

absichtigte Zusammenlegung der Patentstreitigkeiten größerer Bezirke bei einzelnen landgerichtlichen Spezialkammern. Die besondere Bedeutung der einstweiligen Verfügungen für alle Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes wurde im einzelnen behandelt. Dabei wurde eingehend das Urteil des Oberlandesgerichts Hamm vom 30. September 1927 (GRUR. 1928, 132 ff.) in ablehnendem Sinne besprochen, das dem Patentinhaber den Unterlassungsanspruch in der letzten Zeit der Patentdauer gegenüber der bereits begonnenen Herstellung des patentierten Gegenstandes durch die Konkurrenz versagt und ihn auf spätere Schadensersatzansprüche verweist. Schlußbemerkungen brachten einige praktische Winke, durch die unnötigen Verzögerungen, vor allem bei der Zwangsvollstreckung, vorgebeugt werden kann.

Dr. R. Weidlich, Höchst: „Zur Frage des wissenschaftlichen Eigentums.“

Der Umstand, daß Wissenschaftler, welche bedeutende Entdeckungen gemacht haben, hieraus keinen materiellen Nutzen ziehen, im Gegensatz zu denen, welche die Entdeckungen praktisch verwerteten, hat zu dem Vorschlage geführt, dem Wissenschaftler einen Anteil an den Gewinnen der Industrie zu geben, welche von seinen Entdeckungen in irgendeiner Weise Gebrauch machte. Der Völkerbund hat sich auf Antrag des Senators Ruffini der Sache angenommen und den Ausschuß der Sachverständigen für das wissenschaftliche Eigentum bei dem Internationalen Institut für geistige Zusammenarbeit mit Ausarbeitung eines Entwurfes beauftragt, der nunmehr vorliegt. Danach soll jeder Wissenschaftler, dessen Entdeckungen in näherem oder fernem Kausalzusammenhang zu technischen Prozessen stehen, von dem Benutzer ein Entgelt erhalten.

Den ursprünglichen Gedanken, den Wissenschaftler an den Gewinnen zu beteiligen, ließ man fallen, da die Gewinne aus einzelnen Erfindungen und Entdeckungen selten zu bestimmen sind. Wie soll z. B. der Gewinn aus einem Ventil an einer Dampfmaschine oder an der neuartigen Vergaserkonstruktion eines Automobils festgestellt werden? Es wird also ein patentähnliches Verhältnis geschaffen, das zwar kein Untersuchungsrecht, wohl aber ein Lizenzierungsrecht begründet, das dazu führen würde, daß die Industrie auch bei Mißerfolgen zu Abgaben an den Wissenschaftler verpflichtet wäre.

Da der Schutz durch die Anmeldung bei einem Zentralamt begründet werden soll, ohne daß hierfür irgendwie erhebliche Gebühren zu bezahlen wären, und da der Schutz dreißig Jahre vom Tage der Anmeldung dauern soll, so würde jede wissenschaftliche Arbeit der ganzen Welt zur Anmeldung gelangen und damit eine solche Menge von Material angehäuft, daß es der Industrie und den Erfindern vollständig unmöglich wäre, auch nur annähernd auf ihren engsten Arbeitsgebieten eine Übersicht zu gewinnen. Die Industrie wäre also in jedem Falle, wo sie einen Erfolg zeitigte, den Ansprüchen von allen denjenigen, die einmal auf dem fraglichen Gebiet gearbeitet haben, ausgesetzt, da schließlich jeder Erfinder und jeder Entdecker auf den Schultern von Dutzenden von Vorgängern steht. Wenn schon bei den Patenten, deren Zahl durch die steigenden Gebühren dauernd beschränkt wird und welche nur fest formulierte Erfindungen schützen, die einzige Frage der Identität oder Abhängigkeit zu unendlichen Schwierigkeiten und alljährlich zu Tausenden von Prozessen führt, so ist es vollständig unausdenkbar, wie man entscheiden soll, ob und inwiefern irgendeine bis zu dreißig Jahren zurückliegende Publikation kausal für ein technisches Verfahren geworden ist. Die Folge der Durchführung des Entwurfes wäre eine fortgesetzte Beunruhigung der Industrie, eine Erschütterung der ganzen Grundlagen des gewerblichen Rechtsschutzes und der Anlaß zu unaufhörlichen Streitigkeiten und Schwierigkeiten nicht nur zwischen der Industrie und dem Wissenschaftler, sondern vor allem auch zwischen dem Erfinder und dem Wissenschaftler, welche in vielen Fällen die praktische Auswertung seiner Arbeiten dem Erfinder unmöglich machen würde.

So wünschenswert es ist, denjenigen, welche sich um den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt Verdienste erworben haben, auch materiellen Nutzen zukommen zu lassen, so erscheint doch der Weg, welchen der Entwurf gehen will, praktisch undurchführbar. Die einzige Möglichkeit wäre die weitere Ausbildung des Systems der Nobelpreise oder das Eingreifen des Staates oder sonstiger Organisationen in den

verhältnismäßig seltenen Fällen, in welchen wirklich Härten und Unbilligkeiten bestehen. Im übrigen steht auch dem Wissenschaftler, soweit seine Tätigkeit auf technische Erfolge gerichtet ist, das Patentrecht zur Seite.

#### XIV. Fachgruppe für Wasserchemie.

Vorsitzender: Prof. Dr. Haupt, Bautzen.

Geschäftliche Sitzungen:

Dienstag, 29. Mai,

Sitzung des Fachgruppenvorstandes, bei der die laufenden Fragen der Fachgruppe, u. a. Satzungsänderungen, Aufnahme außerordentlicher Mitglieder, Werbetätigkeit, Herausgabe des Jahrbuches „Vom Wasser“, eingehend besprochen wurden. Anwesend waren mit dem Vorstand und Schriftführer insgesamt 5 Vorstandsmitglieder.

Donnerstag, 31. Mai,

11 Uhr 30, Sitzung des Ausschusses „Deutsche Einheitsverfahren für Wasseruntersuchung“, an der 31 Mitglieder teilnahmen. Die Berichte der Hauptreferenten der drei Arbeitsgebiete Trinkwasser, Industrie- und Abwasser zeigten, daß seit Gründung des Ausschusses bereits viel Arbeit geleistet worden ist. Unter verschiedenen Anregungen für die weitere Behandlung der Ausschufaufgaben ist besonders zu erwähnen der Beschluß der Veröffentlichung durchgearbeiteter Analysenverfahren in einzelnen Flugblättern nach Art der DIN-Normblätter.

In der Mitgliederversammlung wurde dem Vorstand Entlastung erteilt und der ganze Vorstand auf 1 Jahr wiedergewählt.

Prof. Dr. Haupt, Bautzen:

„Zum dritten Male hält die noch junge Fachgruppe für Wasserchemie ihre wissenschaftliche Hauptversammlung ab. Wir danken den Herren des Dresdener Ortsausschusses für all ihre Mühewaltung, besonders aber unserem Mitglied, Herrn Stadtmrat Olszewski, und dem Direktor des städtischen Wasserwerkes, Herrn Direktor Vollmar, für die uns so freundlich gebotenen Besichtigungen.“

Die Zeiten, wo der Wissenschaftler aus reinem Idealismus die Wissenschaft lediglich als Selbstzweck betrieb, sind, angesichts des harten Daseinskampfes in unserem verarmten Vaterlande, augenblicklich fast vorüber. Aber wir, die wir zugleich der Praxis mit unserer Forschung dienen wollen, fanden ein neues Ethos für unsere Arbeit: Ihr innerer Wert beruht auf gleich edlen, höheren Motiven wie die Arbeit um der Wissenschaft als Selbstzweck willen. Die heutige chemische Wissenschaft und nicht zum wenigsten unsere Arbeit auf dem Gebiet der Trinkwasser- und Fabrikationswasserverbesserung, der Abwasserbeseitigung, der Kesselwasseraufbereitung, dient dem menschlichen Wohlergehen, sie ist wie kaum eine andere geeignet, die menschlichen Daseinsbedingungen zu verbessern. Mit berechtigtem Stolz dürfen wir uns daher als wahre Diener des menschlichen Fortschrittes und der Volkswohlfahrt bezeichnen. Wir stellen uns als ein Teil der angewandten Chemie — Hand in Hand mit unseren Schwesterwissenschaften „Hygiene-“ und „Gesundheitsingenieur-Wissenschaft“ — in eine Reihe mit den reinen Geisteswissenschaften, ja, wir können für uns in Anspruch nehmen, daß unter den augenblicklichen Verhältnissen in unserem Lande vielleicht unsere Arbeit unmittelbar und sich schneller in der Praxis zum Wohle des Landes auswirkt, als es die reinen Geisteswissenschaften und die theoretische Chemie zu tun imstande sind.

Die Wichtigkeit unserer Fachgruppe für den Gedankenaustausch und für den Fortschritt in der Wasserchemie, die anfangs selbst von einem Teil unserer Fachgenossen nicht vorausgesehen wurde, ist heute allgemein anerkannt. Wir blicken auf eine außerordentlich erfolgreiche Entwicklung unserer noch jungen Fachgruppe zurück, die wir der selbstlosen Tätigkeit der meisten unserer Mitglieder, in erster Linie unserem nie ermüdenden Schriftführer, dem Kollegen Dr. Bach, Essen, verdanken.

Die von der Fachgruppe herausgegebene Vortragssammlung „Vom Wasser“ hat uns viel Beifall nicht nur im Kreise der inländischen Fachgenossen eingebracht, sondern sie hat — wie ich mich überzeugen konnte — auch bei den ausländischen Fachgenossen reiche Anerkennung gefunden. Namhafte amerikanische Fachgenossen in Washington, an den Universitäten

der Vereinigten Staaten und aus den Reihen der städtischen und beratenden Ingenieure und Chemiker wünschen unsere Mitgliedschaft zu erwerben, um so in den Besitz unserer Veröffentlichungen zu gelangen. Wir hoffen, daß auch unsere übrigen geplanten Veröffentlichungen unsern guten Namen und damit zugleich den deutschen wissenschaftlichen Namen hinaustragen mögen in alle Welt."

#### Wissenschaftliche Sitzung<sup>1)</sup>:

(Freitag, den 1. Juni, 80 Teilnehmer; Sonnabend, den 2. Juni, 60 Teilnehmer.)

Prof. Dr. Haupt, Bautzen: „Fortschritte in der Reinigung von Oberflächenwasser."

Vortr. weist darauf hin, daß der erfreulicherweise immer steigende Wasserverbrauch unserer Großstädte insofern zu Schwierigkeiten geführt hat, als die Erschließung neuer Wassermengen oft unverhältnismäßig hohe Aufwendungen erfordere. Die Industrie könne in Deutschland vielfach das Wasser aus den Gemeindewasserleitungen nicht verwenden, teils wegen zu hohen Preises, teils weil die Gemeinden nicht in der Lage seien, gleichzeitig auch den industriellen Wasserbedarf zu decken. Nur ein Massenverbrauch gewährleistet billigere Wasserpreise. Es sei dann allerdings mit einem Wasserverbrauch von 3–400, ja bis 600 Litern pro Kopf und Tag zu rechnen, der in vielen Fällen nur durch größere Heranziehung von Oberflächenwasser gedeckt werden könne. Es sei ein in manchen Industriekreisen leider noch weit verbreiteter Irrtum, der viele Verluste durch Erzeugung von Ausschüßwaren mit sich bringe, zu glauben, daß man Oberflächenwasser ohne genügende Vorbereitung verwenden könne. Um es dem Grundwasser gleichwertig zu machen, müßte dasselbe vielmehr von Verunreinigungen durch Sink- und Schwebestoffe sowie durch Kolloide vom suspensoiden Typ usw. sachgemäß befreit werden. Amerika sei noch immer das klassische Land der Oberflächenwasseraufbereitung. Namentlich sei es dort durch eingehendste Forschungen zahlreicher Chemiker gelungen, die Koagulation, d. i. die Ausflockung trübender feinsten Verunreinigungen und Farbstoffe sicher in die Hand zu bekommen. — Auch in der Kupferung zwecks Zerstörung unerwünschter, Geschmack abgebender Organismen in Talsperren- und Seewasser habe man dort — namentlich in New York — große Erfahrungen gesammelt. Nach neueren Untersuchungen von Hale werde im Winter das Kupfer fast quantitativ im Leitungswasser wiedergefunden. Indessen wurden die ermittelten Mengen von 0,03–0,06 mg/l Cu von Hygienikern als harmlos angesehen. — Es wird dann die Beseitigung der Trübungen besprochen, die Gesetze, nach denen sich die Abscheidung der feinsten Sink- und Schwebestoffe in der Praxis vollzieht, werden dargelegt und die Formeln zu deren Berechnung gegeben, wobei betont wird, daß die Grundfläche und nicht die Tiefe der Absitzbecken für deren Bemessung allein maßgebend sein muß. Die Größe der Absitzbecken muß so bemessen sein, daß die Absitzdauer 4–12, in Ausnahmefällen 24 Stunden nicht übersteigt, da noch größere Becken unwirtschaftlich sind. Die beträchtlichen wirtschaftlichen Vorteile, die eine gute mechanische Vorklärung auch dann besitzt, wenn eine chemische Nachbehandlung zwecks Ausflockung der feinsten Suspensa nachfolgt, werden besprochen, ferner wird die Koagulation durch chemische Fällungsmittel, namentlich durch Aluminiumsulfat (50% basisches, 50% neutrales Salz) behandelt.

Die grundsätzliche Wichtigkeit der pH-Wertbestimmung für den ganzen Ausflockungsvorgang wird erläutert und dabei betont, daß zwar die Grenzen der Wasserstoffionenkonzentration, innerhalb deren eine wirklich gute Ausflockung allein stattfindet, verhältnismäßig eng seien, daß aber doch eine gute Ausflockung nicht nur beim sogenannten isoelektrischen Punkte stattfinde, wie von mancher Seite angenommen wurde. Bei Auswahl des richtigen pH-Wertes gelinge es, Trinkwasser von überschüssigen Aluminiumsalzen frei zu erhalten.

Eine neue Dosierungseinrichtung für den Zusatz flüssiger Fällungsmittel, die Armstrong in Baltimore demnächst im

<sup>1)</sup> Sämtliche Vorträge der Fachgruppe für Wasserchemie werden im Herbst erweitert in Buchform unter dem Titel „Vom Wasser, Sammlung von Vorträgen“, II. Band, erscheinen. Bestellungen werden schon jetzt vom Verlag Chemie entgegengenommen.

Großbetrieb anwendet, wird in der Zeichnung vorgeführt. Schließlich werden die einzelnen Stufen der Behandlung des stets sehr trüben Missouriwassers besprochen, das in der neuen, demnächst in Betrieb kommenden Howard Bend Plant in einer Menge von täglich 290 000 cbm gereinigt wird, und die Fortschritte gegenüber den früheren Verfahren gezeigt. — Vortr. schließt mit einem Appell, die chemische Überwachung bei der Reinigung von Oberflächenwässern besser auszubauen, um so billiger und zweckdienlicher arbeiten zu können.

G. Bollmann, Hamburg: „Über Schnellfilteranlagen."

Der Filmvortrag behandelt die Entwicklung der Waschvorrichtungen des Bollmann-Sandschnellfilters bis zur neuesten Konstruktion. Es wird zunächst ein Dreikammerfilter gezeigt, bei welchem die Filtration in horizontaler Richtung durch Sand erfolgt. Die Reinigung wird mittels einer Strahlwaschvorrichtung vorgenommen. Es folgt dann ein Schnellfilter mit Siebrohreinsatz. In diesem Filter werden hohe Sandschichten verwandt, durch welche die zu filtrierende Flüssigkeit mit großer Geschwindigkeit von 10 m per Quadratmeter und Stunde und mehr fließt. Der Vorteil dieser großen Filtergeschwindigkeiten ist geringe Flächen- und Raumbanspruchung der Filter. Die Ableitung des Filtrates erfolgt durch ein rostartiges Siebrohrsystem. Die Hauptrolle für die Sandreinigung spielt auch bei dieser Filterkonstruktion die Strahlwäsche, welche aus einer an der tiefsten Stelle des konischen Bodens befindlichen Strahldüse mit darüber angeordnetem Strahlrohr besteht. Das gleichmäßige Anrutschen des Sandes zur Strahlwäsche wird durch einen doppelkegelförmigen Lenkkörper bewirkt, der sich unter dem Siebrohrsystem befindet. Diese Filterkonstruktion wird bis zu Filterdurchmessern von 3 m angewandt. Bei größer dimensionierten Schnellfiltern ist eine Veränderung des Inneneinbaues notwendig, um einen gleichmäßigen Anlauf des Sandes zur Strahlwäsche zu erzielen, worauf wegen des möglichst geringen Waschwasserbedarfs besonderer Wert gelegt wird.

Ausschließend wird durch einen Film gezeigt, daß bei einem Filter ohne Lenkkörper nur der in der Nähe des Strahlrohres befindliche Sand umgewälzt wird, während die äußeren Sandpartien stehen bleiben und an der Reinigung nicht teilnehmen. Bei Einbau eines doppelkegelförmigen Lenkkörpers, der zentrisch um das Strahlrohr herumgelegt ist, wird ein größerer Teil des Sandes zu dem durch die Strahlwäsche erzeugten Kreislauf gezwungen.

Es werden sodann rhombisch geformte ringförmige Leitkanäle vorgeführt, die eine Teilnahme des weiter vom Filterzentrum liegenden Filtersandes an der Umwälzung bewirken sollen. Auch mit diesen Körpern wurde keine befriedigende Lösung gefunden. Nach vielen Versuchen wurde gefunden, daß durch ungleichmäßig geformte Hohlkanäle mit nach oben gerichteten scharfen Schneiden die gewünschte Gleichmäßigkeit des Umlaufes bewirkt wird. Diese Hohlkanäle sind an den unteren Gleitflächen mit Sieben bedeckt, durch welche einerseits die Rückspülung und andererseits die Abnahme des Filtrates erfolgt.

Zur Verteilung des Sandes in dem Schnellfilter ist an der Ausmündung des Strahlrohres ein Spülschirm angebracht. Unter demselben befindet sich die mit Ringdach abgedeckte Abnehmerinne, durch welche das Schmutzwasser fortgeleitet wird. Der Sand wird durch diese Vorrichtung so verteilt, daß die Hauptmenge nach außen gelangt, weil mit zunehmender Entfernung vom Mittelpunkt die Sandmengen zunehmen. Die Sandverteilung entspricht der Absenkung des Filtersandes nach unten. Es wird weiter gezeigt, wie die Waschvorrichtungen bei völlig entleertem Filter wirken, und wie der Verschmutzungsprozeß des Filters vor sich geht. Hierzu wird ein Filterversuch mit gefärbtem Wasser vorgeführt, an dem erkenntlich ist, daß die ganze Sandmasse gleichmäßig beansprucht wird. Zum Schluß folgen noch einige Bilder von der Fabrikation der Schnellfilter.

Stadtamtsrat W. Olszewski, Dresden: „Neuere Erfahrungen bei der Desinfektion von Schwimmbeckenwasser."

Bei starkem Besuch ist ein Bad bereits am Nachmittag hinsichtlich des Aussehens, des Geruches und der Beschaffenheit

des Badewassers nicht mehr einwandfrei. Mit häufigen Frischfüllungen ist somit nicht viel getan. Ohne Filtration und Desinfektion steigen die Keimzahlen zunächst bis zum zweiten Tage sehr an, fallen durch Sedimentation der Schwebeteilchen in der Nacht wieder ab, um dann wieder anzusteigen. Im Herrenbad war die Gelatinekeimzahl höher, dagegen waren im Damenbad durchschnittlich mehr Colibakterien und etwas mehr Ammoniak und Nitrite. Am Boden der Becken begann eine Algenvegetation. Besonders eingebürgert haben sich zur Desinfektion von Schwimmbeckenwasser Chlorgas, Caporit (Perchloron) und in letzter Zeit Natriumhypochloritlauge (I. G. Farbenindustrie A.-G., Bitterfeld). Gute Erfolge werden ferner mit unterchloriger Säure (nach dem Deutschen Reichspatent der Solvay-Werke) erzielt. Nach meinen Untersuchungen, die auch von anderer Seite bestätigt worden sind, hat die unterchlorige Säure noch etwas stärkere Desinfektionswirkung als Chlorgas, wenn man auch in einer wäßrigen, stark verdünnten Chlorklösung durch Dissoziation ebenfalls einen Gehalt an unterchloriger Säure annehmen muß. Um Trübungen des Wassers zu vermeiden, muß für die Hypochloritlauge mindestens eine Verdünnung von 1:30 gewählt werden. Die Luft in den Schwimmhallen riecht bei Anwendung von Hypochloriten und unterchloriger Säure weniger als bei Chlorgas. Der Zusatz macht sich jedoch im Geruch und Geschmack des Wassers deutlich bemerkbar.

Sehr bewährt hat sich für die Desinfektion von Schwimmbeckenwasser die Anwendung von Monochloramin. Auch der Geruch und Geschmack sind dann vollkommen einwandfrei. Werden Chlorgas und Ammoniak genommen, so hat sich besonders das Verhältnis 2:1 bewährt; bei Hypochloritlauge und Ammoniak muß das wirksame Chlor zu Ammoniak wie 4:1 sein; wird Chlorgas und Sodaauflösung gewählt, so ist das Verhältnis 4 Chlor:3 Soda:1 Ammoniak zweckmäßig. Man kann auch die Chlorklösung über Calciumcarbonat laufen lassen und dann Ammoniak zufügen. Die Verwendung von Chlorgas und Chlorammonium hat sich dagegen nicht bewährt. Die Versuche habe ich als zwecklos aufgegeben, da das zur Verwendung kommende Chlorammonium bedeutend teurer ist als Ammoniak.

Seit Ende 1926 wird im Güntz-Bad in Dresden das Wasser beider Schwimmbecken mit Monochloramin mit ausgezeichnetem Erfolg behandelt. In Hamburg wird ein sehr klares, einwandfreies Badewasser durch einen kleinen Zusatz von Tonerdesulfat ohne Absetzbecken vor dem Vorfilter und mit Zugabe von Kalkwasser vor dem Nachfilter mit nachfolgender Monochloraminbehandlung erreicht. In Dresden ist beabsichtigt, die Zugabe von Tonerdesulfat vor dem Filter mit kleinen Änderungen in der Ausführung ebenfalls anzuwenden.

Dr. G. Ornstein, Berlin: „Chlorgasanwendung für Wasser- und Abwasserbehandlung in Amerika.“

Verf. gibt eine kurze Übersicht über die Entwicklung der Chlorgasanwendung in Amerika seit Einführung des Verfahrens im Jahre 1912, als die erste praktisch brauchbare Anlage in Niagara Falls (N. Y.), eingerichtet wurde, bis jetzt, und zwar auf Grund persönlicher Erfahrungen gelegentlich einer kürzlich vorgenommenen Besichtigungsreise und neuerer Literatur. — Anfang 1926 wurden bereits rund 70% des gesamten Trinkwassers in U. S. A. gechlort. New York und Chicago, die größten amerikanischen Städte, reinigen ihr Wasser nur durch Chlorung. Andere verwenden gleichzeitig Schnellfilter mit oder ohne vorangehende Koagulation und wenden oft Doppel-Chlorung, d. h. je eine Chlorung vor und nach der Filtration, an. — Bei Vorchlorung haben sich große Ersparnisse für Verbrauch an Fällungsmitteln herausgestellt, beispielsweise für Toronto über 60% der vorher für die Vorbehandlung aufzuwendenden Gesamtkosten. Auch für Schwimmbeckenwasser hat sich das Chlorgasverfahren gegenüber Verwendung von Hypochloriten, ultravioletten Strahlen usw. so durchgesetzt, daß seitens der hygienischen Aufsichtsbehörden Chlorgas an erster Stelle empfohlen wird. Tägliche Frischfüllung der Schwimmbecken unter Verzicht auf Entkeimungsmittel wird wegen unbefriedigender bakteriologischer Ergebnisse abgelehnt. — Sehr große Verbreitung hat die Chlorung des Abwassers gefunden, und zwar für die verschiedensten Zwecke, in erster Linie Desinfektion, Beseitigung von Geruch und Fäulnisverhinderung, ferner zur Verhütung

des Übersäumens der Filterkammern im Emscherbrunnen, zur Beseitigung von Abwassergeruch, zur Erniedrigung des Sauerstoffbedarfs, zur Reinhaltung der biologischen Körper usw. Für möglichst sparsamen Verbrauch an Chlor hat sich möglichst frühe Chlorung des Abwassers, solange dieses noch in frischem Zustande ist, als vorteilhaft erwiesen. Es werden Zahlen angeführt, aus denen hervorgeht, daß ungeklärtes, noch in frischem Zustande befindliches Abwasser erheblich weniger Chlor verbraucht als geklärtes, bei dem jedoch die Fäulnisvorgänge schon weiter fortgeschritten sind. Weitere Anwendung hat Chlor für Abwasserbehandlung in der Entwässerung belebten Schlammes gefunden, indem mittels Chlor Eisensulfatlösung in Eisensulfatchlorid umgewandelt und dieses dem Abwasserschlamme zugegeben wird. Der Schlamm wird dadurch in leicht filtrierbare Form gebracht und kann mit geringen zusätzlichen Kosten in ein handelsfähiges Düngemittel überführt werden. — Für alle Anwendungszwecke, sowohl für Trink- als auch für Bade- und Abwasser, ist es von ausschlaggebender Wichtigkeit, so viel Chlor zuzusetzen, daß sich nach beendeter Behandlung mit den bekannten Reagenzien freies überschüssiges Chlor nachweisen läßt. Hierfür wird fast ausschließlich Orthotolidinlösung benutzt. — Zum Schlusse wird noch kurz auf die fördernde Tätigkeit des Chlorine Institutes durch Ermöglichung umfangreicher Betriebsversuche hingewiesen.

Dr. Ed. Merkel, Nürnberg: „Beitrag zur Kenntnis der Abwasserchlorung.“

Die Behandlung von Abwasser mit Chlor ist ein wertvolles Hilfsmittel in der Abwasserreinigungstechnik. Bei der Kläranlage einer Wohnungskolonie in Nürnberg bot sich Gelegenheit, die Wirkung der Chlorung des Abwassers in Zusammenhang mit der biologischen Reinigung zu beobachten. Die Anlage ist älteren Systems und besteht aus drei Faulkammern mit zusammen 370 cbm Fassungsraum und einem in die Erde eingebauten Tropfkörper mit 270 cbm Schlackenmaterial; derselbe besitzt seitliche Luftzuführung. Da infolge stärkeren Ausbaues der Wohnungskolonie an die Anlage nicht, wie berechnet, 1500, sondern 2900 Personen angeschlossen wurden, wozu noch das Brauchwasser von fast 900 Personen kommt, ist die Anlage überlastet. Die Verteilung des Abwassers auf dem Tropfkörper, die durch eine feststehende Verteilungsvorrichtung (Tropfrinnen) erfolgt, ist sehr ungleichmäßig. Zur Ersparung größerer Baukosten für eine Erweiterung der Anlage, welche wegen Errichtung einer zentralen Kläranlage in Wegfall kommen wird, wurde zur Ergänzung der ungenügenden biologischen Abwasserreinigung eine Chlorungsanlage errichtet, die während der Sommermonate in Betrieb gehalten wird. Die zugesetzte Chlormenge betrug 15 bis 25 g pro cbm, im letzten Jahre meist 25 g pro cbm, dabei war stets ein Chlorüberschuß vorhanden. Es wurde durch die Chlorung eine Desodorisierung und die Verhinderung einer Verschlammung der Tropfkörperoberfläche erreicht und die Fäulnisfähigkeit des Abwassers vor Zulauf zum Tropfkörper stark herabgesetzt. Der Ablauf des Tropfkörpers enthielt kein freies Chlor; die biologische Reinigung war aber noch nicht vollständig, da der Ablauf nicht fäulnisunfähig war und noch kohlarartigen oder moderigen Geruch besaß.

Hinsichtlich der Wirkung der Chlorung auf den biochemischen Sauerstoffbedarf des Abwassers vor seinem Zulauf zum Tropfkörper war mit einer Ausnahme stets eine Abnahme des biochemischen Sauerstoffbedarfs festzustellen. Den nachstehenden Mittelwerten aus den Untersuchungsergebnissen sind auch diejenigen beigelegt, welche bei der Untersuchung der Chlorwirkung auf frisches, in Emscherbrunnen mechanisch geklärtes Abwasser der Kläranlage Nürnberg-Süd erhalten wurden:

	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (m/Lit.):		
	vor	nach	Abnahme
	der Chlorung		in %
Abwasser der Wohnungskolonie (Mittel aus 5 Proben) . . . .	341,4	291,3	14,3
Abwasser der Kläranlage Nürnberg-Süd (Mittel aus 6 Proben)	231,2	187,9	18,8

Die Abnahme bewegte sich bei den einzelnen Proben bei der Wohnungskolonie von 2 bis 27,8%, bei der Kläranlage Nürnberg-Süd von 8 bis 23,7%. Die Ergebnisse von Enslow

bzw. Cohn in Schenectady, die eine Herabminderung des biochemischen Sauerstoffbedarfs durch die Chlorung feststellen, werden dadurch bestätigt, jedoch konnte eine so weitgehende Abnahme, wie die amerikanischen Forscher, insbesondere Bakke und Whedbee (bis 60%) nachwiesen, nicht gefunden werden.

Für die Beurteilung der Wirkung der Chlorung auf die biologische Reinigung durch den Tropfkörper werden die Mittelwerte der ausgeführten Abwasseruntersuchungen mit und ohne Chlorzusatz mitgeteilt. Die erzielte Gesamtabnahme betrug (Mittel an je 4 Proben):

	ohne	mit
(Chlorzusatz zum Abw. vor Zulauf zum Tropfkörper)		
Kaliumpermanganatverbrauch	29,5%	26,5%
Biochemischer Sauerstoffbedarf in fünf Tagen	71,7%	69,0%

Nach diesen Ergebnissen war daher die biologische Reinigung durch den Tropfkörper bei vorheriger Chlorung trotz der erfolgten Abnahme des biochemischen Sauerstoffbedarfs keine größere als ohne Chlorung.

Dr. W. Beck, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Kaiser Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie, Berlin-Dahlem: „Neuere Beiträge zur Frage des Angriffes von Metallrohrleitungen durch Gleich- und Wechselstrom.“

Das Problem der Angriffsgefahr von Erdrohrleitungen durch Streuströme kann keinesfalls als restlos geklärt gelten. Einerseits ist es praktisch unmöglich, das Auftreten von Erdströmen völlig zu verhindern, andererseits haben sich bis heute noch keine Rohrmaterialien finden lassen, die hinreichend widerstandsfähig sind, noch sind wir im Besitz befriedigend isolierender Rohrschutzmittel.

Es wird in diesem Vortrag nach einem kurzen Rückblick auf die grundlegenden Arbeiten von Michalke, Besig, Kröhnke usw. vor allem auf neuere Untersuchungen hingewiesen. Besonders werden die höchst wertvollen Arbeiten, die jüngst in der Schweiz ausgeführt worden sind, gebührend berücksichtigt. Als Ergebnis theoretischer Betrachtungen wird die durch vielfache Messungen gestützte Beziehung

$$\delta = KK' \frac{T \cdot p_{\max}}{\Delta \cdot r_e}$$

aufgestellt. Hier bedeutet:  $\delta$  die Dicke der zerstörten Rohrschicht,  $T$  die Zeit, die ein Triebwagen braucht, um die Gesamtstrecke in einer Richtung zu durchfahren,  $p_{\max}$  den maximalen Spannungsabfall des Schienenstromes im Gleis,  $\Delta$  eine vom Rohrdurchmesser abhängige Größe,  $r_e$  den Totalerdwiderstand,  $KK'$  Konstante, gegeben durch Streckenbelastung und Rohrmaterial. Die praktische Bedeutung obiger Gleichung wird durch Erörterungen darüber veranschaulicht, welche Art von Schutzmaßnahmen gegen Erdstromgefahr einzusetzen haben.

Weiterhin werden ausführlich die Möglichkeiten des Auftretens von Erd- und Rohrströmen aus Wechselstromanlagen auf Grund neuester Untersuchungen dargelegt. Die verschiedenen Arten des Hervorrufens von Strömen in Nebenleitern, die Wechselstromleitungen benachbart sind, werden erwähnt und an Beispielen und Erfahrungsergebnissen erläutert. Weiter wird die Berechnung von influenten Wechselströmen und induzierten Wechselspannungen in Erd- und Rohrleitungen und die Nachprüfung dieser Resultate durch praktische Messungen kurz angedeutet.

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich für einen Wechselstrom in der hier in Frage kommenden Dichte und Frequenz, daß Angriffsgefahr kaum zu befürchten ist. Indessen ist in der näheren Umgebung solcher Rohrleitungen die Gefahr starker elektrischer Schläge oft vorhanden, falls Personen mit Leitungsstellen in Berührung kommen, die unter Spannung gegen Erde stehen, und der Boden hinreichende Leitfähigkeit besitzt. Die Möglichkeit von Gasexplosionen, da hier oft Funkenbildung beobachtet wird, ist ebenfalls zu bedenken.

Da die Höhe der Rohrströme und Potentiale zunimmt mit steigender Länge der Rohrleitungen, die parallel den Gleisen verlaufen, dürften Fälle von sehr langen Rohrleitungen von besonderem Interesse sein. Dieses würde für den praktischen Fall der „Gasfernversorgung“ verwirklicht sein. Da der Bau von „Ferngasleitungen“ in steigendem Maße zunimmt, und außerdem eine weitere „Elektrifizierung“ der Reichsbahn (Drehstrom) zu erwarten ist, werden deshalb in viel-

fach vermehrtem Maße Möglichkeiten der Durchkreuzung und Parallelisierung von Gleisstrecken durch Rohrleitungen gegeben sein, womit auch das Auftreten gefährlicher Komplikationen stark anwachsen dürfte.

Es wird daher unter solchen Umständen eine nicht zu seltene und genaue Kontrolle der Stromverhältnisse in der Gegend von Schiene und Rohr durchzuführen sein, um es nicht erst zu Gefährdungen kommen zu lassen.

Schließlich wird auf im Gange befindliche ausführliche Versuche, die gemeinsam mit Kröhnke durchgeführt werden und die in unmittelbarem Zusammenhang mit dem obigen Problem stehen, hingewiesen.

Dr. A. Splittgerber, Wolfen: „Speisung von Hochdruckkesseln mit 50–100 atm Betriebsdruck.“

Die augenblickliche Entwicklung des Dampfkesselwesens drängt mit aller Macht zur Anwendung immer höher gespannten Dampfes. Den dadurch veränderten Arbeitsbedingungen muß nicht nur das Kesselbaumaterial, sondern auch das Kesselspeisewasser angepaßt werden. Bei dem Mangel an praktischen Betriebserfahrungen mit der Speisung von Höchstdruckkesseln ist die Heranziehung aller bisher bekannten Hilfsmittel der Theorie und Praxis, die dazu angetan sein können, einen einwandfreien Betrieb der Höchstdruckkessel möglichst zu verbürgen, eine dringende Notwendigkeit. Diese Hilfsmittel systematisch zusammenzustellen und aus ihnen die dem augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse angepaßten Folgerungen zu ziehen, soll Endziel des Vortrages sein.

Die Ausführungen selbst befassen sich zunächst mit den Vor- und Nachteilen der Destillatspeisung und den notwendigen Schutzmaßnahmen, insbesondere Vorentwässerung des zu verdampfenden Wassers sowie Entgasung, Schutzalkalität und Soda-Sulfat-Verhältnis im Kesselwasser, geben dann über zur Besprechung der wahrscheinlich eine gewisse Bedeutung gewinnenden Phosphatfrage und wenden sich endlich der Kesselspeisung mit chemisch aufbereitetem Rohwasser zu, wobei eine der Hauptfragen die möglichst weitgehende Entfernung von Resthärte und Kieselsäure ist.

Als Endergebnis kann gebucht werden, daß es unstreitig möglich sein wird, nicht nur mit Kondensat und Destillat, sondern auch mit chemisch aufbereitetem Zusatzwasser Höchstdruckkessel zu speisen und einwandfrei zu betreiben; Voraussetzung ist in beiden Fällen peinlichst genaue Überwachung der Anlage unter Beachtung der im Vortrage gegebenen Gesichtspunkte, worin sich Ingenieur und Chemiker verantwortlich zu teilen haben.

Dr. K. Stephan, Hannover: „Verhalten der wasser-gelösten Kieselsäure im Dampfkessel.“ (Referat fehlt.)

Dr. E. Sauer, Stuttgart: „Über die Anwendung von Kolloiden zur Kesselsteinverhütung.“

In einer früheren Arbeit<sup>1)</sup> war das Verhalten bicarbonathaltiger Wässer bei Gegenwart von hydrophilen Kolloiden verfolgt worden, als Ergänzung hierzu beschäftigt sich die vorliegende Untersuchung hauptsächlich mit der Ausscheidung des Calciumsulfats aus kolloidhaltigem Wasser. Zur Gewinnung von Vergleichsdaten wurden die Löslichkeitsverhältnisse von reinem, künstlich hergestelltem Calciumsulfat in Wasser bei höheren Drucken und Temperaturen im Autoklaven festgestellt. Weiterhin wurden zu der Gipslösung Zusätze von Calciumbicarbonat, Magnesiumbicarbonat, Magnesiumsulfat usw. gegeben, um den Einfluß dieser im natürlichen, harten Wasser enthaltenen Salze auf die Ausscheidung des Calciumsulfats festzustellen. Dieselben Versuche wurden unter Zugabe von Kolloiden wie Gelatine, Gummiarabicum, Agar-Agar, Caraghen, Tannin bei 10 atm. Überdruck wiederholt, ebenso wurde der Einfluß von Alkali auf die Gipslösung bei Anwesenheit der einzelnen Kolloide untersucht.

Der Calciumgehalt des Wassers geht bei höheren Dampfdrucken stark zurück; das Gleichgewicht stellt sich dabei sehr schnell nach Erreichung des betreffenden Versuchsdrucks ein. Die Härte bleibt von da ab konstant, einerlei, ob durch Zupumpen frischer Gipslösung oder Abdampfen von Wasser der Gehalt der Lösung an Calcium erhöht wird.

<sup>1)</sup> Ztschr. angew. Chem. 40, 1176 u. 1276 [1927].

Die Schutzkolloide wurden in Konzentrationen von 0,1 bis 0,4% den Gipslösungen zugesetzt. Eine chemische Wirkung in Gestalt einer Umsetzung der Abbauprodukte dieser Stoffe mit Calciumsulfat, wie sie dem Calciumcarbonat gegenüber eintritt, war in keinem Fall festzustellen. Die tatsächlich gelöste Menge von Calciumsulfat ist mit oder ohne Zusatz der Schutzkolloide bei einem bestimmten Dampfdruck dieselbe. Ihre Wirkung ist dagegen eine sehr starke kolloid-chemische; sie zeigte sich schon darin, daß bei den aus dem Kessel herausgedrückten kolloidhaltigen Wasserproben eine weit höhere Härte gefunden wurde, die mit steigendem Gehalt an Kolloid immer größere Werte annahm. Dabei wurde die Summe des kolloid- und echt gelösten Calciumsulfats bestimmt. Die Calciumbestimmungen der durch ein Membranfilter filtrierten Proben geben dagegen den Gehalt an tatsächlich gelöstem Calciumsulfat an, der durch den Zusatz des Schutzkolloids nicht beeinflusst wird.

Durch Zusatz von Schutzkolloiden wird die Ausbildung eines festen Kesselsteins merklich herabgesetzt. Am weitesten geht in dieser Hinsicht das Tannin, Zusätze von Tannin haben jedoch eine starke Verschlammung des Kessels zur Folge, auch greifen die sauren Abbauprodukte des Tannins das Eisen des Kessels stark an.

Die meisten der untersuchten Mittel zur Verhinderung des Kesselsteins enthalten neben den bisher angeführten Kolloiden Zusätze von Soda oder Ätznatrium. Setzt man zu Calciumsulfatlösung, die die genannten Schutzkolloide enthält, Soda in 10%igem Überschuß, berechnet auf den Gehalt der Lösungen an Gips, so genügt dieser Überschuß nicht, um die sauren Abbauprodukte zu neutralisieren, und es findet eine teilweise Wiederauflösung des ausgeschiedenen Calciumcarbonats statt. Erst ein Überschuß von etwa 50% Natriumcarbonat ist bei den angewandten Kolloidmengen ausreichend, um die Umsetzung des Calciumsulfats in Calciumcarbonat zu Ende zu führen. Eine Ausnahme bildet das Tannin, dessen stark saure Abbauprodukte erst durch einen mindestens 100%igen Überschuß von Soda neutralisiert werden konnten.

K. Braungard, Berlin: „Wasserreinigung für Wäschereizwecke.“

Wäschereien benötigen große Mengen reinen, weichen Wassers, um tadellose, geschonte Wäsche herstellen zu können und sich vor unnützen Betriebsausgaben zu schützen.

Härtebildner, Eisen und Mangansalze, sind aus dem jeweilig zur Verwendung kommenden Wasser vor seiner Einfüllung in die Spülgefäße und Waschmaschinen herauszunehmen. Die Folge des Verbleibens dieser Salze im Wasser ist Stumpfwerden der Wäsche, ranziger Geruch beim Lagern infolge Zersetzung der fettsauren Erdalkalien, Vergilben und Vergrauen, harter Griff, Nachlassen der Festigkeit der Faser und Verlust des Gewebes an Saugfähigkeit. Hiermit geht die Zerstörung von 165 g Seife pro Grad und Kubikmeter Hand in Hand.

Die Herausnahme der Härtebildner gelingt nach dem mit Kalk-Soda arbeitenden Niederschlagsverfahren bis auf eine Resthärte von drei bis fünf Grad, und besser und vollständiger nach dem Permutitverfahren (Basenaustauschprinzip). Hierdurch wird die Bildung der Faserbeschwerung durch Calciumcarbonat, Erdalkalisilicat, Borat und fettsauren Erdalkalien usw. vermieden.

Nach Berechnungen des Vortr. betragen die Ersparnisse, die der deutschen Volkswirtschaft durch die Verwendung restlos enthärteten Wassers beim Waschen erwachsen, 250 Millionen Mark jährlich. Wichtig ist die richtige Wahl des Soda-Seife-Verhältnisses. Meist ist das durch Hydrolyse der überschüssigen Soda entstehende Ätznatron, wie Vortr. in einer Experimentalarbeit nachgewiesen hat, die Ursache des auftretenden Vergilbens der Wäsche und der Zermürbung der Faser. Das Verhältnis ist für gewöhnlich auf 1 Soda zu 3–4 Seife zu stellen. Früher wurde dies vielfach umgekehrt gemacht. Soda soll nicht zum Zwecke der Härtefällung, sondern nur zur Fett- und Schweißverseifung angewandt werden. Der Zusatz irgendwelcher Universalenthärtungsmittel zum Waschwasser direkt in der Maschine und in den Spülbottichen ist zu vermeiden.

Prof. Dr. H. Haupt, Bautzen: „Die Enthärtung von Lokomotivspeisewasser in den Vereinigten Staaten.“ (Referat nach Vorträgen in der Amer. chem. Soc.)

1. Den jährlichen Verlust aller Bahngesellschaften der Vereinigten Staaten durch Korrosion der Lokomotivkessel schätzt

Gunderson auf 12 bis 15 Millionen Dollar. Die Korrosionen, die am stärksten an der Feuerseite auftreten, werden in erster Linie durch den hohen Sauerstoffgehalt des Speisewassers, begünstigt durch die Kesselspeisung mittels Injektor, sowie die Umlaufweise des Wassers verursacht. Elektrische Ströme, die ebenfalls zu den Anfressungen beitragen, können durch ein Schutzsystem abgeschwächt werden.

Die Schutzhaut aus Wasserstoffionen, die ein Zinkquecksilberamalgame liefert, wird durch Reaktion mit Sulfation zerstört.

Nach Steppard Powells ist die chemische Zusammensetzung des Speisewassers, d. h. dessen besondere Acidität für das Entstehen der elektrischen Ströme, verantwortlich zu machen.

2. Nach Geo. L. Baxter hat man mit dem Kalk-Soda-Verfahren beim Enthärten von Lokomotivspeisewasser befriedigende Ergebnisse erzielt. Indessen könnten nur etwa sieben Zehntel des enthärteten Wassers gebraucht werden, der Rest gehe mit dem Schlamm und für Rückspülung verloren, und bei dem kalten Verfahren bleibe noch immer eine Resthärte von etwa zwei deutschen Graden im aufbereiteten Wasser zurück, so daß noch Kesselstein gebildet werde. Dagegen besitze die Enthärtung mit natürlichem Zeolith (Greensand der Permutit-Co., New York) den Vorzug, keinen Schlamm zu erzeugen. Eine notwendige Regeneration erfordere nur dreißig Minuten. Neunzehn Anlagen der Pennsylvaniaabahn liefern permutiertes Speisewasser für Lokomotiven, davon eine täglich 3000 cbm. Die Enthärtung eines Kubikmeters Wasser kostet in den Vereinigten Staaten im Durchschnitt nach dem Kalk-Soda-Verfahren etwa 8 Pfennig, nach dem Zeolithverfahren etwa 14 Pfennig. Dennoch ist das Zeolithverfahren praktisch billiger, weil beim Kalk-Soda-Verfahren durch die Resthärte noch Kesselstein gebildet wird. Die Lokomotiven könnten bis zu sechzig Tagen ohne Kesselpflege laufen, wenn sie mit permutiertem Wasser gespeist werden. Schäumen und Spucken werde durch die Speisung mit permutiertem Wasser nicht verhindert.

3. H. H. Richardson führte aus, daß das Missouriwasser infolge seiner stark wechselnden Zusammensetzung und dem hohen Gehalt an Sink- und Schwebestoffen und Kolloiden besonders sorgfältig aufbereitet werden müsse, um die Lokomotivkessel steinfrei zu halten.

4. C. S. Johnson teilte mit, daß in seinem Wirkungsbereich vorläufig nur 20% des gesamten von seiner Bahngesellschaft benutzten Wassers behandelt werde, und zwar zumeist, trotz der hohen Kosten, das Wasser im mittleren Westen, wo die Härte 34–86°, die Alkalität 7–68 betrage. Der sehr harte Stein habe sich nach dreimonatiger Sodabehandlung gelöst. Die Auswaschperiode sei von 15 auf 50 Tage angestiegen. Das Rohwasser enthalte 70–90 mg/l feinste Schwebestoffe. Zu seiner Aufbereitung habe sich Zusatz von Natriumaluminat am besten bewährt. Während früher Korrosionen unter dem gebildeten Kesselstein, und zwar besonders an der Wasserlinie des Kessels, häufig aufgetreten seien, habe die alkalische Beschaffenheit des Kesselinhalts Steinbildung und Korrosionen praktisch verhindert. — Für unsere deutschen Verhältnisse möchte Ref. aus dem Inhalt der vier Vorträge folgende Sätze formulieren:

Weitgehende Enthärtung des Kesselspeisewassers in neuerzeitlichen stationären Anlagen verhindert Kesselsteinbildung und verlängert so die Betriebsdauer der Lokomotiven, führt demnach zu Ersparnissen. Am besten scheinen sich Permutitanlagen zu bewähren. Es empfiehlt sich, genügend alkalisch zu fahren, um Anfressungen zu verhindern. Es ist anzustreben, das Kesselwasser möglichst sauerstofffrei einzuspeisen. Die Konzentration des Kesselinhalts muß öfters geprüft und dieser gegebenenfalls häufiger abgelassen werden, um das Schäumen und Spucken zu verhindern. Sachgemäße Kesselkonstruktion ist Voraussetzung.

Dr. F. Egger, Stuttgart: „Permanganatverbrauch, Chlorzahl und Chloraminzahl in der Wasser- und Abwasseranalyse.“ (Nach Versuchen von F. Egger, H. Rall und H. Glemser.)

An Hand zahlreicher Beleganalysen wird gezeigt, daß die Verwendung von Hypochlorit andere Werte für die Chlorzahl liefert als die Verwendung von Chloramin. Es wird daher vorgeschlagen, die nach dem zweiten Verfahren gewonnenen Werte als Chloraminzahlen zu bezeichnen. Chloramin greift Harnstoff und Eiweißabbauprodukte weniger stark an als Hypochlorit. Die Werte für die Chloraminzahl liegen daher niedriger als



die der Chlorzahl. Sie erreichen u. U. noch nicht einmal die Höhe der Werte für den Permanganatverbrauch. Infolgedessen bedeutet die Einführung von Chloramin in die Wasser- und Abwasseranalyse keinen Vorteil, da durch Chloramin fäkale Verunreinigungen nicht genügend angezeigt werden.

In der Abwasseranalyse sind die Werte für die Chlorzahl in ihrer Höhe außerordentlich stark von den angewendeten Abwasser- und Oxydationsmittelmengen abhängig. Bei hohem Oxydationsmittelüberschuß erhält man einen um ein Vielfaches höheren Wert für die Chlorzahl als bei geringem Überschuß. Die Chlorzahl kann daher bei Abwasseruntersuchungen nur dann Verwendung finden, wenn die Ausführung der Analyse nach streng festgelegten Bedingungen erfolgt. — Bei der Chloraminzahl werden die gleichen Erscheinungen wie bei der Chlorzahl beobachtet. Dagegen gelangt man bei der Bestimmung des Permanganatverbrauches auch dann zu brauchbaren Werten, wenn man von verschiedenen Abwasser- und Oxydationsmittelmengen ausgeht, da hier die Werte weniger von der Höhe des Oxydationsmittelzusatzes abhängig sind. Wo es sich um die Untersuchung nur schwach verunreinigter Wässer oder normaler Grund- und Oberflächenwässer handelt, liefert die gleichzeitige Bestimmung von Chlorzahl und Permanganatverbrauch sehr wertvolle Hinweise auf die Beschaffenheit der untersuchten Wässer.

Dr. F. Besemann, Bitterfeld: „Das Chlorbindungsvermögen des Wassers.“

Die Vorgänge, die sich bei der Zugabe von Chlor zum Wasser abspielen, haben durch die ständig wachsende Verwendung von Chlor zur Wasserentkeimung mehr und mehr an Interesse gewonnen. Man hatte beobachtet, daß jedes Wasser ein gewisses Quantum Chlor abbundet, bevor dieses seine entkeimende Wirkung entfaltet. Die Ursache ist noch nicht experimentell untersucht. Nach Wette (Arch. Hygiene, Bd. 99) spielen die organischen Substanzen, die für die Verschmutzung von Trinkwässern in Frage kommen, bei der Chlorzahl (Froboese) eine Rolle, dagegen nicht bei der Bestimmung des Chlorbedarfs (Chlorbindungsvermögen), und sämtliche natürlichen Wässer haben bei der Bestimmung des Chlorbedarfs durch Einwirkung kleinster Chlormengen in der Kälte ein durch ihren Gehalt an Bicarbonaten bedingtes und in seiner Größe vom Werte des Wasserstoffexponenten abhängiges Chlorbindungsvermögen.

Diese überraschenden Feststellungen Wettes veranlaßten uns, eine Reihe von Wässern auf ihr Chlorbindungsvermögen zu untersuchen. Wir bestimmten in destilliertem Wasser ohne und nach Zugabe von Calciumbicarbonat, Harnstoff, Traubenzucker, Fleischsaft, Pflanzensaft, Humussäure und Phenol das Chlorbindungsvermögen. Auch ein wäßriger Braunkohlensatz und Flußwasser wurden herangezogen. Die Untersuchungen wurden nach Bruns und Olszewski ohne Temperaturerhöhung, unter Ausschaltung der Lichtwirkung durchgeführt. Dabei ergab sich: Organische Substanzen, wie sie in jedem Trink- und Brauchwasser vorkommen können, besitzen zum Teil ein weit höheres Chlorbindungsvermögen als Bicarbonate. Ein Zusammenhang zwischen dem pH-Wert und dem Chlorbindungsvermögen besteht nicht. Die Methode Bruns liefert wesentlich höhere Werte als die Methode Olszewski. Die Ursache liegt darin, daß Bruns mit einem Chlorüberschuß arbeitet, Olszewski dagegen nicht. Der Chlorverbrauch jedes Wassers steigt mit der Zugabe von Chlorüberschüssen, und zwar um so mehr, je größer der Chlorüberschuß ist. Darum müssen die Werte für das Chlorbindungsvermögen nach Bruns zu hoch sein. Sie sind außerdem nicht konstant, sondern richten sich nach der Menge des angewandten Chlorüberschusses. Die Methode Olszewski liefert stets die gleichen, den tatsächlichen Verhältnissen entsprechende Werte. Es wird sich empfehlen, in den Fällen, wo das Chlorbindungsvermögen bestimmt werden soll, die Methode Olszewski anzuwenden. Die Methode Bruns gibt dagegen wertvolle Aufschlüsse über das Verhalten von Chlorüberschüssen. Dies ist wichtig, da sich die verschiedenen Substanzen gegenüber Chlorüberschüssen ganz verschieden verhalten.

Zeitunterschiede von 5–60 Minuten machen sich bei der Dauer der Einwirkung von Chlor auf Wasser bei den in Frage

kommenden Konzentrationen im Chlorverbrauch nur unwesentlich bemerkbar. Eine Einwirkungszeit von 5 Minuten ist daher völlig ausreichend.

Temperaturunterschiede des Wassers bedingen eine Veränderung des Chlorbindungsvermögens. Es ist daher bei vergleichenden Bestimmungen des Chlorbindungsvermögens wesentlich, daß die gleichen Temperaturen eingehalten werden, resp. bei Bestimmungen für den Betrieb stets die Temperatur des Wassers im Betrieb benutzt wird.

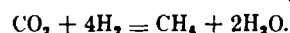
Dr.-Ing. F. Kroll, Berlin: „Neues über die Zusammensetzung und Reinigung der Berliner Abwässer.“

Die Berliner Stadtentwässerung hat für vier Millionen Einwohner, die über 600 000 cbm Abwasser erzeugen und die auf einer Fläche von 87 800 ha verteilt wohnen, die Sammlung und Beseitigung der Abwässer zu besorgen. Infolge der geringen Vorfluter müssen alle Abwässer biologisch gereinigt werden. Dies geschieht durch Behandlung auf Rieselfeldern nach vorheriger mechanischer Reinigung. — Die Abwassermenge schwankt innerhalb des Tages erheblich. Die Hauptanfallszeiten sind die Stunden von 9–11 vormittags und 4–6 Uhr nachmittags. Zu dieser Zeit ist auch die Verschmutzung des Abwassers die größte, was für die Bemessung von Reinigungsanlagen wichtig ist. Das Abwasser erreicht die Pumpwerke frisch und sauerstoffhaltig, fault aber auf dem oft über 20 km langen Weg von der Stadt zum Rieselfeld besonders in den Zeiten geringsten Wasseranfalls stark an und ist infolgedessen auf dem Rieselfeld stark schwefelwasserstoffhaltig und durch Schwefeleisen grauschwarz gefärbt. — Um die Rieselfelder, die das Abwasser biologisch vollkommen reinigen und dabei die Dungstoffe weitgehend nutzbar machen, zu entlasten, sollen die mechanischen Vorreinigungsanlagen verbessert werden. Das Verfahren der Schlammausfäulung unter Wasser, bei dem Faulgas, das für den Betrieb von Gasmaschinen nutzbar gemacht werden kann, gewonnen wird, ist bereits für eine Gruppe von Rieselfeldern, die etwa den achten Teil des Berliner Abwassers zu reinigen haben, durchgeführt. Für den weiteren Ausbau wurden Ermittlungen teils im Laboratorium, teils in Versuchsanlagen angestellt, um über die Abmessung der Faulräume sowie den Gasanfall bei verschiedenen Faulraumtemperaturen für Berliner Verhältnisse gültige Daten zu erlangen. Die gewonnenen Zahlen stimmen mit den an anderen Orten gefundenen fast überein. Da zur Entlastung der Rieselfelder während der Ernte Belebtschlammanlagen geplant sind, so wurde die Überschuss-Schlammmenge, die bei diesem Abwasserreinigungsverfahren entsteht, festgestellt. Es wurde ermittelt, daß die in der Vorreinigung des Abwassers anfallende Schlammmenge 51 g Trockensubstanz mit 36,4 g organischer Substanz, die Überschuss-Schlammmenge 47 g Trockensubstanz mit 33,6 g organischer Substanz für den Einwohner und Tag enthält. — Verbesserte mechanische Vorreinigung des Abwassers, intensive Schlammbehandlung und Belebtschlammverfahren werden im Rahmen des Rieselfeldverfahrens in Berlin zur Lösung der Zukunftsaufgaben der Stadtentwässerung in starkem Maße herangezogen werden.

Stadtbaurat Prof. Dr.-Ing. Heilmann, Halle: „Gasgewinnung aus Abwasserschamm.“

Faulgas entsteht beim anaeroben Abbau der organischen Teile der Abfallstoffe. Durch Kleinlebewesen wird der Abwasserschamm in flüssige und gasförmige Bestandteile zerlegt. Neben den Bakterien spielen die Enzyme beim Abbau der organischen Stoffe eine gewisse Rolle. Sie beschleunigen die Zersetzung. Das Faulgas ist ein Mischgas, das in der Hauptsache Methan, Kohlendioxyd und Stickstoff und außerdem je nach den Verhältnissen des Faulvorganges Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlenoxyd und Schwefelwasserstoff enthält.

Methan bildet den Hauptbestandteil des Gases. Es entsteht vor allem bei der Zersetzung von Cellulose und Vergärung von Alkoholen. Nach den Untersuchungen von Söhniens bildet sich Methan auch unmittelbar durch Umsetzung der Kohlensäure:



Groenewege erzielte durch Behandlung mit Calciumacetatlösung eine Anreicherung der methanbildenden Bakterien.

Kohlensäure bildet sich bei der Methangärung und bei Vorgängen, bei welchen Wasserstoff erzeugt wird. Die Vorgänge bei der Entstehung von Stickstoff sind noch nicht geklärt. Der Hauptteil entsteht wahrscheinlich beim Abbau der Eiweißstoffe. Wasserstoff bildet sich bei der Pectosegärung, der Vergärung von Kohlenhydraten und Eiweißstoffen. Beim regelmäßigen Betrieb eines Faulraumes gelangt kein Wasserstoff in das Faulgas, da er mit der Kohlensäure im Sinne der Söhnigenschen Gleichung verbraucht wird. Schwefelwasserstoff entsteht bei der sauren Gärung schlecht arbeitender Brunnen. Sauerstoff und Kohlenoxyd treten selten auf. Die Gasmenge hängt vom Gehalt an organischen Stoffen ab, von der Temperatur, von der Wasserstoffionenkonzentration und von dem Betrieb der Kläranlage. Eine Gasentwicklung tritt nur bei Temperaturen zwischen 6° und 50° auf. Der Bestwert liegt bei 25°. Der pH-Wert muß zwischen 7,0 und 7,6 liegen.

Getrennte Faulräume, die sich selbst überlassen bleiben, sind für die Gasentwicklung ungünstig. Die Gasmenge kann wesentlich vermehrt werden, wenn der Faulraum durchflossen wird oder die Schlammmassen aufgeführt werden. Zweistöckige Anlagen begünstigen durch die dauernde Frischschlammzufuhr die Gasentwicklung. Ein Aufführen des Faulschlammes bietet hier wenig Vorteile.

Im allgemeinen hat das Faulgas folgende Zusammensetzung: 70–80% Methan, 15–30% Kohlensäure, 0–8% Stickstoff und einen Heizwert von 7000–8000 Wk./cbm.

Zweistöckige Kläranlagen ermöglichen eine gute Gasentwicklung, weil der Faulraum gegen Luft abgeschlossen ist, da die Gasschicht die einzige Oberfläche des Schlammraumes bilden. Außerdem liegt die Faulraumtemperatur verhältnismäßig hoch, da der über dem Faulraum liegende Absetzraum vor Abkühlung schützt. Die Mischung von Frischschlamm mit Faulschlamm ist gewährleistet. Eine Heizung und künstliche Umwälzung des Schlammes kommt nicht in Frage. Beim getrennten Faulbehälter muß die Gaserzeugung durch künstliche Hilfsmittel angeregt werden. Der Faulraum wird entweder durchflossen, wobei das zufließende Wasser als Heizwasser benutzt wird, oder aufgeführt. Beim letzteren Verfahren wird der Schlamm zweckmäßig umgepumpt, etwa mit dem Schraubenschaufler von Prüß. Das Faulgas wird durch Gasfangdecken aufgefangen. Die Schwimmdecke des Faulraumes wird durch eine poröse Trenndecke zurückgehalten. Das Faulgas wird als Leucht-, Heiz- und Kraftgas verwertet. Hochstehende Nachfaulräume werden schon auf verschiedenen Anlagen mit Faulgas geheizt. In Halle wird der größte Teil des Faulgases durch eine 7 km lange Leitung dem städtischen Gaswerk für 4 Rpf./cbm abgegeben. Ein kleiner Teil findet auf der Anlage selbst Verwendung zum Betrieb eines Gasmotors, der die Schlammumpfen antreibt. Der Gasverbrauch beträgt 500 Liter je PS/Std.

Dr. J. Smit, Amsterdam: „Zur Bewertung der Kolibefunde im Trinkwasser.“

Bei Beurteilung der Ergebnisse der bakteriologischen Wasseruntersuchungen pflegt man zurzeit allgemein der Anwesenheit einer „fäkalen Infektion“ eine ausschlaggebende Bedeutung beizumessen und zu verlangen, daß Kolibakterien aus dem Warmblüterdarm in größeren Wassermengen fehlen. Voraussetzung dabei ist, daß man sich über die Abgrenzung des „wahren“ Kolibakteriums sowie über die Frage, ob den Kolibakterien des Tierdarmes dieselbe Bedeutung zukommt wie denjenigen des menschlichen Darmes, völlig klar ist. Die beiden Fragen werden erörtert, sowie die Möglichkeit, eine Grenze zu ziehen, unter welcher Kolibakterien nicht gefunden werden dürfen. Die Unzulänglichkeit der Festlegung derartiger Grenzen wird erörtert und dargetan, daß man sich statt über die Frage: gefährlich (unterhalb der Grenze) oder ungefährlich (oberhalb der Grenze) richtiger über die Größe der Gefährlichkeit klar werden muß. Diese Gefährlichkeit, also die Wahrscheinlichkeit einer Krankheitsübertragung durch das Wasser, kann man abschätzen, wenn man, statt der „wahren“ Kolizahl, die Gärungsgrenze des Wassers gegen Traubenzucker und Lactose bei 37° und gegen Traubenzucker bei 45° (Eijkman'sche Probe) bestimmt. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß bei den natürlichen Reinigungsvorgängen, wie solche sich in öffentlichen Gewässern und im Boden abspielen, die Krankheitskeime (Typhus und Cholera) sehr schnell ver-

nichtet werden, während Kolibakterien viel widerstandsfähiger sind. Nach etwas längerer Zeit werden aber auch diese angegriffen, und zwar verschwinden zuerst diejenigen, welche noch bei 45° auf Kosten des Traubenzuckers zu gären imstande sind, und später die, welche zwar Traubenzucker bei 37° vergären, aber nicht mehr Lactose. Es resultiert also ein Wasser, welches zwar Traubenzuckerlösung in Gärung versetzen kann, Lactoselösung aber erst bei bedeutend größeren Mengen, während die Eijkman'sche Gärung überhaupt nicht mehr oder erst mit abnorm großen Mengen eintritt. Der Vergleich dieser drei Gärungsgrenzen bietet eine viel bessere Handhabe zur Abschätzung der etwaigen Gefährlichkeit eines Trinkwassers als die bisherige Festlegung einer einzigen Grenze. Für Wasser, welche eine rezente Infektion erlitten und darum als gefährlich zu betrachten sind, liegen die drei Grenzen immer sehr nahe zusammen, während die natürliche Reinigung die Grenzen auseinander zieht, nachdem sie die Krankheitskeime vernichtet hat. Dies Auseinanderrücken der Gärungsgrenzen darf nunmehr als sicheres Zeichen gelten, daß das Wasser ungefährlich ist, selbst dann, wenn die Traubenzucker- oder gar die Lactosegrenze ziemlich niedrig liegen. An einigen Beispielen aus der Praxis wird diese Betrachtungsweise näher erläutert.

A. Schillinger, Chemiker und Fischereisachverständiger der „Mittlere Isar A.-G.“, München: „Die biologische Reinigung städtischer Abwässer in Abwasserfischteichen.“

Einleitend wird die geschichtliche Entwicklung des Abwasserfischteichverfahrens behandelt. Grundlegend waren die Beobachtungen, welche bei der Reinigung verschmutzter Wasser in Flüssen gemacht wurden. Ihnen folgten die Erfahrungen mit den Drainwässern der Rieselfelder in Berlin, Dortmund und Münster, welche in mit Fischen besetzte Erdteiche geleitet wurden. Versuche von Östen und Jaffe veranlaßten Hofer, diese Ideen in richtige Bahnen zu lenken und durch den Bau der Abwasserfischteichanlage in Straßburg in die Tat umzusetzen. Ausführlich sind die biologisch-chemischen Prozesse bei der Umsetzung der organischen Substanz durch pflanzliche und tierische Organismen unter dem Einfluß des Sauerstoffs behandelt. Nach Ausführungen über den Wirkungsgrad der Abwasserfischteiche, soweit dieser auf Grund der von Feser und Levy in Straßburg sowie der vom Vortr. in den Anlagen von Amberg und Grafenwöhr durchgeführten Untersuchungen beurteilt werden kann, folgt eine Beschreibung der nunmehr nahezu vollendeten großzügigen Abwasserfischteichanlage der „Mittlere Isar A.-G.“ in München. Diese hat die Aufgabe, die mechanisch vorgeklärten Abwässer der sämtlichen Einwohner der Stadt München biologisch zu reinigen. Sie umfaßt 233 ha. Zwölf große Teiche von je etwa 7 ha dienen zur Aufzucht der zweisommerigen, achtzehn solche zur Aufzucht der dreisommerigen Karpfen. Zur Beschaffung des Besatzmaterials ist eine Reihe von kleineren Teichen angelegt, um dieses selbst heranzüchten zu können. Die Gesamtproduktion wird voraussichtlich rund 100 000 kg Karpfenfleisch betragen. Hierbei ist die Produktion der gleichzeitig zu ziehenden Schleien nicht eingerechnet. Von einer Wirtschaftlichkeitsberechnung hat Vortr. abgesehen, da die Anlagekosten je nach den örtlichen Verhältnissen sehr verschieden sind, jedoch werden Angaben über die zu erwartenden Bruttoerträge, welche pro ha Teichfläche mit etwa 1000,— M. veranschlagt sind, gegeben. Die Einfuhr an Karpfen in Deutschland läßt es berechtigt erscheinen, dieser produktiven Reinigungsmethode besonderes Augenmerk zu schenken und noch weiterhin im Interesse der Reinhaltung unserer Flüsse derartige Anlagen auszubauen.

Dr. Ed. Merkel, Nürnberg: „Erfahrungen bei dem Fischteich-Klärverfahren.“

Unter den Anlagen für die biologische Abwasserreinigung in Fischteichen nach Hofer ist diejenige von Zerzabelshof, einem Vorort Nürnbergs, in der Literatur vielfach genannt. Der Goldbach, welcher als Reinwasser zur Verdünnung des Abwassers dient, entstammt dem östlich Zerzabelshof gelegenen Reichswalde. Das der Keuperformation angehörende Waldgebiet mit heideartigem Charakter enthält viele moorige Stellen. Die Wasserführung des Goldbachs unterliegt starken Schwankungen.

**Vorreinigung des Abwassers:** Die mechanische Vorreinigung des Abwassers erfolgt durch einen Frischwasser-Klärbrunnen, System Dywidag, mit durchflossenem Faulraum. Das Abwasser ist nach den vorgenommenen Untersuchungen durch Grundwasser stark verdünnt; die Klärwirkung war als ausreichend zu bezeichnen. Bei der durch den Grundwasserzulauf verursachten niederen Temperatur des Abwassers war die Schlammzersetzung im Klärbrunnen schlecht. Da zudem das Abwasser auch zeitweise saure Beschaffenheit hatte (bis 6,4 pH-Wert), war der Faulraum viel zu klein. Ein Umbau der Anlage zwecks Vergrößerung des Faulraums wird zurzeit vorgenommen. Der Durchfluß von Abwasser durch den Faulraum hat sich nicht bewährt und wurde daher abgesperrt.

**Fischteichanlage:** Dem Fischteich von  $\frac{1}{2}$  ha Größe wird das Abwasser nach Mischung mit Reinwasser durch eine an der östlichen Stirnseite befindliche Verteilungsrinne zugeführt. Zu einem regelrechten Betrieb des Fischteiches ist es seit Bestehen der Anlage nicht gekommen; es trat wiederholt Absterben der eingesetzten Fischbrut und Fische ein. Diese Verhältnisse, besonders die der beiden letzten Jahre, werden eingehend geschildert. Das Mischungsverhältnis von Abwasser und Frischwasser (Sommer 1926: 1 + 1,36; 1927: 1 + 1,55) war im letzten Jahre bei Berücksichtigung der Verdünnung des Abwassers durch Grundwasser noch als ausreichend zu bezeichnen. Die saure Beschaffenheit des Goldbachwassers war auf den Zufluß von Moorwasser (pH-Wert bis 5,5) aus dem Waldgebiete zurückzuführen. Es ist, wie auch das Goldbachwasser, sehr kalkarm. Durch Knauth wurde auf die Notwendigkeit des Vorhandenseins von gelöstem kohlensauren Kalk für die Nitrifikation hingewiesen. Smolian bezeichnet auch schwach-saures Wasser als den Fischen unzutraglich und durchaus schädlich. Die gemachten Erfahrungen haben gezeigt, daß für die biologische Abwasserreinigung im Fischteich ein saures Wasser zur Verdünnung des Abwassers wegen der eintretenden Reduktionserscheinungen erst recht ungeeignet ist. Bei der Errichtung solcher Anlagen ist daher der Beschaffenheit des Fischwassers besonderes Augenmerk zu schenken.

Dr. G. Bode, Hermsdorf: „*Angewandte biologische Vernichtung von Abfallstoffen.*“

Die Zerstörung von Lebewesen oder ihrer organischen Ausscheidungsprodukte ist in letzter Linie oxydativer Natur. Kohlenstoffverbindungen finden sich am Ende eines Kreislaufes als Kohlensäure wieder. Die höhere Pflanze assimiliert den Stickstoff aus den Nitraten des Bodens, wandelt ihn in die Amidgruppe der Eiweißkörper um, bei deren Zerfall am Ende wieder Nitrate entstehen. Zur Oxydation der zerfallenden organischen Substanz ist der Sauerstoff der Luft notwendig. Die Wirkung des Sauerstoffs ist eine indirekte. Beim oxydativen Zerfall organischer Substanz in der Natur sind als Sauerstoffüberträger wirkende Mikroorganismen als lebende Katalysatoren notwendig. Durch sie wird das träge Sauerstoffmolekül aktiviert, und die organischen Kohlenstoffverbindungen werden zum Zwecke der Energiegewinnung zu Kohlendioxyd oxydiert.

In der Natur erfolgt die Vernichtung organischer Stoffe fast stets ohne Belästigung für die Umwelt. Bei der Häufung von Abfallstoffen in dichten menschlichen Siedlungen tritt allmählich Sauerstoffmangel ein, und der Abbau erfolgt unter Fäulniserscheinungen. Das zwang zum Hinausschwenmen der Abfallstoffe in Kanälen aus der Stadt und zur Entwicklung der Abwasserreinigung. Rieseley und intermittierende Bodenfiltration lehnen eng an natürliche Verhältnisse an. Beim biologischen oder Oxydationsverfahren und mehr noch beim Belebtschlammverfahren wirkt sich eine natürliche Auswahl oxydationskräftiger Mikroorganismen aus. Hier ergeben sich Parallelen zu den Gärungsgewerben. Wortmann und besonders Max Delbrück verlangten, daß für die Hefen bei der Gärung die jeweilig günstigsten Ernährungs- und Lebensbedingungen zu schaffen seien, damit schädliche Organismen im Kampfe ums Dasein unterliegen müssen. Die Brauerei verzichtet heute auf diese natürliche Reinzucht und verwendet bestimmte Heferassen in Reinkultur.

Betrachtet man die Abwasserreinigungsverfahren biologisch als natürliche Reinzucht, so mußte durch Zugabe ganz bestimmter gezüchteter Mikroorganismen zu einem Abwasser die Möglichkeit gegeben sein, im Abwasser enthaltene bestimmte orga-

nische Stoffe so zu spalten, daß nur Oxydationsprodukte und nicht Fäulnisprodukte entstehen. Bei den schwer zu verarbeitenden Abwässern von Preßhefefabriken, die Melasse verarbeiten, ist es nun gelungen, durch Zugabe bestimmter gezüchteter Mikroorganismen unter anderem den Abbau des in der Melasse enthaltenen Betains so zu bewirken, daß übelriechende Di- und Trimethylamine nicht entstehen, daß Eiweißstoffe ohne Schwefelwasserstoff- und Ammoniakbildung so oxydiert werden, daß das gereinigte Abwasser ohne weitere Verdünnung einem Fischteich zugeleitet werden kann und hier weder Flora noch Fauna schädigt.

Ob diese angewandte biologische Vernichtung von Abfallstoffen auch für andere gewerbliche und städtische Abwässer gangbar ist, müssen die angebahnten Versuche zeigen.

Dr. E. Nolte, Leiter des Flußwasseruntersuchungsamts zu Magdeburg: „*Das Gärfaulverfahren.*“ (Salzwedeler Verfahren zur Reinigung der Pressen- und Diffusionsabwässer der Zuckerfabriken.)

Über die Reinigung der Zuckerfabriksabwässer ist außerordentlich viel gearbeitet worden. Die Literatur über dieses Gebiet füllt Bände aus. Leider ist es erst in letzter Zeit möglich geworden, Reinigungsverfahren aufzufinden, die in wirtschaftlicher Weise gestatten, ein fäulnisunfähiges Wasser zu erzielen.

Die Reinigung der Pressen- und Diffusionsabwässer ist eine besonders schwierige Aufgabe wegen der in hoher Konzentration darin enthaltenen organischen Stoffe. Der Zuckergehalt, der bis auf 0,3% steigen kann, hat dazu angeregt, diese Abwässer durch Anwendung von Gärungen und auch durch Faulvorgänge zu reinigen. Das Hildesheimer Flußwasseruntersuchungsamt, Leiter Dr. Prütz, entwickelte im Jahre 1919 ein Doppelgärverfahren mit Zwischenkalkung, das als Hildesheimer Verfahren bekanntgeworden ist.

Das Flußwasseruntersuchungsamt in Magdeburg, Leiter Dr. Nolte, setzte die von ihm begonnenen Versuche im Zusammenarbeiten mit dem Leiter der Zuckerfabrik Salzwedel, Herrn Dr. Schudt, in anderer Richtung fort. Das Ergebnis war das Gärfaulverfahren oder Salzwedeler Verfahren.

Das Verfahren zerfällt in vier Phasen: 1. Säuregärung, 2. Neutralisation der gebildeten Säuren, 3. Methan-, Wasserstoffgärung und Fäulnis, 4. Nachbehandlung.

Durch Versuche haben wir festgestellt, daß der Zuckergehalt der Abwässer eine direkte Methangärung und Fäulnis der Abwässer wegen der Bildung von Milchsäurebakterien unmöglich macht. Daher wird bei dem Gärfaulverfahren zunächst der Zucker durch eine Vorgärung in bekannter Weise zerstört. Die gebildeten organischen Säuren werden durch gleichmäßige Kalkzugabe bis zu einer ganz bestimmten Wasserstoffionenkonzentration neutralisiert. Dadurch tritt eine Ausflockung erheblicher Eiweißmengen ein, die in einem besonderen Teich durch Absitzen zurückgehalten werden. Das Überlaufwasser geht im nächsten Teich spontan in eine Methan-Wasserstoffgärung über, mit der gleichzeitig Eiweißfäulnis verbunden ist. Durch die vorstehend beschriebenen biologischen Vorgänge sind bereits 80–90% aller organischen Stoffe abgebaut. Die Nachbehandlung kann in der mannigfaltigsten Weise geschehen, entweder durch Fällung mit Aluminiumsulfat, durch Chlorierung, durch Belüftung in flachen Stauteichen, durch Anwendung des Schlammbelebungsverfahrens usw.

Das in Salzwedel ausgeübte Verfahren der Sandfiltration hat sich vorzüglich bewährt. Das aus den Sandfiltern ablaufende Abwasser besaß einen Permanganatverbrauch von 40 bis 50 mg/l, gegenüber einem Rohwasser von 20 000 bis 25 000 mg/l Permanganatverbrauch und war praktisch nicht mehr fäulnisfähig.

Berat. Ing. M. Grevenmeyer, Charlottenburg: „*Die Wasserwirtschaft in der Rübenzuckerindustrie.*“

Die Möglichkeit der Gewinnung des Zuckers aus der Rube wurde Ende des 18. Jahrhunderts zuerst von Marggraf erkannt, und um das Jahr 1800 wurde von seinem Schüler Achar die erste Rübenzuckerfabrik errichtet. Vor dem Kriege wurden bereits in Deutschland 25 Millionen Doppelzentner Rübenzucker erzeugt. Für die deutsche Landwirtschaft



ist der Zuckerrübenbau ein wichtiger Faktor sowohl für die Bodenbearbeitung und die Fruchtfolge als auch für die Futterlieferung.

Für eine Rübenzuckerfabrik ist eine ökonomische Wasserwirtschaft von größter Bedeutung. Einige Fabriken sind auf Brunnenwasser angewiesen, die meisten benutzen Flußwasser. Eine Frischwasserreinigung kennt man im allgemeinen in der Rübenzuckerindustrie nicht. Mit Wasser werden die Rüben von den Wagen abgespült und direkt in die Fabrik geschwemmt oder in Lagersilos trocken gelagert. Das Transportwasser, Schwemmwasser, nimmt die den Rüben anhaftenden Bodenteile, auch Blätter und kleine Rübenteile auf und wird meist in Teichen durch Absitzen gereinigt.

Da die schnellste Trennung der mechanischen Verunreinigungen vom Wasser wichtig ist, werden neuerdings mechanische Anlagen (Eindicker) verwendet. Leider haben die meisten Zuckerfabriken große Schlammteiche, die von den Behörden verlangt wurden, aber nur ein Faulen der mitgeführten Rübenteile begünstigen. Die ständige Wiederverwendung ist zweckmäßig und wird von den Behörden angestrebt, aber wegen der zunehmenden Verschlechterung nicht gern durchgeführt. Die Abwässer begünstigen die Verpilzung der Wasserläufe. Die Verwendung von Chlor bewirkt nach den bisherigen Erfahrungen nur eine Sterilisation.

Die Rüben werden beim Schwemmen vom Schmutz befreit und in der Wäsche mit Reinwasser nachgespült. Die Verwendung von Kondensations- oder Fallwasser soll möglichst eingeschränkt werden. Das Wasser, das den geschnittenen Rüben zur Auslaugung des Zuckersaftes zugesetzt wird, muß möglichst mechanisch rein und frei von löslichen Stoffen sein. Hartes Wasser verlangsamt das Auslaugen. Chlor und Magnesium im Zusatzwasser verringern die Zuckerausbeute. Fermentationen in den Auslaugegefäßen werden durch Zugabe von chemischen Mitteln (Formalin, Chlorkalk, Formaldehyd und anderen) verhindert; auch Leukonosträ (Mikroorganismen) lassen sich damit abtöten.

Für die erste Kesselspeisung wird meist das Wasser der Betriebszeit vom vergangenen Jahre aufgespeichert oder Regenwasser verwendet. Sobald die Fabrik in Betrieb ist, fällt ausreichend Kondensat an, so daß dann dieses verwendet werden kann. Die Brüden, die beim Zuckerkochen entstehen, werden mit Wasser niedergeschlagen und dabei auf etwa 40–60° C erwärmt und etwas mit Ammoniak angereichert. Das Kondensationswasser, auch Fallwasser genannt, wird in fast allen Fabriken zum Schwemmen der Rüben oder zur Fabrikation (Diffusion) gebraucht. Auch die Verwendung im Kreislauf nach vorheriger Abkühlung in Teichen, Gradierwerken usw. ist üblich. Sonst wird noch Wasser in kleinen Mengen für die Kalklöschstation, für die Kohlensäurewäsche und Tücherwäsche (Preßtücher), sowie zur Kühlung von Pumpen gebraucht.

Über sämtliche Vorträge fanden eingehende Diskussionen statt.

**„Erörterung zur Frage der Schlamm- und Faulung in Hauskläranlagen“.** Wortführer: D. R. van der Leeden, Neumünster.

**„Erörterung zur Frage der Flußwasserkläranlagen“.** Wortführer: Dr. A. Splittgerber.

Bei der vielfach notwendigen Vorklärung von Oberflächenwasser zur Gewinnung von Betriebswasser muß dem Absatzvorgang besondere Beachtung geschenkt werden. Es genügt unter Umständen nicht, die innerhalb der ersten Zeit sich absetzenden, hauptsächlich aus den spezifisch schwereren Mineralbestandteilen bestehenden Schwebstoffe zu beseitigen, sondern auch die erst später niedersinkenden, an organischen Substanzen reicheren Schwebstoffe werden zweckmäßig entfernt. Dieses letzte Ergebnis soll in möglichst weitgehender und wirtschaftlicher Weise erreicht werden.

#### Besichtigungen:

Am Mittwoch, den 30. Mai, fand vormittags eine Besichtigung des Güntzbades statt, an der ca. 10 Mitglieder der Fachgruppe teilgenommen haben. Die Führung hatten Herr Direktor Detlefsen und Herr Badearzt Dr. Richter sowie Herr Stadtamtsrat Olszewski. Daran schloß sich die Besichtigung der Abteilungen Wasser und Abwasser in der Ausstellung „Die

technische Stadt“ unter Führung der Herren Amtsbaaurat Baese, Stadtamtsrat Olszewski und Prof. Dr. Haupt. Nachmittags Besichtigung des Abwasserklärwerks und der Pumpstation für Entwässerung der Stadt Dresden durch 20 Teilnehmer, unter Führung von Herrn Baudirektor Burkhardt.

Am Freitag, den 1. Juni, nachm., fand eine Besichtigung des städtischen Wasserwerkes Saloppe statt, an der sich 110 Mitglieder der Fachgruppe beteiligten. Die Besichtigung wurde von Wasserwerksdirektor Vollmar und dem Vorstand der städtischen Wasserwerkslaboratorien Amtsrat Olszewski geleitet. Zunächst fand ein Vortrag von Herrn Wasserwerksdirektor Vollmar: „Über die Entwicklung des Wasserversorgungswesens in Dresden und den jetzigen Zustand der Wasserversorgung in den drei Wasserwerken sowie die zukünftigen Pläne der Stadt auf dem Gebiete der Wasserversorgung“ statt, der von einer Filmvorführung begleitet wurde.

#### XV. Fachgruppe für Landwirtschaftschemie.

Vorsitzender: Prof. Dr. Honcamp, Rostock.

(Freitag, den 1. Juni, über 200 Teilnehmer.)

Als Vertreter des Reichslandwirtschaftsministeriums begrüßte der Vorsitzende Herr Ministerialrat Schuster, ebenso Herrn Ministerialrat Prof. Dr. v. Wenckstern als Vertreter des Sächsischen Wirtschaftsministeriums.

#### Geschäftliche Sitzung:

Bei den Neuwahlen zum Vorstand wurden die auscheidenden Mitglieder Dr. A. Mittasch, Dr. W. Urban und Dr. Wendel wiedergewählt.

#### Wissenschaftliche Sitzung:

Dir. Dr. A. Mittasch, Ludwigshafen: „Über Misch- und Volldünger.“

Als Mischdünger bzw. Volldünger werden solche Handelsdünger bezeichnet, die mehr als einen der drei für die Düngung von Kulturpflanzen in erster Linie erforderlichen Nährstoffe Kali, Phosphor und Stickstoff enthalten, und zwar liegt im Mischdünger eine mechanische Mischung der Einzeldüngemittel vor, während die neuen Volldünger durch chemische Umsetzung verschiedener Ausgangsprodukte gewonnene Düngemittel sind. In der Entwicklung des Gedankens, Düngemittel mit mehreren Pflanzennährstoffen herzustellen, lassen sich drei Linien unterscheiden:

1. die an die Superphosphatindustrie anschließende Mischdüngerindustrie;
2. die an die Verwendung organischer Abfälle, insbesondere in Amerika, sich anlehrende Entwicklungsreihe;
3. die neuerdings von der Industrie des synthetischen Ammoniaks ausgehende Volldüngerbewegung.

Vortr. gibt eine Übersicht über die Gruppen 1 und 2 und geht näher auf die Gruppe 3 ein, die von der Industrie des synthetischen Ammoniaks nach Haber-Bosch (I. G. Farbenindustrie) geschaffen wurde. Als eine Art Übergang vom einfachen zum Mehrfachdünger steht der Leunasalpeter da, der zwei Stickstoffformen enthält und zum Kaliammonsalpeter (aus Kalisalz und Ammonnitrat hergestellt) überleitet. An diesen schließt sich der aus Ammonnitrat, Kalisalz und Diammonphosphat durch chemische Umsetzung hergestellte und darum in jedem Korn alle drei Kernnährstoffe enthaltende Volldünger Nitrophoska in seinen verschiedenen Formen und mit seinen wertvollen Eigenschaften an. Dazu gesellt sich auf der Basis des Harnstoffs noch der wertvolle Gartendünger Harnstoff-Kali-Phosphor. Über die Herstellung und Eigenschaften dieser Dünger sowie über deren Prüfung für den praktischen Gebrauch (insbesondere Beständigkeit und Streufähigkeit) werden Mitteilungen gemacht.

Weiterhin wird auf die Fragen eingegangen, wie die in den neueren Volldüngern gewählten Nährstoffverhältnisse agrikulturchemisch gerechtfertigt sind und inwiefern Volldünger wie Nitrophoska Vorteile bieten. Bei den mannigfachen Anforderungen, die sich auf Grund der Verschiedenheit von Pflanzenart, Boden und Klima ergeben, kann man sich nicht auf ein einziges günstigstes Mischungsverhältnis für alle