

VERSAMMLUNGSBERICHTE

Tagung des Deutschen Gas- und Wasserfachs.

Berlin, 19. April 1929.

Der Vorsitzende der Vereinigung der Fabrikanten im Gas- und Wasserfach e. V., Direktor Spaleck, wies in seinen Begrüßungsworten auf den Zweck der Tagung hin: einem weiten Kreis führender Persönlichkeiten Einblick zu geben in die Entwicklung der Gas- und Wasserversorgung im Rahmen unserer Volkswirtschaft, der Deutschen Gesundheitstechnik, der Deutschen Energie- und Wärmewirtschaft. Während die Bedeutung einer mit allen Hilfsmitteln der Wissenschaft und Technik ausgebauten Wasserversorgung allgemein anerkannt wird, sind die Anschauungen in den Fragen der Gasversorgung noch nicht einheitlich. Zur Frage, wie wir am besten und wirtschaftlichsten unsere auf Kohle gegründete Energie- und Wärmewirtschaft betreiben, muß betont werden, daß Gas und Elektrizität, die beiden Hauptträger einer rationellen Energie- und Wärmeerzeugung, jedes ihre Sondergebiete haben. Das Grenzgebiet des Wettbewerbs ist verhältnismäßig schmal und weder für Elektrizität noch für Gas daseinswichtig.

Dipl.-Ing. Zur Nedden, Berlin (Geschäftsführer der technisch-wirtschaftlichen Ausschüsse des Reichskohlenrats): „Die Bedeutung des Gases im Rahmen der deutschen Energie- und Wärmewirtschaft. Rückblick und Ausblick.“

69% aller Wohnungen, 83% aller Straßen Berlins, 74% aller Straßen Deutschlands sind zur Zeit mit Gas beleuchtet. Deutschland erzeugt jährlich rund 40 Millionen Gasglühstrümpfe, England 50 Millionen, die Welt mindestens 150 Millionen. Gas steht als Kraftspender noch vor einer unabsehbaren Zukunft. Über 1½ Millionen PS an Gasmotoren arbeiten heute in Deutschland mit Koksgas, Hochofengas, Leuchtgas und teilweise Generatorgas. Aber seine größte gegenwärtige Bedeutung hat das Gas als Wärmespender. 85% aller Berliner Haushalte kochen mit Gas. Rund die Hälfte der 15 Millionen deutscher Haushaltungen gebrauchen Gas im Gesamtwert von etwa 300 Millionen Mark im Jahr. Die deutschen Gaswerke setzen jährlich rund 2 Milliarden cbm, d. h. reichlich die Hälfte ihrer Gaserzeugung im Haushalt ab. Die Zahl der mit gasbeheizten Warmwasserapparaten versorgten Haushaltungen ist seit 1914 von etwa 300 000 auf 1 Million gestiegen. Und doch ist die Absatzmöglichkeit für Haushaltgas in Deutschland noch sehr erweiterungsfähig. Dazu tritt ein gewaltiges Feld des Gasabsatzes für Wärmezwecke in Gewerbe und Industrie. Auch hier stehen wir in Deutschland erst in den Anfängen. In Amerika hat sich der Verbrauch von Gas in der Eisen- und Metall-, der Glas-, der keramischen und vielen anderen Industrien in den letzten zwei Jahrzehnten verdreißigfacht, und trotz des billigen und hochwertigen Erdgases, mit dem Amerika gesegnet ist, sind Kokerei- und Gaswerksgas an diesem Aufschwung mit rund 40% beteiligt. Über 20 Milliarden cbm aus Kohle hergestelltes Gas wurden 1928 in der amerikanischen Industrie verbraucht. Es gibt keine volkswirtschaftlich bessere Verwendung der Kohle als ihre Ent- und Vergasung. Die neuentstandenen und entstehenden Verfahren zur synthetischen Überführung von Kohle in flüssige Treib- und Schmierstoffe, in Methanol, Syntol, Gasöl, Benzin, Schmieröl — diese Verfahren, die uns von ausländischer Öleinfuhr und Ölpolitik unabhängig zu machen versprechen —, sie führen fast ausnahmslos über Kokereigas, Leuchtgas, Generatorgas, Wassergas. Die Zerlegung der Kohle in Gas und Koks stellt bis zu 60% der Kohlenenergie in Form von Licht, Kraft und Wärme zur Verfügung, dazu Teer und Amoniak. Seit 1900 hat sich der Gasabsatz der deutschen Gaswerke trotz der starken Zunahme des Elektrizitätsverbrauches verdreifacht. In dem industrie reichsten Lande der Welt, Amerika, wird gleichzeitig je Kopf der Bevölkerung 3½mal soviel Strom, 26mal soviel Treiböl, doppelt soviel Kohle und etwa 4mal soviel Gas verbraucht als bei uns. Die Erfahrung, die z. B. England mit der sogenannten „gleitenden Skala“ gemacht hat, zeigen den Weg, den der Finanzertrag bei sinkendem Finanzaufschlag je cbm zu steigern. Die gleitende Skala bietet, sinngemäß angewandt, das Mittel zum Abbau der Gaspreise auch in Deutschland und damit zu rasch zunehmender Gasverwendung. Nach der gleichen Richtung wirkt der Gedanke der Gasfernversorgung. —

Dipl.-Ing. H. Lang, Direktor des Wasserwerks Düsseldorf: „Die Wasserversorgung, ihre gesundheitliche und volkswirtschaftliche Bedeutung.“ —

70. Hauptversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern.

Berlin, 9. bis 12. Juni 1929.

Vorsitzender: Dir. Dr. Schütte, Bremen.

Der Vorsitzende teilte in seiner Begrüßungsansprache mit, daß Vorstand und Hauptausschuß des Vereins beschlossen haben, die internationalen Beziehungen des Gasfaches wieder in vollem Umfange dadurch aufzunehmen, daß die Präsidenten der hier vertretenen ausländischen Vereinigungen als Mitglieder des Deutschen Vereins ehrenhalber geführt würden. Er begrüßte auch in dieser Eigenschaft die ausländischen Vertreter. An weiteren Ehrungen gab er bekannt: die Auszeichnung des Geh. Reg.-Rates Prof. Dr. Beninde, des Leiters der Preussischen Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, durch Verleihung der Bunsen-Pettenkofer-Ehrentafel sowie die einstimmige Wahl des Geschäftsführers des Deutschen Vereins, Direktor Karl Lempelius, zum Dr.-Ing. E. h. durch die Abteilung Maschinenwesen der Technischen Hochschule Braunschweig. —

Oberbaudirektor Ludwig, technischer Leiter der Berliner Städt. Gaswerke A.-G.: „Was bringt uns die Ausstellung im Gasfach?“

Die deutsche Gasindustrie, die in der Gasverwendung zwar erst an dritter Stelle stehe (England verbraucht 2,5, Amerika 3,5 mal so viel Gas auf den Kopf der Bevölkerung), hat sich doch seit der letzten großen deutschen Gasausstellung im Jahre 1914 erheblich weiterentwickelt. Die Kurve des Gasverbrauches ist von 45 Millionen Kubikmeter im Jahre 1859 auf 1,3 Milliarden Kubikmeter in 1900, 2,5 Milliarden Kubikmeter in 1911, 2,9 Milliarden Kubikmeter in 1921 und 3,66 Milliarden Kubikmeter in 1928 gestiegen. Der Umsatz von 128 Millionen Mark Arbeiterlöhnen in den Gaswerken zeigt den Umfang und die Bedeutung des Gases für den deutschen Arbeitsmarkt. Dabei wird das Gas, gemessen am Kaufwert des Geldes, beinahe überall etwa zum Vorkriegspreis verkauft. Die Ausstellungen einzelner Gaswerke (Wien, München, die Hansastädte usw.) weisen aus, daß der Übergang von der Hauptgasabgabe für Beleuchtung zur Hauptgasabgabe für Kochzwecke in den letzten fünfzehn Jahren vollzogen ist. Die Zukunft der Gasverwendung liegt auf dem Gebiete des Kochens, Heizens, kurz der Wärme-erzeugung. Um den Aufgaben dieser Gebiete unbedingt gerecht werden zu können, beschäftigen sich die Gaswerke in letzter Zeit eingehend mit dem verteilungstechnischen Problem. Dabei zeigt sich, daß zurzeit in den Wohnvierteln der mittleren und einfacheren Bevölkerungsschichten das Leuchtgas seine zahlreichsten Anhänger hat. —

Betriebsdirektor Dr.-Ing. Emmerich Czako, Frankfurt a. M.: „Braunkohlenverschmelzung in Oberhessen in Verbindung mit Erzeugung von Gas und Elektrizität.“

Vortr., der an Stelle des erkrankten Generaldirektors Tillmetz, Frankfurt a. M., sprach, ging davon aus, daß die Verwendung von Braunkohle zur öffentlichen Elektrizitätserzeugung, die 1914 nur 23% betrug, sich inzwischen auf etwa 60% erhöht hat. Hand in Hand mit dieser Entwicklung geht ein steigender Ölbedarf und damit eine geradezu sprunghafte Entfaltung der Braunkohlenverschmelzungsindustrie. Es gibt insgesamt etwa zweihundert Schmelzverfahren, von denen jedoch nur eine geringe Zahl praktisch anwendbar ist. Das Braunkohlenschmelzkraftwerk der Gewerkschaft Friedrich in Hungen und das Schmelzkraftwerk der „Hefrag“, Braunkohlen-Schmelzkraftwerk Hessen-Frankfurt a. M. A.-G. in Wölfersheim, sind die ersten Schmelzkraftwerke, die eine vollständige Veredlung der Braunkohle am Ort der Gewinnung durchführen und keinen Schmelzkoks, sondern nur Teer und elektrische Energie auf den Markt bringen. Hier handelt es sich um eine fachlich besonders interessante Lösung der wärmewirtschaftlichen Kuppelung von Schmelzwerk, Gaswerk und Elektrizitätswerk, wie sie seither weder im In- noch im Ausland zu finden ist. Die auf Korngröße von 20 bis 25 mm gebrochene und von groben Holzbestandteilen gereinigte Kohle wird von 50 bis 60% Wassergehalt auf rund 15% Wassergehalt in Dampftrocknern, die mit

dem Abdampf der Gegendruckturbinen des Kraftwerks beheizt werden, getrocknet, hierauf in der Entstaubungsanlage vom feinen Puderstaub befreit und dann bei 500° C verschwelt. Das anfallende Schwelgas wird durch stufenweise Kühlung und Kondensation von dem Schwelteer befreit, die im Schwelgas noch verbliebenen Leichtöldämpfe werden in der Benzinfabrik ausgewaschen, und so wird das Braunkohlengasbenzin gewonnen. Das teer- und benzinfreie Schwelgas dient entweder für Heizzwecke innerhalb des Schwelkraftwerks, die Hauptmenge als Unterfeuerung zur Beheizung der Schwelöfen, der Gasüberschuß als Zusatzfeuerung bei den Kesseln des Kraftwerks oder aber er wird für die Zwecke der Gasversorgung verwendet. In diesem Falle erfolgt die Beheizung der Schwelöfen durch Generatorgas aus Braunkohle, womit ebenfalls eine Teergewinnung verbunden ist. Als Rückstand der Schwelerei fällt der Braunkohlenschwelkoks an, welcher in die Mahlanlage des Werkes gelangt und hier zu feinem Brennstaub vermahlen, zusammen mit dem bei der Entstaubung der Kohle gewonnenen Trockenkohlenstaub in die Brennkammern der staubbeheizten Hochdruckkessel eingeblasen und auf diese Weise restlos für die Dampferzeugung ausgenützt wird. Zum Schluß kam Vortr. noch kurz auf ein ebenso interessantes wie aktuelles Problem, die Verwendung des Braunkohlenteers für die Carburierung von Wassergas im Crackgenerator zu sprechen. Der Betrieb eines solchen Generators ist im Prinzip genau derselbe, wie der eines normalen Wassergasgenerators. Der einzige Unterschied besteht darin, daß fein zerstäubter Teer mit Wasserdampf gemischt in den Generator eingeblasen wird. Durch Einregulierung der Teerdüsen kann jeder gewünschte Heizwert bis 5000 WE. erzielt werden. Der Verbrauch an Teer für die Karburierung von Wassergas auf einen Heizwert von 4200 WE. ist sehr gering. Im übrigen ist der Verbrauch an Koks, Dampf usw. derselbe wie bei Wassergasgeneratoren. Das karburierte Wassergas hat dieselben brenntechnischen Eigenschaften wie gutes Steinkohlengas. Welche Bedeutung einem solchen Gaserzeugungsverfahren an Koks und Teer zukäme, ersieht man daraus, daß bei der Verarbeitung der in den beiden oberhessischen Schwelanlagen erzeugten Teermengen jährlich weit über 100 Millionen cbm karburiertes Wassergas hergestellt werden können, von den anfallenden Schwelgas Mengen ganz abgesehen.

In der Aussprache hob Dr. Sander, Berlin zunächst die Vorteile der Vorschaltung eines Schwelwerks hervor. Wichtiger noch ist jedoch die Frage, wie sich Schwelanlage und Gaserzeugung koppeln lassen, noch wichtiger die Frage der Vergasung des deutschen Schwelkokes. Die letztere soll durch ein Verfahren der I. G. gelöst sein, auch von anderer Seite ist die Gewinnung von Wassergas aus Braunkohlenschwelkoks in Angriff genommen. Über das Schwelgas als Stadtgas hat Dr. Sander im Vorjahre auf der Hauptversammlung in Hamburg gesprochen und betont, daß dieses bei einem Gehalt von 30% CO₂ und 10% SH₂ einer gründlichen Reinigung bedarf.

Direktor W o r b s, Bergedorf: „Bau und Betrieb von Hochdruck- und Niederdruckgasrohrnetzen.“ —

Jahresbericht des Gasinstitutes in Karlsruhe. — Jahresbericht der Abteilung Gas, Wissenschaft und Forschung.

Der Ausschuß hat Ermittlungen über die Genauigkeit folgender Bestimmungen vorgenommen: I. des Heizwertes, a) Heizwertbestimmung von Hand mit dem Junkers-Calorimeter, b) registrierende Calorimeter, Junkers und Union, c) andere Calorimeter; II. des spezifischen Gewichts; III. des Sauerstoffgehaltes. —

Dr. W. B e r t e l s m a n n, Chefchemiker der Berliner Städt. Gaswerke A.-G.: „Die Untersuchung der Kohle im Klein- und Großbetrieb.“

Wie alle anderen Rohstoffe, wird auch die Kohle zunächst auf Reinheit geprüft, und zwar durch Bestimmung der Feuchtigkeit und des Aschegehalts. Von mindestens ebenso großer Wichtigkeit ist die Ermittlung darüber, wie sich die Kohle bei der trocknen Destillation verhält, also die Prüfung der Kohlensubstanz. Aus ihr ergibt sich, welche Ausbeuten an Gas und Koks wir im Betrieb erwarten dürfen und von welcher Beschaffenheit diese beiden Hauptprodukte sein werden. Die Gaswerke haben je nach Größe für die ständige Kohlenkontrolle

verschiedene Apparaturen und Arbeitsvorschriften entwickelt, um so die wirtschaftliche und technische Eignung des Rohmaterials zu prüfen. Der Redner beschreibt die wichtigsten Systeme. —

Dr.-Ing. H a r a l d K e m m e r, Berlin, Leiter der betriebswissenschaftlichen Abteilung der Berliner Städt. Gaswerke A.-G.: „Die Frage des Kohlenoxyds in Gasen.“

Für die technisch-wissenschaftliche Lösung des Problems der Entgiftung des Leuchtgases kommen in Frage: 1. die Absorptionsverfahren, 2. die katalytischen oder sogen. Kontaktverfahren und 3. die Tiefkühlung. Die Absorption des Kohlenoxydes erscheint als die einfachste und nächstliegende Lösung. Im wesentlichen kommen zwei Lösungsmittel in Frage: entweder ammoniakalische Kupferchlorür- bzw. -formiatlösungen oder Ätznatron. Im praktischen Betrieb ist die Absorption des Kohlenoxydes mit ammoniakalischer oder mit salzsaurer Kupferchlorürlösung mit Schwierigkeiten verknüpft. Die Materialschwierigkeiten lassen sich allerdings durch die Verwendung einer ammoniakalischen Kupferformiatlösung beseitigen, und die Badische Anilin- und Soda-Fabrik arbeitet nach diesem Prinzip bereits in großem Maßstab, um die restlichen Kohlenoxydanteile in Höhe von 1—2% aus dem zur Ammoniaksynthese dienenden Stickstoff-Wasserstoff-Gemisch zu entfernen. Diese Kohlenoxydentfernung ist zu kostspielig, um praktische Verwendung zu finden. Die Lösung des Problems der Entgiftung des Gases ist auch an die Bedingung geknüpft, daß die brenntechnischen Eigenschaften des Gases gar nicht oder nur wenig geändert würden. Durch die Kohlenoxyd- und Kohlensäureausscheidung würde beim Mischgas ein Energieverlust von 11% bewirkt werden, doch könnte man leicht durch die Streckung mit etwa 10% inerten Gasen ein dem ursprünglichen Gas sehr ähnliches Gas erhalten. Als weiteres Absorptionsverfahren sei die Absorption des Kohlenoxydes durch Alkalien erwähnt, es bilden sich Formiate oder Carbonate. Die gewaltigen Formiatmengen, die aus dem Kohlenoxyd des Leuchtgases erzeugt werden können, würden niemals Absatz finden, denn der gesamte Verbrauch an Ameisensäure beträgt jährlich in Deutschland nur 5000 t, während in Berlin aus dem Kohlenoxyd des Gases schon allein 125 000 t erzeugt werden könnten. Bei den katalytischen oder sogen. Kontaktverfahren wird das Kohlenoxyd mit Hilfe von Katalysatoren entweder durch Wasserstoff reduziert oder mit Wasserdampf zu Kohlensäure und Wasserstoff oxydiert. Über die praktische und wirtschaftliche Ausgestaltung des Verfahrens läßt sich z. Z. noch nichts aussagen. Als letztes Verfahren kommt die Entgiftung des Leuchtgases auf physikalischem Wege durch Verflüssigung und fraktionierte Destillation der vom Kohlenoxyd befreiten Gase und des Kohlenoxyds in Frage. Nach diesem L i n d e s c h e n Prinzip sind bereits mehrere größere Anlagen ausgeführt, die entweder reinen Wasserstoff aus Koksofen- oder Wassergas für die Ammoniaksynthese erzeugen oder die Koksofengase zerlegen, um mit den in besonderen Verdampfern abdestillierten heizkräftigen Fraktionen ein sogen. Reichgas zu erzeugen, welches für die Ferngasversorgung verwendet werden soll. Durch Mischung mit inerten Gasen kann man nahezu die gleichen brenntechnischen Eigenschaften des Gases erreichen, wie sie vorher das Mischgas gehabt hat. Vortr. gibt die Gesamtkosten der Kohlenoxydverflüssigung je Kubikmeter verarbeiteten Gases mit 1,78 Rpf. an. Die Kohlenoxydverflüssigung scheint das zweckmäßigste und wirtschaftlichste Verfahren zu sein. —

In der Aussprache erklärt Prof. Dr. B u n t e, daß die Arbeit in der Stille geleistet worden sei, um nicht in der Öffentlichkeit zu früh Hoffnungen zu erwecken. Besonders müsse noch bei einem solchen Verfahren die Forderung aufgestellt werden, daß es überall, auch bei den kleinen Werken, anwendbar sei. Oberbaudirektor L u d w i g teilte mit, daß nach seinen Ermittlungen nach dem Verfahren der Lindegessellschaft täglich 4½ Millionen Kubikmeter Gas verflüssigt würden; große Städte, so Wien, beabsichtigen, der Frage gründlich nachzugehen. M e y e r, Dresden, weist auf die Vorteile hin, die sich auch durch die Entfernung des Wassers aus dem Gas ergäben, denn eine große Zahl Rohrbrüche sei durch die Eisbildung hervorgerufen worden. Durch die Entgiftung dürfte auch die Konzentration in der Gaswirtschaft gefördert werden. Dr. B e r t e l s m a n n bemerkt zur Frage, ob das entgiftete Gas geruchlos sein werde, daß dies nicht der Fall sein dürfte, da ja gleichsam nur Kohlen-

oxydfraktion ausgeschieden würde, während die Mercaptane mit den Kohlenwasserstoffen dem Gas wieder zugeführt würden. Auch wirtschaftlich ist er durchaus optimistisch, weil ja mehr Wassergas zugesetzt werden könne. —

Oberbaudirektor Ludwig, Berlin: „*Bericht über Ventilgasmesser.*“

Vortr. stellt fest, daß es möglich sei, Ventilgasmesser zu schaffen, die billiger seien als die bisher verwendeten Messer und die groß genug seien, um auch Badeöfen anzuschließen. In der Aussprache verweist Baudirektor Meyer, Dresden, auf Versuche vor zweieinhalb Jahren, die in Dresden ausgeführt wurden, die ergaben, daß Ventilgasmesser genügend dauerhaft, sicher und meßgenau seien, um an Stelle der Membrangasmesser verwandt zu werden. —

Prof. Dr. Bunte, Karlsruhe: „*Garantien für Gas-erzeugungsöfen und Normen für Abnahmeversuche.*“ —

Dipl.-Ing. Schneider, Karlsruhe: „*Über Meßgenauigkeit der Gasuntersuchungsmethoden.*“

Die Berechnung des Heizwertes des Gases aus dem Heizwerte der einzelnen Bestandteile ist fehlerhaft, daher ist zu seiner genauen Ermittlung eine experimentelle Bestimmung erforderlich. —

Dr. R. Nübling, Stuttgart: „*Der Stand der Gastariffrage.*“ — Direktor Schäfer, Ingolstadt: „*Richtlinien zur Verhütung von Gasentweichungen im Rohrnetz.*“ — Ingenieur Rodde, Stettin: „*Über Geräte zur Aufsuchung von Gasundichtigkeiten.*“ — Direktor Vollmar, Dresden: „*Die Tal-sperrenwasserversorgung von Mittelsachsen.*“ —

Direktor Dipl.-Ing. Koenig, Magdeburg: „*Neuerungen auf dem Gebiet der chemischen Trinkwasserreinigung und Bericht über die jetzige Anwendung von aktiver Erde und aktiver Kohle.*“

Die Ergebnisse seiner Versuche faßt Vortr. wie folgt zusammen: 1. Chlorung des Rohwassers und ihre Auswirkung auf den Stufenfiltern zeigt Verminderung der Chlorzahl, des Permanganatverbrauches, der Eisen- und Mangansalze, ferner erhebliche Abtötung der Bakterien und infolge Salzsäurebildung Erhöhung der Chloride. Der im Rohwasser vorhandene unangenehme Geruch und Geschmack wird nicht beseitigt, sondern erfährt nur eine Umwandlung, wobei die Phenole und die Wassertemperatur stark mitsprechen. Der einzige Vorteil liegt in der Verlängerung der Filterlaufzeit der Stufenfilter und der damit verbundenen Reinigungskosten. Eine Steigerung des Chlorungseffektes kann indessen durch Zwischenschaltung eines entsprechenden Beckens erreicht werden. Überchlorierung verursacht Wassertrübung und Störung der biologischen Filtervorgänge.

2. Die Duamine und Duppelamine stellen unlösliche organische Körper von 50% wirksamem Chlor dar. Ihre Wirkung ist zu Beginn ziemlich heftig, läßt aber nach gewisser Zeit erheblich nach. Im Gegensatz zur Chlorgasbehandlung tritt bessere Reduktion der an Humussäuren gebundenen Eisen- und Mangansalze ein. Von den vier Präparaten ist das Kupferprodukt der annähernd gleichmäßigen Hypochloritabgabe zufolge als das günstigste anzusprechen. Für kleinere und mittlere Wasserversorgungen sowie zur Abwässerbehandlung ist dieses Präparat von Bedeutung.

3. Fällmittelfolge von a-Kohle, Alaun und Marmorkalkhydrat ergab Einhüllung der Kohleteilchen durch entstehende Hydroxydflocken, die Koagulation der lästigen Huminstoffe und gewisse Beseitigung der physikalischen Wassereigenschaften.

4. Bei einer Chemikalienfolge: a-Kohle, Kalk, Tonerdesulfat werden die organischen Stoffe, die Bakterien und färbenden Huminverbindungen nicht genügend reduziert. Hohe Betriebskosten, verbunden mit kurzer Filtrationsperiode, lassen beide Anwendungsarten nicht rentabel erscheinen.

5. Alaun allein wie auch in Kombination mit Schwefelsäure beseitigt zwar Eisen zufriedenstellend und Mangan fast restlos, aber Geruch und Geschmack bleiben unverändert. Eine Steigerung der Fällmittelmittelzusätze ist unzweckmäßig, da die Kosten nicht im Verhältnis zu dem dadurch erzielten Erfolge stehen.

6. Bei der Fällmittelanwendung: Schwefelsäure, a-Kohle und schwefelsaure Tonerde wurden die nämlichen Erscheinungen, wie unter 5 beschrieben, beobachtet.

7. Rohwasserchlorierung mit anschließender Aluminiumsulfat- und Kalkzugabe bewies, daß Chlorgas gerade diejenigen Stoffe zur Lösung brachte, die durch die beiden Koagulationsmittel gefällt werden sollten. Tonerde-Ersparnis trat nicht ein. Durch die entstehenden kleinen Flocken waren sämtliche nachgeschalteten Vorfilter innerhalb kurzer Zeit „tot“ gearbeitet. Die günstigsten Ausflockungsbedingungen wurden bei einem pH-Wert von 5,2 bis 5,5 und 6,7 bis 6,9 gefunden.

8. Im Gegensatz zu den vorangegangenen Versuchen gelangt man bei der Behandlung des Wassers mit Filteralaun, Bleicherde und a-Kohle zu ziemlich guten Resultaten. Aus dem gewonnenen farblosen, praktisch geruch- und geschmacklosen Filtrat sind die organischen Substanzen zur Hälfte, Eisen und Mangan fast ganz herausgeschafft. Gute Durchmischung von Rohwasser und Fällmittel ist allerdings hierbei unbedingt erforderlich, wobei dann auch eine Absitzzeit von 2 Stunden bereits genügt. Das Verfahren hat sich bei den vielseitigen Versuchen als das wirtschaftlich beste herausgestellt, weil durch die a-Erde die anderen Chemikalienmengen wesentlich verringert werden konnten und der Reinigungserfolg am besten war. Die Kohle wurde hierbei als Belag auf den Langsamfiltern verwendet.

9. Die Versuche mit der a-Kohle, die hauptsächlich auf die Geruch- und Geschmacksbeseitigung abzielten, wurden außer in den erstgenannten Anwendungsweisen noch in Aufschwemmung nach der Vorreinigung, also im Zulauf zu den Langsamfiltern, benutzt. Versetzungen der Rohrleitungen und zu schnelles Absinken am Einlauf der Filter veranlaßten, die a-Kohle als Belag auf den Langsamfiltern anzuwenden. Der Kohlepreis ist erheblich und daher jede Verminderung des Verbrauchs wichtig. Dies wird durch die a-Erde herbeigeführt. Die Kombination dieser beiden Adsorptionsmittel wirkt sich sehr vorteilhaft sowohl in der Wirkung als auch in der Wirtschaftlichkeit aus. Sie hat jedoch den Nachteil, daß die a-Kohle bei der Reinigung der Nachfilter nicht zurückgewonnen werden kann.

10. Es wurde daher zwecks Wiedergewinnung der teuren a-Kohle solche in gekörnter Form in geschlossenen Behältern verwendet, die in die Druckleitung nach der Stadt eingeschaltet waren und somit vollständig gereinigtes Wasser erhielten, also nur hinsichtlich der Geruchs- und Geschmacksverbesserung zu dienen hatten. Nach 24stündiger Betriebsdauer zeigte sich hierbei ein Durchbruch der Geruch und Geschmack hervorbringenden Stoffe, so daß eine Reaktivierung durch Dampf vorgenommen werden mußte. Eingetretene Korrosionen zwangen ferner zur Auskleidung des Filterrohres. Um wieviel vorteilhafter sich diese Anwendungsart erweisen wird, bleibt abzuwarten, da die diesbezüglichen Versuche noch nicht vollkommen abgeschlossen sind.

In der Aussprache meinte Adler, Aussig, daß weder Kohle noch aktive Erde zur Wasserreinigung geeignet sein dürften, sofern es sich um ein wirtschaftliches Verfahren handle. Die aktive Kohle werde nach einiger Zeit unwirksam, ihre Regeneration dürfte dann fast ebensoviel kosten wie die Verwendung neuer. Er habe ein neues, für den Großbetrieb geeignetes Verfahren ausgearbeitet, das auf der Anwendung größerer Chlormengen basiere. Prof. Haupt, Bautzen, hat die Versuche Koenigs nachgeprüft. Die Bleicherde hat ganz ausgezeichnet gearbeitet, er empfiehlt, die Versuche Koenigs weiter zu verfolgen. Kruschke berichtet im Anschluß an die Bemerkungen Adlers, daß es in Aussig gelungen sei, durch Anwendung von 3 mg Cl pro Kubikmeter das Elbwasser völlig zu reinigen; auch Phenole — es wurden künstlich bis zu 2 mg pro Kubikmeter zugesetzt — konnten so restlos beseitigt werden. —

Reg.-Baumeister Wichmann: „*Zur Frage des Phenolabwassers.*“ (Bericht über die bisherigen Versuche der Emscher-genossenschaft in Essen. Vortr. sprach an Stelle des erkrankten Dr.-Ing. Prüß.)

Die Abwässer der Kokereien, die im Ruhrgebiet in riesigen Mengen anfallen, enthalten noch ölige (Phenol-) Bestandteile, die den Fischen einen so schlechten Geschmack geben, daß sie ungenießbar werden, und die namentlich, wenn solche Gewässer durch Chlorung zu Trinkwässern aufbereitet werden, auch außerordentlich nachteilige Geschmacksveränderungen dieser

Wasser herbeiführen. Man hat versucht, durch Koksablösung mit Ammoniakwasser die Phenolverunreinigung der Gebrauchswässer zu verhindern. Indes ist dieses Verfahren für Arbeiter und Umwohnende so schädlich, daß es in Deutschland nicht eingeführt wurde. Es wird nur in Amerika angewandt. Ein anderes Verfahren war die Züchtung von Bakterien aus städtischen Abwässern, die systematisch an die physiologische Verarbeitung von Carbonsäure gewöhnt wurden und somit als Kläranlage wirkten. Dieses Verfahren ist relativ recht teuer. Schließlich hat man an der Ruhr die Phenole mittels Benzol aus dem Gasrohrwasser ausgewaschen. Die Trennung der Phenole vom Waschbenzol ist entweder durch Abdestillieren des Benzols oder durch Auswaschen mit Natronlauge möglich. Das Verfahren ist wirtschaftlich. Ob und wie weit die Verfahren für Braunkohlenschwefelgas anwendbar sind, muß sich erst zeigen, ihre Durchbildung ist für die Braunkohlenschwefelerei zu einer Lebensfrage geworden. Außer den in Lösung befindlichen sauren Phenolen werden noch andere schädigende Abgänge aus den Nebenproduktenanlagen der Kokereien im Schlamm mitgeführt, die für die Geschmacksveränderung der Fische im Rhein verantwortlich zu machen sind. Darum wurde mit einem Kostenaufwand von über 3 Millionen Mark in den letzten zwei Jahren die größte mechanische Kläranlage der Welt gebaut, die das gesamte Emscherwasser vor dem Eintritt in den Rhein reinigt und im Jahr rund 250 000 m³ stichfesten Schlamm aussondert. Dieser Schlamm soll getrocknet und wegen seiner guten Brennfähigkeit im staubförmigen Zustand zur Unterfeuerung von Dampfkesseln verwendet werden, wodurch es möglich sein wird, in einer elektrischen Zentrale, die in der Nähe der Kläranlage errichtet wird, jährlich etwa 100 Millionen kWh Strom zu erzeugen. —

Dr. G. Wiegand, Berlin: „Über Inkrustierung von Brunnen und deren Beseitigung auf chemischem Wege.“

Gerade das gute Grundwasser, das für die Wasserversorgung der Städte von größter Bedeutung ist, hat die nachteilige Eigenschaft, durch chemische Bestandteile die Brunnenfilter allmählich mit Kruste zu überziehen, so daß dadurch die Arbeitsleistung der Brunnen schließlich völlig verhindert wird. Man kann die Verkrustung der Brunnen auf mechanischem Wege durch Absaugung mittels Mammutpumpen bekämpfen, erfolgreicher aber mittels Salzsäurelösung, welche die Krusten auflöst. Die chemische Reinigung von Tiefbrunnen kostet kaum ein Zehntel dessen, was die Neuanlage von Brunnen erfordern würde und hat daher für den wirtschaftlichen Betrieb der Wasserwerke die größte Bedeutung. —

Tagung des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene.

Berlin, den 13. bis 15. Juni 1929.

Vorsitzender: Oberbürgermeister Dr. Eichhoff.

Direktor Kühne (Berliner Städt. Wasserwerke): „Technische Fragen der Wasserbeschaffung, Wasserreinigung, Wassernutzung.“

Die Frage, welche der verfügbaren Wassergattungen, Grundwasser, Oberflächenwasser, Quellwasser, Talsperrenwasser, speziell für die Trinkwasserversorgungen zu bevorzugen ist, wird seit Jahren erörtert. Am liebsten hätte man nur Grundwasser, und zwar solches von mittlerer Härte. Andererseits wünschen wiederum die Kesselbesitzer weiches Wasser, ja, die modernen Kessel verlangen eins ohne Härte. Aber bei dem immer steigenden Wasserverbrauch je Kopf muß man mit dem Zeitpunkt rechnen, an dem die Grundwasservorräte, die nicht unerschöpflich sind, an der Grenze angekommen sein werden, wo mit Rücksicht auf die Interessen der Allgemeinheit, der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft, der Gartenwirtschaft den Wasserwerken die Entnahme weiterer Wassermengen nicht mehr wird zugestanden werden können, wofür die seit etwa 15 Jahren eingeführte Wassergesetzgebung die Handhabe bietet. Dann wird die Notwendigkeit eintreten, sich dem Oberflächenwasser mehr zuzuwenden. Was die Gesundheitszuträglichkeit oder -schädlichkeit anlangt, wird darauf hingewiesen, daß es gerade in den letzten Jahren Wasserversorgungen mit Grundwasser oder Quellwasser gewesen sind, die den offenbaren Anlaß zu Epidemien, insbesondere Typhus, gegeben haben. Es wird daher empfohlen, grundsätzlich die Wasser in ihrem Werte nur

zu schätzen nach ihrer tatsächlichen Beschaffenheit in chemischer, bakteriologischer und biologischer Hinsicht, nicht nach gewählten Bezeichnungen, die man nicht einmal als unbedingt zutreffend anerkennen kann. Chemisch kann man heute jedes Wasser geeignet machen. Das Thema Wasserreinigung wird in seinen vielen Abarten getrennt nach Reinigung für Wasser für den menschlichen Genuß und Wasser für gewerbliche und industrielle Zwecke in kurzen Zügen behandelt, wobei Vortr. insbesondere die Vorzüge der Langsamfiltration betont. Man wird die offene Enteisenung gegenüber der geschlossenen bevorzugen müssen, weil bei der letzteren die Gase, besonders Schwefelwasserstoff, im Wasser und in den Rohrleitungen verbleiben. Für die Entkeimung des Wassers ist im Chlor ein Bundesgenosse vorhanden, doch steht fest, daß man das Chlor dort nicht braucht, wo man über eine genügend gute Filteranlage verfügt. Das Chlor hat das Ozon und die Anwendung der ultravioletten Strahlen verdrängt, und oft wird Chlor vorgeschrieben, wo es nicht erforderlich, ja unerwünscht ist. Neuerdings haben Versuche gezeigt, daß zur Verbesserung des schlechten Geschmacks auch die α -Kohle für große Wassermengen verwendet werden kann. Vorläufig stehen dem aber noch die hohen Preise und die Schwierigkeiten der Regenerierung entgegen. Bei der Enthärtung erscheint für die Zukunft besonders aussichtsreich das elektroosmotische Verfahren. Besonders schwierig ist die Entölung, auch sie ist elektrolytisch möglich.

Prof. Dr. Bernhard Bürger, Direktor der bakteriologisch-hygienischen Abteilung der Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene: „Die Aufgaben der Wasserhygiene und die praktische Durchführung der gesunden Überwachung der Wasserversorgungsanlagen.“ — Dr. L. W. Haase, Mitglied der chemischen Abteilung der Preussischen Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene: „Korrosions- und Wasserreinigungsfragen im Licht neuer elektrischer Forschungen.“ — Direktor Langbein (Stadtentwässerung von Berlin): „Praktische Entwässerungs- und Abwasserreinigungsfragen der Gemeinden.“

Prof. Dr. H. Stoeff, Berlin-Dahlem: „Über die Beschaffenheit und Beseitigung der Abwässer aus den Braunkohlenbetrieben.“

Die Grubenbrikettwässer bedürfen im wesentlichen nur einer gründlichen mechanischen Reinigung. Die Verwendung von Chemikalien als Fällungsmitteln ist meist zu kostspielig, wird aber notwendig, soweit es sich um sehr saure Grubenwässer handelt. Hier braucht aber die Entsäuerung nicht restlos zu sein. Als Fällungsmittel kommen Kalk, Asche und Waschberge in Frage. Die Abwässer aus den Rolleöfen enthalten Stickstoff, Schwefel, Kohlenstoff-Sauerstoff-Verbindungen, an Stickstoff etwa 0,06%, und zwar zum größten Teil als Ammoniak, zum geringeren Teil als Pyridin, Schwefel 1–2,5%. Die Kohlenstoffverbindungen der Schwelwässer sind Alkohole, Aldehyde, Ketone, Essigsäure, Phenole. Im Gegensatz zur Steinkohle handelt es sich aber hierbei meistens um Kresole oder Kreosote, Hydrochinon, Resorcin, Pyrogallol, Phloroglucin. Alle diese bilden in Gegenwart von Wasser und Alkali durch Polymerisation Verharzungen, die sich durch ihren Geruch kenntlich machen. Diese Abwässer schaden durch ihren starken Sauerstoffentzug der Tier- und Pflanzenwelt. Für Forellen, Hechte und Karpfen sind schon 10–15 mg pro Liter tödlich, das gleiche gilt auch für die Kresole, die, abgesehen von Blausäure, zu den stärksten Fischgiften gehören. Erheblich weniger giftig sind Rhodanverbindungen, schon ein Milligramm im Liter führt zu dem bekannten Carbolgeschmack der Fische. Die Geschmacksbelästigung wird noch verstärkt durch Chlor. Die neueren Schwelöfen lassen größere Mengen Schwelwasser anfallen, ihr Gehalt an Stickstoff beträgt 0,1 bis 0,2%, davon 95% als Ammoniak, ihr Phenolgehalt 0,4 bis 0,8%. In normalen Drehrostgeneratoren entstehen angereicherte Abwässer, die großen Schaden anrichten. Bei der Urteergaserzeugung erhält man bei Verwendung von Briketts Abwässer, die denen der neuen Schwelöfen ähnlich sind. Nur bei dem Vergasungsverfahren der Allgemeinen Vergasungsgesellschaft Halensee ist von vornherein Rücksicht auf die Abwässer genommen. Die Abwässer werden entschieden vernichtet durch Verdampfung, die aber nur mit Abfallwärme wirtschaftlich durchführbar ist, wobei noch eine starke Geruchsbelästigung auftritt. Bei einem Verfahren