333	134 479
1934	22,79	2 197 150	96 401	363 603	112 564	125 114
1935:						
Jan.	22,90	2 242 030	97 905	370 750	105 010	122 662
Febr.	21,10	2 044 420	96 892	338 540	96 130	119 102
März	21,90	2 169 940	99 084	370 640	103 840	119 720
April	22,40	2 175 470	97 119	366 670	110 580	117 963
Mai	22,10	2 132 340	96 486	394 010	110 300	119 203
Juni	22,10	2 148 230	97 205	382 380	109 510	119 962
Juli	23,60	2 242 840	95 036	413 300	99 680	118 440
Aug.	23,20	2 244 860	96 761	409 640	109 590	119 542
Jan.-Aug.	22,41	2 175 016	97 045	380 741	105 580	119 574

¹ Montieur. — ² Bergarbeiterausstand im Juli und August.

**Gewinnung und Belegschaft
des niederschlesischen Bergbaus im Juli 1935¹.**

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung ²		Koks- erzeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges.	arbeits- tätlich			Stein- kohlen- gruben	Koke- reien	Preß- kohlen- werke
	1000 t						
1930	479	19	88	10	24 862	1023	83
1931	379	15	65	6	19 045	637	50
1932	352	14	66	4	16 331	561	33
1933	355	14	69	4	16 016	612	32
1934	357	14	72	6	15 832	667	47
1935: Jan.	402	15	75	7	16 627	673	60
Febr.	354	15	69	5	16 639	684	45
März	407	16	77	6	16 643	711	47
April	359	15	74	4	16 704	714	36
Mai	388	16	79	6	16 603	729	42
Juni	367	15	77	6	16 704	727	50
Juli	404	15	79	6	16 680	724	51
Jan.-Juli	383	15	76	6	16 657	709	47

	Juni		Juli	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	316 991	86 656	344 028	75 818
davon innerhalb Deutschlands	300 557	78 783	324 283	63 782
nach dem Ausland . . .	16 434	7 873	19 745	12 036

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppe Niederschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Waldenburg-Altwasser. — ² Seit Januar 1935 einschl. Wenceslausgrube.

**Gewinnung und Belegschaft
des französischen Kohlenbergbaus im August 1935¹.**

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeits- tage	Stein- kohlen- gewinnung		Koks- erzeugung	Preßkohlen- herstellung	Gesamt- beleg- schaft
		t	t			
1931	25,3	4 167 562	86 243	377 098	416 929	285 979
1932	25,4	3 855 519	82 613	277 157	453 553	260 890
1933	25,3	3 904 399	90 683	320 473	457 334	248 958
1934	25,25	3 967 303	85 884	341 732	482 431	236 744
1935: Jan.	26,0	4 049 136	84 756	350 745	469 699	230 644
Febr.	24,0	3 712 796	90 997	316 387	412 180	230 827
März	26,0	3 808 432	78 521	347 406	431 682	229 672
April	25,0	3 820 451	64 531	323 450	524 423	226 793
Mai	25,0	3 930 983	60 378	314 101	557 901	226 471
Juni	24,0	3 667 066	57 960	314 295	447 379	225 463
Juli	27,0	3 769 129	64 465	318 218	436 063	225 505
Aug.	26,0	3 690 338	78 781	316 174	359 650	224 197
Jan.- Aug.	25,38	3 806 041	72 549	325 097	454 872	227 447

¹ Journ. Industr.

Steinkohlenzufuhr nach Hamburg im Juli 1935¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Insges. t	Davon aus				
		dem Ruhrbezirk ²		Groß- britannien		sonst. Be- zirken t
		t	%	t	%	
1913	722 396	241 667	33,45	480 729	66,55	—
1929	543 409	208 980	38,46	332 079	61,11	2 351
1930	488 450	168 862	34,57	314 842	64,46	4 746
1931	423 950	157 896	37,24	254 667	60,07	3 471
1932	333 863	160 807	48,17	147 832	44,28	10 389
1933	319 680	156 956	49,10	138 550	43,34	13 483
1934	329 484	156 278	47,43	152 076	46,16	9 570
1935: Jan.	405 522	201 258	49,63	182 142	44,92	14 866
Febr.	331 758	151 818	45,76	167 104	50,37	9 863
März	416 228	160 201	38,49	233 847	56,18	12 505
April	308 968	146 592	47,45	148 311	48,00	6 242
Mai	349 822	162 198	46,37	172 437	49,29	7 900
Juni	359 119	161 007	44,83	179 103	49,87	9 071
Juli	345 297	168 359	48,76	158 545	45,92	10 430
Jan.-Juli	359 531	164 490	45,75	177 356	49,33	10 125

¹ Einschl. Harburg und Altona. — ² Eisenbahn und Wasserweg.

**Steinkohlenversand des Ruhrbezirks auf dem Wasserweg
im 3. Vierteljahr 1935.**

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Rhein-Ruhr-Häfen		Kanal- Zechen- Häfen	Gesamt- versand
	t	davon Duisburg- Ruhrorter Häfen t		
1930	1 333 498	1 082 656	1 033 848	2 367 346
1931	1 186 718	940 952	967 362	2 154 080
1932	916 139	671 873	891 972	1 808 111
1933	956 169	711 209	945 209	1 901 378
1934	1 105 968	790 265	1 128 817	2 234 785
1935: Jan.	1 096 656	792 991	987 836	2 084 492
Febr.	1 004 161	721 375	898 805	1 902 966
März	983 281	689 490	1 085 753	2 069 034
April	1 047 933	746 746	1 055 563	2 103 496
Mai	1 174 439	823 843	1 209 284	2 383 723
Juni	1 156 177	822 552	1 123 315	2 279 492
Juli	1 247 999	894 215	1 139 236	2 387 235
Aug.	1 185 084	845 592	1 154 238	2 339 322
Sept.	1 217 806	877 796	1 108 755	2 326 561
Jan.-Sept.	1 123 726	801 622	1 084 754	2 208 480

**Wagenstellung in den wichtigern deutschen
Bergbaubezirken im September 1935.**

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich		± 1935 geg. 1934 %
	1934	1935	1934	1935	
Steinkohle					
Insgesamt	854 221	942 826	34 169	37 713	+ 10,37
davon					
Ruhr	489 195	565 986	19 568	22 639	+ 15,69
Oberschlesien	155 598	164 580	6 224	6 583	+ 5,77
Niederschlesien	30 713	35 441	1 229	1 418	+ 15,38
Saar	85 058	77 373	3 402	3 095	- 9,02
Aachen	57 457	62 238	2 298	2 490	+ 8,36
Sachsen	24 508	24 724	980	989	+ 0,92
Ibbenbüren, Deister und Obernkirchen	11 692	12 484	468	499	+ 6,62
Braunkohle					
Insgesamt	358 469	398 103	14 339	15 927	+ 11,07
davon					
Mitteldeutschland	162 076	180 198	6 483	7 208	+ 11,18
Westdeutschland ¹ .	6 645	7 064	266	283	+ 6,39
Ostdeutschland	105 629	116 316	4 225	4 653	+ 10,13
Süddeutschland	8 211	9 649	328	388	+ 18,29
Rheinland	75 908	84 876	3 036	3 395	+ 11,82

¹ Ohne Rheinland.

**Förderanteil (in kg) je verfahrenre Schicht
in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken¹.**

	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft ²				
	Ruhr- bezirk	Aachen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Sachsen	Ruhr- bezirk	Aachen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	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	2163	1517	2367	1241	1019	1678	1210	1764	968	769
1935: Jan.	2167	1474	2390	1254	1041	1689	1181	1796	988	793
Febr.	2172	1458	2378	1263	1052	1691	1123	1774	990	799
März	2171	1496	2395	1279	1062	1685	1186	1783	1004	804
April	2178	1506	2375	1260	1026	1680	1189	1754	985	769
Mai	2181	1490	2410	1272	979	1682	1179	1779	997	731
Juni	2173	1451	2390	1276	970	1676	1144	1759	999	726
Juli	2172	1459	2406	1303	989	1675	1159	1781	1021	743
Aug.	2181	1490	2430	1313	991	1683	1185	1803	1031	744

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppen. — ² Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.

Durchschnittslöhne je verfahrenre Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken¹.

Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 5/1935, S. 117 ff.
Kohlen- und Gesteinshauer. Gesamtbelegschaft².

	Ruhr-	Aachen	Saar-	Sachsen	Ober-	Nieder-	Ruhr-	Aachen	Saar-	Sachsen	Ober-	Nieder-	
	bezirk		bezirk		schlesien	schlesien	bezirk		bezirk		schlesien	schlesien	
	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
A. Leistungslohn													
1929	9,85	8,74		8,24	8,93	7,07	1929	8,54	7,70		7,55	6,45	6,27
1930	9,94	8,71		8,15	8,86	7,12	1930	8,64	7,72		7,51	6,61	6,34
1931	9,04	8,24		7,33	7,99	6,66	1931	7,93	7,22		6,81	6,11	6,01
1932	7,65	6,94		6,26	6,72	5,66	1932	6,74	6,07		5,78	5,21	5,11
1933	7,69	6,92		6,35	6,74	5,74	1933	6,75	6,09		5,80	5,20	5,15
1934	7,76	7,02		6,45	6,96	5,94	1934	6,78	6,19		5,85	5,30	5,29
1935: Januar	7,79	7,02		6,49	7,05	5,89	1935: Januar	6,83	6,20		5,91	5,36	5,29
Februar	7,80	7,01		6,50	7,06	5,90	Februar	6,84	6,20		5,92	5,36	5,29
März	7,79	7,04		6,49	7,05	5,93	März	6,83	6,21		5,91	5,36	5,30
April	7,79	7,02		6,47	7,06	5,88	April	6,81	6,20		5,89	5,35	5,26
Mai	7,78	7,04	6,86	6,44	7,10	5,91	Mai	6,79	6,21	6,30	5,87	5,36	5,28
Juni	7,78	6,96	6,79	6,43	7,05	5,92	Juni	6,79	6,18	6,29	5,87	5,35	5,28
Juli	7,79	7,05	6,83	6,46	7,11	5,93	Juli	6,79	6,22	6,29	5,89	5,37	5,29
August	7,79	7,06	6,95	6,43	7,11	5,93	August	6,79	6,24	6,36	5,88	5,37	5,29
B. Barverdienst													
1929	10,22	8,96		8,51	9,31	7,29	1929	8,90	7,93		7,81	6,74	6,52
1930	10,30	8,93		8,34	9,21	7,33	1930	9,00	7,95		7,70	6,87	6,57
1931	9,39	8,46		7,50	8,31	6,87	1931	8,28	7,44		6,99	6,36	6,25
1932	7,97	7,17		6,43	7,05	5,86	1932	7,05	6,29		5,96	5,45	5,34
1933	8,01	7,17		6,52	7,07	5,95	1933	7,07	6,32		5,99	5,44	5,39
1934	8,09	7,28		6,63	7,29	6,15	1934	7,11	6,43		6,04	5,55	5,53
1935: Januar	8,13	7,28		6,67	7,39	6,10	1935: Januar	7,15	6,44		6,10	5,61	5,54
Februar	8,14	7,26		6,67	7,37	6,11	Februar	7,16	6,43		6,10	5,60	5,53
März	8,13	7,30		6,66	7,37	6,14	März	7,16	6,46		6,09	5,61	5,56
April	8,14	7,28		6,65	7,38	6,09	April	7,15	6,46		6,10	5,60	5,52
Mai	8,15	7,31	7,49	6,62	7,44	6,12	Mai	7,14	6,47	6,92	6,06	5,61	5,54
Juni	8,13	7,23	7,39	6,61	7,38	6,13	Juni	7,14	6,45	6,89	6,07	5,61	5,55
Juli	8,13	7,31	7,27	6,62	7,43	6,14	Juli	7,12	6,47	6,88	6,06	5,61	5,52
August	8,14	7,32	7,58	6,59	7,43	6,14	August	7,12	6,49	6,95	6,04	5,61	5,52

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppen. — ² Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Absatz¹ der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im September 1935.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Absatz						Gesamtabsatz						Davon nach dem Ausland					
	auf die Verkaufs-			auf die Verbrauchs-			insges.		arbeitstäglich				insges.			in % des		
	beteiligung						(1000 t)		(1000 t)				(1000 t)			Gesamtabsatzes		
	in % des Gesamtabsatzes						Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934	70,46			20,66			7491			298			2236			29,85		
1935: Jan.	68,76	90,73		21,89	0,27		8176	590		314	23		2414	106		29,52	18,05	
Febr.	68,45	90,71		22,26	0,01		7466	516		311	21		2236	94		29,96	18,18	
März	66,64	90,44		23,78	0,02		7647	554		294	21		2272	121		29,72	21,81	
April	66,92	89,84	92,28	23,30	0,01		7030	500	802	293	21	33	2161	101	230	30,74	20,29	28,72
Mai	70,09	91,84	93,29	21,17	0,01		8000	631	855	320	25	34	2274	109	238	28,43	17,24	27,81
Juni	69,88	91,59	93,52	21,75	0,01		7487	581	793	327	25	35	2263	110	218	30,23	18,90	27,46
Juli	68,16	91,91	93,24	23,13	0,01		7838	623	832	290	23	31	2423	108	198	30,91	17,39	23,84
Aug.	67,86	92,10	93,35	23,58	0,01		7949	662	874	294	25	32	2422	140	209	30,47	21,23	23,90
Sept.	69,25	92,02	93,67	22,56	0,54		8205	670	876	328	27	35	2456	124	187	29,93	18,58	21,38
Jan.-Sept.	68,47	91,31		22,59	0,11		7755	592		308	23		2325	113		29,98	19,04	

¹ Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet. — ² Auf den Beschäftigungsanspruch (Aachen und Saar) bzw. auf die Vorbehaltsmenge der Saar in Anrechnung kommender Absatz.

Arbeitstägliches Absatz für Rechnung des Syndikats.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Unbestrittenes						Bestrittenes						Zusammen		
	Gebiet						Gebiet						t		
	t			von der Summe %			t			von der Summe %			Ruhr	Aachen	Saar
	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar	Ruhr	Aachen	Saar
1934	97 858			49,46			100 001			50,54			197 859		
1935: Jan.	95 699	14 065		47,61	75,35		105 323	4600		52,39	24,65		201 022	18 665	
Febr.	93 133	13 677		47,76	76,66		101 878	4164		52,24	23,34		195 011	17 841	
März	87 078	12 897		47,74	72,75		95 320	4831		52,26	27,25		182 398	17 728	
April	85 664	12 112	1928	46,42	71,67	77,90	98 862	4787	547	53,58	28,33	22,10	184 526	16 899	2 475
Mai	105 870	17 026	4030	49,95	79,26	75,24	106 089	4456	1326	50,05	20,74	24,76	211 959	21 482	5 356
Juni	107 004	17 827	4668	48,96	78,64	67,80	111 553	4841	2217	51,04	21,36	32,20	218 557	22 668	6 885
Juli	89 272	15 476	4695	47,17	77,21	52,52	99 981	4568	4244	52,83	22,79	47,48	189 253	20 044	8 939
Aug.	88 173	15 679	5290	46,30	73,62	51,87	102 257	5618	4908	53,70	26,38	48,13	190 430	21 297	10 198
Sept.	99 778	18 067	6337	46,83	78,15	54,40	113 303	5050	5311	53,17	21,85	45,60	213 031	23 117	11 648
Jan.-Sept.	94 428	15 190		47,66	76,08		103 720	4776		52,34	23,92		198 148	19 966	

Jahres-Beteiligungsziffern
der im Rhein.-Westf. Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen
vom 1. Oktober 1935.

Ruhrzechen	Verkaufsbeteiligung			Verbrauchs- beteiligung	Gesamt- beteiligung
	Kohle ¹ t	Koks ¹ t	Preß- kohle ¹ t		
Ruhrzechen					
Alte Haase	532 500	—	385 900	177 500	710 000
Auguste Victoria	900 000	37 300	—	900 000	1 800 000
Caroline	332 500	—	144 300	97 500	430 000
Carolus Magnus	617 800	241 300	—	—	617 800
Concordia	1 850 000	702 400	—	350 000	2 200 000
Constantin der Große	3 876 400	1 300 200	223 350	—	3 876 400
Dahlbusch	1 589 200	523 100	—	—	1 589 200
Deutsche Erdöl-AG.	3 765 400	300 000	—	50 000	3 815 400
Diergardt-Mevissen	1 700 000	—	923 900	—	1 700 000
Emscher-Lippe	2 435 900	1 231 750	—	—	2 435 900
Essener Steinkohlen- bergwerke	8 549 000	1 815 570	2 116 100	—	8 549 000
Ewald-König Ludwig	7 215 500	2 474 500	—	—	7 215 500
Friedrich der Große	935 300	240 000	—	550 000	1 485 300
Friedrich Heinrich (Nordd.)	1 172 500	225 000	—	1 077 500	2 250 000
Gottesseggen	355 000	—	244 600	95 000	450 000
Graf Schwerin	1 553 900	663 300	—	—	1 553 900
Gutehoffnungshütte	3 702 700	777 200	1 013 600	1 646 100	5 348 800
Harpener Bergbau-AG.	9 108 100	3 419 900	192 620	—	9 108 100
Heinrich	973 100	—	346 000	—	973 100
Hibernia	12 733 300	4 223 400	712 100	1 225 000	13 958 300
Hoesch-KölnNeuessen	6 930 000	2 572 450	—	1 280 000	8 210 000
Klöckner-Werke AG.	4 261 000	1 542 500	72 000	1 492 200	5 753 200
Krupp, Helene u. Amalie	2 327 400	744 400	418 200	3 000 000	5 327 400
Langenbrahm	809 300	—	120 000	—	809 300
Lothringen, Herbeder Steinkohlenbergwerke	3 519 000	964 400	577 400	140 000	3 659 000
Magdeburger Berg- werks-AG.	1 023 500	—	—	—	1 023 500
Mannesmannröhren- Werke	4 166 300	1 625 500	214 900	920 000	5 086 300
Mansfeld	484 620	300 000	—	300 000	784 620
Mathias Stinnes (Mül- heimer Bergw.-Ver.)	5 235 500	961 300	1 524 800	35 000	5 270 500
Mont Cenis	1 300 400	223 900	—	270 000	1 570 400
Neumühl	2 069 700	807 200	—	—	2 069 700
Niederrheinische Berg- werks-AG.	1 100 000	—	216 000	—	1 100 000
Rheinische Stahlwerke	6 805 600	2 529 000	400 400	1 069 800	7 875 400
Rheinland	1 398 800	240 000	—	—	1 398 800
Rheinpreußen	3 396 300	1 326 800	—	—	3 396 300
Sachsen	1 160 000	300 000	—	—	1 160 000
Siebenplaneten	911 000	189 500	231 800	304 100	1 215 100
Stumm	4 149 100	982 167	128 700	335 000	4 484 100
Ver. Stahlwerke AG.	24 659 000	7 634 930	3 416 950	11 967 520	36 626 520
Victoria-Lünen	998 300	390 000	—	—	998 300
Victoria Mathias, Friedrich Ernestine, Graf Beust	1 458 900	739 100	—	433 875	1 892 775
de Wendel	1 375 000	291 700	—	375 000	1 750 000
Westfalen	960 000	343 200	—	240 000	1 200 000
insges.	144 396 820	42 882 967	13 623 620	28 331 095	172 727 915

¹ In der Verkaufsbeteiligung für Kohle ist die Beteiligung für Koks und Preßkohle, in Kohle ausgedrückt, mitenthalten.

Die Beteiligungs- und Beschäftigungsziffern des Aachener Bezirks haben gegenüber der letzten Veröffentlichung¹ keine Änderung erfahren.

Seit dem 1. März 1935 ist die Saargruben-Verwaltung als Mitglied dem Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat beigetreten, und zwar mit folgenden Beteiligungsziffern:

Verkaufs- beteiligung (in Kohle)	Koks- verkaufs- beteiligung	Brikett- verkaufs- beteiligung	Ver- brauchs- beteiligung	Gesamt- beteiligung
t	t	t	t	t
14 000 000	2	—	—	14 000 000

¹ Glückauf 70 (1934) S. 536 und 537.

² Die Höhe des Anspruches steht noch nicht endgültig fest.

Wie bei den Aachener Zechen haben die Beteiligungsziffern auch für die Beschäftigung der Saargruben keine Bedeutung, sondern kommen nur bei Ausübung des Stimmrechts und bei Ernennung von Ausschußmitgliedern zur Anwendung. Für die Beschäftigung sind nachstehende Mengen maßgebend, auf die die Saargruben dann vollen Anspruch haben, wenn sich die jahresdurchschnittliche Ausnutzung der Verkaufsbeteiligung bei den Ruhrzechen zwischen 38,25 und 44,07% bewegt. Sinkt jedoch die Beschäftigung der Ruhrzechen unter 38,25%, dann ermäßigt sich der Beschäftigungsanspruch der Saargruben entsprechend; er erhöht sich, wenn die Ruhrzechen mehr als 44,07% ihrer Beteiligung absetzen. Das Ansteigen des Beschäftigungsanspruches hört jedoch bei Erreichung von 51% der Beschäftigung der Ruhrzechen auf.

Beschäftigungsanspruch	Kohle	Koks
ab 1. April 1935	6 500 000	1
ab 1. April 1936	7 500 000	1

¹ Die Höhe des Anspruches steht noch nicht endgültig fest.

Güterverkehr im Hafen Wanne im 1.—3. Vierteljahr 1935.

Güterumschlag	1934 t	1935 t
Westhafen	1 821 517	1 727 133
davon Brennstoffe	1 768 447	1 663 352
Osthafen	49 933	43 980
davon Brennstoffe	3 550	4 641
insges.	1 871 450	1 771 113
davon Brennstoffe	1 771 997	1 667 993
In bzw. aus der Richtung		
Duisburg-Ruhrort (Inland)	392 224	270 789
Duisburg-Ruhrort (Ausland)	895 597	931 846
Emden	381 229	366 312
Bremen	136 404	99 673
Hannover	65 996	102 493

Güterverkehr im Dortmunder Hafen im 1.—3. Vierteljahr 1935.

	Insges.		Davon	
	1934 t	1935 t	1934 t	1935 t
Angekommen von			Erz	
Belgien	26 515	18 965	—	10 757
Holland	174 037	215 377	121 030	179 934
Emden	1 557 495	1 410 270	1 481 286	1 352 532
Bremen	11 405	17 171	—	—
Rhein-Herne-Kanal und Rhein	246 545	446 780	85 763	156 444
Mittelland-Kanal	74 507	160 579	58 064	143 654
zus.	2 090 504	2 269 142	1 746 143	1 843 321
Abgegangen nach			Kohle	
Belgien	36 347	42 244	1 400	16 990
Holland	160 625	115 145	56 056	27 505
Emden	218 128	253 560	141 806	140 164
Bremen	24 653	32 656	19 362	28 552
Rhein-Herne-Kanal und Rhein	38 463	24 072	23 338	13 813
Mittelland-Kanal	15 232	29 060	13 891	25 114
zus.	493 448	496 737	255 853	252 138
Gesamtgüterumschlag	2 583 952	2 765 879		

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 24. Oktober 1935.

1a. 1352122. A. W. Kaniß G. m. b. H., Wurzeln (Sa.). Nachspannbare Gewebesiebfläche. 7. 9. 32.

5b. 1351714. Fried. Krupp AG., Essen. Bohrmaschine, besonders Kohlenbohrmaschine. 20. 4. 33.

5b. 1351722. Gebrüder Heller, Werkzeugfabriken, Schmalkalden. Gesteinfrähschneide mit seitlichen Fräs-zähnen aus Hartmetall. 14. 11. 34.

5c. 1351748. Johann Engel, Gelsenkirchen. Ausziehbare Blitzvorpfändespitze zum Gebrauch im Bergbau. 6. 9. 35.

5c. 1351751. Heinrich Sablotnie, Dortmund-Kirchhörde. Auslösevorrichtung zur Erleichterung der Wiedergewinnung von stark unter Druck stehenden Holz- und Eisenstößen. 19. 9. 35.

10b. 1352277. Maschinenfabrik Hartmann AG., Offenbach (Main). Entstaubungsvorrichtung. 5. 8. 35.

35a. 1352378. Kellner & Flothmann G. m. b. H., Düsseldorf. Zwischengeschirr für Förderkörbe, besonders im Bergbau. 22. 7. 35.

81e. 1352136. Demag AG., Duisburg. Stetiger Förderer, besonders Förderband. 30. 3. 35.

Patent-Anmeldungen,

die vom 24. Oktober 1935 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 23. C. 48379. Carlshütte AG. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Einrichtung zum Absieben von Massengütern. 10. 10. 33.

1a, 28/01. J. 49820. Dipl.-Ing. Heinrich Junkmann, Münster (Westf.). Verfahren zum Entstauben von körnigem oder stückigem Gut. 2. 6. 34.

5b, 23/30. K. 127247. Fried. Krupp AG., Essen. Schrämpicke mit eingesetztem Hartmetallschneideträger. Zus. z. Pat. 606703. 6. 10. 32.

5c, 10/01. V. 30345. Vereinigte Stahlwerke AG., Düsseldorf. Nachgiebiger eiserner Grubenstempel. 29. 1. 34.

5c, 10/01. W. 92961. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Nachgiebiger Grubenstempel. 28. 10. 33.

5c, 10/01. W. 93777. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Für nachgiebige Grubenstempel oder für nachgiebigen Streckenausbau u. ähnl. Ausbauten bestimmte Bremsenlage. 28. 10. 33.

10a, 10/01. O. 21083. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Kammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks. 30. 1. 34.

10a, 12/04. B. 164049. Bamag-Meguine AG., Berlin. Vorrichtung zum Bedienen von um eine Achse schwingenden Türen von Schrägkammeröfen u. dgl. Zus. z. Pat. 604586. 27. 1. 34.

10a, 22/03. K. 119351. Heinrich Koppers G. m. b. H., Essen. Verfahren zum Herstellen von leichtverbrenlichem Koks. 6. 3. 31.

10a, 23. D. 66459. Clemens Delkeskamp, Wiesbaden. Stehender Rundofen mit außenbeheizten, im Kreise angeordneten Retorten. 21. 8. 33.

10a, 36/01. St. 52201. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen. Schwelretorte in Kammeröfen zur Koks- und Gas-erzeugung. 16. 5. 34.

10b, 9/04. W. 92307. Dr.-Ing. Heinrich Willmer, Halle (Saale). Vorrichtung zum Kühlen und Entwasen von Braunkohle. 25. 7. 33.

81e, 9. A. 68321. Dipl.-Ing. Artur Axmann und Dipl.-Ing. Fritz Ammareller, Bochum. Antriebstrommel für Förderbänder u. dgl. 12. 1. 33.

81e, 19. Sch. 103041. Schenck und Liebe-Harkort AG. und Dipl.-Ing. Paul Uellner, Düsseldorf. Kastenbandförderer. 29. 12. 33.

81e, 29. D. 65041. Demag AG., Duisburg. Kübelförderer im seigern Schacht, bei dem die Kübel einzeln von der Seite her beladen werden. 5. 1. 33.

81e, 51. Sch. 106640. Carl Schenck, Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt G. m. b. H., Darmstadt. Schüttelrutsche, besonders mit Schwingungszahlen über 600/min und Schwingungsamplituden unter 1 cm. Zus. z. Pat. 594741. 25. 3. 35.

81e, 57. M. 130973. Johann Heinrich Müllers, Duisburg-Beeck. Rutschschnellverbindung, bei der ein nach unten ragender Zapfen an dem einen Schuß sich in ein entsprechendes Lager an dem andern Schußwälz beweglich einlegt. 11. 5. 35.

81e, 82/02. M. 126193. Georg Müller, Offenbach (Main). Fördervorrichtung. 16. 1. 34.

Deutsche Patente.

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

1a (2810). 620489, vom 25. 2. 30. Erteilung bekanntgemacht am 3. 10. 35. Carlshütte AG. für Eisengießerei und Maschinenbau i. Ligu. in Waldenburg-Altwasser. *Aufbereitung von staubförmigem Rohgut, besonders Staubkohle, auf Setzeinrichtungen.*

Staubförmiges Rohgut von 0 bis 1,5 mm Korngröße soll auf einem stillstehenden Setzbett einer statischen Luftwirkung ausgesetzt werden. Durch diese Einwirkung wird eine weitgehende Trennung der Kohle von den Bergen erzielt und eine Verschlechterung der Kohle durch Wasser vermieden.

1b (3). 620394, vom 7. 4. 34. Erteilung bekanntgemacht am 26. 9. 35. Robert Charles Forrer-Jaggi in Straßburg und Mines Domaniales de Potasse d'Alsace

in Mühlhausen (Frankreich). *Magnetscheider.* Zus. z. Pat. 602170. Das Hauptpatent hat angefangen am 22. 5. 31. Priorität vom 14. 11. 33 ist in Anspruch genommen.

Bei dem durch das Hauptpatent geschützten Magnetscheider ist das Ende des Polschusses zugespitzt und über dem Polschuhende das obere Trumm eines biegsamen nichtmetallischen endlosen Bandes angeordnet, das dauernd oder zeitweise bewegt wird. Das endlose Band soll verhindern, daß sich feine Teilchen an dem Polschuh festsetzen. Gemäß der Erfindung ist das endlose Band auf Stützrollen so zusammengefaltet, daß seine Falzkante mit der Erzeugenden des zugespitzten Polschuhes annähernd zusammenfällt und die beiden Flächen des zwischen den Falten liegenden Polschuhes von dem Band umhüllt werden.

5b (2330). 620447, vom 11. 4. 33. Erteilung bekanntgemacht am 3. 10. 35. Rudolf Wannemacher in Parschnitz bei Trautenau und Hubert Ponesch in Radowenz (Tschechoslowakei). *Schrämkettenmeißel.*

Der Meißel hat keilförmig in eine vordere Schneidkante zusammenlaufende Seitenflächen und eine der Schneidkante gegenüberliegende nach innen gewölbte Rückenfläche.

5d (1510). 620491, vom 28. 7. 34. Erteilung bekanntgemacht am 3. 10. 35. Hugo Zander in Essen. *Verzugwand für den Bergeversatz.*

Die Verzugwand, die besonders beim Blasversatz Verwendung finden soll, besteht aus zähem, langfaserigem Papier, das einseitig oder beiderseitig mit einem wasserfesten Mittel (z. B. Fett oder Paraffin) imprägniert ist. Es kann zähes Kraftpapier aus Natronzellulose mit einer Stärke von etwa 170 g/m² verwendet werden. Eine oder beide Kanten der Papierbahn können dadurch verstärkt werden, daß man das Papier zweimal umfaltet. Das Umfalten läßt sich dabei dadurch erleichtern, daß die Papierbahn maschinenmäßig mit zwei Falzrillen versehen wird.

10a (15). 620398, vom 5. 7. 30. Erteilung bekanntgemacht am 26. 9. 35. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger in Gleiwitz (O.-S.). *Vorrichtung zum Verdichten der Kohle innerhalb der Ofenkammern von Verkokungsöfen.* Zus. z. Pat. 610659. Das Hauptpatent hat angefangen am 7. 3. 30.

Die Verdichtungsplatten, die bei der Vorrichtung gemäß dem Hauptpatent am untern Ende von Stangen angebracht sind, die in die obere Schichten der in die Ofenkammern gefüllten Kohle gesenkt und alsdann hin und her gedreht werden, haben im Verhältnis zu der Höhe der zu verdichtenden oberen Schichten der Kohle eine geringe Länge. Die Platten können viereckig oder dreieckig sein, wobei ihre Spitze nach oben gerichtet ist. Außerdem können die Platten unten nach der Stange zu spitz zulaufen. Nach Beendigung der Verdichtung der Kohle werden zur Herstellung von Gasabzugskanälen in der Kohlenfüllung die Platten aus dieser herausgezogen und an den Stellen, an denen sich die Platten befunden haben, Dorne oder Rohre in die Füllung gedrückt und wieder aus ihr gezogen.

10a (1602). 620508, vom 22. 2. 33. Erteilung bekanntgemacht am 3. 10. 35. Fredereck Joseph West, Ernest West und West's Gas Improvement Company Ltd. in Manchester (England). *Senkrechte Retorte zur Verkokung von Kohle o. dgl.* Priorität vom 12. 3. 32 ist in Anspruch genommen.

Die Retorte hat eine Verkokungszone, eine Zwischenzone und eine mit Dampfeinlässen versehene Kühlzone. Ein Teil der letztgenannten ist als Koksentleerungskammer ausgebildet. Diese kann gegen den übrigen Teil der Kühlzone abgeschlossen werden. Das Fassungsvermögen der Koksentleerungskammer ist so bemessen, daß die in der Kühlzone befindliche Koks menge in zwei oder mehr Teilmengen abgeführt wird, und der Rauminhalt der Kühlzone ist so groß bemessen, daß die Zone den gesamten sich bei einer vollständigen Beschickung der Verkokungszone ergebenden Koks aufzunehmen vermag. Das Fassungsvermögen der Koksentleerungskammer kann veränderlich sein, indem eine Wandung oder zwei einander gegenüberliegende Wandungen der Kammer verschiebbar oder schwenkbar angeordnet werden. An den Wandungen der Kammer können ferner Mittel ortsfest angeordnet sein, welche die Richtung und die Geschwindigkeit des in die

Kammer fallenden Koksens ändern. Über der am untern Ende der Kammer vorgesehenen Entleerungstür kann endlich eine Schutzplatte drehbar angeordnet sein, die mit ihrem freien Ende auf der Tür aufruhet.

10a (3301). 620400, vom 19. 5. 34. Erteilung bekanntgemacht am 26. 9. 35. August Streppel in Berlin. *Einrichtung zum Schwelen von Braunkohle, Steinkohle und sonstigen geeigneten Stoffen.*

In einem gasdichten, innen mit einem feuerfesten Stoff bekleideten Gehäuse ist über einem Glühkörper eine Heizgasverteilungskammer angeordnet, durch welche Rohre hindurchgeführt sind. Die Rohre sind mit dem obern Ende an einem Fülltrichter für den zu schwelenden Stoff angeschlossen. Das obere Ende der Rohre kann durch einen Kegel verschlossen sein, der einen in die Rohre ragenden Stift trägt und ständig auf- und abwärts bewegt wird. Am untern Ende können die Rohre ferner außen mit schraubenförmig verlaufenden Rippen versehen sein. Der Glühkörper kann aus einzelnen hängenden Rohren bestehen, aus deren Wandung Lappen ausgestanzt sowie nach außen und innen umgebogen sind. In dem obern Teil des Gehäuses der Heizgasverteilungskammer wird ein Heizgas eingeführt. Dieses umspült zuerst die durch die Kammer geführten Rohre, durch welche das Schwelgut hinabwandert, und strömt alsdann durch den Glühkörper. In diesem rieselt

das die Rohre verlassende Schwelgut infolge der Anordnung der Lappen hinab.

81e (126). 620296, vom 4. 6. 33. Erteilung bekanntgemacht am 26. 9. 35. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Absetzanlage mit mehreren unabhängig voneinander arbeitenden Absetzgeräten.*

Auf jeder Seite der Fördergleise, die zum Zuführen des Absetzgutes dienen, ist ein Absetzer angeordnet. Der Abstand der Fahrgleise der beiden Absetzer voneinander und die Länge der schwenkbaren Abwurförderer der Absetzer sind so bemessen, daß der Abwurförderer jedes Absetzers eine Tief- oder Hochkippe und nach einer Schwenkung um 180° einen Stütz- oder Planierdamm für die vom andern Absetzer angeschüttete Hoch- oder Tiefkippe anschütten kann.

81e (127). 620297, vom 13. 7. 32. Erteilung bekanntgemacht am 26. 9. 35. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG. in Magdeburg. *Abraumförderanlage mit einem am Abwurförderer angeordneten Planiergerät.*

Das Planiergerät der Anlage ist mit einem Gegengewicht versehen und um die Mittelachse des Abwurförderers im Kreise schwenkbar. Infolgedessen kann die Fahrbahn des Abwurförderers mit dem Planiergerät eingebnet werden.

BÜCHERSCHAU.

(Die hier genannten Bücher können durch die Verlag Glückauf G. m. b. H., Essen, bezogen werden.)

Chemische Ingenieur-Technik. Von Ing.-Chem. Dr. phil. Ernst Berl, Professor am Carnegie Institute of Technology, Pittsburg (USA.), früher Professor der Technischen Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule zu Darmstadt. Unter Mitwirkung von Dr.-Ing. R. Bemann u. a. 2. Bd. 795 S. mit 699 Abb. und 1 Taf. Berlin 1935, Julius Springer. Preis geb. 110 M.

Der vorliegende zweite Band des insgesamt dreibändigen Werkes umfaßt die maschinentechnischen Grenzgebiete der chemischen Ingenieurtechnik. Erzeugung und Verteilung der verschiedenen Energieformen, Gewinnung und Reinigung sowie Verteilung von Wasser, Luft und Gasen, Fördern und Speichern, Trocknung und industrielle Öfen werden in einzelnen Kapiteln von verschiedenen Fachleuten behandelt.

Über den »Aufbau von Anlagen« berichtet Thormann. Die Anforderungen an den Ort, die Unterteilung der Anlage und der Maschinen, die Anordnung im Hinblick auf den Stoff- und Energiefluß werden eingehend besprochen. Der Abschnitt enthält wertvolle Hinweise für die Gestaltung einer Gesamtanlage.

In dem von Spiel del und Kranz bearbeiteten Abschnitt »Energiewirtschaft« werden die Dampfturbinen, Gasmaschinen und Wasserturbinen eingehend beschrieben, während sich die Kolbendampfmaschine mit einem Raum von nicht ganz einer halben Seite begnügen muß. Dies ist ein Mangel, denn die hochentwickelte und für viele Betriebszwecke auch heute noch sehr wirtschaftliche Kolbendampfmaschine ist gerade als Gegendruckmaschine in kleinern chemischen Werken oft mehr am Platze als die Turbine. Bei der Behandlung der Dampfturbine fällt Abb. 14 auf. Nicht nur fehlen Quelle und Zeichenerläuterung, sondern die Kurve ist auch, soweit man es bei den mangelnden Angaben beurteilen kann, in der Schar der Meßpunkte fehlerhaft eingetragen. Die Behauptung auf Seite 34, daß bei einer Zwischenüberhitzungstemperatur von 380°C der Frischdampfdruck nicht über 100 ata gewählt werden könne, ist unverständlich; der Wassergehalt am Austritt aus dem Niederdruckteil hängt bei einer bestimmten Zwischenüberhitzungstemperatur nur vom Zwischenüberhitzerdruck, nicht vom Frischdampfdruck ab. Die Vergleiche zwischen verschiedenen Kraftanlagen auf den Seiten 60–62 sind nicht auf eine einheitliche Grundlage bezogen. Während der Gasmaschine eine neuzeitliche Dampfanlage von 105 ata

Kesseldruck mit Zwischenüberhitzung gegenübergestellt ist, wird die Dieselanlage mit einer Dampfkraftanlage älterer Bauart von 15 at Betriebsdruck verglichen, was die Dieselanlage zu günstig erscheinen läßt. Im übrigen sind die kennzeichnenden Eigenschaften der verschiedenen Kraftmaschinen in übersichtlicher Form dargestellt, so daß die Betriebsleiter chemischer Werke manche Anregung daraus schöpfen werden.

Hegelmann gibt im Abschnitt »Wärmeübertragung« in ausgezeichneter, knapper Darstellung die gesamten Grundlagen der technischen Wärmeübertragung wieder. Eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten konstruktiven Gesichtspunkte ermöglicht die praktische Auswertung.

Der Abschnitt »Feuerungen und Dampfkesselwirtschaft« ist von Richter bearbeitet worden. In diesem engsten Arbeitsgebiet des Berichterstatters konnten eine Reihe von Irrtümern, die zum Teil vielleicht auf Druckfehler zurückzuführen sind, festgestellt werden, von denen folgende vermerkt seien. Für die Ermittlung der Luftüberschubzahl werden nur 2 Näherungsrechnungen angeführt, während die sonst allgemein verwendete genaue Gleichung fehlt. Die Feuerraumbelastung für ältere staubgefeuerte Dampfkessel ist mit $500\,000\text{--}700\,000\text{ kcal/m}^3$ etwa um das Fünffache zu hoch angegeben. Unter »Bilanz des Dampfkesselaggregats« findet sich die Berechnung der Abgasverluste nur nach der Siegert-Hassensteinschen Formel; die genauere übliche Berechnung fehlt. Die Anwendung selbsttätiger Regelung ist bei jedem Kessel möglich, nicht nur bei solchen mit Öl- und Gasfeuerung oder mit Zwangsumlauf. Das Aufpressen spiraliger Flußeisenrippen auf gußeiserne Vorwärmerrohre ist ganz ungebräuchlich. Röhrenluftheritzer sind auch in Deutschland vielfach ausgeführt worden, allerdings nicht (auch im Auslande nicht) in Anlehnung an die Bauart der Schlangrohr-Rauchgasvorwärmer. Im ganzen behandelt der Abschnitt die wesentlichen Unterschiede der verschiedenen Kessel- und Feuerungsbauarten, ihre betrieblichen Eigentümlichkeiten und ihre Vor- und Nachteile in durchaus zweckmäßiger Form.

Berl und Bemann zeichnen als Bearbeiter für den Abschnitt »Reinigung, Enthärtung und Entgasung von Fabrikationswasser. Abwasserreinigung«. Dieser Abschnitt zeichnet sich durch eine außerordentliche Gründlichkeit der Behandlung aus und faßt den gegenwärtigen Stand der gesamten Wasseraufbereitungstechnik in knapper, klarer Form zusammen.

Ebenso gibt der von Gompertz verfaßte Abschnitt »Kältetechnik« einen vorzüglichen Überblick über die einzelnen grundsätzlichen Verfahren und die maschinenmäßige Ausgestaltung der zugehörigen Anlagen für mittlere und große Kälteleistungen, während die Anlagen für die Erzeugung kleinster Kältemengen nur gestreift werden, da sie ja im chemischen Betriebe keine Rolle spielen.

Über »Verdichtung und Förderung von Luft und Gasen« wird von Haehndel berichtet. Was in diesem sonst guten Abschnitt auffällt, ist, daß die Bezeichnung der einzelnen Maschinengattungen nicht völlig mit der in den Regeln für Leistungsversuche an Verdichtern gebrauchten übereinstimmt. Dies wäre im Sinne der Einheitlichkeit des Schrifttums zu wünschen. Die Darlegungen zeichnen sich im übrigen durch Klarheit und Übersichtlichkeit aus. Auf Seite 491 bei der Behandlung des Strömens durch Öffnungen ist die Durchflußzahl für eine einfache Öffnung in dünner Wand, offenbar infolge eines Druckfehlers, mit $\varphi = 0,666$ zu hoch angegeben; sie beträgt nur 0,60.

Den Abschnitt »Förderung von Flüssigkeiten, besonders von Säuren und Laugen« hat Wisotzky, die Abschnitte »Fördern fester Stoffe« und »Speichern« Thormann sehr übersichtlich behandelt.

Besonders hervorzuheben ist der ausgezeichnete Beitrag über »Trocknung« von Römer und Simon. Die anschauliche Darlegung der Theorie und Besprechung grundlegend wichtiger Konstruktionen ist auf diesem Gebiet, auf dem ein Mangel an brauchbaren Buchveröffentlichungen schon lange bestand, lebhaft zu begrüßen. Das gleiche gilt für den Abschnitt »Industrielle Öfen« von Thormann.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß der Band trotz der erwähnten Mängel in einzelnen Abschnitten eine fühlbare Lücke im Schrifttum auszufüllen geeignet ist. Bei der vorzüglichen Ausstattung, die ihm der Verlag gegeben hat, wird er sich als Nachschlagewerk für den Ingenieur in chemischen Betrieben und in verwandten Anlagen zweifellos zahlreiche Freunde erwerben. W. Schultes.

Stadtgas-Entgiftung. Von Dipl.-Ing. Dr. Techn. Fritz Schuster. (Chemie und Technik, Bd. 14.) 167 S. mit 19 Abb. Leipzig 1935, S. Hirzel. Preis geh. 7,60 *M.*, geb. 8,80 *M.*

Wenn auch die Zahl der durch Stadtgasvergiftung verursachten Unfälle verhältnismäßig gering ist, pflegt man doch, namentlich gegenüber anderen Wärmequellen, den Kohlenoxydgehalt als größten Nachteil des Stadtgases zu betrachten. An sich ist ja die Entfernung des Kohlenoxyds aus einem Gasgemisch wie auch die katalytische Umwandlung durchaus bekannt und die erfolgreiche Anwendung dieser Verfahren in der chemischen Großindustrie schon seit vielen Jahren üblich. Ihre unmittelbare Übertragung auf die Entgiftung des Stadtgases stößt aber insofern auf Schwierigkeiten, als dabei neben der Erhaltung der anerkannten Beschaffenheitsnormen die Brenneigenschaften nicht beeinträchtigt werden dürfen und bei der Anwendung des Verfahrens eine fühlbare Verteuerung der Gaserzeugung vermieden werden muß. Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte hat es nicht an Vorschlägen und Versuchen gefehlt, das Gas von dem giftigen Kohlenoxyd zu befreien. Ein praktischer Erfolg derartiger Bemühungen ist zum ersten Male im Gaswerk der Stadt Hameln zu verzeichnen und hat in der ganzen Welt berechtigtes Aufsehen erregt.

In dem vorliegenden Buch ist vom Verfasser, der an den Versuchen und an der Inbetriebnahme der Entgiftungsanlage des genannten Gaswerkes tätigen Anteil genommen hat, das ganze die Kohlenoxydentfernung oder -umwandlung betreffende Gebiet nicht nur auf Grund eigener Erfahrungen, sondern auch unter Berücksichtigung des gesamten Fach- und Patentschrifttums in einer Weise umrissen worden, die man nur als mustergültig bezeichnen kann. Der Inhalt gliedert sich in drei Hauptteile, von denen der erste die Entfernung und der zweite die Umwandlung des Kohlenoxyds behandelt, während im dritten die praktische Seite der Stadtgasentgiftung erörtert und dabei im besondern die in Hameln eingebaute Anlage berücksichtigt wird. Chemische, physikalische und rechnerische Grundlagen sind in umfassender Weise wiedergegeben, und im letzten Abschnitt ist eine auf die Hamelner Entgiftungsanlage zugeschnittene Wirtschaftlichkeitsberechnung aufgestellt. Es gibt kaum eine dieses Gebiet betreffende Frage, die das ausgezeichnete Buch nicht erschöpfend beantwortet.

A. Thau.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

- Bergakademie Clausthal. Personal- und Vorlesungsverzeichnis für das Wintersemester 1935/36 und das Sommersemester 1936. 47 S.
- Denoël, Lucien: Les cuvelages. Théories et applications. (Bibliothèque scientifique belge, section technique.) 209 S. mit 28 Abb. Paris, Dunod. Preis geh. 20 Fr.
- Technische Hochschule Berlin. Programm für das Wintersemester 1935/36 und Sommersemester 1936. 212 S.
- Österreichisches Montan-Handbuch 1935. 16. Jg. 1. T.: Statistik des Bergbaus für das Jahr 1934. 2. T.: Die Kohlenwirtschaft Österreichs im Jahre 1934. 3. T.: Gesetze und Verordnungen betreffend mineralische Brennstoffe sowie für den österreichischen Bergbau. Verfaßt im Bundesministerium für Handel und Verkehr (Oberste Bergbehörde). 197 S. mit Abb. Wien, Verlag für Fachliteratur G. m. b. H. Preis geb. 12 *M.*
- Schmidt, Hermann: Einführung in die Paläontologie. 253 S. mit 466 Abb. im Text und auf 47 Taf. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geh. 15 *M.*, geb. 16,80 *M.*
- Schultze-Rhonhof, H., und Fischer, Karl: Untersuchungen über den Verlauf von Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen. 1. Die angewandten Verfahren und Geräte. (Berichte der Versuchsrubengesellschaft, H. 7.) 56 S. mit 29 Abb. im Text und auf 3 Taf. Gelsenkirchen, Carl Bertenburg.
- Spethmann, Hans: Die großen Kanalbauten in Holland und Belgien. (Wirtschaftswissenschaftliche Gesellschaft zum Studium Niedersachsens E. V., Reihe A der Veröffentlichungen: Beiträge, H. 30.) 43 S. mit 41 Abb. im Text und auf 19 Taf. Oldenburg, Gerhard Stalling.
- Storm, Ernst: Lage und Entwicklungsmöglichkeiten des niederschlesischen Steinkohlenbergbaus. 227 S. Berlin, Reimar Hobbing G. m. b. H. Preis geb. 12 *M.*
- Fünzig Jahre Verein technischer Grubenbeamten Oberhausen 1885 bis 1935. Eine Festgabe, verfaßt im Auftrage des Vorstandes von Hans Spethmann. 70 S. mit 51 Abb. und Bildnissen auf 36 Taf. Gelsenkirchen, Carl Bertenburg.
- Wedekind, R.: Einführung in die Grundlagen der historischen Geologie. 1. Bd.: Die Ammoniten-, Trilobiten- und Brachiopodenzeit. Ein Lehrbuch für Universitäten, Technische Hochschulen und Bergakademien. 109 S. mit 19 Abb. und 27 Taf. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geh. 6,50 *M.*

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 27–30 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Mangan in magmatischen Bildungen. Von Hermann. Z. prakt. Geol. 43 (1935) S. 140/42. Gründe für die

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.

mangelnde Auswirkung der Schwefelaffinität des Mangans innerhalb der eruptiven Abfolge. Mangangehalt einiger Eruptivgesteinsgruppen sowie verschiedener Siderite. Schrifttum.

Les minerais radioactifs. Von Buttgenbach. Rev. univ. Mines 78 (1935) S. 449/58. Besprechung der radioaktiven Mineralien und bemerkenswerter Vorkommen.

Die anormalen Mischkristalle. Von Seifert. Fortschr. Mineral. 19 (1935) Teil 2, S. 103/82*. Übersicht über Fragen normaler Mischkristallbildung. Statik und Dynamik. Eigenschaften von Mischkristallen. Kinetik der Bildungsvorgänge.

Grundlagen der quantitativen Geochemie. Von Goldschmidt. Fortschr. Mineral. 19 (1935) Teil 2, S. 183/216*. Untersuchungen über das Vorkommen seltener Elemente in Meteoriten. Schrifttum.

Neue Funde mariner Fauna auf den Steinkohlengruben der Kattowitzer AG. für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb. Von Schindler. Mitt. Markscheidewes. 46 (1935) S. 89/99*. Untersuchung alter und neuer Aufschlüsse in den Ostrauer Schichten. Flözgleichstellung auf Grund der beobachteten Faunenbänke.

Zur Stratigraphie und Paläogeographie der Eisenerze im Doggersandstein der Frankenalb. Von Schmidill. Z. dtsh. geol. Ges. 87 (1935) S. 541/82*. Schichtwasser- und Strandfazies. Mächtigkeit und Entstehung des Doggersandsteins. Eisengehalte. Paläogeographische Verhältnisse.

Die sekundären Umlagerungen und Anreicherungen des Goldes in den Goldseifen. Von Bürg. Z. prakt. Geol. 43 (1935) S. 134/39. Erörterung der Vorgänge bei eluvialen und bei alluvialen Goldseifen. Zusammenfassung. Schrifttum.

Diapirzonen des polnisch-rumänischen Karpathenvorlandes. Von Tolwinski. Allg. öst. Chem.- u. Techn.-Ztg. 53 (1935) S. 257/61. Beschreibung verschiedener Erscheinungen am Außenrande der Karpathen. Unterschiede und Analogien bei der Bildung und Entstehung der Diapirzonen.

Ab- und aufsteigendes Bodenwasser. Von Scupin. Z. prakt. Geol. 43 (1935) S. 129/34. Der Begriff Bodenwasser. Erörterung der Möglichkeiten für das Auf- und Absteigen. Ergebnisse von Bohrungen.

Bergwesen.

Elektrisch betriebene Rotary-Tiefbohranlagen. Von Ruppe. Allg. öst. Chem.- u. Techn.-Ztg. 53 (1935) S. 268/71*. Beschreibung einer von der A. E. G. in Zusammenarbeit mit der Bamag gelieferten Rotary-Bohranlage mit Antrieb durch zwei regelbare Drehstrom-Asynchronmotoren mit Schleifringläufern über Zahnradgetriebe.

Die Erdölförderung nach dem Air- oder Gaslift-Verfahren. Von Fast. (Schluß.) Allg. öst. Chem.- u. Techn.-Ztg. 53 (1935) S. 261/65*. Die Theorie der Druckförderung. Bestimmung der Ergiebigkeit sowie des Luft- oder Gasbedarfs. Wirkungsgrad der Druckluftförderung.

Über die Brisanz und ihre Ermittlung. Von Majrich und Soren. Z. ges. Schieß- u. Sprengstoffwes. 30 (1935) S. 295/99*. Erörterung der verschiedenen Verfahren. Ergebnisse von Versuchen. (Schluß f.)

Über den Einfluß schädigender Gebirgsspannungen im oberschlesischen Steinkohlenbergbau. Von Eggert. Mitt. Markscheidewes. 46 (1935) S. 56/85*. Untersuchung der Ursachen schädlicher Gebirgsbewegungen durch Feststellung des Umfanges, der Stärke und Tiefe der einwirkenden Kräfte. Schädliche Druckwirkung von Restpfelern und Abbaufrenten. Darstellung der Druckzone und Druckwelle im Raumbild.

Beiträge zur Frage der Gebirgsschläge. Von Köplitz f. Glückauf 71 (1935) S. 1021/28*. Beobachtungen an Gebirgsschlägen im Flöz Sonnenschein auf dem Gelsenkirchener Hauptsattel. Maßnahmen zur Verhütung von Gebirgsschlägen. (Schluß f.)

Versatzwirtschaft im Braunkohlentiefbau. Von Bertl. Schlägel u. Eisen, Brück 33 (1935) S. 217/25*. Gefügeveränderung durch die Abbauwirkung. Einfluß der flachen Bauhöhen auf die Gefügestörung. Rückwirkung der Versatzverpressung auf die Verhiebsart. Vorsenkung durch den Strebausbau, im besondern des eisernen. Betriebswirtschaftliche Vergleiche.

A method of roof support in the Top Hard seam. Von Knighton. Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 635/36*. Die Senkung des Hangenden durch den Flözabbau. Besprechung des angewandten Stahlbogensausbaus. Abbau und Versatz. Einteilung der Arbeiten. Betriebserfahrungen.

Grundsätzliches über die selbsttätigen Schachttürsicherungen von Aufzügen. Von Donandt. Fördertechn. 28 (1935) S. 248/52*. Änderung

der Vorschriften über die Türverriegelung von Aufzügen durch eine allgemeine Ausnahme.

Underground haulage at Moorfield Colliery. (Schluß.) Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 625. Wiedergabe der dem Vortrag von Chapman folgenden Aussprache.

Haulage record reflects long-time improvements program at Lehigh Navigation Collieries. Von Given. Coal Age 40 (1935) S. 403/06*. Besprechung der im Förderbetrieb durchgeführten Verbesserungen. Streckenquerschnitte und Förderwagen. Bauweise der Förderwagen. Elektrische Lokomotiven.

Die Rohrkrümmerfrage bei pneumatischen und hydraulischen Förderanlagen. Von Schmidt. Glückauf 71 (1935) S. 1028/31*. Strömungsverlauf in Krümmern. Verfahren zur Verminderung des Krümmerverschleißes. Versuchsergebnisse.

Precision of measurement in mine ventilation. Von Cowan. Colliery Guard. 151 (1935) S. 712/14*. Betrachtungen über die Einwände gegen den Gebrauch der üblichen Anemometer. Eignung verschiedener Manometer zu Wettermessungen. Untersuchungen. Die mittlern Fehler von Meßgeräten.

Silicosis in coal mines. I. Von Nelson. Colliery Guard. 151 (1935) S. 709/10. Bekämpfung der Silikose. Die Hauptquellen der Staubbildung in Kohlengruben. Untersuchungen mit dem Zeiß-Konimeter im Grubenbetrieb.

Safety belt used in Dutch mines. Von Sievers. Colliery Guard. 151 (1935) S. 751*. Besprechung eines Sicherheitsgurtes für Bergleute bei Arbeiten in Schächten u. dgl.

Neue Maschinen und Hilfsgeräte für die Hartzzerkleinerung. Von Naske. Z. VDI 79 (1935) S. 1275/78*. Beschreibung einiger baulicher Neuerungen, besonders bei Feinbrechern, Mühlen und Windsichtern. Speichern und Verpacken.

Die Bestimmung des Quarzgehaltes in Aufbereitungsprodukten mit Hilfe der Tetralinmethode. Von Löwe und Gerth. Met. u. Erz 32 (1935) S. 481/85*. Ausführung des Tetralin-Verfahrens und seine Anwendbarkeit auf Erze und Nichterzminerale. Möglichkeit der Quarzbestimmung in Aufbereitungserzeugnissen. Beschreibung der optischen Prüfeinrichtung.

New van Lear plant centralizes preparation for mines in »Consol's« Miller's Creek Division. Von Edwards. Coal Age 40 (1935) S. 413/16*. Beschreibung der neuen Kohlenaufbereitung.

Dewatering coal receives greater stress in preparation with rise of wet washing. Von Barley und Parmley. Coal Age 40 (1935) S. 407/10*. Betriebserfahrungen beim Entwässern von Feinkohle in einer Naubaufbereitung. Der Carpenter-Trockner. Der Aschen- und Schwefelgehalt in der Trockenkohle bei Verwendung verschiedener Siebe in den Zentrifugaltrocknern.

Ein Beitrag zur Gedingeabrechnung beim Streckenbetrieb in gestörter Lagerung. Von Willers. Mitt. Markscheidewes. 46 (1935) S. 4/6*. Mitteilung eines Verfahrens für die Berechnung des gestörten Gebirgskörpers.

Zur Frage des Grenz- und Bruchwinkels bei Bodensenkungen. Von Niemczyk. Mitt. Markscheidewes. 46 (1935) S. 37/48*. Darstellung der Wanderungen der Bodenbewegungen und im Zusammenhang damit der auftretenden Grenz- und Bruchwinkelgrößen. Begründung der beobachteten Abweichungen hinsichtlich des Ausdehnungsbereiches von Zerrungs- und Pressungszonen.

Der heutige Stand der Bergschadenfragen. Von Oberste-Brink. Mitt. Markscheidewes. 46 (1935) S. 48/56*. Einwirkungsbereich des Abbaus. Geeignete Abbaumaßnahmen. Schadenbeseitigung an Gebäuden und deren Vollsicherung. Beispiele für bergfremde Schäden. Schutzmaßnahmen. Schrifttum.

Die Entwicklung des Markscheidewesens. Von Schulte. Bergbau 48 (1935) S. 323/28*. Anschluß an die Landesvermessung. Entwicklung der Lichtbildmessung. Luftbildmessungen. Untersuchung der Wirkung des Abbaus auf die Tagesoberfläche sowie der Gebirgsbewegungen am Abbaustöß. Herstellung von Raumbildern. Neue Geräte.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Aufbau und Betrieb neuzeitlicher La-Mont-Anlagen zur Dampferzeugung. Von Seidel. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1134/39*. Wesen des La-Mont-Kessels.

Der Wasserrumlauf und seine Folgen für die Betriebssicherheit. Aufbau der Umwälzpumpe. Zusammenschaltung von Verdampfer und Speisewasservorwärmer. Beispiele ausgeführter Anlagen.

Untersuchungen über die Verbrennungsvorgänge bei Verfeuerung oberbayerischer Pechkohlen in der Wanderrostfeuerung. Von Meier. (Forts.) Z. bayer. Revis.-Ver. 39 (1935) S. 171/73*. Umsetzung der Reinkohle auf dem Rost. (Forts. f.)

Economical steam raising. Von Milsom. Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 631/32. Versuche mit Abfallbrennstoffen. Verwendung besonderer Roste. Beseitigung des Flugstaubes. Lösung der Staubfrage. Wirtschaftlichkeitsberechnung.

Pulverised coal for operating engines. Von Campbell. Colliery Guard. 151 (1935) S. 719/20. Unmittelbarer Antrieb von Motoren durch Staubkohle. Untersuchung der Staubkohle. Verhalten der Kohle bei der Verbrennung.

Sonderfragen kleiner Dampfkraftwerke. Von Aschner. (Schluß.) Wärme 58 (1935) S. 694/97*. Wasserbeschaffung. Gesamtanordnung.

Über die Genauigkeit der Verbrennungsrechnung. Von Gumz. Feuerungstechn. 23 (1935) S. 109/10*. Verbrennungsrechnung unter Berücksichtigung der wirklichen Luftzusammensetzung und einer mittleren Luftfeuchtigkeit. Vergleich mit den bisher üblichen Verfahren.

The theory and design of propeller-type fans. Von Poole. Select. Engng. Pap. Instn. civ. Engr. 1935, H. 178, S. 1/29*. Theorie von Luftschrauben. Führungsschaukeln. Der Bau von Propellerventilatoren.

Flüssigkeitsgetriebe für Triebwagen mit Verbrennungsmotor. Von Friedrich. Z. VDI 79 (1935) S. 1281/87*. Wirkungsweise der Flüssigkeitsgetriebe. Anwendung bei Triebwagen. Betriebsergebnisse.

Einige technische Überlegungen bei der Auswahl eines Diesel-Lastkraftwagens. Von Hösl. Z. bayer. Revis.-Ver. 39 (1935) S. 167/71. Bereifung, Motor, Zugkraft, Bergsteigefähigkeit und Bremsvermögen, Leistungsbedarf, Verhalten im Fahrbetrieb, Beurteilung.

Depreciation of plant and machinery. Von Ingham and George. Select. Engng. Pap. Instn. civ. Engr. 1935, H. 173, S. 1/10. Verfahren bei der Feststellung der Höhe der Abschreibungen für Maschinen und Betriebsanlagen.

Elektrotechnik.

Motorschutz für schwer anlaufende Motoren und für Motoren im Aussetzbetrieb bei Verwendung von thermischen Überstromauslösern. Von Deissler. Fördertechn. 28 (1935) S. 252/57*. Grundsätzliches Verhalten der thermischen Auslöser. Verschiedene Arten des Motorschutzes für schwer anlaufende Motoren sowie für Motoren im Aussetzbetrieb.

Hüttenwesen.

Vorreinigung von Gichtgasen in Wirblern. Von Barth. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1129/34*. Theoretische Grundlagen der Entstaubung. Modellversuche. Vorreinigung in Staubsäcken. Anwendung von Wirblern. Vorausbestimmung der Abscheideleistung. Versuchsergebnisse.

Übersicht über die Entwicklung des Schwelverfahrens. Von Frick. Met. u. Erz 32 (1935) S. 485/87. Schilderung des Verfahrens an Hand der wichtigsten Patentschriften.

Chemische Technologie.

Die Tagung der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung und der Brennkrafttechnischen Gesellschaft vom 26. bis 28. September 1935. Petroleum 31 (1935) H. 41, S. 1/8. Auszüge aus den anlässlich der Tagung gehaltenen Vorträgen.

Generatoranlagen von Koks auf Kokereien. Von Kircher. Bergbau 48 (1935) S. 328/30*. Bauart, Beschickung, Größe und Arbeitsweise der Generatoranlagen.

Opening of the Billingham hydrogenation plant. Gas Wld. 103 (1935) S. 343/44*; Gas J. 212 (1935) S. 194/95*; Colliery Guard. 151 (1935) S. 715/18*; Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 623/24*. Gesamtbild und kurze Beschreibung der neuen Hydrieranlage. Gang des Verfahrens. Behandlung von Kohle, Kreosot und Schwelteer.

Industrielle Gasverwendung. Gas 7 (1935) S. 255/58*. Mitteilung einiger Beispiele aus dem Arbeitsgebiet der westfälischen Ferngas-AG. in Dortmund.

Die bisherige Entwicklung der Gasversorgung im Ruhrgebiet. Von Pott. Gas 7 (1935) S. 245/50. Geschichtlicher Rückblick auf die allgemeine Entwicklung der Gaswirtschaft, im besonderen die Versorgung des Ruhrgebiets. Zukunftsaufgaben.

The use of gas for industrial purposes. Von Atkin. Gas Wld., Ind. Gas Supplement 7 (1935) S. 93/96*. Neue Industriezweige und Verfahren. Zusammenarbeit mit der Elektrizitätswirtschaft. Ausblick.

Chemie und Physik.

Über neuere Methoden der Molekulargewichtsbestimmung. Von Rast. Chem.-Ztg. 59 (1935) S. 853/56. Darstellung der Bestimmung nach Barger und Rast, des Kampfer-Verfahrens und der ebullioskopischen Verfahren. Wahl der Arbeitsweise.

Contributions to the data on theoretical metallurgy. Von Kelley und Anderson. Bull. Bur. Mines 1935, H. 384, S. 1/73. Zusammenfassung der bisher erschienenen Arbeiten über die thermische Dissoziation der Metallkarbonate. Schrifttum.

Wirtschaft und Statistik.

Spanien und seine industriellen Entwicklungsmöglichkeiten. Von Sittig. Techn. u. Wirtsch. 28 (1935) S. 297/300. Land und Leute. Arbeiterfragen. Überblick über die wichtigsten Industriezweige. Entwicklungsmöglichkeiten.

Étude de la valeur d'un minerai de fer. Von Wintgens. Rev. univ. Mines 78 (1935) S. 434/41*. Untersuchungsverfahren zur Feststellung des wirtschaftlichen Wertes eines Eisenerzes. Praktische Anwendungsweise des entwickelten Verfahrens.

Verkehrs- und Verladewesen.

Het stuwcomplex in de Maas bij Lith. Von Jansen. Ingenieur 50 (1935) Bouw- en Waterbouwkunde S. 219/28*. Besprechung der neuen Schiffahrtsschleuse und ihrer baulichen Besonderheiten.

Gleisanschluß oder Kraftwagen? Von Müller. (Forts.) Fördertechn. 28 (1935) S. 257/60. Eingehende Erörterung des Umladegeschäftes. (Forts. f.)

P E R S Ö N L I C H E S .

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Nösse vom 1. November an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Mansfeldischen Kupferschieferbergbau-AG. in Eisleben, der Bergassessor Pawlik vom 1. Dezember an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Gewerkschaft Castellengo-Abwehr in Gleiwitz (O.-S.), der Bergassessor Bernhardt vom 15. Oktober an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung auf der Zeche Bruchstraße der Gelsenkirchener Bergwerks-AG., Gruppe Bochum.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst ist erteilt worden:

dem Bergassessor Dr.-Ing. Maevert zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft Sachsen in Heeßen, dem Bergassessor Dr. Friedrich-Wilhelm Ziervogel zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Bergwerksgesellschaft Hibernia AG. in Herne.

Der Generaldirektor der Stinnesschen Zechen Dr.-Ing. eh. Hold hat am 31. Oktober die 50. Wiederkehr des Tages seiner ersten Schicht begangen.

Gestorben:

am 26. Oktober in Sondershausen der Generaldirektor a. D. Geh. Bergrat Moritz Gottlieb Baer im Alter von 63 Jahren,

am 30. Oktober in Wiesbaden der Generaldirektor a. D. der frühern Arenbergschen AG. für Bergbau und Hüttenbetrieb Robert Brenner, Ehrenbürger der Technischen Hochschule Aachen, im Alter von 73 Jahren.