

Gelatine in Phenolen zu sagen. Ich schrieb unter Zitierung der Versuche von Edwin I. Cohn und I. B. Conant³⁾ einerseits und R. O. Herzog und H. Cohn⁴⁾ andererseits: „Es ergaben sich Molekulargewichte über 10 000⁵⁾, und auch von anderer Seite⁶⁾ wurde jetzt durch Ermittlung der Diffusionsgeschwindigkeit der in Kresol gelösten Gelatine gegen Kresol ein hohes Molekulargewicht bestätigt⁷⁾.“

Hören wir R. O. Herzog und H. Cohn, die, veranlaßt durch die Arbeit der genannten amerikanischen Forscher, eine „Orientierung über die Teilchengröße des in einem Phenol dispergierten Produktes erhalten wollten⁷⁾“: „Das Ergebnis der noch nicht abgeschlossenen Versuche ist, daß die Teilchengröße erheblich⁸⁾ ist, nicht mittlere ‚Molekulargewichte‘ von einigen 100 vorliegen.“

Daß neuerdings Herzog wieder zu den niederen Molekulargrößen zurückkehrt, konnte aus irgendwelchen bisher vorliegenden Druckschriften nicht entnommen werden.

Endlich erlaube ich mir zu bemerken, daß Herr R. O. Herzog den Vorwurf, daß ich an festem Kollagen erhaltene Werte mit solchen an Gelatine erhaltenen in unzulässiger Weise verglichen habe, näher ausführen müßte, ehe darauf geantwortet werden kann. Jedenfalls sind reine Gelatinen bzgl. ihrer „Molekularaggregatgewichte“ mit Hinsicht auf die sonstige Unsicherheit auf diesem Gebiete befriedigend definiert, da drei verschiedene namhafte Autoren⁹⁾ gut übereinstimmende Werte (30 000 bis 40 000) fanden.

³⁾ Edwin I. Cohn u. I. B. Conant, *Proceed. National Acad. Sciences, Washington* 12, 433 [1926]; *Ztschr. physiol. Chem.* 159, 93 [1926].

⁴⁾ R. O. Herzog u. H. Cohn, *Ztschr. physiol. Chem.* 169, 305 [1927].

⁵⁾ *Ztschr. angew. Chem.* 41, 222 [1928].

⁶⁾ Auch im Original gesperrt.

⁷⁾ R. O. Herzog u. H. Cohn, *Ztschr. physiol. Chem.* 169, 305 [1927].

⁸⁾ W. Biltz, *Ztschr. physikal. Chem.* 91, 719 [1916]; R. Wintgen u. H. Löwenthal, *Kolloid-Ztschr.* 34, 292 [1924]; J. Eggert u. J. Reitstötter, *Ztschr. physikal. Chem.* 123, 364 [1926].

Farbnormung?

Von Dr. Georg Endler, Dresden.

Seinem Bericht über: „Neue Farbstoffe, Musterkarten und Textilhilfsmittel“ in dieser Zeitschrift¹⁾ fügt Prof. Kraus auf Seite 179 eine Tabelle der Farbenmessungen nach der Ostwaldschen Farbenlehre bei. Beim Studium der dort in der letzten Rubrik angeführten Buchstabenbezeichnungen für den Weiß- und Schwarzgehalt der einzelnen Ausfärbungen überrascht, daß diese zum großen Teil recht erheblich von den von Ostwald endgültig festgelegten Zahlenwerten abweichen.

Die Messungen sind in der wissenschaftlichen Abteilung der Deutschen Werkstelle für Farbkunde in Dresden unter Leitung von Herrn Dr. Klughardt erfolgt, und man fragt sich, ob man dort nur die ersten Veröffentlichungen Ost-

¹⁾ 7, 177—181 [1928].

aids über die Farbenlehre mit ihren vorläufigen Festsetzungen aus dem Jahre 1917 berücksichtigt hat, oder welche neuartigen Gesichtspunkte für die Aufstellung jener Beziehung zwischen Buchstabe und Zahlenwert herangezogen sind. Meines Erachtens hätte auch berücksichtigt werden müssen, daß für den Schwarzgehalt im sogenannten kalten Gebiet des Farbkreises besondere Werte bestehen. Warum ist dieses Prinzip übergangen worden bzw. welche Gesichtspunkte hat man bei diesen grundsätzlichen Abweichungen gelten lassen?

Warum soll weiterhin z. B. Erioechtbrillantviolett BR konz. (Nr. 67 und 71 der Tabelle) in 0,1% Ausfärbung auf „Wollgabdine“ das eine Mal den Farbton 10,95, das andere Mal den Farbton 9,5 haben? Verf. ist solches bei seinen Arbeiten noch nie vorgekommen. Hätte man verschiedene „Wollgabdine“ für die Ausfärbung verwendet, womit allenfalls derart grobe Differenzen erklärt werden könnten, so dürfte man wohl einen dementsprechenden Hinweis erwartet haben.

Ich nehme an, daß die wissenschaftliche Abteilung jene Tabelle einer gründlichen Revision unterziehen oder eine genügend begründete Erklärung über die starken Differenzen mit der Ostwaldschen Farbnormung folgen lassen wird.

Immerhin möchte ich heute schon darauf hinweisen, daß mit derartigen Willkürlichkeiten der Farbnormung in der Praxis kein Dienst erwiesen wird. Die ohnehin in der Natur der Sache liegenden Schwierigkeiten werden für die Praxis unüberwindlich, wenn jede Stelle, die sich theoretisch mit dieser Sache befaßt, „Normen“ nach eigenem Gutdünken und ohne exakte Begründung aufstellt. Ein bedauerlicher Zustand. So zu verfahren, heißt dem Begriff der Normung direkt entgegenarbeiten.

Zur Diffusion wasserlöslicher Imprägnierungsmittel von Ing. Robert Nowotny, Wien.

Erwiderung von Dr. Schantz, Freiburg i. B.

Der Aufsatz von Nowotny bringt eingehende Untersuchungen über Diffusionsmöglichkeit wasserlöslicher Imprägnierungsmittel im Holz und behandelt besonders die Diffusion von Imprägnierungsmitteln, die mittels eines Impfstichverfahrens in konzentrierter Form in das Holz hineingebracht worden sind. Nowotny erwähnt in diesem Artikel nur die Cobraimprägnierung und gleichzeitig, daß „vorerst noch teilweise isolierte Stiche vorhanden sein werden“. Es ist ihm anscheinend nicht bekannt, daß bei dem Injekta-Verfahren wenigstens in der Längsrichtung gleich bei Beginn der Imprägnierung ein Überschneiden der Imprägnierungszonen vorhanden ist. Es wird dies dadurch erreicht, daß in das durch Vollnadeln auseinandergepreizte Holz das Imprägnierungsmittel unter starkem Druck eingepreßt wird.

Die Diffusion braucht also bei dem Injekta-Verfahren nur seitlich vor sich zu gehen, außerdem sind solche Diffusionsdepots in der ganzen Längsrichtung und nicht nur an der Einstichöffnung vorhanden, wodurch die Diffusion gleich in der ganzen Längsrichtung einsetzt und nicht kreisförmig verlaufen muß.

Hierdurch ist auch das Bedenken, welches Nowotny in bezug auf das Cobra-Verfahren äußert, bei dem Injekta-Verfahren weggefallen.

Versammlungsberichte.

Kohlenkonferenz.

Birmingham, 21. bis 24. Februar 1928.

Der gemeinsame Brennstoffausschuß, der vor vier Jahren von der Society of Chemical Industry, der Institution of Gas-engineers und der Coke Oven Managers' Association ins Leben gerufen war und dem auch das Institute of Fuel beigetreten ist, hatte eine Kohlenkonferenz nach Birmingham einberufen, um alle mit der Aufbereitung der Kohle, der Verkokung und Vergasung zusammenhängenden Fragen zu erörtern. In der ersten Sitzung führte Dr. G. C. Clayton von der Society of Chemical Industry den Vorsitz.

W. J. A. Butterfield, Vorsitzender des Londoner Bezirksvereins der Society of Chemical Industry: „Die Gasindustrie in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft.“

In England reicht die Gasindustrie im öffentlichen Dienst bis ins Jahr 1812 zurück. Sie hat sich in den 115 Jahren ihres Bestehens stetig und gleichmäßig entwickelt, die Aussichten für die Zukunft scheinen gleich günstig. Für die Chemiker ist die Entwicklung der Gasindustrie deshalb von besonderem Interesse, weil sie als die einzige der im öffentlichen Dienst stehenden Industrien in ihrer Grundlage eine chemische Industrie ist. Die Kohlennöte der letzten Jahre brachten viele Gasanstalten in Bedrängnis, und es trat für sie die Frage auf, ob sie bei der ständig wachsenden Nachfrage nach Gas die in das Verteilungsnetz gelangenden Gasmengen verringern oder den Heizwert herabsetzen sollten. Der zweite Weg hat sich als zweckmäßig erwiesen. Der Gaspreis wird in England nicht nach dem verbrauchten Gasvolumen, sondern nach Wärmeinheiten bezahlt. Durch den Gasregulation Act vom Jahre 1921 müssen die Gasanstalten einen bestimmten durchschnittlichen Heizwert für das Gas angeben. Wird in einem Vierteljahr dieser Heizwert unterschritten, was durch behördliche Kontroll-

untersuchungen festgestellt wird, so erniedrigt sich der Gaspreis entsprechend der Verringerung des Heizwerts. Die Grundlage des Gaspreises ist das „Therm“, ein Therm gleich 100 000 englische Wärmeeinheiten. Den Gasanstalten ist freie Hand gegeben, welchen Heizwert sie entsprechend der zur Verfügung stehenden Kohle ihrem Gaspreis zugrunde legen, nur dürfen sie diesen Heizwert dann nicht unterschreiten. Der einzige Nachteil für die Verbraucher besteht bei diesem System darin, daß die Gasgeräte nicht ohne Abänderung in dem Versorgungsgebiet einer anderen Gasanstalt verwendet werden können, wenn die Wärmewerte um mehr als 50 englische Wärmeeinheiten je Kubikfuß voneinander verschieden sind. Eine wichtige Forderung der Gasverordnung besagt, daß das Gas in jeder Zeitspanne von 2 Stunden nicht mehr als 6% unter den angegebenen Heizwert gehen darf. Diese Gleichmäßigkeit wird heute bei den großen Gasanstalten auch voll erfüllt. Die Sicherung der ständigen Gaszufuhr und der Gleichmäßigkeit des Heizwertes war möglich durch die Einführung großer Änderungen in der Gaserzeugung. Am bemerkenswertesten ist die Verkokung der Kohle in kontinuierlichen Retorten oder Kammern. Das intermittierende System ist in den meisten großen Gaswerken vollständig verschwunden; Hand in Hand damit verschwand die große Rauch- und Rußbildung. Die Gaswerke verursachen viel weniger Ruß und Staub als die elektrischen Kraftstationen der Städte. In chemischer Hinsicht ist in der Gastechnik eine Reihe von Verbesserungen eingeführt, so die Verringerung des Anteils unbrennbarer Gase im Gas, die mehr oder weniger vollständige Beseitigung schädlicher Bestandteile, wie des Naphthalins, der Cyanverbindungen, des Schwefelkohlenstoffs. Zur Verringerung des Anteils nicht brennbarer Bestandteile hat die Einführung des Gaspreises nach Wärmeeinheit an Stelle des Preises nach Gasvolumen sehr viel beigetragen. In vielen Bezirken Englands werden große Gasmengen (im Jahre 1926 waren es etwa 2300 Millionen Kubikfuß) von den Gasvertriebsgesellschaften von Koksofenwerken bezogen, in denen das Gas bisher ein fast nutzloses Nebenprodukt war. Die Verwertung des Koksofengases in dieser Weise nimmt ständig zu und würde noch mehr zunehmen, wenn nicht infolge der Arbeitsschwierigkeiten in den Gruben, mit denen die Koksofenwerke eng verbunden sind, die Beständigkeit der Gaszufuhr so unsicher wäre. Es wäre wünschenswert, wenn in allen den Fällen, wo die Gasversorgung eines Gebiets sich auf die Koksofenwerke stützt, die Koksofen nicht von den Kohlengrubenbesitzern, sondern von den Gasgesellschaften betrieben würden. Der Unterschied zwischen dem von der Gasgesellschaft betriebenen Koksofenwerk und einer Gasanstalt besteht im Grunde genommen nur darin, daß in dem einen Fall der Unternehmer Schwierigkeiten in der wirtschaftlichen Unterbringung des Überschussgases hat, während im anderen Fall zuweilen Überschuß an Koks besteht. Gas und Koks würden nur ihren Platz als Nebenprodukt tauschen, aber zweifellos ist die Gasgesellschaft hinsichtlich der Unterbringung des Überschusses im allgemeinen Interesse der Stadtgemeinde im Vorsprung. Vortr. ist weiter der Ansicht, daß die Elektrizitätswerke von den Gasgesellschaften betrieben werden sollten, die so verantwortlich würden für die Verteilung und den Verkauf von Strom und Gas oder den Strom an eine Elektrizitätsverteilungsgesellschaft liefern könnten. Durch eine derartige Verbindung der Elektrizitätswerke und Gasanstalten würde in vielen Gebieten größere Wirtschaftlichkeit erzielt werden. Vortr. verweist auf die steigende Verwendung des Gases für Straßenbeleuchtung, in Zuckerfabriken, Bäckereien, Buchdruckereien, Lack- und Farbenfabriken, Gießereien und für industrielle Heizzwecke nach dem Verfahren der Innenheizung (Featherstone-Hammond). Hierbei wird die Flamme eines Gemisches von Gas und Luft in geeignetem Mischungsverhältnis unter Druck in die Flüssigkeit gebracht, die man verdampfen will, oder in die Substanz, die geschmolzen werden soll. Diese innere Verbrennung ist von größter Wirtschaftlichkeit; besonders vorteilhaft ist diese Art der Heizung bei Salzlösungen, die zur Dissoziation neigen, oder bei Flüssigkeiten, die bei äußerlich beheizten Gefäßen die Rohstoffe der Gefäße leicht angreifen. Wenn die Entwicklung der Gasversorgung auch durch die Arbeit der Ingenieure vorwärts gebracht wird, die zurzeit sich sehr mit der Frage der Verbesserung der Gasbehälter, der Verteilungssysteme usw. beschäf-

tigen, so ist doch für den Chemiker noch eine Reihe von Aufgaben zu lösen, so über die Grundlagen der Verkokung, die Brennstoffwirtschaft in Gasanstalten, die Dehydrierung des Gases vor der Verteilung. —

Thomas Hardie: „Einige Phasen in der modernen Gaserzeugung.“

Nach den letzten statistischen Angaben wurden in England im Jahre 1925 von der Gasindustrie bei der Gaserzeugung 17 031 172 t Kohlen, 1 153 413 t Koks und 61 382 649 Gallonen Öl verarbeitet. Diese Mengen verteilen sich auf 781 Gasanstalten, von denen auf die größte, die Gaslight and Coke Company, 2 424 924 t Kohle, 316 115 t Koks, 21 152 623 Gallonen Öl entfallen. Der Heizwert der von den Gasanstalten verkauften Produkte schwankt zwischen 75 und 85% der Wärmeenergie der verarbeiteten Kohlen. Die Abgase verlassen in den Gasanstalten die Retorten mit einer Temperatur von etwa 1000° C und enthalten noch etwa 50–60% der Energie, die durch die Verbrennung des Kokes erzeugt wird. Bis vor wenigen Jahren wurde diese Energie nur zur Vorerwärmung der für die Verbrennung erforderlichen Sekundärluft ausgenutzt. Zur besseren Ausnutzung der in den Abgasen enthaltenen Wärmemengen wurde die Ausnutzung der Wärme in den Dampfkesseln eingeführt und hat sich gut bewährt. Die Endtemperatur der Abgase wird so auf 200 bis 250° erniedrigt. In einer neuen Anlage in Deutschland werden die Abgase geteilt; ein Teil wird für die Vorerwärmung der Sekundärluft verwendet, der andere Teil direkt zu den Kesseln geführt. Theoretisch wären durch dieses Verfahren keine anderen Ergebnisse zu erwarten, aber es wird angegeben, daß durch diese Art der Teilung Vorteile erzielt werden, weil geringere Gasmengen in den Kessel geraten und größere Temperaturdifferenzen zwischen Gas und Wasser bestehen. Auch sollen dadurch Ventilatoren unnötig werden, und der natürliche Schornsteinzug genügt, um die geringeren Gasmengen durch den Kessel zu treiben. Durch Anwendung der Abhitzekeessel werden 600–1500 Pfund Dampf je Tonne verkokter Kohle erzielt, je nach der Konstruktion der Anlage. Im Jahre 1925 wurden in England etwa 17% der gesamten Gaserzeugung als carburiertes Wassergas hergestellt. Der Vorteil liegt besonders darin, daß die Wassergaserzeugung eine Reserveanlage darstellt, die schnell in und außer Betrieb gesetzt werden kann, den Überschuß an Koks verwendet und als Kohlensparer wirkt. Durch Abhitzekeessel werden die hauptsächlichsten Wärmeverluste wiedergewonnen. Die Kupplung von Abhitzekeesseln mit Wassergasanlagen ist in den letzten sieben Jahren weitgehend eingeführt worden. Die in den Abhitzekeesseln erzeugten Dampfmengen schwanken zwischen 1½ und 2¼ Pfund je Pfund im Generator verbrauchten Kokes oder zwischen 50 und 90 Pfund je 1000 Kubikfuß erzeugten Gases. Der Dampfbedarf der Wassergasanlagen, einschließlich Kraft für Windheizer, Gasexhaustoren, Pumpen usw., schwankt zwischen 80 und 100 Pfund je 1000 Kubikfuß Gas. Man kann also durch die Anwendung der Abhitzekeessel praktisch diesen Dampfbedarf selbst erzeugen. Eine Neuerung ist die Einführung des sog. Rücklaufverfahrens. Dadurch wird der Koksverbrauch zwar erniedrigt, aber auch die für die Abhitzekeessel zur Verfügung stehende Wärmemenge. Der Nutzeffekt der Wassergaserzeugung ist nicht so groß wie bei der Verkokung der Kohle. Ohne Ölanreicherung, ohne Abhitzeverwertung beträgt der thermische Nutzeffekt der Wassergaserzeugung 46–50%, durch Einschaltung von Abhitzekeesseln steigt er auf 60%. Durch den hohen Nutzeffekt des Ölcrackens wird heute bei der Wassergaserzeugung in den modernen Anlagen ein Nutzeffekt von 70% erzielt. Die Versuche zur Steigerung der wirtschaftlichen Ausnutzung der Brennstoffe in den Gaswerken haben zu weiteren großen Änderungen in der Gaserzeugung geführt. Die größte Abweichung vom üblichen Verfahren war die Errichtung von Anlagen für die vollständige Vergasung der Kohle. Derartige Anlagen sind an den verschiedensten Orten Englands erfolgreich in Betrieb, aber von den großen Gasanstalten werden diese Anlagen nicht errichtet, infolge der geringen Qualität des erzeugten Gases, welches nur 250–400 englische Wärmeeinheiten hat, und infolge der Schwierigkeiten durch die Erfordernisse von ausgewählten Kohlen. Noch weniger verlockend für die Gasanstalten ist die Tieftemperaturverkokung. Vortr. macht dann einige Angaben über die Einführung der Abhitze-

verwertung bei der Gaslight and Coke Company. Im Jahre 1919 wurde ein Abhitzekeßel mit der Herstellung von carburiertem Wassergas gekuppelt; seitdem sind noch weitere 46 Abhitzekeßel aufgestellt worden, von denen 40 in Betrieb sind. Zurzeit werden von diesen Keßeln stündlich 128 500 Pfund Wasser verdampft; die durchschnittliche Leistung dieser Anlagen ist 38,6 Pfund je 1000 Kubikfuß Gas. Auf diese Weise werden 70% des Dampfbedarfs für die Kraftanlagen und 48% des gesamten Dampfbedarfs durch die Abhitzekeßel geliefert. —

M. Barash und T. Campbell Finlayson: „Kontinuierliche Vertikalretorten.“

Zu den durch die verschiedenen Verfahren der Verkokung erzielten Erfolgen trug die Einführung der kontinuierlichen Vertikalretorten in großem Maße bei. Heute werden 50% der in den englischen Gasanstalten verkokten Kohlen in kontinuierlichen Vertikalretorten verarbeitet. Durch diese Arbeitsweise wird erzielt, daß jeder Teil der Kohlencharge genau den gleichen Vorgang durchmacht. Die unvermeidlichen Fehler aller intermittierenden Verfahren, sei es bei Verwendung von Horizontal-, Vertikal- oder Schrägretorten, bestehen darin, daß die Kohle an den Enden der Charge nicht die gleiche Wärmebehandlung erfährt wie in der Mitte. Das feuerfeste Material der Retorten steht beim kontinuierlichen System unter konstanter Temperatur; dadurch werden die Schäden durch plötzliche Temperaturschwankungen vermieden. Das kontinuierliche System vermeidet die großen und unangenehmen Schwankungen in der Gasmenge und Gasgüte, wie diese bei den intermittierenden Verfahren auftreten. Durch die Erzielung eines Gases von konstanter Menge und Qualität werden auch die Hilfsapparate der Gasanstalten und die Gasverteilung günstig beeinflusst. Das kontinuierliche Verfahren kann je nach Bedarf verlangsamt oder beschleunigt werden, ohne daß dadurch die Arbeit der Heizer im Retortenhaus beeinflusst wird. Die Beladung und Entladung der Retorten ist sehr vereinfacht, teure Be- und Entlademaschinen werden nicht benötigt. Da die Retorten ständig geschlossen sind, werden auch Gasverluste während des Füllens der Retorten vermieden. Bei der kontinuierlichen Vertikalretorte wird die Erhitzung durch Verbrennung von Producergas und Luft erzielt, und die Kontrolle ist während der Verbrennung gut ausführbar, so daß die Temperaturen je nach Wunsch erzielt werden können. Die Retorten müssen aus feuerfestem Material bestehen; dieses muß große Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen und gegen mechanische Abnutzung aufweisen, es muß sehr fest sein, hohe Wärmeleitfähigkeit und Lebensdauer aufweisen. Die große Leistungsfähigkeit der heute verwandten kontinuierlichen Vertikalretorten ist darauf zurückzuführen, daß die stark erhitzten Teile der Retorte aus hochwertigem Silicamaterial hergestellt werden. Fuß und Kopf der Retorte, die niedrigeren Temperaturen ausgesetzt sind, werden aus hartgebrannten Ziegeln gebaut. Bei den kontinuierlichen Vertikalretorten sind die Kosten für Anlage, Unterhaltung, Brennstoff, Betrieb und Reparatur niedrig, Gas- und Teerausbeute sind groß. Vom wärmetechnischen Standpunkt ist die Verkokung in kontinuierlichen Vertikalretorten von höchstem Nutzeffekt. Dies ist unter anderem auf den in der Retorte stattfindenden Wärmeaustausch, auf die hohe Leitfähigkeit der Silicaretorten, auf die Wärmeisolierung, die Abwärmegewinnung und die Errichtung von Abhitzekeßeln zurückzuführen. Bei jedem System der Gasgewinnung und Verkokung sind bei der Wärmebehandlung drei Stufen zu berücksichtigen. In der ersten muß die Temperatur jedes Kohlestückchens so hoch gebracht werden, als für die Gasentwicklung erforderlich ist, in der zweiten Stufe wird die Temperatur genügend lange hoch gehalten, um die gesamte Gasmenge zu entfernen und die Kohle zu verkoken. In der dritten Stufe wird die Temperatur des Koks auf Atmosphärentemperatur gebracht. Bei den älteren Systemen erfolgt dies außerhalb der Retorte durch Abschrecken mit Wasser, wodurch ein Wärmeverlust eintritt. Bei der kontinuierlichen Vertikalretorte erfolgt die Verkokung mit dem geringsten Wärmeverbrauch. Der Koks am Fuße der Retorte wird durch Dampf oder Wasser innerhalb der Retorte abgekühlt. Das erzielte Gas unterscheidet sich von dem im intermittierenden Verfahren erhaltenen durch die Gleichmäßigkeit, außerdem treten weniger Störungen durch Naphthalinabscheidung auf. Weiter enthält

das in dieser Anlage gewonnene Gas weniger organische Schwefelverbindungen. Die Verwendung der kontinuierlichen Gasretorten ermöglicht es, in einem Arbeitsgange die Gasausbeute je Tonne verkokter Kohle zu steigern. Durch Einleiten von Dampf am Fuße der Retorte wird unter der Einwirkung des rotglühenden Koks Wassergas erzeugt; dieses steigt in der Retorte auf und mischt sich mit dem Kohlengas, das im oberen Teil der Retorte aus der Kohle entweicht, und man erhält in jeder Kammer eine gleichmäßige Ausbeute des Mischgases. Der in den kontinuierlichen Vertikalretorten erzeugte Koks ist weniger feucht als bei den Verfahren, die ein Abschrecken mit Wasser erfordern. Infolgedessen ist der Heizwert des Koks höher als bei dem Koks aus Horizontal- oder Schrägretorten. Auch der Teer aus den Vertikalretorten unterscheidet sich merklich von dem aus Horizontalretorten gewonnenen; die Ausbeute ist größer, und der Teer ist infolge des höheren Gehalts an leichten Ölen und Kreosot wertvoller. Die Dehydrierung des in Vertikalretorten gewonnenen Teers führt zur Herstellung eines guten Straßenteers, der jetzt in steigendem Maße Verwendung findet. Auch die Ausbeute an Ammoniumsulfat je Tonne Kohle wird in den kontinuierlichen Vertikalretorten erhöht. Das Verfahren zeichnet sich weiter dadurch aus, daß es sehr anpassungsfähig hinsichtlich Ausbeute, Heizwert und Wahl der Kohle ist. Der Heizwert des Gases kann durch Änderung der Dampfzufuhr geändert werden. Die Vertikalretorten können mit jeder beliebigen Art Kohle betrieben werden. —

N. J. Bowater: „Intermittierende Vertikalkammeröfen für die Gaszeugung.“

Vortr. berichtet über die Fortschritte, die auf dem Festland mit der Einführung der intermittierenden Vertikalkammeröfen erzielt wurden. In England liegen hierüber noch wenig Erfahrungen vor, doch wendet sich in letzter Zeit auch hier das Interesse diesem Verfahren zu. In Deutschland finden die intermittierenden Vertikalkammeröfen nicht nur in kleinen Gaswerken, sondern auch in großen Betrieben immer mehr Eingang. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß die Kammern aus einem einfachen Behälter durch die Schwerkraft der Kohlen beladen werden und auf gleiche Weise wieder entladen, so daß keine Beladeapparate und Koksverschiebeeinrichtungen erforderlich sind, wie bei den Horizontalretorten und -öfen. Die Kohle liegt während der Verkokung in der Kammer ebenso ruhig wie in der Horizontalretorte und wird nicht den ständigen Bewegungen ausgesetzt wie in den kontinuierlichen Vertikalretorten. Man erzielt dadurch einen festen Koks mit nur sehr wenig Koksstaub. In der Wahl der Kohlen ist man viel freier als beim Arbeiten in kontinuierlichen Vertikalretorten. Man kann in den Vertikalkammeröfen jede Kohle verwenden, die für die Horizontalretorten geeignet ist. Die Behandlung mit Dampf kann in den vertikalen intermittierenden Kammern in gleicher Weise durchgeführt werden wie in den kontinuierlichen Vertikalretorten, und man erzielt je Tonne Kohle ohne Anwendung einer Wassergasanlage einen hohen Heizwert des Gases. Die erforderliche Grundfläche je Tonne verkokter Kohle und je Wärmeeinheit des Gases ist sehr gering, wahrscheinlich ebenso niedrig wie bei den kontinuierlichen Vertikalretorten, aber viel geringer als bei den Horizontalretorten. Die Verkokungszeit kann je nach dem Gasbedarf geregelt werden. Durch geeignete Bemessung der Zeiten für die Be- und Entladung kann die Arbeit auf zwei Achtstunden-Schichten reduziert werden; die Lohnkosten sind daher sehr gering. Ebenso sind die Unterhaltungskosten niedrig. Das erzielte Gas zeichnet sich durch Rußfreiheit aus. An Hand von zahlenmäßigen Angaben über die Menge des je Tonne erzielten Gases, seines Heizwertes und der erzielten Menge verkaufsfähigen Koks sucht Vortr. die Überlegenheit der intermittierenden Vertikalkammeröfen zu zeigen. —

R. H. Ruthven: „Über intermittierende Vertikalkammern.“

Vortr. gibt die Ergebnisse an, die im Ramsgate-Gaswerk in den letzten 18 Monaten in intermittierenden Vertikalkammern erzielt wurden. Die Anlage arbeitet sehr befriedigend. —

Die nächste Sitzung unter Vorsitz von G. A. Hedden beschäftigte sich hauptsächlich mit den Fragen der Kokereien.

C. G. Finn und R. Ray: „Die Lage der Koksnebenproduktenindustrie.“

Die Arbeitstemperaturen in den englischen Kokereien sind niedriger als in Amerika. Mit Ausnahme von Südwales wurde vor dem Krieg überall die Benzolgewinnung durchgeführt; in manchen Betrieben wurden auch gereinigte Produkte erzeugt. Alle neuen Anlagen wurden mit hochwertigen Silicaziegeln erbaut, und die Tendenz geht dahin, mit höheren Temperaturen zu arbeiten. Die neuen Koksöfen sind leistungsfähiger und schmaler, aber höher als die Vorkriegsöfen. Sie gestatten einen größeren Durchsatz bei geringeren Herstellungskosten. Die Industrie war zunächst darauf bedacht, mit möglichst niedrigen Kosten einen für die Zwecke der Eisen- und Stahlindustrie geeigneten Brennstoff zu erzeugen. Die Ansicht, daß für Hochöfen sehr großstückiger Koks hergestellt werden muß, wird nicht mehr aufrechterhalten. Der Koks muß nur fest genug sein, um ohne allzuviel Bruch den Transport und die Entladung, Beladung und Handhabung in den Hochöfen auszuhalten; er muß frei von übermäßiger Feuchtigkeit sein, chemisch möglichst rein. Die Art der zur Verkokung gelangenden Kohle beeinflußt die Qualität des Koks sehr stark. Die immer stärker zunehmende Zentralheizung kann das kleinstückige Material gut aufnehmen, aber je kleinstückiger der Koks ist, desto schwieriger ist seine Unterbringung. Soll der Koks der Stahl- und Eisenindustrie zu angemessenen Preisen zur Verfügung gestellt werden, dann müssen die Kokereien die Nebenprodukte so weit als möglich gewinnen. Der in den Koksöfen gewonnene Teer unterscheidet sich in der Zusammensetzung je nach den verarbeiteten Kohlen, der Zersetzungstemperatur und des für die Ammoniakgewinnung angewandten Verfahrens. Er bildet einen wertvollen Ersatz für den aus horizontalen Retorten gewonnenen Teer, dessen Erzeugung mit der immer weiteren Einführung der Vertikalretorten abnimmt. Von besonderem Interesse ist die bei der Teerdestillation erzeugte Kreosotfraktion vom spezifischen Gewicht 1,025 mit 25% Teersäuren. Diese Fraktion eignet sich besonders zur Herstellung hoch wirksamer Desinfektionsmittel. Eine große Menge des Koksofenteers geht zu den Teerdestillieren, aber in vielen Fällen wird der Teer in den Kokereien selbst verarbeitet, und manche Kreosotfraktionen werden als Waschöl bei der Gewinnung von Benzol verwendet. Die schweren Öle werden entweder für sich oder mit dem Teer zusammen umdestilliert. In großen Kokereien ist man auch zur Gewinnung von Pyridin, Rohcarbonsäure, reinem Naphthalin und Anthracen übergegangen. Ammoniak wird in den Kokereien in Mengen bis zu 36 Pfund je Tonne Kohle in Form des Sulfats gewonnen. Heute ist das synthetische Ammoniak ein scharfer Konkurrent des bei der Kokerei gewonnenen. Viele Chemiker haben sich bemüht, den natürlichen Schwefelgehalt der Kohle für die Ammoniakbindung auszunutzen; bis jetzt sind diese Bestrebungen nicht von Erfolg gewesen. Für die Kokereien und alle übrigen Zweige der Kohleaufbereitungsindustrie wäre ein Erfolg auf diesem Gebiet von größtem Wert. Die Hauptmenge des gewonnenen Benzols kommt als Kraftstoff auf den Markt; ein Teil wird von der Farbstoffindustrie aufgenommen, doch scheint diese nicht genügend Benzol zu erhalten, denn Dr. E. F. Armstrong wies auf die Notwendigkeit hin, Benzol auf synthetischem Wege zu erzeugen. Die Ausnutzung von Koksogas in Verbrennungsmaschinen hat nicht so großen Anklang gefunden, als man bei seinem hohen Wärmewert erwarten sollte. Zum großen Teil ist dies darauf zurückzuführen, daß früher ungeeignet konstruierte Gasmotoren verwendet wurden, mit einer mit Rücksicht auf den Wasserstoffgehalt zu hohen Verdichtung. Außerdem wurde nicht genügend gereinigtes Gas verwendet; das Waschwasser war zu hart und oft schmutzig. Daß diese Schwierigkeiten überwunden werden können und man zu niedrigen Preisen Kraftgas herstellen kann, zeigen die Ergebnisse der Versuche in den Rockingham-Kokswerken der Thorncliff Coaldestillation Ltd. Vortr. betont, daß die Kokereien der Zukunft mit der Erzeugung anderer Produkte verbunden werden müssen, so flüssiger Brennstoffe, mit der Hydrierindustrie und der Umwandlung der festen Brennstoffe in flüssige Verbindungen, die den stets steigenden Bedarf decken. —

G. Greenfield und G. H. Harrison: „Moderne Koksofenpraxis.“

Die Kokereien müssen heute gegenüber der Vorkriegszeit schlechtere Kohle verarbeiten. Die Herstellung eines gleichmäßigen festen Koks wird erschwert durch den Umstand, daß die meisten Kokereien sehr starke Kohlenbrecher verwenden; dadurch wird viel kleinerer Koks erzeugt. Mit der Entwicklung des Schnellkoks hat sich der Koks sehr verändert. Je schneller der Koks durchgesetzt wird, desto rascher verbrennt er. Mit dem Erzeugnis der modernen Kokereien kann man die Roheisenerzeugung steigern bei Verringerung des Koksverbrauchs je Tonne Roheisen. Der Koks ist auch für alle übrigen Zwecke verwendbar, für die der alte überbackene Koks geeignet war. Die Hauptverwendung des Koks der modernen Kokereien ist aber für den Hausbrand. Hierzu muß der Koks die entsprechende Stückgröße haben. Die Entwicklung der modernen großen Koksöfen wurde durch die Einführung des Regenerativsystems ermöglicht. Die Ofenwandungen werden heute fast durchweg aus Silicasteinen hergestellt, weil dieses Material höheren Temperaturen standhält und auch widerstandsfähiger gegen mechanische Beanspruchung ist. Bei dem Anheizen der modernen Silicaöfen muß man vorsichtig sein. Die Anheizperiode soll 6 Wochen, besser noch 8 Wochen dauern. Die Temperatur soll genau kontrolliert werden, auch muß man auf die Ausdehnung des Materials Rücksicht nehmen. Im allgemeinen wird das Abschrecken des Koks nicht im Koksöfen selbst vorgenommen, um zu verhindern, daß das Wasser mit den heißen Silicasteinen in Berührung kommt. Der Koks wird auf Kokskarren gebracht, von dort in einen Turm, wo er mit Wasser berieselt wird. In England ist noch in keiner Kokerei die Trockenkühlung in Anwendung, wohl aber ist eine derartige Anlage in einer Gasanstalt errichtet worden. Der heiße Koks kommt in eine Kühlkammer, die er mit 200° verläßt. Dies Verfahren eignet sich nur für kleine Anlagen. Die Geschwindigkeit des Koks hängt von der der Kohle zugeführten Temperatur ab; der beste Nutzeffekt wird erreicht, wenn alle Teile des Ofens stets die gleiche gleichmäßige Temperatur aufweisen. Bei den modernen großen Koksöfen handelt es sich hier um Flächen von 675 Quadratfuß. Die äußersten Ofenwandungen erleiden Wärmestrahlungsverluste, und man sucht diese Schwierigkeiten durch eine Reihe von Konstruktionsverbesserungen zu vermeiden. Heute wird vielfach die Forderung gestellt, daß die Temperaturdifferenz am Kopf und am Fuß des Ofens nicht mehr als 20–30° betragen soll. Wenn man dies nicht einhalten kann, so ergeben sich Nachteile. Wird die Charge erst dem Ofen entnommen, wenn die Verkokung am Ofenkopf beendet ist, dann wird am Fuß des Ofens unnötige Wärme zugeführt, und es tritt hier ein Überkoken auf, oder am Kopf des Ofens ist die Verkokung noch nicht beendet, dann erhält man einen zum Teil nicht verkokten Koks und Verluste an Nebenprodukten. Durch Verbesserung des Regenerativsystems wurde die Wirtschaftlichkeit der Kokereien erhöht. Der Vorteil der Regeneratoren liegt in der größeren Dampferzeugung sowie in der besseren Ausnutzung des Überschusses, das für die verschiedensten Zwecke Verwendung finden kann. Neben der Verwendung als Leuchtgas und Gas für gewerbliche Zwecke kommt die Verwendung für innere Verbrennungsmaschinen bei der elektrischen Kraftzeugung in Frage. Durch Einführung von Meß- und Registrierapparaten kann die Wirtschaftlichkeit noch sehr erhöht werden. In letzter Zeit hat man auch vielfach Versuche durchgeführt, um die Wärme des heißen Koks auszunutzen. Das beste Verfahren hierzu ist das Sulzersche Trockenkühlverfahren. In jedem Ofen muß in das Innere der Charge so viel Wärme gelangen, um die Verkokung vollständig zu erzielen; dies bedingt, daß das Innere genügend, die äußeren Seiten stärker erhitzt werden müssen, als für die Verkokung erforderlich ist. In schmalen Öfen wird die Wärme nicht so weiter geleitet wie in den breiten Öfen; dies führt zu einer Verringerung der erforderlichen Wärmemenge, und das Bestreben geht heute dahin, wieder zu den breiten Öfen zu gehen. —

E. C. Evans: „Koksforschung in der Eisen- und Stahlindustrie.“

Die Stahl- und Eisenindustrie Englands gründet sich auf billige Brennstoffverhältnisse. Wenn auch in den Jahren 1885 bis 1913 die Kohlenpreise fast auf das Doppelte gingen, so

wären die Preise immerhin noch so, daß ein erfolgreicher Wettbewerb mit Amerika und dem Kontinent möglich war. Erst durch den Krieg nahmen die Kohlenpreise eine derartige Höhe an, daß die Kokskosten etwa 40% des Roheisenpreises verschlangen. Die englische Stahl- und Eisenindustrie hat daher der Frage der besseren Ausnutzung des Kokses ihr besonderes Augenmerk zugewandt. Es wurde 1924 ein Ausschuß gebildet, dessen Aufgabe es war, die wünschenswerten physikalischen Eigenschaften des Kokses, wie auch die chemische Reaktionsfähigkeit zu erforschen. Es sollten Untersuchungen über die Reaktionsfähigkeit des englischen Kokses mit Kohlensäure unter bestimmten Temperaturverhältnissen durchgeführt werden, sowie Untersuchungen über die Reaktionen, die bei den im Hochofen herrschenden Temperaturen zwischen dem Hochofengas und dem Erz stattfinden. Leider sind die Untersuchungsmethoden des Kokses an den verschiedenen Stellen sehr verschieden. Bisher konnte nicht festgestellt werden, daß der Feuchtigkeitsgehalt des Kokses sehr schädlich auf den Brennstoffverbrauch einwirkt, außer durch Erniedrigung des Gehalts an gebundenem Kohlenstoff; aber hoher Feuchtigkeitsgehalt im Koks ist meist mit geringer Festigkeit verbunden. Wenn Koks bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und dann in Wasser eingetaucht wurde, so zeigt das je Gewichtseinheit des Kokses in den ersten zwei Stunden absorbierte Wasservolumen keine Beziehung zur mechanischen Festigkeit oder Porosität. Nach dieser Zeit war aber das je Stunde absorbierte Wasservolumen größer bei Koks mit geringerer Bruchfestigkeit. Hohe Feuchtigkeit des Kokses ist nicht eine Frage der Porosität, sondern hängt mit den im Koks enthaltenen Rissen zusammen, sowie mit der Größe der Koksstücke. Feuchter Koks wird im Hochofen die Ausbeute verringern und eine ungenügende Reduktion im oberen Teil des Ofens zur Folge haben. Der Einfluß des geringeren Aschengehalts im Hochofen zeigt sich in einer geringeren Schlackenmenge bei höherem Kohlenstoffgehalt des Kokses. So konnte durch über einige Jahre sich erstreckende Versuche gezeigt werden, daß bei Verwendung eines Kokses mit nur 10,6% Asche an Stelle von 16% die Ausbeute eines Hochofens um über 24% stieg; die Windtemperatur stieg von 690° auf 882°, der Druck erniedrigte sich von 21 cm Quecksilbersäule auf 16,5 cm, außerdem war der Siliciumgehalt des Roheisens geringer. Es ist von manchen Seiten beobachtet worden, daß die Reaktionsfähigkeit des Kokses gegen Kohlendioxyd bei sonst gleichen Bedingungen durch Zusatz von Eisenoxyd steigt. Votr. verweist aber auf die Mitteilungen von P. Ott, wonach bei Großversuchen auf der Gewerkschaft Deutscher Kaiser eisenoxydreicher Koks zu einer Produktionsverringern, einem hohen Koksverbrauch und Schwierigkeiten im Hochofenbetrieb geführt hat. Jedenfalls sind Untersuchungen notwendig, um den Einfluß der Koksaschenbestandteile auf die Eigenschaften des Kokses und seine Eignung für den Hochofenbetrieb zu erkennen. Die Verteilung der Koksasche kann von Einfluß sein. Bei gut kokenden Kohlen verbessert Feinmahlung die Eigenschaften des Kokses und führt zu einer gesteigerten Ausbeute und geringerem Koksverbrauch. Votr. verweist hier auf ein Verfahren zur Röntgenuntersuchung des Kokses nach C. N. Kemp und J. L. Thompson. Für die physikalische Untersuchung des Kokses verweist der Votr. auf die vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute vorgeschlagene Methode sowie auf das Verfahren, das von der amerikanischen Gesellschaft für die Materialprüfungen der Technik angewandt wird. Im Hochofenbetrieb ist ein Verfahren erforderlich, welches es gestattet, festzustellen, welchen Einfluß der Koks auf die Reduktion im Schacht des Ofens ausübt. Die Bruchprobe ist hier wertvoll, denn sie zeigt an, wieviel Koksgrus durch Transport, Beladen und Entladen entsteht, und wie dadurch die Reduktion im Ofen verringert wird und der Wärmeverbrauch steigt. Andere Prüfverfahren, wie die Feststellung der scheinbaren Porosität usw., sind wünschenswert; die Möglichkeit ihrer Anwendung im Hochofenbetrieb soll jetzt näher untersucht werden. Votr. geht dann auf die Bestimmung der Reaktionsfähigkeit des Kokses mit Kohlendioxyd ein. Es ist zweifelhaft, ob dies ein Maß für die Brennbarkeit des Kokses in Luft oder Sauerstoff ist, besonders unter den Bedingungen des Hochofenbetriebs. Es besteht eine Beziehung zwischen der Reaktionsfähigkeit des Kokses und dem Brennstoffverbrauch im Ofen.

Die Verbrennbarkeit des Kokses ist von Foxwell und Wheeler als die Eigenschaft definiert worden, welche die Reaktionsgeschwindigkeit des Kokses mit reinem Sauerstoff oder mit Luft bei einer gegebenen Temperatur bestimmt. T. L. Joseph nimmt an, daß die Verbrennbarkeit mit den Eigenschaften zusammenhängt, die den für die Verbrennung im Schacht des Hochofens erforderlichen Raum bestimmen. Diese Annahme kann für die Erklärung des Hochofenvorgangs von Nutzen sein. —

A. Parker: „Abwässer der Gasanstalten.“

Die größten Schwierigkeiten bieten die Abwässer der Ammoniumsulfatfabrikation, die konzentrierten Ammoniakwässer und die ammoniakalischen Flüssigkeiten bei der Abkühlung und Kondensation der Gase und Dämpfe nach Verlassen der Retorten. Die Abwässer bei der Ammoniumsulfatherstellung sind die von dem Gasgefäß und von den Wärmeaustauschern und Kühlern abfließenden Flüssigkeiten. Das Abwasservolumen im Verhältnis zu der Menge des destillierten Ammoniakwassers hängt von der Stärke des Ammoniakwassers und dem Nutzeffekt der Anlage ab. Man kann im allgemeinen annehmen, daß 7–9%iges Ammoniakwasser die anderthalbfache Menge an Abwasser liefert. Unter dieser Annahme beträgt bei Horizontalretorten die Abwassermenge je Tonne verkohlter Kohle etwa 50 Gallonen, bei kontinuierlichen Vertikalretorten etwa 75 Gallonen. Die Verbindungen, die in den Abwässern zu schädlichen Erscheinungen führen, sind die Phenole, die höheren Teersäuren, die schwefelhaltigen Salze und die cyanhaltigen Salze. Die Gasabwässer sind meist braun und enthalten Teilchen von Kalk und anderen Substanzen. Beim Durchgang dieser Flüssigkeiten durch die Absetzgefäße scheidet sich der Kalk leicht aus, und es hinterbleibt eine Flüssigkeit mit großer Affinität zu Sauerstoff. Ein derartiges Wasser ist, wenn es in kleine Flüsse abgeleitet wird, giftig für Fische und auch für manche Gebrauchszwecke unbrauchbar. Die Fähigkeit der Gasabwässer, Sauerstoff zu absorbieren, hindert auch die unter gewöhnlichen Verhältnissen auftretende Selbstreinigung der Flüsse. Der Einfluß der Gasabwässer auf die Abwässer einer Stadt kann ziemlich genau durch Vergleich der Mengen Sauerstoff, die absorbiert werden, gegeben werden. Im allgemeinen schwankt die Sauerstoffabsorption der Gasabwässer zwischen 300 und 1000 je 100 000 Teile, während durchschnittlich häusliche Abwässer nur 10 Teile Sauerstoff auf 100 000 absorbieren. Die Gasabwassermengen sind nun in der Regel im Verhältnis zu den übrigen Abwässern sehr klein; in der Regel betragen sie 1% des Abwasservolumens. Die Gasabwässer können entweder durch Entfernung der schädlichen Bestandteile auf physikalischem und chemischem Wege gereinigt werden, oder indem man diese Bestandteile durch chemische, biologische oder andere Mittel in Substanzen überführt, die keinen Sauerstoff absorbieren. Die bakterielle Oxydation der Abwässer, in denen auch die Gasabwässer enthalten sind, kann nach den Erfahrungen vieler Städte durch biologische Filtration durchgeführt werden. Gasabwässer, die nicht mit den übrigen Abwässern vermengt sind, können gleichfalls durch bakterielle Filtration gereinigt werden; Votr. verweist auf das Fowler-System. Die Oxydation der Gasabwässer mit Ozon, Hypochloriten und ähnlichen Oxydationsmitteln ist in großem Maßstab nicht aussichtsreich. Das Verfahren zur Reinigung der Gasabwässer mit Ozon von W. McD. Mackey ist zu teuer. Es ist dann eine Reihe von Verfahren vorgeschlagen worden, um die Phenole durch Lösungsmittel und Absorptionsmittel aus den Gasabwässern zu beseitigen. In der Regel verwendet man hierzu Benzol und Trichloräthylen. Votr. verweist auf die Anlage der Bamag-Méguin A.-G. in Hattingen, bei der das Ammoniakwasser vor der Extraktion mit Benzol auf 65° erwärmt wird. Das Benzol-Phenol-Gemisch wird in einem Destillationsapparat auf 80° erhitzt. Die Benzoldämpfe gehen durch eine Rektifizierkolonne und einen Dephlegmator, der Phenolteer wird zur Beseitigung der letzten Benzolspuren destilliert. Dies Verfahren soll sehr wirtschaftlich arbeiten, doch sind die Benzolverluste infolge seiner Löslichkeit in der Gasflüssigkeit nicht genügend berücksichtigt. Parkes erzielte in Laboratoriumsversuchen eine Beseitigung des Phenols aus den Gasabwässern durch aktivierte Kohle. Die Gasabwässer sind in der Regel leicht alkalisch und gefärbt. Durch Ansäuern kann die Flüssigkeit entfärbt werden. Man kann bei einer Temperatur von 90°

durch Hindurchleiten von Dampf und heißen Abgasen die Gasflüssigkeiten in den meisten Fällen entfärben und gleichzeitig die Hauptmenge von Phenol verflüchtigen. Für die Beseitigung des Thiocyanats aus den Gasabwässern ist eine Reihe von Verfahren vorgeschlagen worden; in einigen wird das Abwasser zuerst durch Behandeln mit Kohlensäure oder Schwefeldioxyd angesäuert und durch Fällung mit Cuproxyd oder Kupfersulfat Cuprothiocyanat niedergeschlagen. Nach einem Verfahren wird dem Abwasser Mineralsäure zugesetzt und die Thiocyanssäure durch Einleiten von Luft und Dampf beseitigt und als wäßrige Lösung in einem Kondensator aufgefangen. Diese Verfahren haben sich aber alle im Großbetrieb nicht bewährt, sie sind zu teuer. Ein anderes Verfahren zur Beseitigung der Gasabwässer besteht in ihrer Verdampfung bis zur Trockene. Dies Verfahren verursacht jedoch zu viel Brennstoffkosten. In einigen Gaswerken wird das Abwasser durch Versprühen in den Schornstein verdampft, bei größeren Mengen treten hier aber Schwierigkeiten auf. Es ist dann eine Reihe von Verfahren vorgeschlagen worden, um die bei der Verkokung der Kohle entlehende Flüssigkeitsmenge von vornherein zu verringern. Die Errichtung von Wäschern, die an Stelle der gewöhnlichen Wasserscrubber mit verdünnter Schwefelsäure beschickt sind, verringern das Volumen der Flüssigkeit, da das saure Waschwasser im Sättiger der Sulfatanlage verwendet werden kann. Genaue Angaben über die Verringerung der absorbierten Sauerstoffmenge liegen jedoch nicht vor. In Kokereien wird vielfach die direkte Ammoniakgewinnung durchgeführt. Das Gas wird auf einer Temperatur über 70° gehalten, bis es den Sättiger verläßt und in die Waskühler gelangt. Teer und gebundenes Ammoniak kondensieren sich schon vor dem Eintritt des Gases in den Sättiger; die Flüssigkeit mit gebundenem Ammoniak zirkuliert nach der Teerabscheidung durch Teerextraktoren, bis es die gewünschte Konzentration hat, und wird dann als konzentriertes Ammoniakwasser verkauft oder zur Erzeugung von Ammonchlorid verdampft. Die direkte Ammoniakgewinnung ist in Gaswerken, die die üblichen Verkokungsverfahren anwenden, versucht worden, aber mit nicht befriedigendem Erfolg. Votr. schließt mit der Feststellung, daß zurzeit die beste Methode zur Beseitigung der Gasabwässer ihre Vermengung mit den übrigen Abwässern ist. Die Reinigungsverfahren müssen den Verhältnissen angepaßt werden; man muß plötzliche Schwankungen in den Mengen der den Abwässern zugeführten Gaswässer möglichst vermeiden, am besten durch Errichtung von Lagertanks. —

John Roberts: „Reinigung der Kohle in den Gasanstalten und Kokereien.“

In den letzten Jahren sind in der Kohleaufbereitungsindustrie ganz große Fortschritte gemacht worden. Votr. will zeigen, wie man durch geeignete Reinigung, Sortierung und Trocknung der Kohle die Ausbeute in den Kokereien und Gasanstalten erhöhen kann. Bisher hat man der richtigen Vorbereitung der Kohle zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Die Kokereien wählten ihre Kohle von dem Standpunkt, daß sie zwischen 23—33% flüchtige Bestandteile enthalten, und legten ihr Hauptaugenmerk auf die Erzielung eines festen, für die Eisenindustrie geeigneten Kokes. Die Gasanstalten wählten Kohle mit viel höherem Gehalt an flüchtigen Substanzen. Dies waren aber die einzigen Gesichtspunkte bei der Auswahl des Kokes, im übrigen werden die Kohlen verarbeitet, wie sie angeliefert wurden. Votr. zeigt die Vorteile der Kohlereinigung und Sortierung. So werden dadurch während des Verkoks das Blähen der Charge und damit die Störungen vermieden. Die plastischen Schichten werden beseitigt, der Wärmedurchgang verbessert, die Ausbeute gesteigert und die Herstellungskosten erniedrigt. In den Kokereien kann die Geschwindigkeit der Gasentwicklung und die Gasmenge je Tonne Kohle geregelt werden. Man kann Koks und Halbkoks jeder gewünschten Art je nach der Art der Sortierung, Reinigung und Vorbereitung erhalten. Die Festigkeit des Kokes kann den Forderungen angepaßt werden; die für die Verkokung zur Verfügung stehenden Kohlen werden dadurch erweitert, dies führt wieder eine Erniedrigung der Kosten und eine Vermeidung großer Kohlenlager herbei. Ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei den in den Gasanstalten verwandten Kohlen; hier kann man noch durch Verwendung trockener Kohle Ver-

besserungen erzielen. In den Kokereien verwendet man im allgemeinen gewaschene Kohle, die Kohle verläßt die Wäscherei mit etwa 10—20% Wasser. Das Wasser wird mit auf die Retortentemperatur, etwa 1000°, erhitzt, doch bringt dies eine große Wärmeverschwendung mit sich. Fortschritte erzielt man durch die Anlage von Trockenreinigern für die Entaschung der Kohle oder durch Kohletrocknungsanlagen im Anschluß an die Naßreinigung. Besonders hebt Votr. die Wichtigkeit der Verringerung des Aschengehalts der Kohle vor der Verkokung hervor. Die hauptsächlichsten Erfolge des Kokereikokes als Hausbrand sind darauf zurückzuführen, daß die Kokereien gewaschene Kohle verwenden, wodurch der Aschegehalt des Kokes gegenüber dem Gaskoks erniedrigt wird. Die Frage wird noch wichtiger werden, wenn man allgemein an den Ersatz der Rohkohle durch rauchlose Brennstoffe herangeht, denn bei diesen rauchlosen Brennstoffen verbleibt nur eine sehr feine Asche auf dem Rost. In allen Neuanlagen sollte man unbedingt zur Verarbeitung von auf trockenem Wege gereinigter Kohle übergehen. —

T. F. F. Rhead: „Versuche zur Herstellung von Blaugas und carburiertem Wassergas in kontinuierlich arbeitenden Vertikalretorten.“

Auf Anregung der Woodall-Duckham Co. begann Votr. im Jahre 1925 eine Reihe von Versuchen, um die Möglichkeit der Wassergaserzeugung aus Koks und Dampf in Vertikalretorten festzustellen, sowie das Kracken von leichten Teerölen in Vertikalretorten durchzuführen. Die Versuche ergaben, daß man durch Behandlung von Koks mit Dampf in normalen, kontinuierlich arbeitenden Vertikalretorten eine genügende Ausbeute von Blaugas vom Wärmewerte 285—290 englische WE. erhalten kann, wenn man bestimmte Bedingungen einhält bezüglich der Dampfmenge, der Geschwindigkeit der Koksextraktion, der Koksqualität, der Koksstückgröße, der Temperatur, der Gasdichte der Retorte usw. Oft erhält man Wärmewerte von 290—300 englische WE. Die Temperatur der Verbrennung nimmt bei steigender Dampfmenge ab; man erkennt also die kühlende Wirkung des Wasserdampfes. Mit steigender Dampfmenge nimmt die Menge an Kohlendioxyd und Stickstoff zu, weil zwischen dem Kohlenoxyd und dem Dampfüberschuß sich das Wassergasgleichgewicht nach der Gleichung $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ einstellt; durch die sinkende Temperatur nimmt die Reaktion $\text{C} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2$ zu. Die Qualität des Erzeugnisses und die Stundenleistung zeigten, daß man praktisch nicht über 205 Pfund Dampf je Stunde gehen soll. Die Wärmebilanz zeigt bei Versuchen, die sich über 120 Stunden erstreckten, daß 58% der gesamten Wärme des Kokes im Blaugas wiedergewonnen wurden. Mit den Abgasen kann genügend Dampf erzeugt werden, um den Dampfbedarf zu decken. Das Verfahren zur Erzeugung von Blaugas ist eine gute Ergänzung für Betriebe, die mit Vertikalretorten arbeiten, es kann aber nicht den normalen Prozeß der Behandlung des Kokes mit Dampf ersetzen. Verwendet man Kohlen, die leicht mit Dampf behandelt werden können, um den gewünschten Heizwert zu ergeben, dann bietet es wärmetechnisch keinen Vorteil, Blaugas in einem Teil der Retorten herzustellen und den Dampf in den anderen Retorten zu verringern. Hierdurch würden die Vorteile wieder verlorengehen, die man aus der Wärme des Kokes herausholen kann. Die Herstellung von Wassergas und Blaugas beeinflusste die Ofenausmauerung nur sehr wenig. Es zeigten sich nicht mehr Zerstörungen als an den anderen Retorten. Jedenfalls kann das Verfahren der Wassergaserzeugung leicht in jeden modernen Betrieb mit kontinuierlich arbeitenden Vertikalretorten eingeführt werden. Das Verfahren eignet sich besonders zur Sicherung einer gleichmäßigen Gasqualität in solchen Betrieben, die gezwungen sind, Kohlen zu verarbeiten, welche schwer auf den gewünschten Heizwert verarbeitet werden können, besonders wenn ein Mischen dieser Kohlen mit leichter zu verarbeitenden Kohlen nicht möglich ist. In diesen Fällen braucht man übermäßige Dampfmen gen. Das Blaugasverfahren erniedrigt die Dampfmen gen und verringert auch die aus den Ammoniakanlagen abfließenden Abwässer. Das Verfahren ist auch geeignet, regulierend auf den Koksmarkt zu wirken. Es leistet so viel wie eine vollkommene Gasanlage; der Koks kann weiter als Brennstoff abgesetzt werden. —

A. T. Green: „Über die Eigenschaften von Silicasteinen und anderen feuerfesten Materialien für die Koks- und Gasindustrie.“

Die zunehmenden Arbeitstemperaturen und Arbeitsgeschwindigkeiten bei der Verkokung und Vergasung der Kohlen stellen an das Mauermaterial der Öfen und Retorten erhöhte Anforderungen. Der Begriff feuerfeste Materialien umfaßt eine ganze Reihe von Stoffen, die in Konstitution und physikalischen Eigenschaften sehr verschieden sind. Die Tonsubstanz in ihrer kristallinen Form ist als Kaolinit bekannt, kommt aber auch in kolloidaler, nicht kristalliner Form vor, die Møller als Clayit bezeichnet. Neben der für den Ton allgemein angenommenen Verbindung $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ enthält der Ton noch eine Reihe von Begleitmineralien: Quarz, Glimmer, Feldspat, Eisen und Kalk, die ihren Einfluß bei der Herstellung der feuerfesten Ziegel ausüben. Während der Vergasung und in der folgenden Abkühlungsperiode tritt eine Reihe von Kristallisationserscheinungen auf, die die Eigenschaften des feuerfesten Materials sehr beeinflussen. Nach Hyslop bildet sich bei etwa 1000° die Verbindung $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$, der Mullit, während andere Forscher die Bildung des Sillimanits $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ annehmen. Jedenfalls steht fest, daß zwischen 1000 und 1050° sehr kleine Kristalle auftreten, deren Zahl und Größe mit zunehmender Temperatur im Verglasungsgebiet steigt. Man kann die feuerfesten Ziegel in drei Gruppen einteilen: 1. das normale Material mit einem Tonerdegehalt zwischen 36 und 39%, 2. die tonhaltigen Ziegel mit über 39% Tonerde und 3. die kieselhaltigen feuerfesten Ziegel mit weniger als 36% Al_2O_3 . Diese letztgenannten sind die verbreitetsten. Sie enthalten freien Quarz in beträchtlichen Korngrößen bis zu submikroskopischen Teilchen. Das Gefüge der feuerfesten Materialien wird bestimmt durch die Korngröße des Tons, die Natur und Größe der Zuschläge und die Brennverfahren. Ein feines Korn begünstigt die Verglasung und erniedrigt die Feuerbeständigkeit des Materials. Je dichter das Gefüge des feuerfesten Ziegels aus einem bestimmten Material ist, desto höher wird seine Erweichungstemperatur liegen. Für die Herstellung der Silicasteine dient quarzitisches Gestein als basisches Rohmaterial. Nach dem Mahlen wird das Gestein mit einer Kalkemulsion erhitzt, so daß das Enderzeugnis etwa 2% Kalk enthält. Dieses Material wird bei etwa Seger Kegel 16 (1460°) gebrannt. Im allgemeinen sind die Silicasteine mit feinem Gefüge für die Koks- und Gasindustrie geeigneter, während die größeren Erzeugnisse für die Hochöfen der Eisenindustrie verwendet werden. Die Konstitution der Silicasteine wird durch die Natur des Rohmaterials, das Aufbereitungsverfahren, die Siebung des Rohmaterials, Natur und Menge der verwendeten Flußmittel (in der Regel Kalkhydrat) und die Art des Brennens beeinflusst. Votr. zeigt dann näher, wie die verschiedenen kristallinen Modifikationen Quarz, Tridymit und Cristoballit die Natur des feuerfesten Materials beeinflussen. Die Lebensdauer der feuerfesten Materialien bei den besonderen Anwendungszwecken wird stark beeinflusst durch die Einwirkung von Schlacken und schlackenbildenden Stoffen. Nach Scott spielen bei der Zerstörung der feuerfesten Stoffe zwei Umstände eine Hauptrolle, erstens die Oberflächenreaktionen zwischen dem feuerfesten Material und den angreifenden Agentien, Schlacke oder Staub, und zweitens das Eindringen dieser Stoffe in das feuerfeste Material und die hierdurch bewirkten physikalischen Zerstörungen. Zwischen den basischen und sauren Materialien tritt auch chemische Reaktion ein. Die Lösung des feuerfesten Materials durch die Schlacke an der Berührungsstelle kann bis zur Sättigung bei einer bestimmten Temperatur führen. Vor weiterer Lösung muß Diffusion eintreten. Ist die Schlacke sehr viscos, so wird die Diffusion gehemmt. Für die zerstörende Wirkung ist auch die Flüssigkeit der Schlacke von Bedeutung. In manchen Fällen wird durch weitere Lösung die Viscosität durch Bildung von Eutektika erniedrigt, manchmal auch erhöht. Die Schlacke kann ins feuerfeste Material entweder durch vorhandene Poren eindringen oder durch Lösung in der Grundmasse. Die Grundmasse der Silicasteine zeigt bei den hohen Temperaturen, bei welchen sie beansprucht werden, eine merkliche Neigung zum Schmelzen und diffundiert dann in die kälteren Stellen. Dadurch wird das Eindringen zerstörender Agentien, wie z. B. Eisenverbindungen, begünstigt. Man hat

das Vorhandensein eines Ferro-orthosilicats Fe_2SiO_4 (Fayalit) angenommen, während Scott und andere angeben, daß man eine Mischung von Tridymit und Fayalit erhält. Bei Anwesenheit schlackenbildender Bestandteile mit Kalk und Magnesia entstehen auch komplexe Metasilicate von Eisen, Magnesium und Calcium. Nach manchen Angaben wird bei der Verkokung Eisencarbonyl gebildet. Votr. ist der Ansicht, daß für den Transport und den Einfluß des Eisens auf das feuerfeste Material der Dampf eine besondere Rolle spielt. Votr. erörtert dann den Einfluß der salzhaltigen Kohlen. In der Verkokungsindustrie werden Kohlen mit verschiedenem Kochsalzgehalt, zwischen Spuren bis 0,5% NaCl, verarbeitet. Erreicht der Koks die Temperatur von 800 bis 900° , so verflüchtigt sich das Salz, mischt sich mit dem Gas in der Retorte oder dem Ofen und wird unter Bildung von Soda und Salzsäure zersetzt. Die Sodadämpfe dringen in das Mauerwerk ein und führen hier zu Zerstörungen. So zeigt Cobb, daß Soda, Tonerde und Kieselsäure bei 1000° unter Bildung eines sehr leicht schmelzbaren Natrium-Aluminium-Silicats reagieren. Das in salzhaltigen Kohlen enthaltene Ferrichlorid führt durch seine Reduktion zu Ferrochlorid zu einer Erleichterung des Schmelzens. Silicasteine scheinen gegen Salzangriffe sehr widerstandsfähig zu sein. Nach Cobb wird bei der Verflüchtigung des Natriumchlorids bei 800° durch Dampf Hydrolyse herbeigeführt. Die gebildete Salzsäure reagiert mit den Pyriten der Kohle unter Bildung von Ferrochlorid und mit dem Ammoniak unter Bildung von Chlorammonium. Das Endergebnis ist die Bildung folgender angreifender Stoffe: Natriumchlorid, Natriumcarbonat, Ferrochlorid, Ammoniumchlorid. Diese dringen in das Mauerwerk ein und führen dann zu Zerstörungen. Nach Clews und Thompson werden beim Erhitzen von Silicat und Natriumchlorid in trockener Luft Natriumsilicat und Chlor gebildet, in feuchter Luft entstehen Natriumsilicat, Salzsäure und eine geringe Menge von Chlor. In feuchtem Stickstoff bilden sich Natriumsilicat und Salzsäure. Die untere Grenze der Reaktion liegt bei 600° , bei 1000° ist die Reaktion nur sehr gering. Bei hohen Arbeitstemperaturen kann Erosion an der Oberfläche der Mauerwandungen eintreten. Wahrscheinlich löst sich die dünne, glasige Oberflächenschicht infolge der Temperaturschwankungen vom Mauerwerk. Bei mäßigen Temperaturen scheint Alkalidampf in größere Tiefen einzudringen, bevor eine genügend hohe Temperatur erreicht ist, um eine glasige Silicatschicht zu bilden. Als Ergebnis einer Reihe von Untersuchungen stellt Votr. fest, daß die Silicaziegel des Handels vom spezifischen Gewicht 2,356 bei einer Belastung von 75 Pfund je Quadratzoll bei 1500° Störungen zeigten, bei 1570° durch mechanische Beanspruchung vollkommen zerstört waren. Silicaziegel mit beträchtlichen Mengen von nicht umgewandeltem Quarz können bei hoher äußerer Belastung schon bei verhältnismäßig niedriger Temperatur zerstört werden, wenn nicht eine besonders elastische Grundmasse vorhanden ist. Silicastein mit wenig Quarz ist bis 1670° standfest und fällt erst bei 1710 – 1730° zusammen. In Silicasteinen des Handels mit großem Cristoballitgehalt wurden bei einer Belastung von 4 Pfund je Quadratzoll die höchsten Temperaturen bei der Belastungsprobe erreicht, ohne daß sich anormale Ausdehnungen bei hohen Temperaturen zeigten. Bei einer Belastung von 50 Pfund je Quadratzoll trat merkliche Deformation erst bei 1700° ein. Cristoballit ist also bei sehr hohen Temperaturen gegen Belastung sehr widerstandsfähig. In Silicasteinen mit guter Tridymitentwicklung können Zerstörungen bei hoher Belastung unterhalb 1600° auftreten. Wenn die Grundmasse aber mäßige Viscosität zeigt, ist der Silicastein noch bei höheren Temperaturen widerstandsfähig. Votr. erörtert dann noch die Nachkontraktion und Nachausdehnung sowie die thermischen Eigenschaften der verschiedenen feuerfesten Materialien, um zum Schluß auf die Diffusion und Wärmeleitfähigkeit von Silicasteinen und feuerfestem Material einzugehen. —

Sir Arthur Duckham: „Aufbereitung und Verwertung von Gaswerkskoks.“

Bei der ständig sich ausbreitenden Zentralheizung ist erstklassiger Koks für rauchlose Feuerung erforderlich. Hier kann der Gaskoks noch großen Absatz finden. Im Jahre 1925 sind in England für Hausbrandzwecke 40 Millionen t Kohle verbraucht worden, für gewerbliche Zwecke 59½ Millionen t. Die zur Verfügung stehenden Mengen an Koks und Koksgrus be-

trugen $6\frac{1}{2}$ Millionen t. Das wichtigste Erfordernis ist die Erzeugung eines Kokes mit möglichst niedrigem Aschegehalt; dieser ist für den Verbraucher der wirtschaftlichste, da er die größte Wärmemenge gibt. Die Gasingenieure weisen meist gewaschene kleine Kohlen wegen des hohen Feuchtigkeitsgehalts zurück; wenn aber die Trockenreinigungsverfahren sich mehr eingebürgert haben, wird in Zukunft auch mehr Trockenkohle zur Verfügung stehen. In der Regel ist es nicht üblich und notwendig, in den Gasanstalten die Kohle zu reinigen. Durch systematische Mischung der Kohlen wird man den Aschegehalt des Kokes verbessern können. Die meisten Gasanstalten beziehen ihre Kohlen aus verschiedenen Quellen, und der Aschegehalt wird von Zeit zu Zeit schwanken. Demnach wird auch der Koksaschegehalt sehr verschieden sein. Durch systematisches Mischen kann man einen Koks mit einem ziemlich konstanten Aschegehalt erzielen, entsprechend dem Mittelwert der verarbeiteten Kohlen. Welche Art des Verkokungsverfahrens am geeignetsten für die Koksversorgung einer Gegend ist, hängt von der Nachfrage nach Koks für Rostfeuerung, für gewerbliche Zwecke oder Export ab. Wahrscheinlich ist die gewöhnliche Art der Verkokung nicht für die Erzeugung von Koks für Ofenröste geeignet. Neben dem niedrigen Aschegehalt des Kokes ist auch die Erzeugung eines möglichst trockenen Kokes von Wichtigkeit, denn durch den Feuchtigkeitsgehalt wird die Verbrennungsgeschwindigkeit beträchtlich vermindert. Einen ausreichend trockenen Koks kann man bei den kontinuierlich arbeitenden Vertikalretorten erhalten oder bei den intermittierenden Verfahren durch Einschaltung einer Trockenkühlanlage. Viele Gasanstalten halten es für vorteilhaft, Koks in verschiedener Stückgröße zum Verkauf zu bringen. Dies ergibt sich aus den verschiedenen Verwendungszwecken. Votr. betont aber, daß drei Punkte hierbei berücksichtigt werden müssen: die Kontrolle der Beschickungsgeschwindigkeit der Siebe, die Trennung des ungesiebten Kokes und die sorgsame Behandlung der großen Koksstücke nach dem Sieben. Votr. geht dann auf die Organisation des Koksverkaufes ein und auf die Propaganda für die Verwendung von Gaskoks. —

F. S. Sinnatt: „Übersicht über den Stand der Tieftemperaturverkokung.“

Votr. schildert die Verarbeitung in den Parkeranlagen, das Verfahren der Illingworth Carbonization Co., das Hirdverfahren, das Plassmanverfahren, das Croziervverfahren, die Drehretorten der Fusion Corporation, die Freeman-Mehrfachretorten, das Salermosystem, das Verfahren der kombinierten Außen- und Innenerhitzung, das Dvorkovitzverfahren, das Maclaurinverfahren, das Sutcliffeverfahren und das Turnerverfahren. Vielversprechend erscheinen die Aussichten des Tieftemperaturkokes für die Verwendung in Gasmotoren für Fahrzeuge. Auf dem Kontinent sind große Fortschritte in der Entwicklung von Gaserzeugern mit Holzkohle erzielt worden. Es scheint naheliegend, daß Tieftemperaturkoks geeigneter Eigenschaft und Größe in diesen Gaserzeugern auch verwendet werden könnte. Ein derartiges Verfahren für die Ausnutzung des Tieftemperaturkokes würde England unabhängig machen können von der Einfuhr an Motortreibstoffen. Die Hauptnachteile des Tieftemperaturkokes gegenüber der Kohle liegen in seiner geringen Dichte. Die gleiche Gewichtsmenge nimmt etwa das doppelte Volumen der Kohle ein; dadurch erhöhen sich die Transportkosten. Parr und Hadley haben darauf hingewiesen, daß die Oxydation der Kohle nicht nur zu einer Änderung und sogar Zerstörung der Backfähigkeit führt, sondern daß diese Oxydation auch die chemische Zusammensetzung der Kohlesubstanz merklich beeinflusst. Francis und Wheeler fanden, daß instabile oxydierte Gruppen von Carboxylcharakter sich bilden. Enthält ein solches Gas Sauerstoff und kommt es in den kälteren Zonen der Retorte mit der Kohle in Berührung, dann bildet sich ein oxydiertes Produkt, welches dann in den wärmeren Teilen der Anlage zersetzt wird. Wheeler hat diese Fragen in Großversuchen nachgeprüft und festgestellt, daß man den Grad der Oxydation der Kohle während des Vorwärmens so regeln kann, um aus der zu verkokenden Kohle bei der folgenden Verkokung einen Halbkoks von jedem gewünschten Grad der Agglomeration zu erhalten. Die Ölausbeute wird durch diese schwache Oxydation nicht merklich

beeinflusst, aber der Phenolgehalt des Teers nimmt ab. Werden große Gasmengen erzeugt, dann bietet die vollständige Kondensation des Teers und insbesondere die Wiedergewinnung leichter Treiböle aus dem Gas Schwierigkeiten. Man kann, gleichgültig, welches Verkokungsverfahren man anwendet, im allgemeinen den Schluß ziehen, daß Teer, der unterhalb 600° erzeugt wird, nur geringe Mengen von Benzol und seinen Homologen enthält. Bei Temperaturen von etwa 600° werden beträchtliche Mengen von Toluol erzeugt, die Benzolmenge bleibt noch gering. Unterhalb 600° ist bei Tieftemperaturteeren Naphthalin nicht vorhanden, wohl aber Methyl-naphthalin und Methyl-anthracen. Die drei Hauptgruppen der Verbindungen des Tieftemperaturteers sind: Kohlenwasserstoffe oder neutrale Öle, Phenolverbindungen und basische Substanzen. Die Kohlenwasserstoffe umfassen die Paraffine, Olefine, Naphthene, ungesättigte Polymethylene usw. Die Mengenverhältnisse der verschiedenen Kohlenwasserstoffverbindungen sind nicht genau festgestellt. Parrish und Rowe fanden in einem durch Außenheizung hergestellten Teer 1,5% Schwefel in den Kohlenwasserstoffverbindungen, die man aus einem Teer mit 1,3% Schwefel isolierte. Die Hauptmenge der phenolischen Bestandteile des Tieftemperaturteers ähnelt den Verbindungen, die man im Hochtemperaturteer findet, in gewisser Hinsicht sind aber die phenolischen Verbindungen des Tieftemperaturteers von besonderem Interesse. Edwards hat zwei Hauptklassen phenolischer Verbindungen festgestellt: die erste besteht aus Phenolen und ihren Homologen, die zweite Gruppe ist der Zusammensetzung nach sehr kompliziert; er bezeichnet die Verbindungen als Rhetinole. Diese bilden 9–15% des Teers. Die basischen Verbindungen im Teer schwanken zwischen 2 und 4%; sie üben eine schädliche Wirkung bei den Ölen aus, die als hochwertige Schmieröle Verwendung finden sollen. Die Basen bilden dunkelgefärbte viskose Öle, die in organischen Lösungsmitteln löslich sind. Es wurden folgende Verbindungen festgestellt: Di- und Triäthylamin, Pyridin, Methyl- und Dimethyl-pyridin, Chinolin und Methyl-chinolin. Der Teer aus Vertikalretorten unterscheidet sich von dem in Horizontalretorten erzeugten merklich und ähnelt in vieler Hinsicht dem Tieftemperaturteer. Einer der wertvollsten Stoffe des Tieftemperaturteers ist der durch Destillation erhaltene leichte Motortreibstoff. Die Verbindungen, die zu der Färbung führen, können durch geeignete Behandlung beseitigt werden, und man erhält ein farbloses, haltbares Produkt, das sich als Motortreibstoff sehr gut eignet. Votr. verweist auf die Extraktion von Paraffinwachs aus Teer. Ein großes Arbeitsfeld für weitere Untersuchungen bieten noch die phenolischen Verbindungen aus Tieftemperaturteer. Behandelt man diese mit Ätznatron, so erhält man eine Lösung, die beim Schütteln erstarrt und Ähnlichkeiten mit den Rhetinolen zeigt. Im Unterschied zu den Rhetinolen enthalten diese Phenole einen großen Anteil von Verbindungen mit höherem Siedepunkt als die Xylole, sie zeigen weiter eine größere bakterizide Wirkung. Man hat schon darauf hingewiesen, daß in der Landwirtschaft die Kresole eine größere Anwendung für die Bodensterilisierung finden könnten. Vielleicht dürfte sich hier die kombinierte Wirkung der Rhetinole und höheren Phenole günstig bemerkbar machen. Votr. verweist dann auf die Arbeiten von Morgan zur Beseitigung der die Verfärbung der Phenole bewirkenden Stoffe. Die Kohlenwasserstoffverbindungen des Tieftemperaturteers sollten als Lösungsmittel in der chemischen Industrie Anwendung finden. Die Phenollösungen können die aus dem Hochtemperaturteer gewonnenen Fraktionen ersetzen und als Imprägnierungsmittel für Holz, als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Desinfektionsmitteln u. dgl. Anwendung finden. Aussichtsreich ist noch die Erforschung der höheren Fraktionen und des Pechanteils. Würde Tieftemperaturteer in solchen Mengen hergestellt werden, daß ein Teil als Heizöl Verwendung findet, dann könnte er den Wettbewerb mit dem Rohpetroleum aufnehmen, dessen Einfuhrpreis in den letzten fünf Jahren ständig gestiegen ist. Die Rohteere der Tieftemperaturverkokung sind ebenso wie die der Hochtemperaturverkokung nicht mit Petroleum in allen Verhältnissen mischbar. Dies ist ein Nachteil für die Verwendung im Seeverkehr, wenn die Menge des Tieftemperaturteers im Vergleich zu den Petroleumverbindungen sehr klein ist, würde aber keine ernstliche Rolle spielen, wenn genügend Tief-

temperaturteer erzeugt werden könnte. Bei Zusatz von Petroleum zu Tieftemperaturteer bildet sich ein Niederschlag, der sich langsam ausscheldet und weiches, plastisches oder hartes Pech sein kann. Vortr. verweist noch auf die Verwendung des Tieftemperaturteers als Treibstoff für Dieselmotoren, um dann auf die verschiedenen Eigenschaften des Gases einzugehen, das in außen oder innen beheizten Retorten erzeugt wird. Im ersten Fall erhält man Gas von hohem Heizwert, im anderen Fall Gas von niedrigem Heizwert. Das Gas von hohem Heizwert kann zur Anreicherung des gewöhnlichen Leuchtgases oder als Kraftgas in der Industrie verwendet werden, denn es steht dem durch Kracken der Öle erhaltenen Gas nicht sehr nach. Der Gehalt an ungesättigten Kohlenwasserstoffen im Gas ist verhältnismäßig hoch. Durch Kompression des Gases kann man einen Teil der ungesättigten und gesättigten Kohlenwasserstoffe kondensieren und das Erzeugnis als Ersatz für Acetylen beim Schweißen verwenden. Der Vorteil liegt in der sicheren Aufbewahrung dieses Gases. Ausreichend ist auch die Überführung der ungesättigten Kohlenwasserstoffe in Glycole. Man könnte auf diese Weise Ersatz für Glycerin erhalten. Die nitrierten ungesättigten Kohlenwasserstoffe können als Sprengstoff Verwendung finden. Bleitetraäthyl ist ein gutes Antiklopfmittel für Motortreibstoffe, und große Mengen von Äthylen-dibromid werden benötigt, um manche Wirkungen dieser Bleiverbindungen aufzuheben. Hier kann als Rohstoff Kohlengas der Hoch- oder Tieftemperaturverkokung verwendet werden. Eine neuartige Verwendung für Äthylen ist die vorgeschlagene schnellere Reifung und Färbung von Citrusfrüchten. Eine brennende Frage ist die Behandlung der wässerigen Destillate bei der Tieftemperaturverkokung. Anlagen, bei denen nur wenig Wasser oder Dampf mit den Gasen in Berührung kommt, haben den Vorteil, daß die Menge der zu behandelnden Flüssigkeiten gering ist. Vom Standpunkte der Ammoniumsulfaterzeugung ist das wässerige Destillat praktisch wertlos. Im allgemeinen enthalten die wässerigen Destillate des Tieftemperaturverfahrens etwa die Hälfte der Ammoniakmenge der Gaswässer aus den Horizontalverfahren.

Bund angestellter Akademiker technisch-naturwissenschaftlicher Berufe e. V.

(früher: Bund angestellter Chemiker und Ingenieure e. V.).
Berlin-Schöneberg, Hauptstr. 19, I.

Der Bund angestellter Akademiker technisch-naturwissenschaftlicher Berufe e. V. hielt am 17. März 1928 im Gebäude des Reichswirtschaftsrates seine 9. ordentliche Bundessprechertagung ab. Referat von Dr. Werner, Mainz, über: „Die Stellung des technischen Akademikers im Kampfe um die Führung im Volke.“

Vortr. wies darauf hin, daß mit zunehmender Industrialisierung des ganzen Lebens eine große Gefahr für die kulturelle und persönliche Lebenshaltung insofern bestehe, als infolge Fehlens eines ausgeprägten Standes technischer Akademiker nicht der Einfluß auf die öffentliche Meinung des Volkes gewonnen werden kann, der im Interesse der Sache für diesen Kreis zu fordern ist. Im Vergleich mit der Bedeutung, die der Stand der Juristen, Mediziner usw. im öffentlichen Leben des Volkes besitzt, spielen die eigentlichen Träger des technischen Fortschrittes, der die allgemeinen Lebensbedingungen aller Völker so maßgebend und nachhaltig beeinflußt, noch eine geringe Rolle.

Die Ursachen dafür sind besonders darin zu sehen, daß die führenden Persönlichkeiten aus diesen Kreisen so stark spezialisiert und von dem Stofflichen ihrer Berufsausübung in Anspruch genommen sind, daß ihnen allmählich der Blick für die morphologische Zusammenschau verlorengeht. Hinzu kommt, daß durch die Verquickung dieser Fragen mit dem ganzen Komplex des Verhältnisses von Arbeitgeber zu Arbeitnehmer eine außerordentliche Erschwerung der Situation eingetreten ist. Es muß aber dringend gefordert werden, daß der Stand der technischen Akademiker im Rahmen der rechtlichen Vertretung durch den Bund angestellter Akademiker technisch-naturwissenschaftlicher Berufe in Zukunft stärkeren Einfluß auf die Entwicklung der wirtschaftlichen und kulturellen Lage des Volkes gewinnt, da die Öffentlichkeit ein Recht darauf hat, von Dingen und Ereignissen unterrichtet zu sein, die auf die Dauer

die Grundbedingungen staatlichen Zusammenlebens so maßgeblich beeinflussen.

Kein akademischer Berufsstand scheint hierzu grundsätzlich geeigneter, als der Stand der technischen Akademiker, da diese Träger wissenschaftlichen und technischen Fortschrittes aus der Kenntnis des Produktionsprozesses und der wirtschaftlichen Zusammenhänge am ehesten ohne Voreingenommenheit die Einflüsse der rapiden technischen Entwicklung auf die sozialen und gesundheitlichen Verhältnisse des ganzen Volkes zu erkennen vermögen. Wenn es aber überall als ehrenvoll gilt, die Bedeutung eines Berufsstandes in kultureller und ethischer Hinsicht zu heben, ihm an großen Entscheidungen praktischen Einfluß zu sichern, so darf es nicht zugelassen werden, daß die öffentliche Meinung des Volkes durch den Einfluß der industriellen Machthaber dahin gelenkt wird, in der Arbeit für den Stand der technischen Akademiker, dessen Bedeutung im volkswirtschaftlichen Leben unabsehbar ist, etwas Inferiores zu sehen, diese Arbeit als lediglich kleinen Gruppeninteressen dienend zu kennzeichnen. Alle Versuche von anders interessierter Seite, den angestellten technischen Akademiker an den großen Zielen seiner Standesbewegung zu desinteressieren, bedeuten nicht nur eine Gefahr für diesen Stand, sondern vor allem eine Lahmlegung bedeutender Kraftreservoirs, auf die die Öffentlichkeit des ganzen Volkes nachhaltig aufmerksam gemacht werden muß. Es ist zu hoffen, daß die Standesidee in diesen Kreisen, vor allem deren akademisches Verantwortungsbewußtsein, für die Gesamtheit des Volkes trotz der noch geringen Tradition bereits so stark Boden gewonnen hat, daß diese Entwicklung eindeutig vorwärts schreitet und alle Widerstände überwunden werden können.

Eine Resolution im Sinne dieser Ausführungen wurde von der Sprechertagung nach einer sehr lebhaften Diskussion angenommen.

Reichsausschuß für Metallschutz.

Berlin, 27. März 1928.

Vorsitzender: Prof. Dr. E. Maaß.

Ing. Gebauer: „Die Anwendung des Cadmiums als Rostschutzmittel nach dem Udylite-Verfahren.“

Unter den Metallen, die im elektrochemischen Sinne als Rostschutzmittel verwendet wurden, spielt das Zink die erste Rolle, und es ist eine ganze Reihe von Verfahren für die Verzinkung ausgearbeitet worden. Zink hat aber den Nachteil, selbst sehr reaktionsfähig zu sein. Durch die Bildung basischer Salze, die die Zinkoberfläche überziehen, wird die Schutzwirkung oft aufgehoben. Ein dem Zink sehr ähnliches Metall ist das Cadmium, das in neuerer Zeit in großen Mengen als Rostschutzmittel verwendet wird. Den ersten Hinweis auf die Möglichkeit, Cadmiumniederschläge auf elektrolytischem Wege vorteilhafter als Zink herstellen zu können, gab Arnim Fischer. Ob man beim Cadmium auch andere Verfahren, die den Zinkmethoden ähnlich sind, anwenden kann, z. B. Herstellung eines Niederschlags auf thermischem Wege oder durch Spritzen oder Sherardisieren, ist nicht näher bekannt. Man kann das Cadmium aus sauren, ammoniakalischen und cyankalihaligen Bädern niederschlagen. Der aus sauren Bädern erhaltene Cadmiumniederschlag ist grob kristallinisch und weniger als Rostschutzmittel geeignet. Vielleicht eignen sich Kiesel-fluorwasserstoffsäure Bäder unter Zusatz eines Kolloids. Ammoniakalische Bäder werden in England vielfach benutzt bei der Behandlung der Aluminiumkorrosion. Es sollen ammoniakalische Bäder mit Vorverkupferung sich als Schutz für Aluminium bewährt haben, doch ist dies nicht einwandfrei bestätigt. In größerem Maßstab wurde Cadmium aus cyankalihaligen Bädern niedergeschlagen; derartige Bäder wurden schon 1879 verwendet, aber nicht für die Zwecke der Galvanostegie, sondern für elektroanalytische Versuche, für die Analyse von Cadmiumsalzen. Für die Erzeugung von Cadmiumniederschlägen zum Zwecke der Galvanostegie hat zuerst Arnim Fischer cyankalihalige Bäder verwendet. Wesentlich für diese Verfahren ist, daß der Vorgang rasch vor sich geht, einwandfreie Niederschläge liefert und billig ist. Die Cyankalibäder sind in dieser Hinsicht jedoch nicht ideal. Man kann nur mit geringen Stromdichten arbeiten, wodurch die Arbeits-