GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

78. Jahrgang 11. April 1942 Heft 15

# Untersuchungen über den Einfluß der Kammerwandtemperaturen auf die Ausbeute und Beschaffenheit der Kohlenwasserstoffe bei der Verkokung.

Von Dipl.-Ing. Walter Gröbner, Essen, und Dr.-Ing. Alexander van Ahlen, Gelsenkirchen.

Die Beeinflussung der Ausbeute und Beschaffenheit der bei der Entgasung der Kohle entstehenden Kohlenwasserstoffe durch unmittelbare oder mittelbare Änderung der Temperatur im Koksofen ist im Schrifttum schon mehrfach besprochen worden[1]. Verschiedene der darin geäußerten Gedanken bilden auch die Grundlage zu Verfahren, die entweder eine Schonung der Entgasungsprodukte durch Überführen in kühlere Räume bezwecken oder durch Spaltung höher molekularer Kohlenwasserstoffe eine Steigerung der Ausbeute an Leichtöl herbeiführen wollen. Ausschlaggebend für die Wirksamkeit der baulichen Einrichtungen zur Schonung oder Spaltung sind dabei die thermischen und dynamischen Verhältnisse im Koksofen.

Daß tiefgreifende Veränderungen der Beschaffenheit der Kohlenwasserstoffe bei der Erhitzung vor sich gehen, beweist schon die Tatsache der Umwandlung des bei niedrigen Temperaturen entstehenden Urteeres, dessen Ölbestandteile in der Hauptsache aus Naphthenen bestehen, in Hochtemperaturteer mit seinem kennzeichnenden aromatischen Charakter. In welchem Teil des Koksofens oder der Beschickung diese Umwandlung vor sich geht, steht nicht eindeutig fest; es sind aber darüber in zahlreichen Abhandlungen im Zusammenhang mit der Besprechung der Frage über den Weg der Gase im Koksofen Untersuchungen und Überlegungen angestellt worden. Eine eingehende Schrifttumübersicht über die Strömungsverhältnisse der Gase in der Kammer und die damit zusammenhängenden Fragen geben Karl[2] und Peter[3], bei welchen der Gegensatz der Auffassungen, ob die Hauptmenge der Entgasungsprodukte zur Ofenwand oder Ofenmitte geht, klar herausgestellt wird. Als sicher kann angenommen werden, daß der Charakter der Kokskohle und der Verlauf der Entgasung, d.h. Vor-, Haupt- und Nachentgasung, den Weg der Gase und damit die Ausbeute und Beschaffenheit der Kohlenwasserstoffe maßgeblich beeinflussen. Daß darüber hinaus die Temperaturen im Koksofen selbst von grundlegender Bedeutung für Menge und Güte der einzelnen Produkte sind, ist ebenfalls gewiß.

Um nun festzustellen, inwieweit sich Änderungen der Kammerwandtemperaturen und damit der Temperaturen im Gassammelraum auf die Menge und Beschaffenheit der Erzeugnisse auswirken, wurden auf der Kokerei 3/4 der Bergwerksgesellschaft Dahlbusch in Gelsenkirchen-Rotthausen an einem Ofen einer zwei Jahre alten Ofengruppe eingehende Untersuchungen angestellt.

## Versuchseinrichtung.

Zu diesem Zweck wurde der Versuchsofen von der Betriebsvorlage abgehängt und bei drei verschiedenen Temperaturstufen gegart. Dabei stellten wir das Ausbringen an Koks, Gas, Teer, Benzol und Naphthalin fest und untersuchten einzelne Wertstoffe auf ihre Beschaffenheit.

Während bei den meisten früheren Versuchen dieser Art zur Bestimmung des Benzolausbringens nur die Benzolkonzentration im Gas ermittelt wurde und dabei die in den einzelnen Garungsabschnitten verschieden große Gasentwicklung unberücksichtigt blieb, haben wir größten Wert darauf gelegt, die in den einzelnen Zeitabschnitten entstehende tatsächliche Benzolmenge aus Konzentration und Gasmenge zu ermitteln.

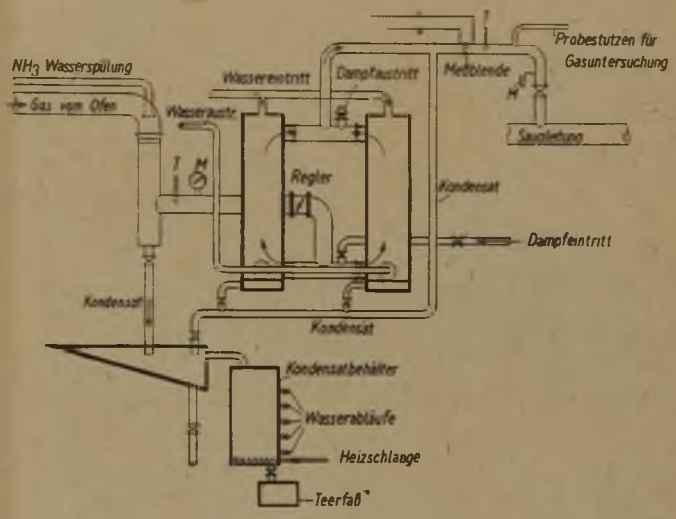



Abb. 1. Versuchsanordnung.

Die Versuchseinrichtung ist in Abbildung 1 schematisch dargestellt. An das T-Stück des Steigrohres wurde eine isolierte Leitung von 350 mm Dmr. angeschlossen und am Ende der Leitung das Kniestück mit der Berieselungseinrichtung angebracht. Das durch die Berieselung vorgekühlte Gas wurde in zwei parallel geschalteten Kühlern mit Ruhrwasser indirekt gekühlt. Die Kühlung ließ sich durch Steuerung der Wassermenge so leiten, daß das Gas in beiden Kühlern mit einer Temperatur von annähernd 40° austrat. Infolge der nicht immer genügenden Kühlfläche konnte diese Temperatur vor allem bei der Versuchsgruppe mit der höchsten Temperaturstufe oft nicht ganz eingehalten werden. Das so gekühlte Gas wurde durch eine 100-mm-Leitung in die Absaugleitung der Batterie geführt. Die Vorsaugung des Gassaugers stellt man so ein, daß in der Leitung eine Saugung von rd. 200 mm WS. vorhanden war. Alle anfallenden Kondensate wurden zusammen mit dem Ammoniakwasser der Berieselung durch besondere Leitungen in einem Teerschiff gesammelt, wobei der Inhalt des Teerschiffes für gasdichten Abschluß der Gassaug- und der Kondensatleitungen sorgte. Das Kondensat gelangte durch einen Überlauf in den Kondensatbehälter, der gleichzeitig als Teerscheider diente. Um eine schnelle und einwandfreie Teerscheidung zu erreichen, war dieser mit indirekter Beheizung versehen. Am Überlauf des Kondensatbehälters lief das Kondensat teerfrei ab. In die Saugleitung wurde ein Probestutzen für die Gasentnahme zur weiteren Untersuchung des Gases eingebaut und vor diesem eine Meßblende für die Gasmengenmessung angebracht. Zur Einhaltung eines konstanten Druckes im Ofen war in die Gassaugleitung ein selbsttätiger Regler eingebaut, der es ermöglichte, für alle Versuche einen Vorlagendruck von 2 mm zu halten. Um den Versuchsofen bei der Ausgarung von der Gassaugleitung abhängen zu können, war die Zuführungsleitung zu dieser mit einem Schieber versehen.

[1] Nettlenbusch u. Jenkner, Glückauf 70 (1934) S. 1165; Krüger, Hofmeister u. Krebs, Glückauf 71 (1935) S. 221; Litterscheidt u. Reerink, Glückauf 71 (1935) S. 461; Schmidt, Öl und Kohle 9 (1933) S. 93; Thau, Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 41; Öl und Kohle 10 (1934) S. 138; Goldschmidt, Glückauf 71 (1935) S. 138; Foxwell, Colliery Engng. 11 (1934) S. 372; Demann u. Brösse, Techn. Mitt. Krupp 5 (1937) S. 176; Damm, Glückauf 67 (1931) S. 1345; Broche, Glückauf 70 (1934) S. 1107.

[2] Dissertation T. H. Aachen 1931.

[3] Dissertation T. H. Braunschweig 1937.

Die Anordnung der Versuchsgeräte zur Bestimmung von Benzol und Naphthalin im Gas sowie zur Aufzeichnung von Heizwert und Dichte ist in Abb. 2 schematisch wiedergegeben. Das Gas wurde von einem kleinen Gebläse aus dem in der Gassaugleitung vorgesehenen Probestutzen durch 2 Kondensatabscheider und einen Schlangenkühler zur Ausscheidung restlicher Mengen von Kondensat, Teer und Naphthalin und einen Schwefelreiniger angesaugt und unter konstantem Druck den verschiedenen Probestellen zugeführt. Ein Gasstrom wurde zu einem registrierenden Kalorimeter und einem parallel geschalteten Dichteschreiber geleitet. In einem zweiten Gasstrom wurde der Naphthalingehalt des Gases durch Waschung mit Pikrinsäure ermittelt und in einem dritten die Benzolkonzentration nach der Methode von Kattwinkel bestimmt, nachdem das Gas vorher mit verdünnter Schwefelsäure und Pikrinsäure gewaschen worden war. Ein vierter Teilstrom wurde durch eine große Aktiv-Kohlenpatrone von 2,5 l Inhalt zur Aufnahme des Gesamtbenzols während der ganzen Garungszeit geleitet, hinter welcher zur Kontrolle eine normale Kattwinkel-Patrone geschaltet war. Einen letzten Gas-Teilstrom führte man einer Gassammelflasche zu, um die Gaszusammensetzung zu ermitteln. Die Gasmenge wurde bei allen Versuchen und bei sämtlichen Teilströmen konstant gehalten.

Die Versuchseinrichtung arbeitete sowohl in ihrem betriebstechnischen als auch in ihrem untersuchungstechnischen Teil nach Überwindung von anfänglichen Schwierigkeiten einwandfrei und ohne jede Störung.

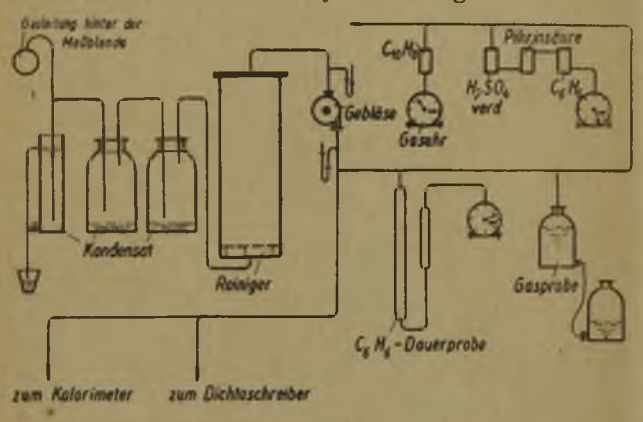



Abb. 2. Schema der Gasuntersuchung.

### Versuchsdurchführung.

Zur Durchführung der Versuche wurden folgende Messungen und Bestimmungen vorgenommen:

Einsatzgewicht und Wassergehalt der Kohle, Gesamtgasmenge des Ofens, Heizwert und Dichte des Gases. Die drei letzten Werte wurden fortlaufend aufgezeichnet.

An Temperaturen wurden gemessen:

Die Kammerwandtemperatur vor Einsatz der Kohle und nach Drücken des Kokses durch die vier Füllöcher in drei verschiedenen Höhen der Kammer.

Die Temperatur des Gassammelraumes mit Hilfe von Thermoelementen und eines Schreibgeräts am Fülloch Koksseite und Fülloch Maschinenseite und daraus die mittlere Temperatur des Gassammelraumes während der ganzen Betriebszeit des Ofens ermittelt.

Die Temperatur der Heizzüge mittels optischen Pyrometers mehrere Male während der Garungszeit des Ofens.

Aus diesen Werten wurde die mittlere Temperatur einer jeden Versuchsreihe errechnet.

Die Benzolkonzentration des Gases wurde alle zwei Stunden durch Adsorption an Aktivkohle nach Kattwinkel bestimmt. Gleichzeitig wurde durch eine besondere Aktivkohlenpatrone bei konstanter Strömungsgeschwindigkeit eine Durchschnittsprobe des Gesamtbenzols aufgefangen. Aus der Gasmenge von je zwei Stunden und der entsprechenden Benzolkonzentration ließ sich die Gesamtmenge des Benzols ermitteln. In der Benzoldurchschnittsprobe wurde mittels Feinfraktionierung in der Podbjelniak-Kolonne der Anteil an Vorlauf, Rohbenzol und Rohtoluol bestimmt. Weiterhin wurde zur annähernden Charakterisierung der ungesättigten Verbindungen und damit als Anhaltspunkt für das Ausbringen an Reinware die Bromzahl des Benzols bestimmt und gleichzeitig seine Dichte ermittelt. Darüber hinaus wurde der Anteil an Nichtaromaten festgestellt.

Der im Teerscheider anfallende Teer wurde gewogen und unter Berücksichtigung des Wassergehaltes das Ausbringen an Teer bestimmt. Den Teer untersuchten wir auf seinen Gehalt an Ölen und an Benzolunlöslichem. Sämtliche Versuchswerte wurden auf wasserfreien Teer bezogen.

Der Naphthalingehalt im Gas wurde zweistündlich ermittelt und gleichzeitig der Gehalt des Teeres an Roh-Naphthalin festgestellt. Aus beiden Werten ermittelten wir den Gesamtanfall an Naphthalin.

Von jeder Versuchsreihe wurden acht Einzelversuche durchgeführt, die eine sehr gute Übereinstimmung untereinander zeigten.

Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der Versuchsergebnisse war eine für die 3 Versuchsreihen völlig gleichmäßige Kohle. Es wurde deshalb für jede der drei Versuchsreihen eine Durchschnittsprobe aus der eingesetzten Kohle der acht Einzelversuche genommen, der Gehalt an Wasser und Asche, das Tiegelausbringen, die Korngrößenverteilung, das Erweichungsverhalten und der Entgasungsverlauf sowie die Backfähigkeit bestimmt und je eine Bauerdestillation zur vergleichsweisen Ermittlung der Ausbeute an Koks und Kohlenwertstoffen durchgeführt.

Vor jedem Versuch wurde die Temperatur der Ofenwand in der oben angegebenen Weise gemessen. Die vorher gewogene Kohle wurde, nachdem beim Füllen fortlaufend aus allen vier Fülltrichtern Proben genommen waren, eingefüllt und sorgfältig planiert, um eine gleichmäßige Füllhöhe einzuhalten. Das Teerschiff füllte man vorher als Gasabschluß durch die Ammoniakwasserberieselung mit Wasser. Nachdem der Ofen besetzt war, wurde er durch Öffnen des Schiebers in der Gassaugleitung an die Hauptsaugleitung angeschlossen und der Vorlagendruck von 2 mm mit Hilfe des Reglers eingestellt. Gleichzeitig wurden die Thermoelemente in den Ofen eingesetzt und der Schreiber für die Messung des Druckes im Gassammelraum sowie die Ringwaage zur Messung der Gasmenge angeschlossen.

Der Zeitpunkt des Anschlusses an die Hauptsaugleitung galt als Beginn der Garungszeit. Eine halbe Stunde nach Anhängen des Ofens wurden die Apparatur für die analytischen Bestimmungen sowie Kalorimeter und Dichteschreiber angeschlossen. Dieser Zeitraum wurde gewählt, weil die Entluftung der Probenleitungen auf einer für alle Versuche gleichbleibenden Grundlage durchgeführt werden sollte. Nach der Entluftung nahm man die Proben in der angegebenen Weise.

Nach der Ausgarung wurde der Ofen durch Schließen des Schiebers in der Gassaugleitung abgehängt und dieser Zeitpunkt als Ende der Garungszeit festgelegt. Der während jeden Versuches angefallene Teer wurde aus dem Teerschiff und dem Scheidebehälter abgelassen und gewogen. Den Koks prüfte man auf seine äußere Beschaffenheit und bestimmte mit der Trommelprobe seine Festigkeit. Nach dem Drücken des Kokses wurde die Kammerwandtemperatur in der eingangs angegebenen Art gemessen. Die Heizzugtemperaturen wurden an beiden Wandseiten zu Beginn, in der Mitte und am Ende der Garungszeit ermittelt.

### Art der Kohle.

Wie im Normalbetrieb wurde auch während der Versuche eine Kohle der mittleren Fettkohlengruppe aus den Flözen Mathias bis Blücher verkokt. Die flüchtigen Bestandteile liegen nach der Tiegelprobe bei 22,5–23,5 %. Die Kohle hat treibenden Charakter und weist Treibdrucke nach der Methode Baum-Heuser bis zu 1,4 kg/m³ auf, weshalb sie auf 70–75 % unter 2 mm gemahlen wird.

Die Einsatzkohle der einzelnen Versuchsreihen wies im Durchschnitt eine durchaus zufriedenstellende Gleichmäßigkeit auf. In der Zahlentafel 1 sind die Durchschnittswerte der 3 Versuchsreihen zusammengestellt.

Zahlentafel 1.

| Versuchsreihe | I | II | III |
|---|---|---|---|
| Wassergehalt . . . . . % | 10,59 | 11,34 | 11,71 |
| Aschengehalt . . . . . % | 7,36 | 7,18 | 7,46 |
| Fl. Bestandteile . . . . . % | 23,15 | 23,10 | 23,35 |
| Einsatz naß . . . . . t | 11,38 | 11,36 | 11,38 |
| Einsatz trocken . . . . . t | 10,17 | 10 069 | 10,064 |
| Kornanteil unter 2 mm . . . . . % | 70,1 | 69,1 | 71,5 |

Das Erweichungsverhalten und der Entgasungsverlauf nach Kattwinkel[1] bzw. die Verteilung der flüchtigen Be-

[1] Kattwinkel, Glückauf 68 (1932) S. 518; Brennstoff-Chem. 11 (1930) S. 329.

standteile auf die Entgasungshauptzonen sind für die drei Versuchsreihen, wie aus der Zahlentafel 2 hervorgeht, als völlig gleichartig anzusprechen, was auch für die Backfähigkeitszahl zutrifft.

Zahlentafel 2.

| Versuchsreihe | I | II | III |
|---|---|---|---|
| Asche . . . . . % | 7.22 | 7,32 | 7,22 |
| Fl. Bestandteile . . . . . % | 22,20 | 22,48 | 23,08 |
| Backfähigkeitszahl nach Kattwinkel . . . . . | 298 | 292 | 267 |
| Bitumenzersetzungspunkt . . . . . °C | 352 | 353 | 348 |
| Erweichungspunkt . . . . . °C | 3[illegible]9 | 397 | 401 |
| Blähpunkt . . . . . °C | 444 | 445 | 447 |
| Wiederverfestigungspunkt . . . . . °C | 486 | 485 | 491 |
| Halbkokspunkt . . . . . °C | 520 | 520 | 520 |
| Kokspunkt . . . . . °C | 900 | 900 | 900 |
| Fl. Bestandteile Vorentgasung . . . . . % | 11,26 | 8,37 | 9,88 |
| „ „ Erweichungszone . . . . . % | 46,21 | 47,06 | 46,28 |
| „ „ Nachentgasung . . . . . % | 42,53 | 44,57 | 43,84 |

Die Einsatzkohle hat mit Werten von 267—298 eine ausgezeichnete Backfähigkeit. Ihr Erweichungsverhalten entspricht dem einer guten Kokskohle, der Entgasungsverlauf ist günstig für die Erzielung eines guten Kokses.

In der Zahlentafel 3 sind die Ergebnisse der Bauerdestillation, Arbeitsweise Koppers, der 3 Versuchsreihen zusammengestellt. Sie zeigen sowohl in den Werten für das Ausbringen an Koks und Kohlenwertstoffen als auch im Heizwert und in der Gaszusammensetzung eine gute Übereinstimmung.

Zahlentafel 3. Ergebnisse der Bauerdestillation (auf trockene Kohle berechnet).

| Versuchsreihe | I | II | III |
|---|---|---|---|
| Koks im Rohr . . . . . % | 81,75 | 81 80 | 81,50 |
| Teer . . . . . % | 2.53 | 2,42 | 2.49 |
| Ges. Ammoniak als Sulfat . . . . . % | 1,25 | 1 21 | 1 29 |
| Benzol . . . . . % | 1 03 | 1,00 | 0.98 |
| Gasmenge mit $CO_2$, $H_2S$ u. $C_nH_m$ . . . . . $Nm^3$ | 304,7 | 302.7 | 298,6 |
| Heizwert des Gases mit Benzol $0^0$ 760 . . Kcal $m^3$ oberer | 5531 5 | 5447,1 | 5302 |
| unterer | 4922 8 | 4841,7 | 4793 |
| Gaswertzahl je kg Kohle mit Benzol . . . oberer | 1685 | 1650 | 1593 |
| unterer | 1499 | 1465 | 1437 |
| Gasanalyse | | | |
| $CO_2$ . . . . . % | 1.6 | 1,6 | 1,1 |
| $H_2S$ . . . . . % | 0 3 | 0,7 | 0,2 |
| $C_nH_m$ . . . . . % | 1,0 | 1 0 | 0,9 |
| CnHm . . . . . % | 2,8 | 2,7 | 2 6 |
| CO . . . . . % | 5,3 | 4.7 | 5,1 |
| $H_2$ . . . . . % | 59,1 | 60 4 | 61.9 |
| $CH_4$ . . . . . % | 29 2 | 28,5 | 27.9 |
| $N_2$ . . . . . % | 0 7 | 0.4 | 0 3 |
| Spez. Gewicht . . . . . % | 0,345 | 0,336 | 0,319 |

Aus den Untersuchungsergebnissen der verwandten Kohle geht demnach hervor, daß für alle 3 Versuchsreihen eine vollkommen gleichartige Kohle eingesetzt worden ist. Für die Unterschiede, die sich im Verlauf der Untersuchungen aus dem Wechsel der Betriebsbedingungen ergeben, sind also nur diese maßgebend und nicht etwa Unterschiede in der Art der eingesetzten Kohle. Diese Feststellung ist für die gesamte Auswertung der Versuchsreihen entscheidend, da bei einer Verschiebung der Förderanteile der einzelnen gebauten Flöze eine Änderung in der Art der eingesetzten Kohle nur zu leicht möglich ist. Hierdurch wären aber die Auswertbarkeit der Versuchsergebnisse und ein Vergleich der Ergebnisse untereinander in Abhängigkeit der Versuchsbedingungen in Frage gestellt.

Wie schon erwähnt, sind die Versuche in 3 Gruppen mit verschiedenen Temperaturstufen durchgeführt worden, welche durch Änderung der Unterfeuerung eingestellt wurden. Die Temperaturschwankungen der jeweiligen acht Einzelversuche waren gering; dementsprechend zeigten die Temperaturen innerhalb der einzelnen Versuchsgruppen gute Übereinstimmung. Die Temperatur-Mittelwerte der 3 Versuchsgruppen und die entsprechenden Garungszeiten sind in der Zahlentafel 4 zusammengestellt.

Zahlentafel 4.

| Versuchsreihe | I | II | III |
|---|---|---|---|
| Heizwände . . . . . °C | 1252 | 1306 | 1409 |
| Kammerwände . . . . . °C | 1060 | 1128 | 1197 |
| Gassammelraum . . . . . °C | 693 | 736 | 772 |
| Garungszeit . . . . . h | 17,7 | 16 9 | 14,8 |

Eine weitere Erhöhung der Heizwandtemperatur über 1409° bei Versuchsgruppe 3 erschien wegen der begrenzten Druckfeuerbeständigkeit der Silika-Wandsteine nicht ratsam. Die Temperaturen des Gassammelraumes sind im Hinblick auf die Garungszeiten normal. Selbst die einer Heizzugtemperatur von 1409° und einer Kammerwandtemperatur von 1197° der 3. Versuchsgruppe entsprechende mittlere Gassammelraumtemperatur von 772° liegt durchaus in normalen Grenzen. Diese Tatsache ist auf die günstige Wahl der Lage der Umkehrstelle der Heizgase, der Höhe und des Höhenunterschiedes der Brenndusen zurückzuführen. Diese Faktoren, denen wir entscheidende Bedeutung bei der ganzen Frage des Ausbringens an Kohlenwertstoffen zumessen, werden später noch eingehend behandelt werden.

## Versuchsergebnisse.

### Koks.

Abb. 3 zeigt die Abhängigkeit der Koksfestigkeit und der Ilseder Wertzahl von der Kammerwandtemperatur und ist eine Bestätigung für die bekannte Erfahrung, daß die Festigkeit nach der Trommelprobe und die Ilseder Zahl mit zunehmender Verkokungstemperatur geringer werden. Die Abnahme der Koksfestigkeit geht bei höherer Temperatur schneller vor sich als bei niedriger. Im ganzen gesehen ist die Festigkeit auch bei der niedrigsten Kammerwandtemperatur kein Bestwert, was teilweise durch ihre verhältnismäßig starke Nachentgasung bedingt sein dürfte.

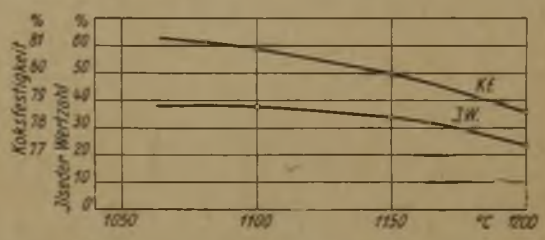



Abb. 3. Abhängigkeit der Koksfestigkeit und der Ilseder Zahl von der Kammerwandtemperatur.

Ähnlich wie die Koksfestigkeit verhält sich die Ilseder Wertzahl als Maß für die Stückigkeit des Kokses. Auch sie nimmt bei hoher Temperatur verhältnismäßig schneller ab als bei niedriger und liegt unterhalb des für eine Kammerbreite von 450 mm als normal anzusehenden Wertes von 45. Auch hier üben Treibverhalten der Kohle und ihre stärkere Neigung zur Nachentgasung einen gewissen Einfluß aus.

### Gas.

Die während der Verkokung entwickelten Gasmengen wurden mittels Stauscheibe und registrierender Ringwaage gemessen. Der grundsätzliche Verlauf der Entgasungskurven ist für die 3 Versuchsgruppen in Abb. 4 dargestellt, und zwar wurde die Gasmenge unmittelbar als $\sqrt{h}$-Wert, d. i. der Druckunterschied vor und nach der Blende, über der Garungszeit aufgetragen. Die tatsächliche Gasmenge ergibt eine ähnliche Kurve, da diese direkt proportional dem $\sqrt{h}$-Wert verläuft. Der Einfluß des spezifischen Gewichtes ist dabei zu vernachlässigen, da sich dieses, wie ebenfalls aus dem Schaubild hervorgeht, stets in der gleichen Weise ändert wie der $\sqrt{h}$-Wert. Die Übereinstimmung der Einzelwerte innerhalb jeder der 3 Versuchsgruppen war befriedigend.

Wie aus Abb. 4 zu ersehen ist, verlaufen die $\sqrt{h}$-Kurven grundsätzlich gleich. Zu Beginn der Entgasung sind die entwickelten Gasmengen sehr groß, da die während der letzten Stunden der Abgarung der vorhergegangenen Ofenbeschickung in den Wänden aufgespeicherte Wärmemenge an die Ofenfüllung abgegeben wird. Sie fallen dann aber sehr rasch ab. Nachdem die Speicherwärme aufgezehrt ist und der Wärmefluß zwischen den Heizzügen und der Ofenfüllung beginnt, sinken die Gasmengen leicht ab und gehen nach etwa zwei Dritteln der Garungszeit durch ein ausgeprägtes Maximum. Von hier bis zum Schluß der Abgarung fällt die Gasmenge je nach der Kammertemperatur mehr oder weniger steil ab. Abgesehen von der bei den 3 Versuchsgruppen verschiedenen absoluten Höhe des $\sqrt{h}$-Wertes ist eine Abweichung vom grundsätzlichen Verlauf der drei Kurven nur bei der Versuchsgruppe 3 zu erkennen, bei welcher nach der zu Beginn der Abgarung einsetzenden stürmischen Gasentwicklung das leichte Abfallen der Kurve in ein ebenso leichtes Ansteigen übergeht, ehe der ausgeprägte Ansatz zum Maximum beginnt.

Entsprechend der in den einzelnen Garungsabschnitten verschieden großen Gasentwicklung ändert sich die Zusammensetzung des Gases, wie dies in der Zahlentafel 5 veranschaulicht wird.

Mit der Erhöhung der Temperaturen ändert sich die Zusammensetzung des Gases. Die Durchschnittswerte der Gasanalysen aus den 8 Einzelversuchen sind für jede Versuchsgruppe in der Zahlentafel 6 zusammengestellt.

Der Gehalt an schweren Kohlenwasserstoffen nimmt mit steigender Temperatur ab. Der Methangehalt fällt ebenfalls mit steigender Temperatur, während der Wasserstoff- und Kohlenoxydgehalt mit steigender Temperatur zunehmen als Folge der bei höheren Temperaturen einsetzenden Spaltung des Methans zu CO und $H_2$ (Abb. 5).

Die Gasausbeute betrug bei der Versuchsgruppe 1 mit einer durchschnittlichen Kammerwandtemperatur von 1060° 293,2 Nm³, bei der Versuchsgruppe 2 und 1128° Wandtemtemperatur 311,5 Nm³ und bei der Versuchsgruppe 3 mit der höchsten Wandtemperatur von 1197° 329,3 Nm³/t Trockenkohle; sie nimmt also mit steigender Temperatur zu. Umgekehrt verhält sich der kalorimetrische Heizwert; er betrug im Mittel bei Versuchsgruppe 1 $H_o = 495$, bei Versuchsgruppe 2 $H_o = 4835$ und bei Versuchsgruppe 3 $H_o = 45$[illegible]0 kcal/Nm³. Das Produkt aus Gasausbeute und kalorimetrischem Heizwert, bezogen auf 1 kg Einsatzkohle, kurz Gaswertzahl genannt, betrug bei den entsprechenden Versuchsgruppen 1460, 1494, 1497 kcal/kg. Auch hier ist eine Steigerung mit zunehmenden Temperaturen eingetreten, die besonders deutlich bei den beiden niedrigen Temperaturstufen wird, jedoch zur höheren Temperaturstufe hin ausklingt. Der Verlauf der Kurven für Gasausbeute, Heizwert und Gaswertzahl (Abb. 6) findet seine Erklärung in der Veränderung der Gaszusammensetzung und der mehr oder weniger starken Nachgarung des Kokses.

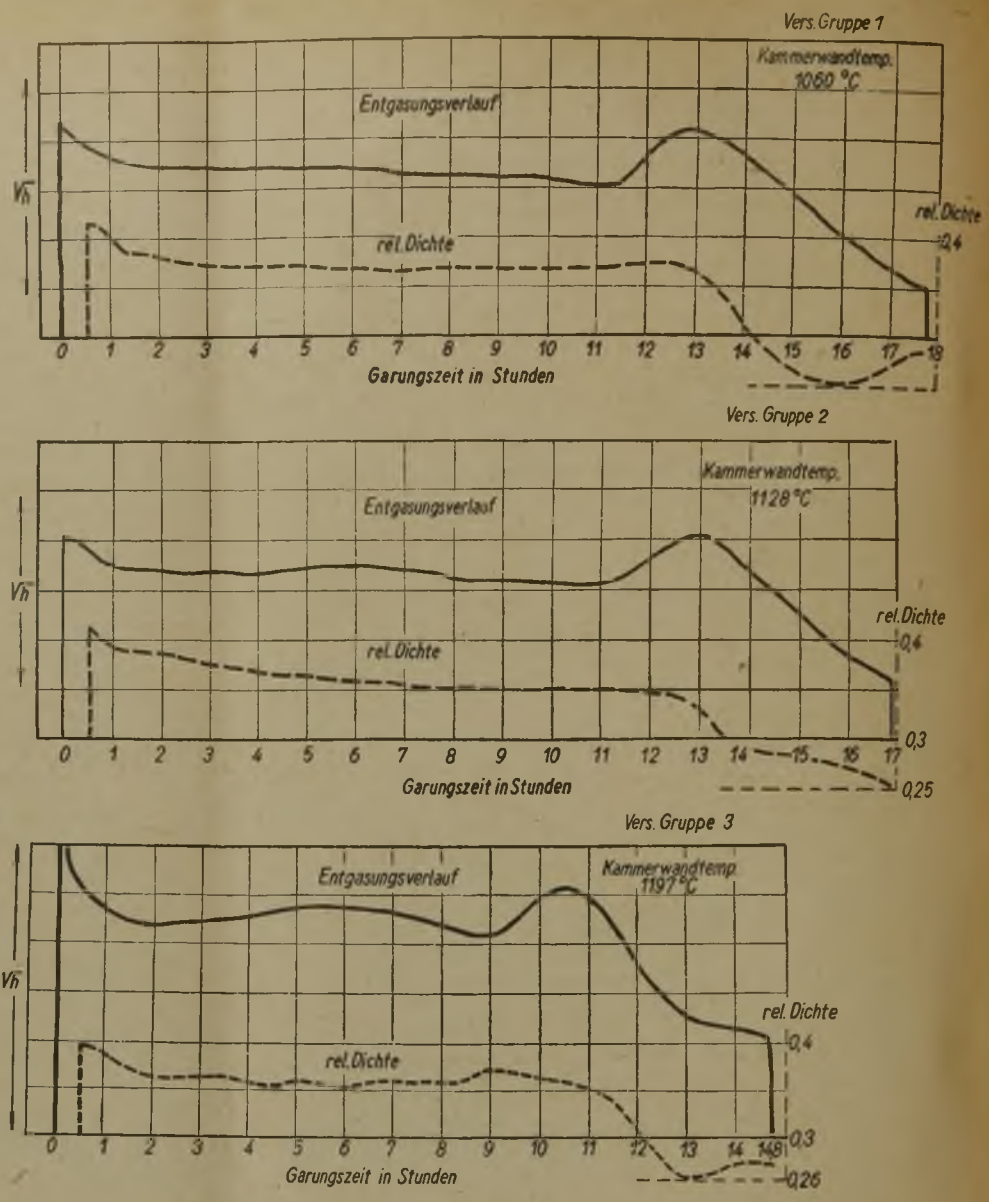



Abb. 4. Verlauf der Entgasung.

Zahlentafel 5.

| | Vol. % | $CO_2$ | CnHm | $O_2$ | CO | $H_2$ | $CH_4$ | $N_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Versuchsgruppe 1 | Beginn — 4. Std. | 2,7 | 3,0 | 0,5 | 5,3 | 55,5 | 28,6 | 5,7 |
| | 5. — 8. „ | 2,6 | 2,3 | 1,1 | 5,4 | 56,7 | 26,2 | 5,7 |
| | 9. — 12. „ | 1,8 | 2,0 | 0,6 | 6,6 | 57,2 | 26,6 | 5,2 |
| | 13. — 16. „ | 0,7 | 0,3 | 0,8 | 5,1 | 74,5 | 11,4 | 7,2 |
| | 17. — Schluß | 0,7 | 0,4 | 0,5 | 1,3 | 83,3 | 6,4 | 7,5 |
| Versuchsgruppe 2 | Beginn — 4. Std. | 3,1 | 2,9 | 0,4 | 6,5 | 56,8 | 25,9 | 4,4 |
| | 5. — 8. „ | 2,7 | 2,2 | 0,9 | 6,6 | 58,3 | 23,5 | 5,8 |
| | 9. — 12. „ | 2,2 | 2,2 | 0,5 | 6,6 | 58,7 | 25,2 | 4,6 |
| | 13. — 16. „ | 1,0 | 0,4 | 0,6 | 5,4 | 76,8 | 9,6 | 6,2 |
| | 17. — Schluß | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 5,6 | 84,2 | 4,9 | 4,5 |
| Versuchsgruppe 3 | Beginn — 4. Std. | 1,9 | 2,2 | 1,1 | 6,6 | 57,7 | 23,7 | 6,8 |
| | 5. — 8. „ | 1,9 | 1,4 | 0,7 | 8,6 | 60,2 | 20,8 | 6,4 |
| | 9. — 12. „ | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 7,7 | 67,7 | 16,1 | 6,9 |
| | 13. — 16. „ | 0,6 | 0,0 | 0,6 | 6,9 | 76,3 | 10,1 | 5,5 |
| | 17. — Schluß | — | — | — | — | — | — | — |

Zahlentafel 6.

| Vol. % | $CO_2$ | CnHm | $O_2$ | CO | $H_2$ | $CH_4$ | $N_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Versuchsgruppe 1 | 1,8 | 1,7 | 0,7 | 5,2 | 62,9 | 21,6 | 6,1 |
| „ 2 | 2,2 | 1,2 | 0,6 | 6,3 | 64,1 | 20,3 | 5,3 |
| „ 3 | 1,3 | 1,1 | 0,8 | 7,5 | 64,6 | 18,3 | 6,4 |

Zahlentafel 7.

| Sp. | < 180° Gew. % | < 230° Gew. % | < 270° Gew. % | < Pech Gew. % | Ges.-Öl Gew. % | Pech Gew. % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Versuchsgruppe 1 | 5,04 | 4,19 | 8,36 | 29,69 | 47,41 | 52,59 |
| „ 2 | 5,03 | 2,89 | 8,06 | 29,73 | 42,71 | 57,29 |
| „ 3 | 4,88 | 3,72 | 6,81 | 25,83 | 41,49 | 58,51 |

## Teer.

Die bei den einzelnen Versuchen erhaltenen Teermengen zeigten sehr gute Übereinstimmung innerhalb der Versuchsgruppen. Die Trennung des Teeres vom Wasser konnte im Teerschiff und Scheidebehälter einwandfrei durchgeführt werden und bereitete selbst bei dem Teer der höchsten Temperaturstufe keine Schwierigkeiten.

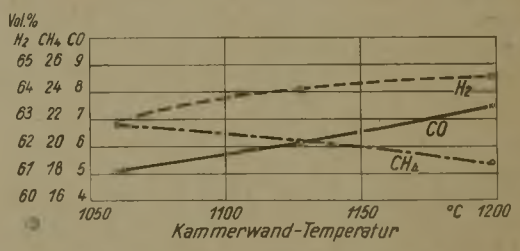



Abb. 5. $CH_4$, $H_2$ und CO-Gehalt des Gases in Abhängigkeit von der Temperatur.

Setzt man das Ausbringen an wasserfreiem Teer in Beziehung zu den mittleren Kammerwandtemperaturen der drei Versuchsgruppen (Abb. 7), so ergibt sich, daß dieses zunächst mit steigender Temperatur schwach zunimmt, dann aber bei weiterer Temperaturerhöhung stark abfällt. Die absoluten Ausbeuten betragen 2,42 % bei der Versuchsgruppe 1, 2,46 % bei der Versuchsgruppe 2 und 2,15 % bei der Versuchsgruppe 3. Die Zunahme der Teerausbeute bei der Temperatursteigerung von 1060 auf 1128° beträgt 1,78 %, die dann folgende Abnahme 12,57 %. Das Teerausbringen der Versuchsgruppe 2, bei welchem annähernd dieselben Ofentemperaturen eingehalten wurden, wie sie im Normalbetrieb üblich sind, zeigte eine sehr gute Übereinstimmung mit dem Betriebsausbringen.

Mit der Änderung der Kammerwandtemperaturen erfuhr natürlich auch die Teerbeschaffenheit gewisse Ver-

schiebungen ihrer Siedeanteile. Darüber gibt die Zahlentafel 7 Aufschluß, welche für jede Versuchsgruppe die Mittelwerte der Einzelversuche aufzeigt.

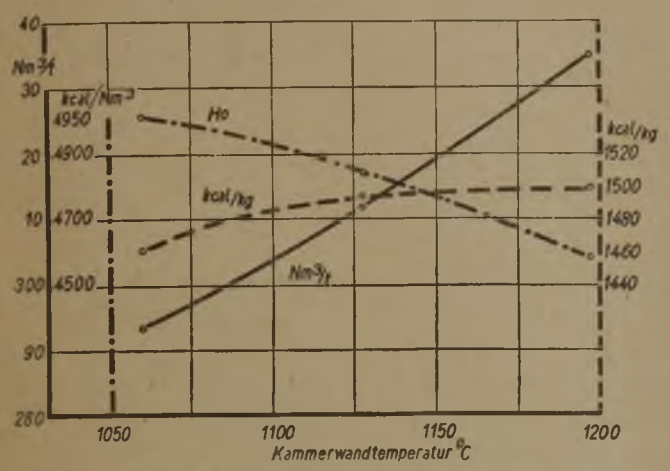



Abb. 6. Gasausbringen, -Heizwert, -Wertzahl.

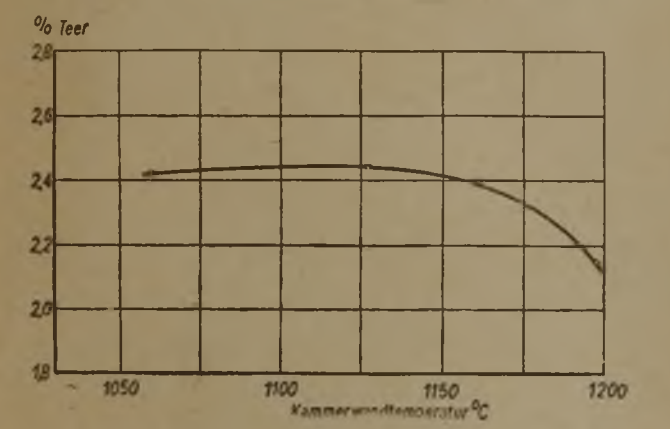



Abb. 7. Teerausbringen.

Der bei der Versuchsgruppe der niedrigen Temperaturstufe angefallene Teer weist den höchsten Gehalt an Gesamtöl auf. Mit steigenden Temperaturen sinken die Ölanteile, und zwar tritt die wesentliche Abnahme an Öl beim Übergang von der niedrigen zur mittleren Temperatur ein. Sie beträgt hierbei 10,2%. Die Abnahme bei weiterer Temperaturerhöhung beträgt 2,8%, bezogen auf die Ausbeute bei der mittleren Temperatur von 1128°. Allgemein liegen die bei den drei Versuchsgruppen gefundenen Anteile des Teeres an Leichtöl verhältnismäßig hoch. Die weiteren Fraktionen zeigen Bestwerte bei dem Teer, welcher bei der Versuchsgruppe mit den niedrigen Temperaturen entstanden ist.

Zur weiteren Kennzeichnung des Teeres wurden der Gehalt an Benzolunlöslichem sowie der Verkokungs- und Veraschungsrückstand von Teer und Pech bestimmt. Die Untersuchungsergebnisse sind in Abb. 8 wiedergegeben. Es ist zu ersehen, daß der Gehalt an Benzolunlöslichem mit steigender Temperatur zunimmt. Leider fielen die Werte bei der Versuchsgruppe 2 wegen einer Reihe von Fehlbestimmungen aus. Eine ebenfalls steigende Tendenz bei der Zunahme der Temperaturen zeigt der Verkokungsrückstand von Teer und Pech. Die Zunahme beträgt bei der Temperatur von 1128° im Vergleich zu dem bei der niedrigen Temperatur von 1060° erhaltenen Wert 33,03% beim Teer und 9,69% beim Pech und bei der Temperatur von 1197° 35,45% beim Teer und 10,73% beim Pech. Für Teer und Pech liegt demnach der wesentliche Unterschied bei der Temperaturspanne von 1060 zu 1128°, während darüber hinaus keine wesentliche Erhöhung des Teerkoksanfalles mehr stattfindet.

Der Aschengehalt vom Teer und Pech zeigt im ganzen gleichbleibende Werte; die Unterschiede liegen innerhalb des Fehlerbereiches. Der Phenolgehalt des Teeres konnte nicht bestimmt werden, weil die sehr umfangreiche Untersuchung der 24 Einzelproben auf Phenol und Kresol aus Zeit- und Personalmangel nicht durchführbar war.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß der Teer der Versuchsgruppe 1, also der aus der niedrigsten Temperaturstufe stammende, als der wertvollste angesehen werden muß, daß aber das Ausbringen dieses Teeres geringer ist als das der Versuchsgruppe 2 mit der mittleren Temperatur, die auch das höchste Benzolausbringen aufweist.

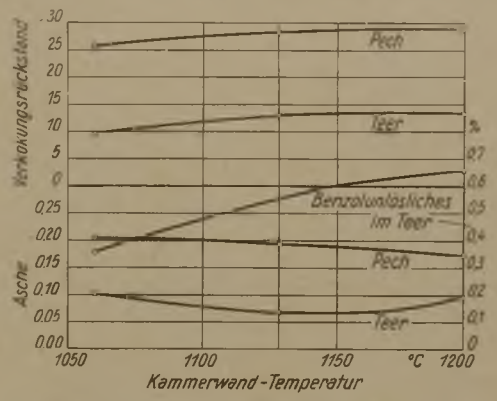



Abb. 8. Verkokungs- und Veraschungsrückstand im Teer und Pech, Benzolunlösliches im Teer.

## Benzol.

Wie schon erwähnt, wurde das Benzolausbringen aus dem Produkt von Gasmenge und Benzolkonzentration ermittelt. Die Durchschnittswerte der Einzelversuche gehen aus der Zahlentafel 8 hervor.

Zahlentafel 8.

| Versuchsgruppe | Kohleneinsatz t Ofen | Gasmenge Nm³/Ofen | mittl. Benzolkonz. g/Nm³ | Benzolmenge kg/Ofen | Benzolausbringen % |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 170 | 2982 | 31,58 | 94,136 | 0,926 |
| 2 | 10,069 | 3137 | 30,02 | 94,334 | 0,937 |
| 3 | 10,064 | 3314 | 25,67 | 85,052 | 0,846 |

Analog zu dem Ausbringen an Teer verläuft auch das Ausbringen an Benzol. Es ist bei der mittleren Temperatur am höchsten und beträgt bei 1060° 0,93%, bei 1128° 0,94% und bei 1197° 0,85%. Die Erhöhung der Kammerwandtemperatur von 1060° auf 1128° bedingt hier eine Ausbeutesteigerung um 1,2%, während die weitere Temperaturerhöhung auf 1197° eine Abnahme des Benzolausbringens um 9,9%, bezogen auf die Mitteltemperatur von 1128°, zur Folge hat. Während die Benzolmehrausbeute bei der Steigerung der Temperatur von 1060° auf 1128° nur gering ist, ist die Abnahme bei ungefähr gleicher Temperaturdifferenz bei Erhöhung der Temperatur auf 1197° sehr beträchtlich.

Die ermittelten Ausbeutezahlen sind durch Adsorption an Aktivkohle ermittelt worden. Die Vorlaufbestandteile des Benzols werden bei Verwendung von Aktivkohle mit aufgenommen, während sie bei der Auswaschung mit Waschöl zum weitaus größten Teil im Endgas verbleiben. Um eine Annäherung der Zusammensetzung an das mit Waschöl ausgewaschene Benzol zu erhalten, wurden die durch die Feinfraktionierung ermittelten Vorlaufmengen in Abzug gebracht (Abb. 9). Dann ergibt sich ein Benzolausbringen an vergleichbarem Benzol bei der niedrigeren Temperatur von 1060° von 0,828%, bei der mittleren Temperatur von 1128° von 0,863% und bei der höheren Temperatur von 1197° von 0,794%. Die prozentuale Steigerung der Ausbeute beträgt bei Erhöhung der Temperatur von 1060° auf 1128° 3,8%, während das Ausbringen bei weiterer Erhöhung der Temperatur auf 1197° um 8,00%, bezogen auf die Temperatur von 1128°, abnimmt.

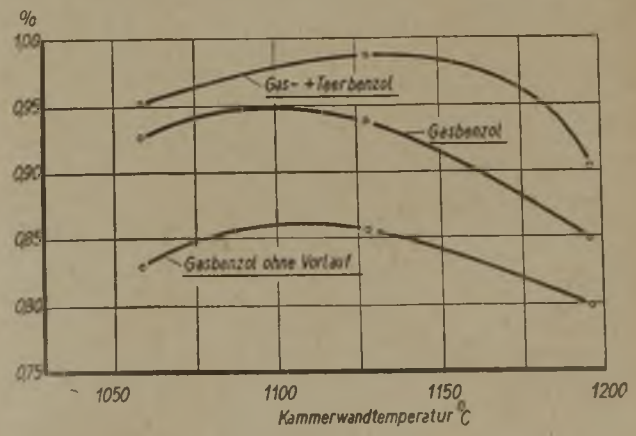



Abb. 9. Benzolausbringen.

Zu der aus dem Gas erhaltenen Benzolmenge ist noch hinzuzurechnen der Leichtölgehalt des Teeres. Der Gehalt an Benzol im Teer beträgt bei der Temperatur von 1060° 5,04 Gew.-%, bei 1128° 5,03 Gew.-% und bei 1197° 4,88 Gew.-%. Das ergibt eine zusätzliche Benzolmenge von 12,4 kg, 12,5 kg und 10,9 kg je Ofen. Umgerechnet auf das Gesamt-Benzolausbringen ist also das Ausbringen an vergleichbarem Benzol bei der Temperatur von 1060° 0,95%, bei der Temperatur von 1128° 0,99% und bei der Temperatur von 1197° 0,90%. Somit beträgt die Zunahme an Gesamtbenzol bei der Temperatursteigerung von 1060° auf 1128° 3,9% und die Abnahme der Benzolausbeute bei weiterer Steigerung der Temperatur von 1128° auf 1197° 8,7%, bezogen auf die mittlere Temperatur von 1128°.

Der Gehalt an Nichtaromaten im Rohbenzol nimmt mit steigender Temperatur ab. Bei der niedrigsten Temperatur von 1060° beträgt der Anteil an Nichtaromaten im Rohbenzol 2,58%, bei der mittleren Temperatur von 1128° 0,55% und bei der höchsten Temperatur von 1197° 0,21%. Dieser Gehalt an Nichtaromaten beeinflußt natürlich die Menge an erhaltbarer Reinware, da die Nichtaromaten zum größten Teil bei der Wäsche verharzt werden. Infolge des höheren Gehaltes des Rohbenzols, das bei der niedrigeren Temperatur gebildet ist, an Nichtaromaten wird das Ausbringen an gereinigter Ware bei diesem Benzol noch geringer sein, als es aus den angegebenen Werten für das Benzolausbringen geschlossen werden kann. Der Unterschied in den Nichtaromaten bei der mittleren und höheren Temperatur ist unbedeutend, so daß hierdurch eine Beeinflussung des Ausbringens an Reinware kaum vorhanden ist.

Die Zusammensetzung des Leichtöls wurde durch die verschiedenen Temperaturen der drei Versuchsgruppen ebenfalls wesentlich verändert, wie die durch Feinfraktionierung ermittelten und in Abb. 10 gezeigten Kurven beweisen. Die Feinfraktionierung des Rohbenzols fand allerdings nur bis zum Toluol statt, da die weiteren Homologen mit der BV-Kolonne nicht mehr getrennt werden konnten. Aus der Abbildung geht hervor, daß der Vorlauf mit steigender Temperatur abnimmt. Die Abnahme beträgt bei Übergang von der niedrigen zur mittleren Temperaturstufe 25,3% und von der mittleren zur höchsten Temperaturstufe 15,1%. Das gleiche gilt für Toluol. Hierbei betragen die Abnahmen mit steigender Temperatur 14,98% und 25,8%. Bei etwa gleicher Temperaturdifferenz zwischen den einzelnen Versuchsgruppen ist der Abfall also beim Durchlaufen der höheren Temperaturstufe stärker als beim Übergang von der niedrigen zur mittleren Temperatur. Der Unterschied in der Abnahme beträgt 42,2%.

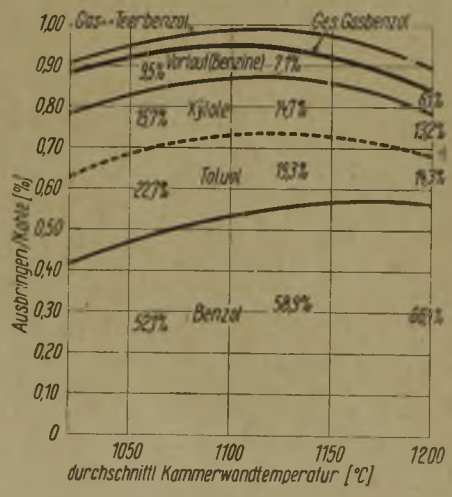



Abb. 10. Einfluß der Ofentemperatur auf Menge und Zusammensetzung des Rohbenzols.

Demgegenüber nimmt der Anteil an Benzol mit steigender Temperatur zu. Die Zunahme zwischen den ersten beiden Versuchsgruppen beträgt 13% und zwischen den letzten beiden Versuchsgruppen 27,5%. Die jeweilige Zunahme der Benzolfraktion ist demnach praktisch gleich.

Durch die Untersuchungsergebnisse wurde die Erfahrung bestätigt, daß die Benzolhomologen mit steigender Temperatur in stärkerem Maße zu Benzol abgebaut werden. Da die Feinfraktionierung mit Rohbenzol durchgeführt wurde, sind die erhaltenen Benzole und Toluole Rohprodukte. Eine Waschung zur Ermittlung des Anteils an Reinware war leider wegen der geringen Probemengen nicht möglich. Aus diesem Grunde mußten wir uns mit der Bestimmung der Bromzahl und des spezifischen Gewichtes begnügen, um einen Anhaltspunkt für die Beschaffenheit des Benzols und des Ausbringens an Reinware zu bekommen. Diese Versuchsdaten sind in der Zahlentafel 9 zusammengestellt.

Zahlentafel 9.

| Versuchsgruppe | Spez. Gewicht | Bromzahl g/100 cm³ |
|---|---|---|
| 1 | 0,868 | 24,1 |
| 2 | 0,874 | 22,9 |
| 3 | 0,877 | 17,9 |

Die Bromzahl nimmt also mit steigender Temperatur ab, und zwar ist die Abnahme im Bereich höherer Temperaturen stärker. Sie beträgt im Verlauf der Temperaturerhöhung der Kammerwand von 1060° auf 1128° 5%, bei der weiteren Erhöhung auf 1197° 25%. Das spezifische Gewicht nimmt bei steigenden Temperaturen, wie bekannt zu.

Da die Bromzahl in unmittelbarer Beziehung zum Waschverlust steht, läßt sie gewisse Rückschlüsse auf das Ausbringen an gereinigten Benzolen und den Säureeinsatz zu. Demnach hatte das Benzol der höchsten Temperaturstufe infolge der geringen Bromzahl den niedrigsten Waschverlust und auch den geringsten Säureeinsatz zur Wäsche nötig. Bei unseren Untersuchungen sind jedoch die Unterschiede im Bromverbrauch nicht derart, daß das erhebliche Minderausbringen an Benzol bei der höheren Temperaturstufe durch ein etwas höheres Ausbringen bei der Wäsche ausgeglichen werden könnte.

In diesem Zusammenhang wurden auch die Einzelfraktionen: Vorlauf, Benzol, Toluol und Rückstand über 120° der Feinfraktionierung nach der BV-Methode auf Bromzahl und Dichte untersucht; die Mittelwerte der Ergebnisse sind in der Zahlentafel 10 zusammengestellt.

Zahlentafel 10.

| Versuchsgruppe | Vorlauf | | Benzol | | Toluol | | Rückstand über 120° | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $D_{15}$ | Bromverbr. | $D_{15}$ | Bromverbr. | $D_{15}$ | Bromverbr. | $D_{15}$ | Bromverbr. |
| 1 | 0,818 | 38,6 | 0,876 | 4,35 | 0,864 | 16,6 | 0,902 | 66,6 |
| 2 | 0,837 | 33,2 | 0,885 | 3,40 | 0,867 | 21,2 | 0,912 | 70,3 |
| 3 | 0,854 | 46,8 | 0,880 | 4,75 | 0,869 | 15,3 | 0,918 | 79,9 |

Absolut genommen, zeigen die Bromzahlen der Benzolfraktion die niedrigsten Werte; sie nehmen nach den höhersiedenden Homologen und nach der Seite des Vorlaufes erheblich zu. Allgemein lassen die Bromzahlen der Einzelfraktionen auch im Hinblick auf den Verlauf des Bromverbrauchs des Gesamtbenzols keine klare Linie erkennen. Ihr Verlauf ist teilweise widersprechend. Das mag seinen Grund in der Art der Fraktionierung mit der BV-Kolonne haben, in welcher bei der langen Destillationsdauer von 12 h und den erheblichen Temperaturen Polymerisationserscheinungen auftreten, die zu falschen Ergebnissen führen, da es sich bei der Fraktionierung um Rohgasbenzole handelte. Die Dichten zeigen den normalen Verlauf der Zunahme mit steigenden Temperaturen. Aber auch diese Werte erheben aus den angeführten Gründen keinen Anspruch auf Genauigkeit. Überhaupt ist grundsätzlich zu bedenken, daß es sich bei dem untersuchten Benzol um Aktivkohlen-Benzol handelt, das nicht ohne weiteres einem Waschöl-Benzol gleichzusetzen ist. Einerseits ist in dem Gesamtbenzol bei der Adsorption durch Aktivkohle der gesamte Vorlauf enthalten, der bei der Waschung mit Waschöl zum größten Teil verlorengeht, anderseits finden bei der Adsorption durch Aktivkohle gewisse katalytische Umsetzungen, vor allem innerhalb der ungesättigten Begleiter des Benzols, statt. Da es sich bei den Versuchen um Vergleichsuntersuchungen unter konstanten Verhältnissen handelt, sind diese Fehler lediglich relativ.

Wir haben deshalb die Bromzahl des Gesamtbenzols ohne Vorlauf rechnerisch ermittelt und die den Temperaturen von 1060°, 1128° und 1197° zugehörigen Werte von 22,3, 21,3 und 15,2 g/100 cm³ gefunden. Diese Zahlen zeigen, daß wohl eine zahlenmäßige Änderung im Vergleich zu dem Bromverbrauch des Gesamtbenzols eingetreten ist, daß sich aber an der Tatsache, daß mit steigender Temperatur die Bromzahl niedriger wird, nichts geändert hat.

Der Verlauf der Benzolbildung während der Entgasung geht aus Abb. 11 hervor. Dabei wurden über der Garungs-

zeit die Produkte aus Benzolkonzentration im Gas und der Gasmenge von 2 zu 2 h, also die tatsächlich während jeweils 2 h gebildete Benzolmengen aufgetragen. Da der mittlere Kohleneinsatz der drei Versuchsreihen fast vollkommen übereinstimmt, erübrigt sich die Umrechnung der Benzolmengen je t Trockenkohle. Die Abbildung läßt erkennen, daß die Benzolbildung bei den drei verschiedenen Temperaturgruppen im wesentlichen gleichartig verläuft. Sie unterscheidet sich lediglich durch die unterschiedliche Benzolmenge, welche durch die Garungszeit und das verschiedene Ausbringen bedingt ist. Nach dem Füllen des Ofens setzt sofort starke Benzolbildung ein, die bereits vor Ablauf der zweiten Garungsstunde zwei Drittel des Durchschnittwertes der Benzolmenge und vor Ablauf der vierten Stunde einen Mittelwert erreicht, der dann bis zu Beginn der zweit- bzw. drittletzten Stunde der Garungszeit im wesentlichen gleichmäßig verläuft und von da in steiler Kurve abfällt.

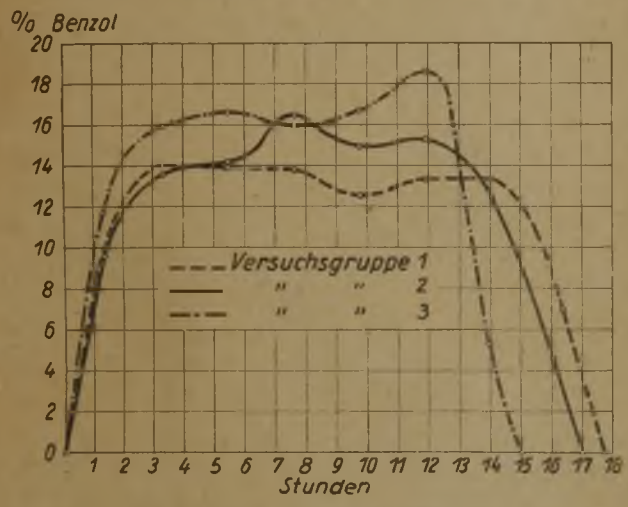



Abb. 11. Verlauf der Benzolbildung während der Garungszeit.

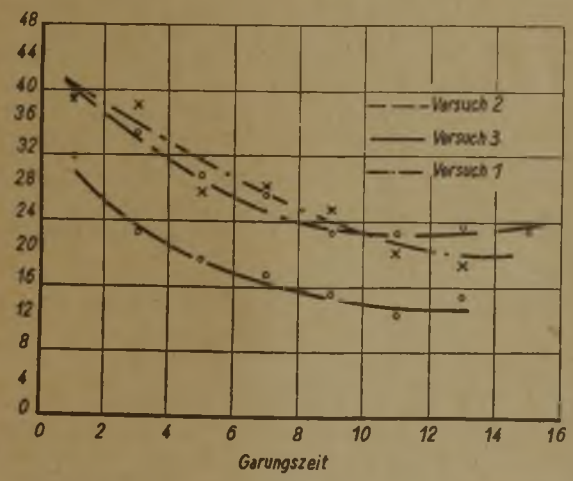



Abb. 12. Bromzahl des während der Abgarung anfallenden Benzols.

Über die Art des von 2 zu 2 h gebildeten Benzols gibt auch hier die Bromzahl gewissen Aufschluß (Abb. 12). Auch hier wird zunächst die Tatsache bestätigt, daß die Versuchsgruppe mit der höchsten Temperatur von 1197° die wenigsten ungesättigten Kohlenwasserstoffe und Benzolhomologen aufweist und die Versuchsgruppe 1 mit der niedrigsten Temperatur von 1060° die meisten ungesättigten Kohlenwasserstoffe und Homologen zeigt. Die Versuchsgruppe 2 mit der mittleren Temperatur liegt zwischen den beiden genannten Temperaturstufen, lehnt sich aber ziemlich an die Werte der Versuchsgruppe 1 an. Über die ganze Garungszeit betrachtet nimmt die Bromzahl mit fortschreitender Entgasung infolge der steigenden Temperatur ab und läuft in eine leicht geneigte Kurve aus; das zeigt die fortschreitende Aromatisierung und den Abbau der Homologen mit zunehmender Temperatur. Während die Bromzahl bei den Temperaturen von 1128° und 1197° in den ersten Stunden ziemlich stark abfällt, geht sie bei 1060° in den ersten 4 Stunden kaum zurück, da die zur Umsetzung erforderlichen Temperaturen erst später erreicht werden.

### Naphthalin.

Der Gesamtnaphthalingehalt (Abb. 13) wurde aus der Summe von Naphthalin im Gas und im Teer ermittelt. Er nimmt, wie bekannt, mit steigender Temperatur zu und beträgt bei der niedrigen Kammerwandtemperatur von 1060° 0,123%, bezogen auf Trockenkohle, bei der mittleren Temperatur von 1128° 0,192% und bei der höheren Temperatur von 1197° 0,225%.

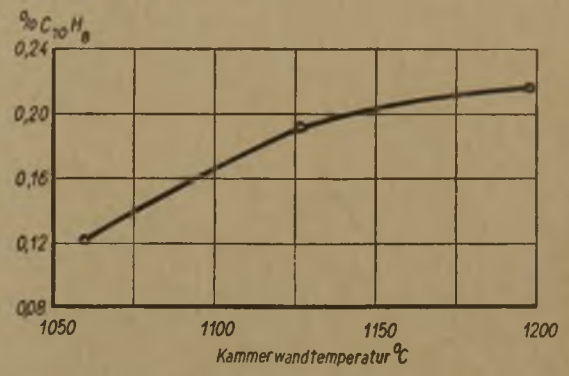



Abb. 13. Gesamtnaphthalinausbringen.

### Auswertung der Versuchsergebnisse.

Aus den angeführten Versuchsergebnissen ist zu ersehen, daß sowohl die Benzol- als auch die Teerausbeuten einen Bestwert bei einer bestimmten Wandtemperatur ergeben, was nach den bisherigen theoretischen Erkenntnissen zu erwarten war. Im vorliegenden Falle steigt das Benzolausbringen innerhalb der Temperaturspanne von 1060° bis 1197° von 0,93% auf ein Maximum von 0,94% (bei 1128°), um dann rasch auf 0,85%, also um 12% abzusinken. Berücksichtigt man den verschiedenen Gehalt dieses mit Aktivkohle gewonnenen Benzols an Vorlauf, so erhält man für die genannten Temperaturen Benzolausbringen von 0,95, 0,99 und 0,90%, die dem praktischen Betrieb der Auswaschung entsprechen dürften.

Der Höchstwert für das Teerausbringen wurde mit 2,46%, bezogen auf Trockenkohle, ebenfalls bei 1128° gefunden; da das Teerausbringen bei 1060° aber auch schon 2,42%, der Unterschied also nur 1,8% beträgt, liegt der Höchstwert für das Teerausbringen mit Sicherheit unterhalb der Temperatur des höchsten Benzolausbringens, wie es die Theorie der Teerspaltung erfordert. Auch das Teerausbringen sinkt dann rasch auf 2,15% (1197°), also um 12,5% ab. Die Kurve des Teerausbringens verläuft demnach zwischen den beiden erwähnten Temperaturen sehr flach, so daß das Maximum nicht sehr ausgeprägt erscheint und ebenso gut weiter nach der niedrigen Temperatur verschoben sein kann, wie es nach der theoretischen Überlegung der Fall sein müßte.

Bei der Auswertung der Versuchsergebnisse im Hinblick auf die Temperaturen in der Koksofenkammer, also der Kammerwand und des Gassammelraumes, sind zunächst zwei grundlegende Voraussetzungen zu machen:

1. Die durch die Temperatur der Kammerwand bei den Destillationsprodukten ausgelösten Einzelreaktionen sind zwar an sich umkehrbar, da es sich um Gleichgewichte handelt. Es liegen eine Unzahl von Einzelreaktionen nebeneinander vor, deren Einzelverlauf nicht erfaßbar ist. Man kann jedoch diese vielen Einzelreaktionen als Gesamtreaktion und diese als so komplex ansehen, daß sie als nicht reversibel aufgefaßt werden kann.
2. Bei dem so überaus verschiedenartigen Verlauf der Einzelreaktionen ist ihre Reaktionsgeschwindigkeit und damit der Zeitfaktor auf die Gesamtreaktion von nicht unbedeutendem Einfluß.

Sehr wesentlich für die Betrachtung ist der Weg der Destillationsgase während der Verkokung. Die Ansichten hierüber gehen noch auseinander. Die Auffassung, daß die Gase in das Innere der Ofenfüllung gehen und dort nach oben steigen, wird u. a. von Hilgenstock[1], Biddulph-Smith[2], Thau[3] und G. Schneider[4] ver-

[1] Hilgenstock, Gas- u. Wasserfach 45 (1902) S. 617.
[2] Biddulph-Smith, Gas-World, Coking Section (1922) S. 48.
[3] Thau, Glückauf 61 (1925) S. 494 u. 1339; 61 (925) S. 38.
[4] Schneider, Handbuch der Kokerei. Bd. 1. Halle (Saale) 1927, S. 99

treten, während sie nach Simmersbach[1], Foxwell[2], I. Schmidt[3] und Peter[4] den umgekehrten Weg, also den Weg über den heißen Koks zur Wand nehmen. Nach der heutigen Kenntnis der Dinge dürfte der Weg der Ofengase durch das Erweichungsverhalten der Kohle bedingt sein, wobei grundsätzliche Unterschiede zwischen Vor-, Haupt- und Nachentgasung zu machen sind[5]. Es darf ganz allgemein als sicher angenommen werden, daß die während der Vorentgasung freiwerdenden Destillationsprodukte restlos in das Innere des Besatzes gehen. Sie gelangen von dort, ohne von dem glühenden Koks oder der heißen Wand beeinflußt zu sein, in den Gassammelraum.

Die Produkte der Haupt- und Nachentgasung ziehen fast restlos, sofern es sich nicht um die unmittelbar oberen Partien des Kohleneinsatzes handelt, durch den heißen Koks zur Wand und werden hier den jeweils herrschenden Temperaturen ausgesetzt.

Allerdings ist, durch petrographische und genetische Verschiedenheiten bedingt, für die einzelnen Kohlen der Anteil der Vorentgasung an der Gesamtgasentwicklung verschieden. Bei unseren Versuchen betrug z. B. nach der Zahlentafel 11 der Anteil der Vorentgasung im Mittel 10%, während 90% der Destillationsprodukte der Haupt- bzw. Nachentgasung entstammen und bei ihrem Weg zum Gassammelraum Temperaturen ausgesetzt sind, welche eine weitgehende bzw. vollständige Aromatisierung der ursprünglich andersartigen Produkte bewirken.

Die Temperaturen des Gassammelraumes wurden, wie bereits eingangs ausgeführt, über den gesamten Entgasungsverlauf registrierend gemessen und sind in Abb. 14 als Mittel der 8 Einzelversuche für die 3 Versuchsgruppen dargestellt.

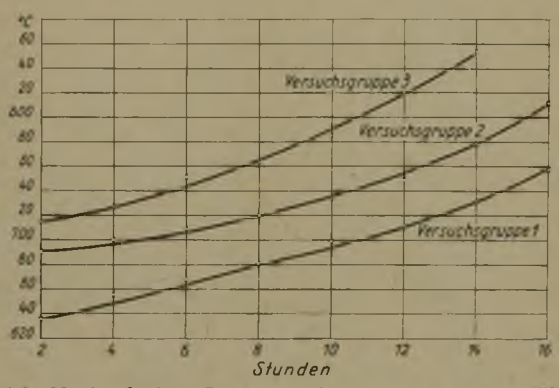



Abb. 14. Verlauf der Gassammelraumtemperatur während der Abgarung. Durchschnittswerte nach je zwei Stunden.

Über den Verlauf der Wandtemperaturen geben die vorliegenden Temperaturmessungen keine Auskunft, da eine einwandfreie Messung des Temperaturverlaufs an der Wand oder im Koks nicht durchführbar war. Es wurde jedoch die Temperatur der Wand vor dem Füllen und nach dem Drücken gemessen. Diese beiden Temperaturen stimmen innerhalb der drei Versuchsgruppen für die 8 Einzelversuche jeweils praktisch vollkommen überein. Sie unterscheiden sich in senkrechter Richtung bei allen Messungen um 20–25°. Auch in der Horizontalebene des Ofens bestehen nur Temperaturunterschiede von rund 45°. Es sei hier noch einmal ausdrücklich betont, daß bei allen Versuchen der Koks ausgegart war. Man kann hieraus den Schluß ziehen, daß die Temperaturverhältnisse und der Temperaturverlauf bei praktisch gleicher Garungszeit, gleichem Wassergehalt und gleicher Kohle für die jeweils 8 Einzelversuche der 3 Versuchsreihen gleichartig sind und bei verschiedener Garungszeit bei den 3 Versuchsgruppen nur ein Unterschied in der Höhe der Endtemperatur besteht. Die ermittelte Temperatur kann somit als Vergleichsbasis für die Beurteilung und Wirksamkeit der Wandtemperaturen herangezogen werden.

Über die Temperaturen der Wände, des Kokses und der Kohle während der Verkokung liegen von Baum[6] eingehende Untersuchungen und Messungen vor. Unter Zugrundelegung dieser umfangreichen Untersuchungsergebnisse ist festzustellen (Abb. 15), daß die Temperatur der äußersten Wandschicht zunächst bei Einsatz der Kohle auf rd. 100° sinkt. Sie steigt danach aber sehr schnell innerhalb der ersten 4 Stunden auf über 600° an, nimmt dann bis zum Ablauf der letzten 2½ Stunden, d. h. also über rd. 10 h, weniger steil bis auf 900–950° zu, um in den letzten 2½ Stunden noch einmal steil auf die jeweilige Endtemperatur der Wand anzusteigen. Natürlich ist der Verlauf der Temperaturen und auch ihre Höhe außer durch die Garungszeit und den Wassergehalt noch durch die Ausbildung der Wand selbst bedingt. Bei Öfen mit stärkeren Läufern werden die Zwischentemperaturen von 600° und 900–950° weniger schnell erreicht sein als bei solchen mit schwächeren Läufern. Ähnliches gilt für die Garungszeit und die Verkokungsgeschwindigkeit. Außerdem wirkt die Art der Kohle, vor allem ihr Erweichungsverhalten, auf die Ausbildung der Temperaturkurve ein.

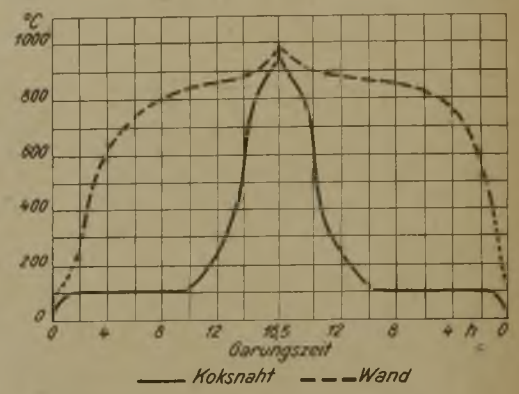



Abb. 15. Temperaturverlauf an den Wänden und in der Mittelebene der Kammerfüllung.

Bei den vorliegenden Untersuchungen ist lediglich die Verkokungsgeschwindigkeit verschieden. Sie beträgt bei der Versuchsreihe 1 mit 17,7 h Garungszeit 12,6 mm/h, bei der Versuchsreihe 2 mit 16,9 h Garungszeit 13,3 mm/h und bei der Versuchsreihe 3 mit 14,8 h Garungszeit 15,2 mm/h. Alle anderen, die Höhe und den Verlauf beeinflussenden Faktoren sind bei unseren Versuchen die gleichen. Die Kurven unterscheiden sich lediglich in der durch die Garungszeit bedingten Höhe der Endtemperatur.

Während der Hauptentgasung hat sich der Koks, da er erst bei Beendigung der Hauptentgasung schwindet, noch nicht von der Wand abgesetzt, so daß die Gase dieser Entgasungsperiode in der Hauptsache durch die schon vorhandenen Risse des gebildeten Kokses nach oben steigen und im Gassammelraum abziehen. Die Temperatur des Kokses dürfte um 50–60° niedriger sein als die jeweilige Wandtemperatur.

Die Temperatur der Einsatzkohle, gemessen in der Teernaht, bleibt bis nahezu zwei Dritteln der Garungszeit, d. h. bis zur ungefähren Schließung der Teernaht, konstant bei 100° und steigt dann in kürzester Zeit in steilem Verlauf bis zur Verkokungsendtemperatur an.

Die Produkte der Vorentgasung werden, wie bereits erwähnt, lediglich der Temperatur des Gassammelraumes ausgesetzt. Diese liegt bei jeder der 3 Versuchsgruppen während der ersten vier Stunden der Garungszeit höher als die Temperatur der Wand. Sie beträgt nach 4 Stunden bei der Versuchsgruppe mit der niederen Temperatur 655°, bei der Versuchsgruppe mit der mittleren Temperatur 700° und bei der Versuchsgruppe mit der höheren Temperatur 729°. Diese im Vergleich zur Temperatur der Wand zu diesem Zeitpunkt höhere Temperatur des Gassammelraumes muß überhaupt vorhanden sein, um in dem während der ganzen Abgarung anfallenden Benzol den Gehalt an Nichtaromaten möglichst niedrig zu halten, zumal in dieser Zeit größere Mengen an Nichtaromaten gebildet werden.

Nach Ablauf der ersten 4 Stunden jedoch überschreitet die Temperatur der Kammerwand bzw. des Kokses die Temperatur des Gassammelraumes und liegt für die ganze nun folgende Garungszeit erheblich höher als diese. Die Koksschicht ist jetzt auch genügend dick, so daß die Wanderung der Destillationsprodukte der Haupt- und Nachentgasung zur Wand hin eindeutig beginnt. Hierauf deuten die Ergebnisse der Bromzahlen des 2-Stundenbenzols (Abb. 12). Von nun ab werden die Produkte der Haupt- und Nachentgasung den mit der Entgasung steigenden Temperaturen des Kokses bzw. der Wand ausgesetzt.

[1] Simmersbach, Kokschemie. Berlin 1914.
[2] Foxwell, Fuel 3 (1924) S. 122, Brennstoff-Chem. 13 (1932) S. 1.
[3] Schmidt, Glückauf 63 (1927) S. 365.
[4] Peter, a. a. O.
[5] Foxwell, a. a. O.; Karl, a. a. O.; Damm u. Korten, Glückauf 67 (1931) S. 1339; Baum, Glückauf 65 (1929) S. 767; Damm, Glückauf 64 (1928 S. 1073; Peter, a. a. O.
[6] Baum, Glückauf 65 (1929) S. 769, 812, 850.

Nur der geringe Anteil der jeweiligen Vorentgasung geht weiterhin durch die Kohle zum Gassammelraum und unterliegt den dort im Verlauf der Entgasung steigenden Temperaturen.

Die Gegenüberstellung der Durchschnittstemperatur der Wand, bei der als Charakteristikum die Endtemperatur gewählt ist, und des Gassammelraums ergibt folgende Werte:

| Versuchsgruppe | Wandtemperatur °C | Temperatur des Gassammelraumes im Mittel °C | Temperatur des Gassammelraumes am Ende der Entgasung °C |
|---|---|---|---|
| 1 | 1060 | 693 | 758 |
| 2 | 1128 | 736 | 811 |
| 3 | 1197 | 772 | 854 |

Der Unterschied in den beiden Temperaturen ist ganz erheblich. Eine Temperaturspanne von rd. 300° ist im Verlauf der vorwiegenden Teer- und Benzolbildung immer vorhanden. Es wird demnach die thermische Behandlung des Teeres und des Benzols mit Ausnahme der 10 % Vorentgasung fast ausschließlich durch die im Vergleich zu der des Gassammelraumes hohe Temperatur der Wand bzw. des Kokses bedingt. Die Bedeutung der Temperatur des Gassammelraumes muß also wesentlich zurücktreten.

Da die Bildung des Teers und des Benzols sowohl der Menge als auch der Beschaffenheit und Zusammensetzung nach eine Funktion der Temperatur ist, ergibt sich neben einem Maximum der Menge ein Optimum der Beschaffenheit der Destillationserzeugnisse. Diese sind an eine ganz bestimmte Temperatur gebunden, die bei dem Versuchsofen bei rd. 1120° Wandtemperatur liegt. Nach allgemeiner Annahme soll die Temperatur der maximalen Benzolbildung bei rd. 800° liegen. Ein vollkommener Ablauf der Aromatisierung ist betrieblich jedoch bei dieser Temperatur und der vorhandenen Strömungsgeschwindigkeit des Gases nicht möglich, denn sonst könnte die Versuchsgruppe 3, bei der diese Temperatur im Gassammelraum bereits nach 8 Stunden überschritten wird, nicht noch 0,21 % Nichtaromaten im Rohbenzol aufweisen, obwohl der weitaus größte Teil des Destillationsgases Zonen mit um 300—350° höheren Temperaturen durchlaufen hat. Es muß deshalb auch unmöglich erscheinen, das Maximum der Teer- und Benzolbildung allein in Abhängigkeit von der Temperatur des Gassammelraumes zu setzen. Zur Einstellung des optimalen Benzol- und Teerausbringens ist eine höhere Temperatur notwendig. Diese ist nur durch die Temperatur der Wand bzw. des Kokses gegeben.

Natürlich gibt es dazu zwei Grenzfälle: Eine zu hohe Temperatur des Gassammelraumes einerseits und eine zu niedrige Temperatur andererseits. Der erste Grenzfall äußert sich in mehr oder weniger starker Graphitbildung im Gassammelraum, zu der die Kohlen je nach ihrer Art bei gleich hoher Temperatur mehr oder weniger stark neigen, ferner in einer deutlichen Erhöhung des Wasserstoffgehaltes des Gases, einer wesentlichen Vermehrung des Benzolunlöslichem im Teer sowie der Zunahme des Naphthalingehaltes im Teer und Gas und dem Absinken des Phenolgehaltes im Teer. Ein derartiges Heißgehen des Gassammelraumes, wobei Mitteltemperaturen von mehr als 800° keineswegs selten sind, bedingt natürlich infolge der thermischen Zersetzung unter Graphit- und zusätzlicher Naphthalinbildung ein stärkeres Absinken der Werte für das Teer- und Benzolausbringen, als es dem durch die Temperatur der Kammerwand bzw. des Kokses bedingten Ausbringen entspricht.

Bei den durchgeführten Versuchen wurde auch bei hoher Temperatur keine Graphitbildung im Gassammelraum festgestellt, sondern nur eine Zunahme des Anfalls an Gesamtnaphthalin, die im Rahmen und im normalen Verhältnis zur Zunahme der Temperatur, die ja bewußt herbeigeführt war, lag.

Ein Heißgehen des Gassammelraumes mit den obengenannten Wirkungen ist, sofern es sich nicht um eine ganz wesentliche Unterschreitung der normalen Garungszeit handelt, keine Normalerscheinung bei der Verkokung, sondern ist auf eine unzweckmäßige Bauart des Ofens selbst zurückzuführen, die sehr oft in der ungünstigen Wahl der Höhe des Umkehrpunktes oder der Brenndüsen begründet ist. Ein Grund für das öfter beobachtete Heißgehen des Gewölbes liegt in dem oft krampfhaften Bestreben, die Temperatur in der Vertikalebene des Ofens auf gleicher Höhe zu halten.

Ebenso möglich, wenn auch seltener, ist der andere Grenzfall, eine zu geringe Temperatur des Gassammelraumes. Eine derartige Tatsache muß sich in ungaren Köpfen und Kämmen, einem zu hohen Gehalt des Kokses an restlichen flüchtigen Bestandteilen, einem niedrigen Gehalt des Gases an Wasserstoff und höherem Gehalt an Methan bemerkbar machen. Vor allem muß eine Erhöhung des Nichtaromatengehaltes und des Gehaltes an Olefinen im Benzol eintreten, weiterhin Schwierigkeiten in der Einhaltung des Typs für Reintoluol sowie Erhöhung des Waschverlustes und des Rückstandes bei der Benzolraffination verursachen. Auch in diesem Fall liegt eine unzweckmäßige Konstruktion des Ofens vor. Der Grund hierfür dürfte in einer falsch verstandenen Schonung des Destillationsgases im Gassammelraum zu suchen sein. Ein derartiges Kaltgehen des Gassammelraumes führt zwangsläufig zu einem geringeren Ausbringen an Teer und Benzol, vor allem an Reinware, als der Temperatur der Kammer bzw. des Kokses entspricht.

Bei unseren Versuchen lag weder ein Heiß- noch ein Kaltgehen des Gassammelraumes vor. Es schien interessant festzustellen, welches zahlenmäßige Verhältnis der Temperatur der Kammer zu der des Gassammelraumes besteht. Deshalb wurde der Quotient aus der mittleren Wandtemperatur und der mittleren Temperatur des Gassammelraumes gebildet; dieser ergab für alle Versuchsgruppen den gleichen Wert von 1,53. Hieraus ist zu folgern, daß außer der absoluten Temperatur ein bestimmtes Verhältnis der Temperatur der Kammer bzw. des Kokses zu der des Gassammelraumes vorliegen muß, um das der jeweiligen Wandtemperatur entsprechende maximale Ausbringen an Teer und Benzol zu erhalten.

Außer von der Temperatur wird die Benzolbildung beeinflußt durch die Reaktionsgeschwindigkeit. Die Strömungsgeschwindigkeiten und damit die Verweilzeiten der Destillationsprodukte an der Wand bzw. im glühenden Koks und im Gassammelraum sind verschieden. Die Geschwindigkeit an der Wand ist wegen des geringen freien Querschnittes und der wesentlich höheren Temperatur größer als die in dem größeren Gassammelraum mit seiner niedrigen Temperatur. Es ist mit Bestimmtheit anzunehmen, daß hierdurch eine nicht unbeträchtliche Beeinflussung nicht abgeschlossener Bildungsreaktionen erfolgt. Auf die Menge des gebildeten Teeres und Benzols dürfte diese Erscheinung in gewissen Grenzen keinen Einfluß haben. Es hätte sonst bei der Versuchsgruppe 1 und dem für alle Versuche konstanten Vorlagendruck eine höhere Ausbeute an Teer und Benzol vorhanden sein müssen, da die für die Benzolbildung günstigste Temperatur nicht überschritten und infolge der geringsten Gasausbeute auch die längste Verweilzeit erreicht wird. Diese Versuchsreihe ergab jedoch das geringste Benzolausbringen und den höchsten Gehalt an Nichtaromaten.

Die Unterschiede der Strömungsgeschwindigkeiten bzw. Verweilzeiten dürften sich jedoch auf die Zusammensetzung des Benzols auswirken. Darauf weist der zunehmende Anteil an Benzol bei abnehmendem Anteil an Toluol und Vorlauf hin, wobei der Summenanteil an Vorlauf, Benzol und Toluol bei den 3 Versuchsgruppen trotz verschiedener Temperaturen fast gleich bleibt. Es tritt lediglich eine Verschiebung der Einzelanteile von Benzol und Homologen innerhalb des Benzols auf, wobei die Höhe des Ausbringens an Benzol immer bedingt ist durch die Kammerwandtemperatur bzw. die Temperatur des Kokses.

Der höhere Anteil an Toluol bedeutet keine Steigerung des Ausbringens. Es ist nur eine Folge der geringeren Temperatur, die ihrerseits eine Erniedrigung des Ausbringens an Gesamtbenzol herbeiführt. Bei Temperaturerhöhung findet ein Abbau der Benzolhomologen zu Benzol unter gleichzeitiger Steigerung der Ausbeute an Gesamtbenzol statt. Bei noch weiter gesteigerter Temperatur überwiegt eine zusätzliche Kondensation der Homologen zu Naphthalin, was gleichbedeutend ist mit einer weitgehenden Senkung des Ausbringens an Gesamtbenzolen, wodurch das durch die erhöhte Temperatur an sich bedingte Absinken des Ausbringens an Teer und Benzolen noch vergrößert wird.

Es ist erklärlich, daß durch Steuerung der Strömungsgeschwindigkeit eine Beeinflussung der Zusammensetzung des Gesamtbenzols erfolgen kann. Dabei muß durch Druckänderung im Ofen die Geschwindigkeit selbst beeinflußt werden, was sich natürlich nicht nur auf die Geschwindigkeit im Gassammelraum allein auswirkt; es kann aber auch durch eine Volumenvermehrung des Gases, d. h. durch Einführung zusätzlicher Gasmengen mit Hilfe besonderer Vor-

richtungen die Geschwindigkeit des Gesamtgases im Gassammelraum erhöht und damit die Verweilzeit der Destillationsprodukte mehr oder weniger stark verkürzt werden.

Darüber hinaus ist mit Hilfe geeigneter Vorrichtungen eine Änderung der Geschwindigkeit des Gases im Gassammelraum möglich durch eine Änderung seiner Temperatur, wobei allerdings mit der Senkung der Temperatur eine Volumenverminderung eintritt und damit eine Verlängerung der Verweilzeit. Es ist nicht entschieden, inwieweit sich beide Faktoren, Verlängerung der Verweilzeit und Senkung der Temperatur, gegenseitig aufheben.

Es kann also durch unmittelbare oder auch mittelbare Beeinflussung der Geschwindigkeiten der Gase im Gassammelraum unter der Voraussetzung eines dem Temperaturverhältnis von Wand und Gassammelraum entsprechend gebauten Ofens der Abbau an Benzolhomologen, vor allem an Toluol zu Benzol, vermieden, anderseits im umgekehrten Falle bewußt ein Abbau der Homologen hervorgerufen werden.

Mit der Verschiebung des Anfalles der einzelnen Benzolkohlenwasserstoffe durch Änderung der Strömungsgeschwindigkeit lediglich im Gassammelraum muß dann auch eine Beeinflussung der Art bzw. der Beschaffenheit der jeweiligen Benzolkohlenwasserstoffe eintreten. Bei der Bewertung des Ausbringens an Benzol und seinen Homologen ist nicht allein ihr absoluter Mengenanfall entscheidend, sondern auch ihre Beschaffenheit. Daher bedeutet es keine Mehrerzeugung an Benzol, wenn diese durch verstärkten Waschverlust bzw. Rückstand bei der Reinigung wieder aufgehoben wird. Die Untersuchungsergebnisse der Einzelfraktionen (Zahlentafel 10) besagen, daß die Rohprodukte mit steigender Temperatur und damit verkürzter Verweilzeit reiner werden.

Es erscheint deshalb durchaus möglich, daß die bei Steigerung der Geschwindigkeit im Gassammelraum bewußt herbeigeführte Verkürzung der Verweilzeit geeignet ist, einen hohen Anteil an Toluol zu erzielen; allerdings sinkt hierbei der Anteil der Aromaten, so daß bei der Wäsche auf Reintoluol selbst bei hohem Waschverlust kein typgemäßes Produkt erzielt wird. Neben dem günstigsten Temperaturverhältnis von Ofenwand bzw. Koks zum Gassammelraum ist demnach in allerdings untergeordneterem Maße auch ein optimales Verhältnis der beiderseitigen Geschwindigkeiten notwendig zur Erzielung des höchsten Ausbringens und der besten Beschaffenheit der Produkte. Bei einem verkokungs-, wärme- und strömungstechnisch richtig gebauten Ofen stellt sich dieses optimale Verhältnis von selbst ein. Jede bewußte oder willkürliche Änderung einer dieser Faktoren muß sich in ungünstigem Sinne auf die Höhe des Ausbringens und die Güte der Produkte auswirken.

Die Einstellung der optimalen Temperatur und das Verhältnis der Temperaturen ist neben anderen Faktoren in erster Linie abhängig von der Höhe der Umkehrstelle der Heizgase, wobei gleichzeitig eine vollkommene Abgarung des Kokses gewährleistet sein muß.

Die Höhe des Umkehrpunktes ist vor allem nach der fortlaufenden Schrumpfung des Kokses während der Verkokung zu wählen. Die Schrumpfung des Ofeneinsatzes ist bei den verschiedenen Kohlen teilweise sehr verschieden und wird bei gleicher Kohle und gleichem Wassergehalt durch die Garungszeit beeinflußt. Aus Abb. 16, in der die Schrumpfung derselben Kohle bei 16 h und 20 h Garungszeit dargestellt ist, ist diese Tatsache klar zu erkennen. Hierin und in der Erfahrung, daß alle Kohlen ein verschiedenes Schrumpfvermögen aufweisen, liegt die Schwierigkeit bei der zweckmäßigen Berechnung des Umkehrpunktes der Heizgase. Die Höhe der Umkehrstelle muß in einem bestimmten Abstand zur Höhe des anstehenden Kokses liegen, der Koks muß also nach beendetem Schwinden mit einer gewissen Höhe in den unbeflammten Raum hineinragen. Er hat die Aufgabe, Wärmestrahlung, die nach oben geht, aufzunehmen, und zwar soviel, daß jede Überheizung des Gassammelraumes bzw. des Gewölbes vermieden wird. Da diese Höhe bei gleicher Kohle bestimmt ist durch die Garungszeit, wäre der Umkehrpunkt nur für die Verhältnisse richtig festgelegt, für die er berechnet ist. In der Praxis wird die Umkehrstelle so gewählt, daß sie einer mittleren Garungszeit entspricht, wobei zweckmäßig die Höhe des Umkehrpunktes mehr einer kürzeren Garungszeit entsprechend verlegt wird.

Außer durch die Höhe des Umkehrpunktes wird die optimale Temperatur bei Öfen mit Zwillingszügen auch durch die Lage der Brenndüsen bestimmt, die wegen der Forderung auf Einhaltung des geringsten Temperaturunterschiedes der Wand in Richtung von unten nach oben und, um Überhitzung der Sohle zu vermeiden, leicht zu hoch gewählt wird. Hierdurch kann die Wärme vor allem auch wieder bei kürzeren Garungszeiten zu hoch gezogen werden und eine Überbeheizung des Gassammelraumes eintreten. Auch hier muß für jede Kohle und Ofenhöhe die optimale Höhe bzw. der richtige Abstand der Brenndüsen gewählt werden, was, da wiederum die Garungszeit von Bedeutung ist, nur für einen mittleren Ofenbetrieb gelten kann.

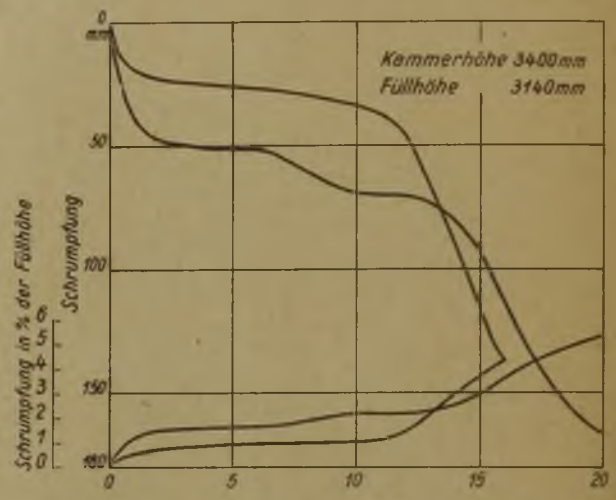



Abb. 16. Schrumpfung des Kohleneinsatzes bei 16 und 20 h Garungszeit.

Geht nun ein Ofen infolge falscher Lage des Umkehrpunktes oder der Brenndüsen im Gassammelraum heißer, als es der Temperatur der Wand entspricht, so ist, wie sich aus den Untersuchungen schließen läßt, ein Absinken des Ausbringens an Teer und Benzol unbedingt die Folge. Ein derartiger Mangel in der Konstruktion kann natürlich beseitigt werden durch eine Korrektur der Temperatur des Gassammelraumes auf die Höhe, die der Temperatur der Wand entspricht. Das Ergebnis wird eine Verbesserung des Ausbringens sein, die schon vor allem dadurch in Erscheinung tritt, daß Graphitanfall und übermäßige Naphthalinbildung verschwinden. Dieses Mehrausbringen an Teer und Benzol ist jedoch keine zusätzliche Steigerung des Ausbringens, sondern nur eine Korrektur auf das Maß, das der Ofen unter normalen, richtig gewählten Bedingungen an Teer und Benzol bringen mußte. Mit der günstigsten Temperatur zur Erzielung des größten Ausbringens ist die Garungszeit des Ofens gegeben; es wird also nur bei einer bestimmten Garungszeit oder Leistung das höchste Ausbringen erzielt.

Mit der Verkürzung der Garungszeit und den dadurch bedingten höheren Temperaturen ist eine Verminderung des Ausbringens an Teer und Benzol verbunden. In diesem Falle kann nun zweifellos durch eine planmäßige Senkung der Temperatur des Gassammelraumes eine Erhöhung des Ausbringens an Teer und Benzol zusammen mit einer Beeinflussung der Zusammensetzung der Benzole erfolgen. Hier liegt also eine wesentliche Möglichkeit zur Steigerung des Ausbringens bei stark angespanntem Betrieb. Es wird allerdings das durch die optimale Temperatur bedingte maximale Ausbringen des Ofens an sich durch die Senkung der Temperatur des Gassammelraumes nicht erreicht werden können, denn von den das maximale Ausbringen bestimmenden Faktoren (Kammerwandtemperatur bzw. Temperatur des Kokses, Gassammelraumtemperatur und den Strömungsgeschwindigkeiten) wird nur die Gassammelraumtemperatur nachdrücklich beeinflußt. Darüber hinaus sind die Gase ja auch bereits vorher der hohen Temperatur von Wand bzw. Koks ausgesetzt gewesen, so daß schon dadurch das Ausbringen vorher begrenzt ist.

Aus den Versuchsergebnissen und deren Auswertung im Hinblick auf die Menge und Beschaffenheit der Produkte lassen sich also nachstehende grundsätzliche Folgerungen ziehen:

1. Eine generelle Senkung der Gassammelraumtemperatur ohne Rücksicht auf die kokstechnische Ausbildung des Ofens ist nicht gleichbedeutend mit einer Erhöhung des an sich möglichen Ausbringens an Teer

und Benzol; vielmehr sind im Temperaturbereich bis zur optimalen Temperatur ein Absinken des Ausbringens an Teer und Benzol wahrscheinlich sowie eine Verschlechterung der Beschaffenheit des erzeugten Benzols unbedingt die Folge dieser Maßnahme.

2. Oberhalb der optimalen Temperatur — dieser Fall kann auch bei einem richtig gebauten Koksofen z. B. bei stark angespanntem Betrieb eintreten — kann durch eine Senkung der Gassammelraumtemperatur, deren zweckmäßige Höhe man durch eingehende Untersuchung zunächst festlegen muß, eine bestimmte Steigerung des Ausbringens an Teer und Benzol erzielt werden.

Zusammenfassung.

Zur Feststellung der Abhängigkeit des Ausbringens und der Beschaffenheit der Kohlenwasserstoffe von der Temperatur wurden an einem gesondert betriebenen Ofen eingehende Untersuchungen durchgeführt. Der Ofen wurde bei drei verschiedenen Temperaturstufen bzw. Garungszeiten betrieben und hierbei das Ausbringen an Koks, Gas, Teer, Benzol und Naphthalin ermittelt. Gleichzeitig wurden die erzeugten Kohlenwertstoffe auf ihre Beschaffenheit untersucht. Es wurde festgestellt, daß zwischen den Temperaturen und der Ausbeute und Beschaffenheit ein eindeutiger Zusammenhang besteht. Aus den Untersuchungen läßt sich folgern, daß entscheidend für das Ausbringen an Kohlenwertstoffen die Kammerwandtemperatur ist, wobei die Temperatur des Gassammelraumes in einem ganz bestimmten Verhältnis zur Temperatur der Kammer steht. Neben den Temperaturen bzw. dem Verhältnis von Wand- zur Gassammelraumtemperatur ist für die Beschaffenheit der Erzeugnisse die Reaktionsgeschwindigkeit von Einfluß. In diesem Zusammenhang wurde auch auf die entscheidende Bedeutung der Höhe des Umkehrpunktes, der Brenndüsen bzw. bei Öfen mit Zwillingszug des Abstandes der Brenndüsen hingewiesen. Eine generelle Senkung der Temperatur des Gassammelraumes ist demnach bei einem verkokungstechnisch zweckmäßig gebauten Ofen unwirksam und erlangt lediglich bei extrem kurzen Garungszeiten Bedeutung.

---

# Erste Preiszuteilung aus dem Preisausschreiben des Bergbau-Vereins Essen zur Förderung der maschinellen Kohlengewinnung im Ruhrbezirk.

Aus dem Preisausschreiben zur Förderung der maschinellen Kohlengewinnung im Ruhrbezirk wurde am 28. Februar erstmalig ein Preis an die Gewerkschaft Rheinpreußen in Homberg (Niederrhein) für die von ihr auf den Pattbergschächten in Repelen eingesetzte Kohlengewinnungs- und Lademaschine zugeteilt. Die Preisverteilung fand in einer kurzen Feier statt, an der Vertreter der Reichs- und sonstigen Behörden, der Partei und der Wehrmacht teilnahmen.

Generaldirektor Buskühl führte in seiner Ansprache aus, daß diese Preisverteilung für die Entwicklung der Bergtechnik eine besondere Bedeutung habe. Technischen Fortschritt habe es im Ruhrbergbau schon immer gegeben. Die ganze Entwicklung der letzten 100 bis 150 Jahre sei ein einziger Beweis dafür, daß der Bergmann unablässig und mit Erfolg bemüht gewesen ist, die Schwierigkeiten der Arbeiten untertage zu meistern. So bedeutsam alle bisherigen Maßnahmen auf diesem Gebiete auch gewesen seien, in den vergangenen Jahren sei es doch als ein Mangel empfunden worden, daß der Abbauhammer immer nur ein mechanisiertes Werkzeug in der Hand des Hauers geblieben sei, aber keine vollmechanische Kohlengewinnungsmaschine darstelle. Schon lange habe man im Bergbau über die Möglichkeiten der technischen Lösung des Problems nachgedacht, wie man auch die eigentliche Hauerarbeit durch den Einsatz von Maschinen erleichtern könne. Die lebhafte Beteiligung gerade von Mitgliedern der Gefolgschaften an dem Preisausschreiben habe gezeigt, wie stark auch der Mann vor der Kohle an diesen Dingen interessiert sei. Die Aufgabe sei aber anerkanntermaßen sehr schwer zu lösen. Umso höher sei aber das Verdienst der Konstrukteure zu werten, die es dennoch zu betriebsreifen Maschinen bringen.

Die heute mit einem Preis ausgezeichnete Maschine habe sich als besonders geeignet für den Einsatz in mittelmächtigen Flözen der flachen Lagerung bei sonst regelmäßigen Verhältnissen gezeigt und bei mittelfester Kohle gute Leistungssteigerungen erbracht. In weniger mächtigen Flözen und für härtere Kohle würden sich möglicherweise andere Bauarten als zweckmäßig erweisen. Eine notwendige Ergänzung beim Einsatz solcher Kohlengewinnungsmaschinen sei es, auch den Ausbau entsprechend zu gestalten und dem Abbaufortschritt der Maschinen anzupassen. Auch hierbei habe die Gewerkschaft Rheinpreußen wichtige Pionierarbeit geleistet.

Mit Nachdruck betonte Generaldirektor Buskühl, daß der Ausbruch des Krieges die auf diesem Gebiete eingeleiteten Arbeiten nicht unterbrechen konnte und durfte. Im Gegenteil sei es notwendig gewesen, sie noch nachhaltiger zu betreiben, um die Förderung nicht nur aufrecht zu erhalten, sondern nach Möglichkeit den Kriegserfordernissen entsprechend noch steigern zu können.

Der bergtechnische Ausschuß des Bergbau-Vereins habe die vorgelegten Leistungsnachweise über eine zweimonatige Betriebsdauer der von dem Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen und der Firma Gebrüder Eickhoff gemeinsam entwickelten Gewinnungs- und Lademaschine nachgeprüft und festgestellt, daß ohne sonstige Benachteiligung schon beim heutigen Entwicklungsstand der Maschine 3,38 Schichten je 100 t geförderter Kohle gespart worden seien. Damit sei einwandfrei der Nachweis erbracht, daß die Maschine den betrieblichen Anforderungen gerecht werde. Der Bergbau-Verein habe auf Grund dieser Feststellung einen der vorgesehenen Preise von 60000 RM der Rheinpreußen-Maschine zuerkannt. Von diesem Preis sei ein Betrag von 10000 RM für diejenigen Angestellten und Arbeiter vorgesehen, die an dem Einsatz und der Erprobung der Maschine wesentlich beteiligt waren unter bevorzugter Berücksichtigung derjenigen, die mit Erfolg Verbesserungen an der Maschine oder an ihrem Betriebseinsatz vorgeschlagen haben. Sodann brachte Generaldirektor Buskühl zum Ausdruck, daß diese Preisverteilung keinen Abschluß des Preisausschreibens bedeute. In nächster Zeit würden voraussichtlich weitere Preise für Gewinnungs- und Lademaschinen verteilt werden können. Auf Grund des § 3 des Preisausschreibens seien zudem Unterstützungsaufträge besonders für solche Konstruktionen gegeben worden, deren Erfolgsaussichten ungewiß waren, um damit den Maschinenfabriken einen Teil des Risikos abzunehmen. Je mehr brauchbare Lösungen vorliegen würden, desto eher könne man den verschiedenartigen Bedingungen der Untertagebetriebe gerecht werden.

Im Anschluß an die Ansprache überreichte Generaldirektor Buskühl dem Leiter der Gewerkschaft Rheinpreußen, Generaldirektor Kost, eine Urkunde folgenden Wortlauts:

»In dem Bestreben, die Arbeit des Bergmanns zu erleichtern, seine Leistungsfähigkeit zu steigern und die maschinelle Kohlengewinnung zu fördern, hat der Bergbau-Verein in Essen in seinem Preisausschreiben vom 30. Oktober 1940 für die Ersparnis von drei Schichten bei der Gewinnung von 100 t Kohle im Vergleich zu dem bisherigen Stand der bergbaulichen Technik Preise des Ruhrbergbaues als Anerkennung für Fortschrittswillen und besondere Leistung ausgesetzt.

Nach Anerkennung des Leistungsnachweises durch den Bergtechnischen Ausschuß des Bergbau-Vereins, der eine Ersparnis von 3,38 Schichten je 100 t feststellte, wurde der Gewerkschaft Rheinpreußen in Homberg (Niederrhein) für die gemeinsam mit der Maschinenfabrik Gebr. Eickhoff in Bochum entwickelte Gewinnungs- und Lademaschine auf Grund des auf den Pattbergschächten in Repelen nach den Bestimmungen des Preisausschreibens in den Monaten April und Mai 1941 geführten Leistungsnachweises als erster Zeche ein Preis von sechzigtausend Reichsmark zuerkannt und am heutigen Tage überreicht.

Essen, den 28. Februar 1942.

Verein für die bergbaulichen Interessen
Buskühl.

In seiner Dankansprache wies Generaldirektor Kost darauf hin, daß die in dem Preis für die Arbeiter vorgesehenen 10000 RM sofort zur Auszahlung gelangten. Im übrigen seien die Entwicklungskosten der Maschine be-

trächtlich höher als der vorgesehene Preis. Generaldirektor Kost ging auf die Entwicklungsgeschichte der Gewinnungs- und Lademaschine ein und nannte besonders die um den Einsatz verdienten Beamten und Arbeiter. Für den weiteren Einsatz dieser Maschine wie überhaupt aller Gewinnungsmaschinen im Bergbau sei es erforderlich, daß die einzelnen Zechengesellschaften ihre Erfahrungen darüber mitteilten und auch die hierbei beschäftigten Menschen gegenseitig anlernten. Ferner sei für die Weiterentwicklung ein vertrauensvolles Zusammenarbeiten mit der Bergwerksmaschinenindustrie notwendig, wie es durch die kürzlich vereinbarte Patentgesellschaft bereits angebahnt worden sei.

In einer Schlußansprache gab Oberberghauptmann Gabel seiner besonderen Freude darüber Ausdruck, daß er an dieser Feier, die als Symbol für das Schaffen des deutschen Bergmanns anzusehen sei, teilnehmen könne. Die Tatsache, daß der Ruhrbergbau an der Spitze der Förderung des gesamten deutschen Steinkohlenbergbaues steht, sei kein Zufall, sondern auf die besondere Schaffensfreude und Leistungsbereitschaft des Bergbaues an der Ruhr zurückzuführen. Ein Blick in die Vergangenheit zeige, daß es stets besonders schöpferische Persönlichkeiten gewesen seien, die die Leistung des Ruhrbergbaues vorangetrieben hätten. Zu den konstruktiven Ingenieuren, die die neuen Gedanken des technischen Fortschritts entwickeln, trete der Bergmann, den der Reichsmarschall Hermann Göring mit vollem Recht als den ersten Soldaten der Arbeit bezeichnet habe. Der Ruhrbergbau habe im verflossenen Jahr eine Förderung erzielt, wie sie bisher im Krieg noch nicht erreicht worden sei. Oberberghauptmann Gabel verwies mit Nachdruck darauf, daß die Arbeit an der Vollmechanisierung des Ruhrbergbaues auf breitester Front und unter reger Anteilnahme der Gefolgschaften verlaufe. Bei allen diesen Arbeiten müsse man der Tatsache eingedenk bleiben, daß die Kohle für die Dauer des Krieges von der Rohstoffseite her die wichtigste Voraussetzung für den Endsieg sei und bleibe. Der Weg, den der Ruhrbergbau bei seinen Bestrebungen zur Leistungssteigerung beschritten habe, müsse deshalb konsequent beibehalten werden. Der Oberberghauptmann wies zum Schluß darauf hin, daß es sich bei der Mechanisierung der Gewinnungs- und Ladearbeit im Ruhrbergbau auch um eine Arbeit handele, die für den Führer und angeregt durch sein Vorbild getan werde.

# UMSCHAU

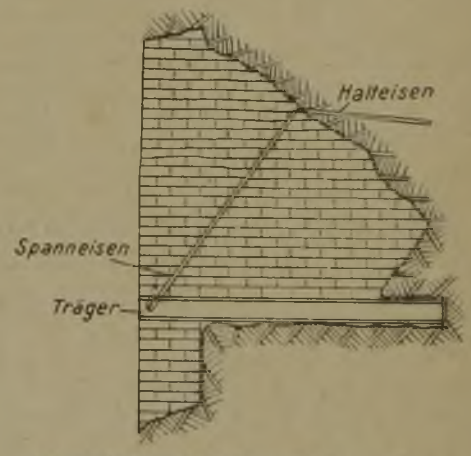
## Die Bedeutung sorgfältigster Mauerung in Kalischächten.

Der Umstand, daß die Salzgewinnung in Kalischächten fast gänzlich ohne Ausbau geschieht, hat in einigen Betrieben der Kaliindustrie dazu geführt, daß jeglicher notwendiger Ausbau, sogar die Ausmauerung der Schächte, sehr nachlässig und ohne Kenntnis der dadurch später unvermeidlich auftretenden Schäden vorgenommen worden ist.

Die bei den Instandsetzungen stillgelegter Schächte angetroffenen Verhältnisse lassen die Vermutung aufkommen, daß man die Ausmauerung der Schächte nur als notwendiges Übel zwecks besserer Einbringung der Einstriche und Fahrtbühnen betrachtet hat. Anders kann man es auch kaum auffassen, wenn man bei den Instandsetzungsarbeiten Mauerstärken von nur 12 cm antrifft. Ist ein derartig schwaches Mauerwerk noch dazu als Anfang eines hochzumauernden Abschnitts, der in seinen oberen Lagen mindestens 0,50 m Mauerstärke aufweist, ausgeführt worden, so muß man staunen, daß nicht schon während der Mauerung die ersten Unfälle durch hereinbrechendes Mauerwerk eintreten. Erhöht wird die Gefahr noch bei Verwendung von Mauersteinen und Sand in bereits etwas gefrorenem Zustande. Mögen in diesem Falle die Mauersteine noch so dicht mit Mörtel an den Salzstoß gemauert werden, so wird sich doch das durch die Abbindung des Mörtels und Auftauen der Steine freiwerdende Wasser einen Weg zum Absickern suchen, und dieser Weg wird fast immer durch den wasserlöslichen Salzstoß führen. Zieht man in Betracht, daß das aus einer Fuge absickernde Wasser am Salzstoß nur in Steinhöhe einen schwachen Spalt zu lösen braucht, so kann man sich einen Begriff davon machen, daß auf Grund dieses Vorganges ein guter Absatz nach seiner Fertigstellung bereits ohne jede Verbindung mit dem Salzstoß ist. Das Mauerwerk kann in diesem Falle schon auf Grund seines Eigengewichtes zum Einsturz gelangen.

Ist ein derartiges Mauerwerk noch dazu innerhalb einer quellenden Ton- oder schiebenden Carnallitschicht ausgeführt worden, so erhöht sich selbstverständlich die Gefahr des Zusammenbrechens beträchtlich.

Erstes Gebot bei der Ausmauerung eines Schachtes ist daher m. E. die Innehaltung einer Mauerstärke von mindestens 0,50 m. Ferner sollte alle 50 m ein Mauerfuß von 2 m Tiefe eingebracht werden (s. Abb.), der auf Eisenträgern aufgemauert wird, die mit Rundeisen von 30 mm Dmr. an 2–3 m über den Trägern in den Stoß gebohrten Rundeisen verankert werden. Die Löcher für diese Rundeisen müssen selbstverständlich einfallend gebohrt werden, um ein Herausziehen infolge der Belastung zu verhindern. Die anschließende Verpressung des fertiggestellten Schachtes empfiehlt sich, damit auch die kleinsten Hohlräume restlos beseitigt werden.




Mauerfuß mit Halt- und Spanneisen.

Eine sich alle 5 Jahre wiederholende gründliche Untersuchung der Kalischächte sollte seitens der Werksleitungen nicht nur aus Sicherheitsgründen, sondern auch zur Vermeidung der durch eine zunehmende Vernachlässigung entstehenden unnötig hohen Instandsetzungskosten gewissenhaft durchgeführt werden.

Betriebsführer Kurt Thomas, Barfelde.

# PATENTBERICHT

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 26. März 1942.

**35b.** 1515596. J. Pohlig AG., Köln-Zollstock. Windschutzsicherung für Verladebrücken o. dgl. 4. 12. 40.

**81e.** 1515647. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Kegelförmiger Mitnehmer, besonders für Brems- und Schleppförderer. 11. 2. 42.

### Patent-Anmeldungen[1],

die vom 20. März 1942 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

**1b,** 2. M. 146637. Erfinder: Dr.-Ing. Alfred Stieler, Frankfurt (Main). Anmelder: Metallgesellschaft AG. Frankfurt (Main). Vorbereitungsverfahren zur elektrostatischen Aufbereitung von feldspathaltigen Quarzsanden. 5. 12. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

**1c,** 1/01. N. 43288. Erfinder: Dipl.-Ing. Klaas Frederik Tromp, Kerkrade (Holland). Anmelder: N. V. Domaniale Mijn Maatschappij, Kerkrade (Holland). Scheidebehälter für die Aufbereitung nach dem Schwimm- und Sinkverfahren. 22. 5. 39.

**10a,** 36/03. S. 140099. Erfinder: Alois Schreiber, Saarbrücken. Anmelder: Saargruben-AG., Saarbrücken. Vorrichtung zum Beschicken von Schmalkammer-Schwelöfen. 9. 2. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.

**10a,** 36/06. K. 153547. Erfinder: Dipl.-Ing. Theodor Kretz, Essen. Anmelder: Brennstoff-Technik GmbH., Essen. Heizwand für Schwelöfen; Zus. z. Pat. 687624. 20. 2. 39.

**10b,** 13/01. W. 107671. Erfinder, zugleich Anmelder: Franz A. H. Winkel, Stuttgart. Plattenförmiger, mit Durchbrechungen versehener Feueranzünder. 24. 8. 40.

[1] In den Patentanmeldungen, die am Schluß mit dem Zusatz »Österreich« und »Protektorat Böhmen und Mähren« versehen sind, ist die Erklärung abgegeben, daß der Schutz sich auf das Land Österreich bzw. das Protektorat Böhmen und Mähren erstrecken soll.

81e, 12. P. 79290. Erfinder: Heinrich Hofmann, Köln-Klettenberg, und Peter Jansen, Halle (Saale). Anmelder: J. Pohlig AG., Köln-Zollstock. Abwurfvorrichtung an der prismatischen Endumführung von Platten- oder Trogförderbändern. 15. 6. 39.

81e, 136. L. 96756. Erfinder: Friedrich Kraus, Berlin-Mariendorf. Anmelder: Losenhausenwerk Düsseldorfer Maschinenbau AG., Düsseldorf-Grafenberg. Entnahmevorrichtung, besonders für schwerfließende oder zum Durchschießen neigende Materialien. 2. 1. 39.

81e, 136. M. 138986. Erfinder, zugleich Anmelder: Johannes Möller, Hamburg-Altona. Verfahren zur Auflockerung und innigen Mischung des Inhaltes von Silos o. a. Behältern. 19. 8. 37. Österreich.

## Deutsche Patente.

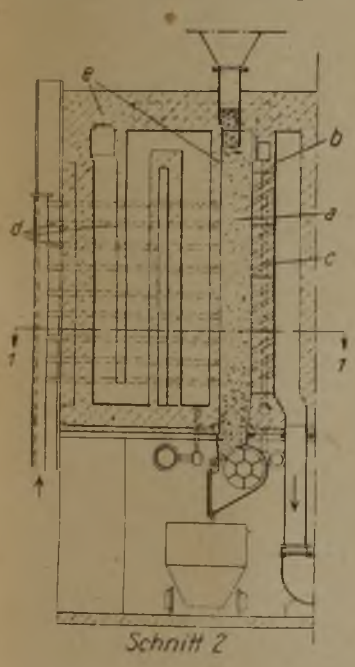
**(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)**

1a (39). *717775*, vom 30. 10. 37. Erteilung bekanntgemacht am 5. 2. 42. Deutsche Erdöl-AG. in Berlin-Schöneberg. *Verfahren zur Aufbereitung von Ölsanden.* Erfinder: Karl Grosse und Günther Schlicht in Berlin-Schöneberg. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.

Die Ölsande werden bei der Behandlung in Waschapparaten, in denen sie bewegt werden, und die beim Waschen der Sande gewonnenen Ölwasserkonzentrate werden bei der Nachbehandlung durch wiederholte Wärmezuführung auf einer annähernd gleichbleibenden Temperatur gehalten. Zu dem Zweck wird der Überlauf der Waschapparate in Absetzgefäßen o. dgl. erwärmt und das aus dem Waschvorgang gewonnene Ölwasserkonzentrat unter Erwärmung einer elektrischen Behandlung unterzogen. Die Ölsande können in mit Wasser gefüllten Waschbehältern in einer der Größe der Behälter entsprechenden Menge unter Anwendung von Wärme und Bewegung gewaschen und der Überlauf der Waschbehälter kann in hintereinandergeschalteten Absetzgefäßen, Sammel- und Klarbehältern o. dgl. wiederholt erwärmt werden. Dabei besteht die Möglichkeit, den Wassergehalt des Öl-Wasser-Gemisches auf nicht wesentlich mehr als etwa 20 % zu halten. Den Salz- und Tongehalt des Waschwassers kann man durch Entsalzung und Enttonung oder durch ständige Verwendung von Frischwasser unter 1 % halten.

10a ($22_{07}$). *717721*, vom 17. 3. 36. Erteilung bekanntgemacht am 4. 5. 27. Braunkohlen- und Brikett-Industrie AG. »Bubiag« und Dr.-Ing. Woldemar Allner in Berlin. *Verfahren zur Erzeugung von hartem, stückigem Koks aus Braunkohle.* Zus. z. Pat. 602211. Das Hauptpat. hat angefangen am 4. 5. 27.

Bei dem durch das Hauptpatent geschützten Verfahren, nach dem die Braunkohle in stehenden, von außen mit hoher Temperatur beheizten, stetig im Gleichstrom arbeitenden Kammern erhitzt wird, werden Braunkohlenbriketts verwendet, die frei oder nahezu frei von lignitischen Bestandteilen sind, eine Druckfestigkeit von über 200 kg/cm² haben und eine Steinstärke aufweisen, die 30 mm nicht überschreitet. Der Koks kann in den Kammern so lange (mindestens 10 Stunden) hohen Temperaturen ausgesetzt werden, daß der gebildete Spaltkohlenstoff in die graphitische Modifikation übergeht. Wird Wassergas mit dem bei dem Verfahren entstehenden Gas gemischt, so kann dieses Gas aus bei dem Verfahren anfallendem Koksgrus in besonderen Wassergasgeneratoren erzeugt werden, um den entstehenden Koks durch verminderte Wassergasbildung im Gleichstromofen zu schonen.

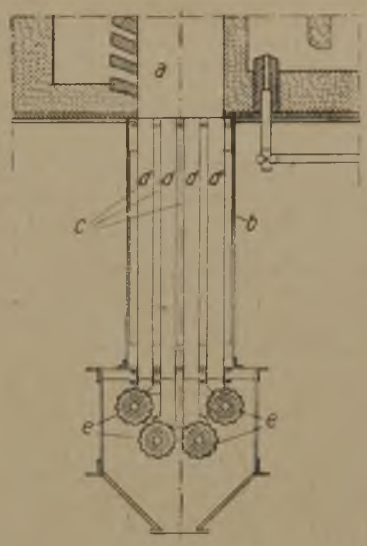



10a ($24_{05}$). *717736*, vom 30. 7. 39. Erteilung bekanntgemacht am 5. 2. 42. Dr. C. Otto & Comp. GmbH. in Bochum. *Stetig betriebener Spülgasschwelofen.* Zus. z. Pat. 698725. Das Hauptpat. hat angefangen am 6. 11. 38. Erfinder: Dipl.-Ing. Max Göbel in Bochum.

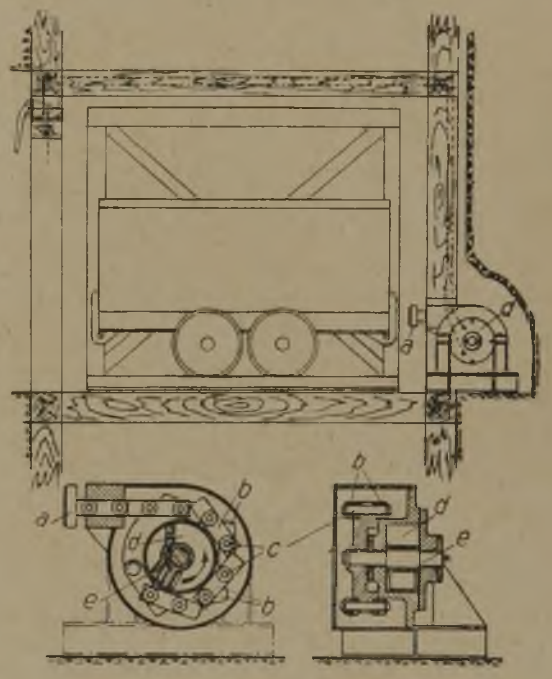
Der durch das Hauptpatent geschützte senkrechte, stetig betriebene Ofen hat Schwelkammern *a* von langgestreckt rechteckigem Querschnitt mit Gleichstromquerspülung und einseitiger Außenbeheizung durch in der einen Längswand *b* angeordnete Heizzüge *c*. Gemäß der Erfindung sind in der nichtbeheizten, die Kanäle *d* für das Spül- und Schwelgas enthaltenden Längswand *e* der Kammern *a* Heizvorrichtungen vorgesehen. Die letzteren können aus einfachen oder doppelten, zwischen den Schwel- und Spülgaskanälen *d* angeordneten Kanälen *f* bestehen, durch die ein Heizgas strömt. Zur Beheizung der Längswand *b* der Kammern kann ein Starkgas, z. B. ein bei der Schwelung anfallendes Gas, verwendet werden, und das in die Kammern eingeführte Spül- und Schwelgas kann durch die in der Längswand *e* vorgesehenen Heizvorrichtungen (Kanäle *f*) auf eine Temperatur von etwa 650° C gebracht werden.

10a ($24_{05}$). *717737*, vom 20. 10. 40. Erteilung bekanntgemacht am 5. 2. 42. Dr. C. Otto & Comp. GmbH. in Bochum. *Stetig betriebener Spülgasschwelofen.* Zus. z. Pat. 698725. Das Hauptpat. hat angefangen am 6. 11. 38. Erfinder: Dipl.-Ing. Max Göbel in Bochum.

Bei dem durch das Hauptpatent geschützten stetig betriebenen senkrechten Ofen werden die langgestreckten, rechteckigen Schwelkammern nur auf einer Seite von außen beheizt und das Spülmittel strömt quer durch die Kammern. Um zu verhindern, daß im mittleren und unteren Teil des Ofens ein Temperaturgefälle von der beheizten Wand zur gegenüberliegenden hin eintritt und die Brennstoffteilchen an der beheizten Wand stärker entgast bzw. vergast werden als an der gegenüberliegenden Wand, ist gemäß der Erfindung unterhalb der Spül- und Schwelzone der Kammern *a* eine Vergasungs- und Kühlzone angeordnet. Diese Zone wird durch eine sich an die Kammer *a* anschließende Kühlkammer *b* gebildet, die durch mehrere in der Längsrichtung der Kammern verlaufende Kühlschächte *c* in parallele Kühl- und Vergasungsräume *d* geteilt ist, in denen sich ein verschieden stark erhitzter und entgaster Brennstoff abwärts bewegt. Den Räumen *d* wird von unten her ein Kühlmittel (z. B. Wasser oder ein Gemisch von Wasserdampf und Luft) zugeführt, und am unteren Ende der Räume sind Austragwalzen *e* vorgesehen.

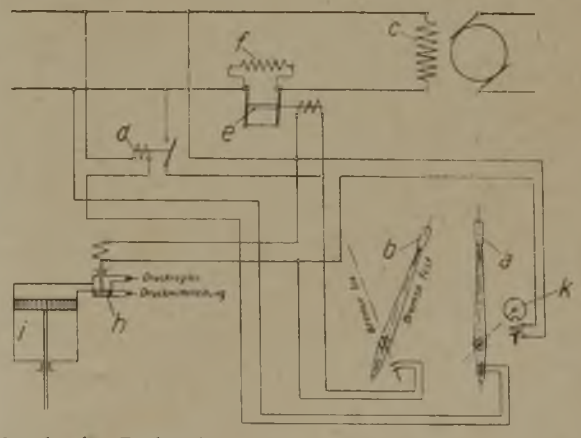


35a ($9_{72}$). *718035*, vom 21. 9. 38. Erteilung bekanntgemacht am 12. 2. 42. Maschinenfabrik Mönninghoff in Bochum. *Abdrückvorrichtung für Förderwagen.* Erfinder: August Fastenrath in Bochum.



Der Abdrückstößel *a* der Vorrichtung wird mit Hilfe einer Gelenkkette bewegt, die in der Druckrichtung allseitig biegungssteif ist und unmittelbar an ihn angreift. Die ineinandergreifenden Stirnflächen der in mindestens zwei Reihen angeordneten Gelenkglieder der Kette sind um die Achse des ihnen benachbarten Gelenkbolzens *c* der Glieder gekrümmt, wobei die Stirnflächen der Glieder benachbarter Reihen gegeneinander versetzt sind. Als Antriebsmotor für den Stößel kann ein durch ein Druckmittel (Druckluft, Druckflüssigkeit) betätigter Drehflügelmotor *d* verwendet werden, auf dessen Flügelwelle *e* das Antriebrad für die Gelenkkette starr und fliegend befestigt ist.

35a ($22_{01}$). *717941*, vom 7. 6. 32. Erteilung bekanntgemacht am 5. 2. 42. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. *Steuereinrichtung von Elektromotoren für aussetzenden Betrieb.* Erfinder: Bruno Matthie in Berlin-Halensee.



Bei der für Förderanlagen mit neuzeitlichen, hoch ausgenutzten Motoren bestimmten, wie bekannt mit einem unabhängig vom Steuerhebel *a*

verstellbaren Bremshebel *b* ausgerüsteten Einrichtung, durch die das Feld des Motors *c* nach Zurückführung des Steuerhebels in die Nullstellung geschwächt werden kann, ist eine Zeitverzögerungseinrichtung, z. B. ein Zeitrelais *d* und ein Schütz *e* angeordnet. Diese Einrichtung wird von dem Steuerhebel *a* in Abhängigkeit von seiner Rückführung in die Nullstellung eingeschaltet. Die Einrichtung ruft, wenn sie anspricht, die Schwächung des Feldes des Motors durch den Widerstand *f* hervor und löst eine Bremse, z. B. die übliche Sicherheitsbremse aus, falls der Bremshebel *b* (die Fahrbremse) nicht angezogen ist. Da die Feldschwächung nicht vom Einlegen der Bremse, sondern von der Rückführung des Steuerhebels in die Nullstellung abhängig ist, wird verhindert, daß der Motor unter Strom stehenbleibt und unzulässig heiß wird. Außerdem wird durch das Auslösen einer Bremse, wenn nach der Schwächung des Motorfeldes die Fahrbremse nicht angezogen ist, verhindert, daß sich die Last ungewollt in Bewegung setzt. Dabei wird durch die Zeitverzögerung vermieden, daß die Feldschwächung und das selbsttätige Auslösen der Bremse bereits bei kurzen Förderpausen erfolgt, sowie erreicht, daß die Abbremsung des Antriebs mit vollem Feld sicher vor sich geht. Die Schaltmittel der Einrichtung können, wenn die Fahrbremse gelüftet, d. h. der Bremshebel *b* nicht angezogen ist, beim Abschalten des Motors ein Umschaltventil *h* betätigen, welches den Bremszylinder *i* der Manövrierbremse mit der Druckmittelleitung verbindet. Ferner kann beim Ansprechen des Umschaltventiles *h* eine Verriegelungsvorrichtung *k* für den Steuerhebel *a* zur Wirkung kommen.

81 e ($89_{01}$). *717 936*, vom 25. 2. 36. Erteilung bekanntgemacht am 5. 2. 42. Skip Compagnie AG. in Essen. *Einrichtung zum schonenden Einfüllen von Fördergut, besonders in Fördergefäße für Bergwerksförderanlagen.* Zus. z. Pat. 648437. Das Hauptpat. hat angefangen am 9. 8. 35. Erfinder: Dipl.-Ing. Georg Felger in Essen-Rellinghausen.

Die im Gefäß pendelnd aufgehängte Klappe der durch das Hauptpatent geschützten Einrichtung, die bei der Gutaufgabe entgegen einem Widerstand aus dem Fördergutstrom entfernt, d. h. abwärts geschwenkt wird und durch eine außerhalb des Gefäßes angeordnete Vorrichtung in die Bereitschaftsstellung, d. h. in die waagerechte Lage schwenkbar ist, wird durch eine am Gefäß angeordnete Verriegelungseinrichtung so lange in der Bereitschaftsstellung gehalten, bis sie durch das in das Gefäß strömende Gut entgegen dem Druck einer im Gefäß angeordneten Bremseinrichtung abwärts geschwenkt wird. Der am Gefäß angeordnete Teil der das Schwenken der Klappe in die Bereitschaftsstellung bewirkenden Vorrichtung kann nur in einer Richtung kraftschlüssig mit der Klappe in Verbindung stehen.

# ZEITSCHRIFTENSCHAU[1]

*(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 14—16 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

## Bergtechnik.

*Abbau.* Maßmann, E.: Der technische Stand des Gewinnungs- und Lademaschinenbaus in den Ver. Staaten von Amerika und in Großbritannien auf Grund des Patentschrifttums. Glückauf 78 (1942) Nr. 13 S. 169/77*; Nr. 14 S. 190/92*. Um den deutschen Bergwerksmaschinenfabriken und dem deutschen Bergingenieur vor Augen zu führen, was auf dem genannten Gebiete etwa in den letzten 20 Jahren geleistet worden ist, hat die Technische Abteilung des Bergbau-Vereins in Essen das einschlägige englische und amerikanische Patentschrifttum prüfen und von rd. 600 Patentschriften diejenigen auswerten lassen, die für den deutschen Bergbau und besonders für den Ruhrbergbau aufschlußreich erscheinen.

Riedig: Neue Säulenschwenkbagger für Braunkohlengruben. Montan. Rdsch. 34 (1942) S. 89/91*. Bauart, Arbeitsweise, Vorteile und Bewährung des Baggers der Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG.

*Unfallbekämpfung.* Hensoldt, E.: Der Psychophysiologische Plan als Schlüssel für Arbeitsschutzkunde und Unfallverhütung. Glückauf 78 (1942) Nr. 13 S. 177/81. Gliederung der Unfallstatistik. Erörterung unfallkundlicher Fragen vom psychophysiologischen Gesichtspunkt.

## Recht und Verwaltung.

*Berggesetz.* Busson, F.: Kommentar zum Allgemeinen Berggesetz der Ostmark. Montan. Rdsch. 34 (1942) Nr. 6 S. 83/88. Geschichtlicher Rückblick und allgemeine Gesichtspunkte. Erläuterung zu den einzelnen Paragraphen des Allgemeinen Berggesetzes. (Forts. folgt.)

*Wirtschaftsrecht.* Sperl, Hans: Codex europaeus. Europa-Kabel 2 (1941) Nr. 37. Der Verfasser steuert zu der allgemeinen Diskussion über den europäischen Wirtschaftsgroßraum einen beachtlichen Beitrag über die Frage der Schaffung eines einheitlichen Wirtschaftsrechts in Europa bei. An die »Wirtschaftseinheit Europa« im Sinne des Reichsfinanzministers müsse sich, da das Recht der Begleiter und der Schutz der Wirtschaft sei, in zwangsläufiger Gedankenfolge eine zweite mit der ersten verwachsene Einheit anschließen: die »Rechtseinheit Europa«. Der Verfasser legt dar, wie weit die Rechtsangleichung besonders auf dem Gebiete des Wirtschaftsrechts in Europa bereits gediehen ist. Die bevorstehende Bildung des politischen Großkörpers Europa werde Hand in Hand gehen mit dem wirtschaftlichen, einheitlich durchdachten Zusammenschluß der Länder und beide bedürften der Rechtseinheit auf jenen Gebieten, wo Gemeinschaft des Wirtschaftslebens bestehe. Schon habe die Wirklichkeit große, wichtigste Teile der Wirtschaft auch rechtlich einander angenähert oder gleichgestaltet, so daß der Gesetzgeber diesem Schrittmacher, der Praxis des Lebens, zu folgen vermöge. Für das gesamte Wirtschaftsleben ergäben sich, worin man dem Verfasser rückhaltlos zustimmen kann, unendliche Vorteile aus einer Angleichung des europäischen Wirtschaftsrechts. Denn schon heute seien auf dem weiten Gebiet der Wirtschaft die Verschiedenheiten der Gesetzgebungen weder grundsätzlicher Art, noch durch die Eigenart des Volkes gefordert. Viel Leerlauf menschlicher Tätigkeit, viele zu ärgerlichen Mißverständnissen führende Hindernisse eines gesunden und glatten Ablaufs des friedlichen Völkerverkehrs würden wegfallen, wenn es einen »Codex europaeus« gäbe, der als gleiches Recht aus einer einzigen gemeinsamen Quelle erarbeitet, in ganz Europa Geltung habe.

## Wirtschaft und Statistik.

*Mineralölwirtschaft.* Bahr, Hans: Erdöl- und Kraftverkehrswirtschaft der UdSSR. Wirtschaftsdienst 27 (1942) Nr. 7 S. 94/96. Der Verfasser gibt einen sehr aufschlußreichen und ins einzelne gehenden Bericht über die russische Erdölwirtschaft. Die Hauptgründe für die Schwierigkeiten der sowjetischen Erdölwirtschaft sieht er in dem ständigen Hin- und Herorganisieren, dem falschen Arbeitseinsatz und den Mängeln der technischen Ausrüstung der Industrie. Mit Nachdruck hebt er als Kennzeichen der russischen Mineralölwirtschaft hervor, daß neben die alten Ölgebiete von Baku in den letzten Jahren mit zunehmender Bedeutung neue Erdölreviere, darunter besonders das kaukasische, getreten sind. Diese Entwicklung und die damit zusammenhängenden Verschiebungen innerhalb der sowjetischen Erdölwirtschaft sind durchaus beachtlich und werden mit entsprechendem Zahlenmaterial belegt. Im ganzen ergebe sich auf allen Gebieten der Erdölwirtschaft des Ostens eine Fülle von großen und dankbaren Zukunftsaufgaben, deren Lösung allerdings auch teilweise außerodentliche Anstrengungen bei den besonderen Verhältnissen dieses Raumes und dem gewaltigen Umfang der Industrie notwendig machen dürfte. Als Ergänzung berichtet der Verfasser noch über die Entwicklung der sowjetischen Kraftfahrzeugindustrie, wobei er mit Recht betont, daß man den sowjetischen Veröffentlichungen, deren Zahlen außergewöhnlich hoch erscheinen, mit einer gewissen Skepsis begegnen müsse. Jedenfalls aber habe sich die Produktion mit Riesenschritten entwickelt, wenn dabei auch die Qualität stark unter der Quantität zu leiden gehabt habe.

*Allgemeine Wirtschaftspolitik.* Bredt: Wirtschaftsplanung. Techn. u. Wirtsch. (1942) Nr. 1. Der Verfasser erörtert die Frage, warum jeder Neuaufbau und Neuausbau auf wirtschaftlichem Gebiet im Zeichen einer ziel- und verantwortungsbewußten Wirtschaftsplanung stehen muß. Weil jedes Wirtschaften ein planmäßiges Handeln voraussetze, habe die Aufgabenstellung für die Wirtschaft eine besondere Bedeutung, die der Verfasser folgendermaßen ausdrückt: Ohne Ordnung und Planung keine Wirtschaft, ohne Aufgabenstellung keine Ordnung und Planung und damit folgerichtig keine Wirtschaft ohne Aufgabenstellung. Diese Aufgabenstellung müsse aber so erfolgen, daß sie den Voraussetzungen und Möglichkeiten der Wirtschaft eines Volkes entspreche. Über den Erfolg entscheide daher die Frage, wer am besten geeignet sei, im Bereich des produktiv wirtschaftlichen Geschehens den Einsatz der Arbeitskraft und die Nutzung der für diese Zwecke benötigten Leistungen nicht nur im Sinne der Aufgabenstellung, sondern auch im Sinne der wirtschaftlichen Gegebenheiten zu vollziehen. Hier sieht der Verfasser mit Recht eine besondere Aufgabe des Unternehmertums, das nicht nur die eigene Person, sondern auch das eigene Hab und Gut und die eigene Arbeitskraft einsetze, um die ihm in dieser Weise gestellten Aufgaben zu erfüllen. Das

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

Bekenntnis zum Unternehmertum und zum Unternehmergedanken sei aber darüber hinaus nicht nur eine Frage wirtschaftlicher Zweckmäßigkeit, sondern gewissermaßen ein wirtschaftliches Glaubensbekenntnis, das den Unternehmer in gleicher Weise verpflichte wie die Gemeinschaft des Volkes.

*Unternehmertum.* Peters: Der Betrieb in der gelenkten Wirtschaft. RKW.-Nachrichten (1941) H. 11. Der Verfasser erörtert die Frage, ob der Eindruck zu Recht bestehe, daß unter der Zahl unzähliger Einzelanordnungen der Betrieb nur noch Objekt einer am grünen Tisch ausgearbeiteten Planwirtschaft sei. Erfreulicherweise führt ihn seine Untersuchung zu dem Ergebnis, daß eine genauere Betrachtung der einzelnen Vorgänge bei der Auftragsgestaltung und bei der Produktion selbst jedoch zeige, wie sowohl im Einzelbetrieb als auch bei der Mitarbeit in der wirtschaftlichen Selbstverwaltung für echte Unternehmereigenschaften noch ein großes Betätigungsfeld offensteht. Die Voraussetzung dafür sei allerdings eine weitgehende Umstellung der Unternehmerauffassung. Im Gegensatz zu früher, wo der Unternehmer nur für die Beschäftigung und Rentabilität seines Betriebes sorgte, müsse er heute standig bemüht sein, die Aufgaben seines Einzelbetriebes den für das Volksganze notwendigen Wirtschaftszielen einzuordnen.

*Arbeitsverfassung.* Ringel, K.: La Charte du Travail, Frankreichs neue Arbeitsverfassung. Deutsche Wirtschaftszeitung 39 (1942) Nr. 6 S. 73/75. Es kann nur begrüßt werden, wenn der Verfasser als Beitrag zu der Sozialgeschichte der europäischen Umbruchzeit ein Bild der neuen Arbeitsverfassung Frankreichs entwirft. Er gibt dabei gleichzeitig einleitend einen kurzen historischen Rückblick auf die Entwicklung und Gestaltung der französischen Sozialordnung bis zur jüngsten Neugestaltung. Das neue berufsständische Statut solle die Gegensätze zwischen Kapital und Arbeit ausgleichen und die Forderung der politischen und wirtschaftlichen Solidarität aller Franzosen verwirklichen. Die von der Regierung Pétain geschaffene Sozialorganisation ziele darauf ab, das Schwergewicht der berufsständischen Organisation in die Sozialausschüsse zu verlegen. Man werde abwarten müssen, wie sich die praktische Arbeit in den neu geschaffenen Organisationsformen der Cha te du Travail gestalten werde. Viel werde davon abhängen, ob es gelinge, solche Männer aus Arbeitnehmer- und Arbeitgeberkreisen für die aktive Mitarbeit in den neuen Organisationen zu gewinnen, die nicht nur das Vertrauen derer haben, die sie in den neuen Organisationen vertreten sollen, sondern auch fest entschlossen sind, sich für einen wirklichen Frieden der Arbeit in Frankreich einzusetzen.

*Leistungssteigerung.* Aust, H. W.: Konzentration auf das Wesentliche. Dtsch. Volkswirt 16 (1942) Nr. 20 S. 639/40. Zu der neuerdings wieder mit Nachdruck gestellten Forderung einer weiteren Leistungssteigerung meint der Verfasser durchaus zutreffend, wenn jetzt die erneute Vergrößerung der deutschen Wehrmacht dazu zwinge, mit weniger Arbeitskräften mehr zu leisten, dürfe die deutsche Wirtschaft trotz aller kriegsbedingten Umstellungen von ihren bewährten Grundsätzen nicht abgehen. Verführerische Irrtümer, die in einer solchen Lage sich leicht drängten, gelte es rechtzeitig zu erkennen. Forderungen wie etwa die: »Konzentration der Erzeugung auf wenige Großbetriebe«, »Weniger Angestellte — mehr produktive Arbeiter«, »Mehr Leistung durch Arbeitszeitverlängerung« hätten gewiß einen richtigen Kern. Als schematisch angewandte Rezepte würden sie aber das Gegenteil des Gewünschten herbeiführen. Nicht Befehle von oben, sondern nur die Initiative des selbstverantwortlich handelnden Unternehmers könne eine weitere echte Leistungssteigerung herbeiführen. Der Verfasser geht dann auf einige Sonderfragen, im besonderen Stillegungen, die Möglichkeiten der innerbetrieblichen Rationalisierung, die Notwendigkeit einer weitblickenden Forschungsarbeit für das Gelingen der Rationalisierung, die Wichtigkeit der Pflege und Erhaltung der Betriebseinrichtung ein. Zur Beseitigung hemmender Kräfte müßten die Auftraggeber dadurch beitragen, daß sie übertriebene Ansprüche zurückstellten und sich Vereinfachungsvorschlägen der Praxis zugänglicher zeigten. Von der öffentlichen Hand schließlich erwarte die Industrie entscheidende Hilfe in allen Dingen, die sie von entbehrlicher Büroarbeit entlasten könnte.

*Arbeitseinsatz.* Kastenholz, W.: Mehr Menschen, mehr Maschinen. Europa-Kabel 2 (1941) Nr. 36. Angesichts der erneuten Forderung nach einer Leistungssteigerung, im besonderen der Rüstungsindustrie, und der Angespanntheit im Arbeitseinsatz ist es durchaus zu begrüßen, wenn der Verfasser Betrachtungen darüber anstellt, wie groß die Arbeitskraftreserven des europäischen Auslandes sind, die Deutschland noch zur Verfügung gestellt werden können. Diese Reserven schätzt K. auf Grund der Arbeitslosigkeit der einzelnen Länder auf 1,2 Mill. Man darf dabei allerdings nicht außer acht lassen, daß das Durchschnittsniveau dieser Menschen aus Herkünften außerhalb der Achse eher niedriger als gleich sei dem normalen Durchschnittsniveau der in der deutschen Industrie überhaupt tätigen Arbeitskräfte. Bis zu einem vielleicht nicht geringen Grad werden daher die Maschinen sowohl quantitativ wie qualitativ einspringen müssen. Es werde sich dabei um einen hohen Bedarf an relativ automatisch arbeitenden Maschinen handeln. Neben die vordringliche Aufgabe der Rüstungsproduktionssteigerung trete als zweites, weitgehend zu bevorzugendes Konzentrationsfeld die größtmögliche Vermehrung des Maschinenbaues. Auf diese Weise werde die Bewältigung des Arbeitseinsatzes sich wesentlich erleichtern lassen.

Reithinger, A.: Arbeitskraft. Das Reich 2 (1942) Nr. 6. Zu dem aktuellen Thema der Mobilisierung der europäischen Arbeitskraftreserven gibt der Verfasser einleitend eine Gegenüberstellung der kriegführenden Parteien, aus der sich — für manchen sicher überraschend — ergibt, daß sich in beiden Lagern kriegführend etwa 350 Mill. Menschen gegenüberstehen, deren Verteilung auf die verschiedenen Produktionszweige bei beiden Mächtegruppen weitgehend verschieden ist. R. untersucht dann die Unterschiede in diesem Kräfteverhältnis, namentlich innerhalb Europas. Die Mobilisierung der menschlichen Arbeitsreserven aus dem gesamteuropäischen Raum für die gemeinsamen Bedürfnisse der Rüstungsproduktion sei eine der wichtigsten Aufgaben der nächsten Zukunft. Dieses Problem habe nicht nur eine quantitative, sondern auch eine qualitative Seite. Angesichts der wesentlichen Unterschiede im Leistungsstand, im Arbeitswillen, in der fachlichen Ausbildung, der technischen Fertigkeit und der Wirtschaftsstruktur weist der Verfasser mit Recht darauf hin, daß Maßnahmen auf dem Gebiete der Facharbeiterausbildung und Leistungssteigerung unter dem Gesichtspunkt einer langen Kriegsdauer von besonderer Bedeutung sind und dieses Problem nicht ein isoliertes jedes einzelnen Bündnispartners, sondern ein gemeinsames Problem der kontinentaleuropäischen Zusammenarbeit sei. Auf lange Sicht werde das Problem der Mobilisierung der europäischen Arbeitsreserven nicht nur ein Mittel der Kriegführung, sondern auch die sichere Grundlage für die Entwicklung des Wohlstandes der europäischen Wirtschafts- und Völkergemeinschaft werden.

*Preispolitik.* Buss, P.: Preisbildung und Preiserziehung. Wirtschafts-Ring 15 (1942) Nr. 10 S. 194/95. Der Verfasser zeichnet den Weg nach, den die Preispolitik von der Preiskontrolle über die Preisbildung zur Preiserziehung gegangen ist. Erst jetzt sei mit voller Deutlichkeit in das Preisbildungssystem die pädagogische Funktion hereingebracht worden. Diese beruhe darauf, daß das Preisproblem als Ganzes zwei Seiten habe: auf der einen Seite sei mindestens zum Teil das Zustandekommen des Preises von Faktoren abhängig, auf die weder der Unternehmer noch der Staat einen Einfluß hätten, auf der anderen Seite aber sei die Preisbildung ein Problem von so überwältigender politischer Bedeutung, daß alles getan werden müsse, um die anderen, der Beeinflussung zugänglichen Faktoren der Preisbildung nicht sich selbst zu überlassen. Die Art und Weise wie Preisdruck und Kostendruck vereinigt würden, sei das Neue an der jetzt eingeleiteten Preispolitik. Die Unternehmer müßten so wirtschaften und ihre Betriebe so organisieren, daß sie mit den Preisen auskommen könnten. Sie müßten also die Rationalisierung als Daueraufgabe, als eine kontinuierliche Pflicht betrachten. Das sei vielleicht das bemerkenswerteste an der modernen Form der Preiserziehung.

*Bevölkerungswesen.* Burgdörfer, F.: Kinder des Vertrauens. Das Reich 2 (1942) Nr. 7. Burgdörfer beschließt mit diesem Beitrag die Reihe seiner Aufsätze über die bevölkerungspolitische Entwicklung Europas. Es ist eine stolze Bilanz, die er als Erfolg der nationalsozialistischen Bevölkerungspolitik für Deutschland aufstellen kann. In einem Vergleich über die Geburtenentwicklung im ersten Weltkrieg und seit 1939 zeigt er besonders ein-

dringlich die eingetretene Wandlung. Faßt man die Ergebnisse der ersten abgeschlossenen 7 Jahre des Geburtenanstiegs im nationalsozialistischen Deutschland zusammen, so ergebe sich, daß einschließlich der neuen Reichsteile in der Zeit von 1934 bis 1940 im Großdeutschen Reich bereits um über 3 Mill. Kinder mehr geboren worden seien, als bei der Fortdauer der früheren Heirats- und Fortpflanzungsverhältnisse zu erwarten gewesen wäre. Das sei ein Erfolg, der nicht nur bevölkerungspolitisch, sondern schlechtweg politisch von größter Bedeutung sei, da er ein völlig freiwilliger und spontaner Vertrauensbeweis des deutschen Volkes zu seinem Reich, zu seinem Führer und zu seiner Zukunft sei.

## PERSÖNLICHES

Ernannt worden sind:

der beim Oberbergamt Saarbrücken kommissarisch beschäftigte Oberbergrat als Abteilungsleiter Schoenemann vom Oberbergamt Bonn unter Versetzung an das erstgenannte Oberbergamt zum Berghauptmann daselbst,

der beim Oberbergamt Saarbrücken kommissarisch beschäftigte Oberbergrat als Abteilungsleiter Classen vom Oberbergamt Dortmund unter Versetzung an das erstgenannte Oberbergamt zum Oberbergamtsdirektor daselbst,

der Bergrat Buchholtz vom Bergamt Saarbrücken-Ost zum Ersten Bergrat daselbst,

der Bergassessor Blume vom Bergrevier Beuthen-Süd und der beim Herrn Beauftragten für den Vierjahresplan, Reichskommissar für die Preisbildung, kommissarisch beschäftigte Bergassessor Pieper vom Bergrevier Aachen-Nord zu Bergräten daselbst.

Der bei der Bayerischen Berginspektion München kommissarisch beschäftigte Bergrat Dr.-Ing. Bax vom Bergrevier Duisburg ist unter Versetzung an die genannte Berginspektion in die Planstelle des Ersten Bergrats daselbst eingewiesen worden.

Der beim Badischen Oberbergamt Karlsruhe kommissarisch beschäftigte Bergrat Kleine-Doepke vom Bergrevier Goslar-Süd ist an das genannte Oberbergamt versetzt worden.

Der bisherige Vorsitzer des Vorstandes der Gelsenkirchener Bergwerks-AG., Bergwerksdirektor Dr.-Ing. e.h. Gustav Knepper, ist aus dem Vorstand der Gelsenkirchener Bergwerks-AG. ausgeschieden und zum Mitglied des Aufsichtsrats und Prasidiums der Gelsenkirchener Bergwerks-AG. und der Vereinigte Stahlwerke AG. gewählt worden.

Der Bergassessor Otto Springorum, bisher Vorstandsmitglied und Leiter der Bergbaugruppe Dortmund der Gelsenkirchener Bergwerks-AG., ist zum Vorsitzer des Vorstandes der Gelsenkirchener Bergwerks-AG. und gleichzeitig zum Mitglied des Vorstandes der Vereinigte Stahlwerke AG. ernannt worden.

Ferner sind der Bergassessor Dr.-Ing. Haack zum Mitglied des Vorstandes der Gelsenkirchener Bergwerks-AG. und Leiter der Bergbaugruppe Dortmund und der Bergassessor Dütting zum Mitglied des Vorstandes der Gelsenkirchener Bergwerks-AG. und Leiter der Bergbaugruppe Gelsenkirchen ernannt worden.

Dem Bergassessor Bamberg ist an Stelle von Bergassessor Dütting die Leitung der Zeche Zollverein und dem früher bei der Bergbaugruppe Hamborn beschäftigten Bergassessor Liesenhoff an Stelle von Bergassessor Dr.-Ing. Haack die Leitung der Zechen Germania und Zollern übertragen worden.

Die 50. Wiederkehr des Tages ihrer ersten Schicht konnten begehen:

am 1. April der Bergassessor Fromme, früherer Bergwerksdirektor der Fried. Kruppschen Bergverwaltung zu Bochum-Hordel,

am 4. April der Bergassessor Schulte, früherer Bergwerksdirektor der Harpener Bergbau-AG. zu Lünen.

Dem Bergassessor Braetsch, Hauptmann und Kommandeur einer Divisions-Nachrichtenabteilung (mot.), ist die Spange zum Eisernen Kreuz erster Klasse verliehen worden.

## Verein Deutscher Bergleute

### Ortsgruppe Oberhausen.

Sonntag, den 19. April, 16 Uhr, findet im Werksgasthaus der Gutehoffnungshütte unsere diesjährige Jahreshauptversammlung statt. Nach Erledigung der Tagesordnung wird Herr Professor Dr. Dr.-Ing. Fritzsche einen Lichtbildervortrag über das Thema »Bergtechnische Entwicklungsaufgaben des Steinkohlenbergbaues« halten. Zu dieser Veranstaltung laden wir unsere Mitglieder mit ihren erwachsenen Angehörigen freundlichst ein und erwarten eine rege Beteiligung.

Mogk, Vorsitzender der Ortsgruppe Oberhausen.

### Ortsgruppe Castrop-Rauxel.

Am 19. April findet um 18 Uhr im Lokale Köllmann in Castrop-Rauxel ein Kameradschaftsabend statt. Herr Studienrat Irle wird einen Vortrag halten über »Dieser Krieg, verglichen mit den entscheidenden Kriegen der preußisch-deutschen Geschichte«. Zu dieser Veranstaltung laden wir unsere Mitglieder mit ihren Damen freundlichst ein.

Kaiser, Vorsitzender der Ortsgruppe Castrop-Rauxel.

### Ortsgruppe Bochum.

In Gemeinschaft mit der Vereinigung für technisch-wissenschaftliches Vortragswesen (TWV), Bochum, findet Donnerstag, den 23. April, in der Zeit von 17—18.30 Uhr im großen Hörsaal der Westfälischen Berggewerkschaftskasse ein Vortrag des Herrn Dipl.-Ing. Köker, Dortmund, über das Thema »Unfallverhütung und Berufsausbildung im Bergbau« statt. Eintrittsgebühr 1,50 *RM.* Karten beim Schulbüro der WBK Bochum, Herner Str. 45. Wir bitten um rege Beteiligung.

Jacob, stellv. Vorsitzender der Ortsgruppe Bochum.

### Ortsgruppe Essen.

Freitag, den 24. April, 17.30 Uhr, findet im Haus der Technik ein Vortrag des Herrn Bergwerksdirektor Bergrat a. D. Fritz Graf, Hindenburg (O.-S.) über das Thema »Stand und Entwicklungstendenzen der Abbauverfahren in den mächtigen Flözen Oberschlesiens« statt. Wir bitten um rege Beteiligung unserer Mitglieder.

Rauschenbach, Vorsitzender der Ortsgruppe Essen.

### Ortsgruppe Bochum.

Am 22. März veranstaltete die Ortsgruppe im großen Saal der Bochumer Verwaltungsakademie einen Vortrag, zu dem der indische Professor Pandit Tarachand Roy in großangelegten und sehr in die Tiefe gehenden Ausführungen über Englands Verbrechen an Indien und die jüngsten Ereignisse in Asien sprach. Der Redner verstand es, aus seinem reichen Erfahrungsschatz die Mentalität der Inder, die Volksgruppierung, die alte und hochstehende Kultur, das Eindringen der Engländer mit ihren brutalen Methoden sowohl in Hinsicht auf die Unterdrückung des Volkes als auch auf die Abdrosselung des Handels und anschließenden Raubbau und Ausplünderung vor dem geistigen Auge erstehen zu lassen. Sehr eindringlich stellte er die Freiheitsliebe der Inder heraus, den Kampf der bekannten Persönlichkeit Mahatma Ghandi und die treibende Kraft des Führers des indischen linken Flügels im Nationalkongreß, Subhas Chandra Bose, der gerade in letzter Zeit durch seine Freiheitsaufrufe an das indische Volk sehr viel von sich habe reden machen. Für Indien sei die Geschichte an einem Wendepunkt angelangt. Nütze Indien den jetzigen denkbar günstigen Zeitpunkt, so sei mit Hilfe der Achsenmächte unter der Führung des revolutionären Führers Bose mit Bestimmtheit zu erwarten, daß die englische Tyrannei abgeworfen und Indien zu einem neuen Leben in Freiheit und zur Mitarbeit an den großen Plänen der Achsenmächte erwache.

Der Vereinsführer hob bei seinem Dank den hohen Genuß durch diesen in formvollendetem und flüssigem Deutsch gehaltenen Vortrag hervor mit dem Wunsch, daß die inhaltvollen Ausführungen zum Segen des indischen Volkes ausschlagen möchten und einem großen Volk der Weg zu einer verständnisvollen Zusammenarbeit mit den Achsenmächten geebnet würde.

### Nachrufe.

Nach schwerer Krankheit verstarb am 19. März unser Mitglied Herr Steiger Erich Thurm der Landkraftwerke Leipzig AG. in Kulkwitz, Abteilung Braunkohlenwerk. Als einer der ersten trat er der Ortsgruppe bei und hat für diese bis zuletzt gewissenhaft die Kassengeschäfte geführt. Sein Andenken werden wir in Ehren halten.

Ortsgruppe Borna-Leipzig.

Am 28. März verstarb unerwartet unser Vereinsmitglied Herr Maschinen-Fahrsteiger Wilhelm Dirks von der Schachtanlage II/III der Concordia Bergbau AG. in Oberhausen. Wir werden sein Andenken in Ehren halten.

Ortsgruppe Oberhausen (Rhld.).