

berger Reviers wird heute in einer Zentralanlage durch Setzwäsche und Flotation aufgearbeitet. Früher hielt man eine gleichmäßige Vermischung sämtlicher aufzubereitender Erztypen für besonders günstig. Neuere Untersuchungen ergaben, daß eine getrennte Verarbeitung vorteilhafter ist, da sie dem jeweiligen Erzcharakter und Metallgehalt individuell Rechnung tragen kann. Die in der Setzwäsche gewonnenen Grobkonzentrate können unmittelbar dem Röstreaktionsprozeß zugeführt werden, wodurch die Gesamtmetallerzeugung verbilligt wird. Durch die naßmechanische Aufbereitung werden je nach Erzcharakter bereits 37–44 % Berge abgestoßen; die Mittelprodukte gelangen in die Flotation. Die getrennte Aufbereitung wirkt sich auch auf die Flotation günstig aus, da bes. die Cerussit-reichen Erze nach einem besonderen Verfahren flotiert werden können. Nach der normalen Flotation von Bleiglanz und Zinkblende deckt man die Abgänge wieder auf die ursprüngliche Trübedichte ein und schwimmt den Cerussit nach einer Sulfidierung aus. Der hohe Anfall an Setzbergen legt den Gedanken nahe, die Setzmaschinen durch eine Sink-Schwimmanlage zu ersetzen, um den Bergeabstoß noch weiter zu steigern. In der Tat kann man so den Bergeabstoß ohne Metallverluste auf 50 % erhöhen; dadurch werden aber der Flotation metallreichere Produkte zugeführt, die einen größeren Umbau der Anlage erfordern. Außerdem entfällt die Gewinnung der Grobkonzentrate, wodurch auch eine Umstellung des Hüttenbetriebes notwendig wäre. Einer evtl. Kostensenkung in der Aufbereitung stehen höhere Kosten bei der Hütte gegenüber. Gesamtwirtschaftlich gesehen ist also die Verbundaufbereitung Setzwäsche-Flotation für das Bleiberger Aufbereitungsproblem z. Zt. die beste Lösung.

H. R. SPEDDEN, New York: *Aufbereitung nicht natürlicher Erze.*

Durch pyrometallurgische oder chemische Verfahren läßt sich ein schwer aufzubereitbares, natürliches Mineralgemisch in manchen Fällen in ein künstliches Mineralgemisch überführen, das einem der üblichen Trennverfahren zugänglich ist. Auch metallhaltige Abfallprodukte können durch physikalische Aufbereitungsverfahren wieder nutzbar gemacht werden. Beispiele: Bei dem in den Nachkriegsjahren entwickelten INCO-Verfahren wird ein Gemisch von Pentlandit ($(\text{Fe}, \text{Ni})_9\text{S}_{16}$), Pyrrhotit (FeS mit Überschuß an Schwefel), Kupferkies (CuFeS_2) und verschiedenen Silicaten durch Verhüttungsverfahren in ein Mineralgemisch übergeführt, das offenbar aus Kupferglanz (Cu_2S), einem Nickelsulfid und einer metallischen Kupfer-Nickel-Legierung, welche die Edelmetalle enthält, besteht und sich auf naßmagnetischem Weg mit anschließender Flotation trennen läßt. — Bei einem bisher nur in halbertechnischem Maßstab ausgeführten Verfahren wird das Eisen im Ilmenit (FeTiO_3) in fester Phase selektiv mit Koks reduziert und nach einer Feinmahlung des Reaktionsproduktes magnetisch abgetrennt. Das Eisen diffundiert bei der Reduktion innerhalb des festen Mediums und bildet Partikelchen bis zu $\frac{1}{10}$ mm Größe. Aufbereitung der erheblichen Mengen Tonerde und Kryolith enthaltenden Ansätze, die sich in den Al-Elektrolyseöfen als feste Kruste absetzen, durch Flotation oder auf chemischem Weg.

W. GRÜNDER, Berlin-Charlottenburg: *Ein Beitrag zur Zinnstein-Aufbereitung.*

Trotz größter Bemühungen gelang es bisher nicht, Zinnstein befriedigend durch Flotation aufzuarbeiten. *Neunhoeffer* und *Gründer* schlugen vor, Zinnstein direkt mit Arsonsäuren als Flotationshilfsmittel zu flotieren. Wie aus Versuchsergebnissen hervorgeht, gelang es mit erzgebirgischen und auch den schwierig zu flotierenden bolivianischen Zinnerzen, recht günstige Ergebnisse zu erhalten.

Ferner wurde über einige Versuche der Zinnstein-Aufbereitung nach dem Korbscheider-Verfahren berichtet, das jedoch noch ungenügend entwickelt und noch nicht brauchbar sei.

F. W. Mayer, Bochum: *Kenngrößen zur Beurteilung von Schwertrüben.*

Einteilung in quantitative Kenngrößen (Schwerstoffgehalt, Abriegehalt, spez. Gew. des Schwerstoffes und des sonstigen Feststoffes, Dichte der Trübe, Volumen- und Gewichtsanteil des Schwerstoffes in der Trübe) und qualitative Kenngrößen (Konsistenz, Instabilität). Aus einem Diagramm, dessen Konstruktion beschrieben wird, lassen sich die Zusammenhänge zwischen den quantitativen Kenngrößen ablesen. Der Einfluß des Abriegehaltes auf die quantitativen Kenngrößen wird in Formeln ausgedrückt. Stellt man die scheinbare Zähigkeit von Trüben in Abhängigkeit vom Schwerstoffvolumenanteil dar, so erhält man praktisch eine einzige Kurve, die von der Art des Schwerstoffes unabhängig ist. Die sprunghafte Änderung der Konsistenz einer Trübe zwischen 35 und 40 Vol.-% Feststoffgehalt und zugleich das Wesen der Konsistenz werden an Hand einer Modellvorstellung über die räumliche Verteilung der Körnchen im Trübemedium gedeutet. Eine einfache Vorrichtung zur laufenden Betriebsüberwachung der Konsistenz wird beschrieben; sie beruht auf der bekannten Erscheinung, daß die horizontale Sprungweite eines aus einem horizontalen Rohr ausfließenden Flüssigkeitsstrahls mit steigender Konsistenz abnimmt.

J. SVENSSON, Guldsmeshyttan (Schweden): *Das Stripa-Schwimm-Sink-Verfahren.*

Statt der üblichen, relativ dünnflüssigen Suspension eines Schwerstoffes benutzt das Stripa-Verfahren ein Setzbett, das aus sandkorngroßen Partikeln, z. B. Magnetit-Partikeln besteht, deren Zwischenräume mit Wasser ausgefüllt sind. Das Bett besteht aus etwa 60 Vol.-% Feststoff, es kann also eine bedeutend höhere Wichte als bei der normalen Schwererentrennung erreicht werden. Eine genügende Beweglichkeit wird dem Trennmedium dadurch erteilt, daß man es in einem Schütteltrog bewegt. Das das Bett bildende Material und das Roherz werden an dem einen Ende des Trogs kontinuierlich aufgegeben und wandern rasch zum Austragende. Dort schwimmen die Mineralteilchen mit geringerer Wichte obenauf, während die schwereren abgesunken sind. Erzpartikel und Schwerstoff werden auf einem Brausesieb getrennt, das den Schwerstoff durchläßt, während das Erz als Überkorn zurückbleibt. Hervorgehoben wird der hohe Durchsatz des Schütteltrogs. In Schweden sind schon drei Anlagen in Betrieb, eine vierte im Bau, alle zur Aufbereitung von Eisenerzen. Versuchsergebnisse und Betriebsdaten wurden mitgeteilt. [VB 702]

GDCh-Fachgruppe „Wasserchemie“

Frankfurt/M. 16. und 17. Mai 1955

H. KÖHLE, Düsseldorf: *Schwierigkeiten der Speisewasseraufbereitung, verursacht durch die Verschmutzung der Wasserläufe.*

Die Beladung der Flüsse mit organischen Substanzen kann dazu führen, daß die Filter verstopft werden. Eine Reinigung durch Anwendung chemischer Mittel ist nicht immer möglich, da das Filtermaterial in einigen Fällen angegriffen wird. Besonders unangenehm ist es, daß die hochwertigen Anionenaustauscher, wie sie bei der Vollentsalzung verwendet werden, organische Substanzen aufnehmen. Es ist jedoch möglich, bei der Regeneration in geeigneter Weise (Anwendung warmer Regenerationsmittel) die organischen Substanzen wieder zu entfernen.

Recht beträchtlich ist oftmals die Beladung kleinerer Wasserläufe durch Säuren. Es wurden in Bächen bereits pH -Werte in der Größenordnung von 2 festgestellt. Die Abwässer von Beizen aus der Eisen-Industrie führen den Wasserläufen beträchtliche Eisenmengen zu. Wenn das Eisen durch Basenaustauscher aufgenommen wird, kann es zu einer starken Kapazitätsminderung der Austauscher führen.

Bekannt ist die Verunreinigung des Rheines durch Chlorid-haltige Abwässer; die dadurch verursachten Schwankungen im Cl-Gehalt des Rheines können über den ganzen Verlauf des Stromes festgestellt werden.

L. W. HAASE, Berlin: *Moderne Verfahren der Wasserentkeimung und Beziehungen zur Korrosion.*

Entkeimung und Keimverminderung sind stets auf die Wirkung von Sauerstoff zurückzuführen, sei es daß er in molekularer, peroxydischer oder atomarer Form vorliegt. In dieser Reihenfolge nimmt die bakteriologische Wirksamkeit zu, weshalb man möglichst Verbindungen verwendet, die atomaren Sauerstoff abspalten (Ozon, unterchlorige Säure, chlorige Säure, Chlordioxyd und Dichlor-monooxyd). Der gesteigerte Metallangriff bei zentralen Wasserversorgungen nach dem Kriege wurde auf die vermehrte Verwendung von Wasserentkeimungsmitteln zurückgeführt. Untersuchungen zeigten, daß der Metallangriff infolge Depolarisation durch molekularen Sauerstoff durch das Auftreten von peroxydischem Sauerstoff zwar gesteigert werden kann, jedoch in keinem Verhältnis zur zugesetzten Menge. Der atomare Sauerstoff dagegen passiviert Eisen, bedeckt Aluminium und Al-Legierungen mit einer schützenden Oxyd-Schicht und erhöht die Auflösungsgeschwindigkeit von Zink sehr stark. Er leitet je nach Menge die Lösung der edleren Metalle, wie Kupfer, Silber und Gold und deren Legierungen durch Depolarisation ein, ein Vorgang der sich elektrochemisch verfolgen läßt. Da die Konzentrationen an atomarem Sauerstoff bei der Wasserentkeimung im Verhältnis

zum molekularen und peroxydischen Sauerstoff sehr gering sind, so sind auch die in der Praxis in Lösung gehenden Metallmengen sehr klein. Tritt aber freies Chlor in irgendeiner Form auf, so wird die Passivierung des Eisens aufgehoben und der Metallangriff sehr beschleunigt.

J. HOLLUTA und J. TALSKEY, Karlsruhe: *Über die chromatographische Bestimmung organischer Inhaltsstoffe natürlicher Wässer.*

Die bisher verwendeten Methoden erlauben nicht die Bestimmung einzelner organischer Inhaltsstoffe natürlicher Wässer. Dies aber ist wegen der steigenden Belastung der Oberflächenwässer und der Gefährdung des Grundwassers durch Abwasserstoffe notwendig. Bei der chromatographischen Methode der Vortr. werden die organischen Stoffe durch Filtration des Wassers über A-Kohle und nachherige Extraktion oder durch direkte Extraktion im Gegenstrom mittels organischer Lösungsmittel ($(C_2H_5)_2O$, C_6H_6 , C_6H_{11} , $CHCl_3$) isoliert. Die Lösungen der Extrakte werden dann nach *Shriner* und *Fuson* in basische, saure, Phenol-artige, amphotere und neutrale Fraktionen aufgetrennt und diese einzeln papierchromatographisch untersucht. Die Extraktionen werden teilweise bei verschiedenen pH-Werten vorgenommen. Obwohl beide Wege der Anreicherung der organischen Inhaltsstoffe des Wassers keine vollständige Erfassung derselben im Originalzustand erlauben, gelang es doch, mehr als 30 organische Stoffe und Stoffgruppen sowohl im Wasser des Rheins als auch in uferfiltriertem Trinkwasser nachzuweisen. Sie entstammten teils städtischen, teils industriellen Abwässern, bzw. dem motorisierten Schiffsverkehr. Auch Stoffwechselprodukte des Pilz- und Bakterienlebens konnten nachgewiesen werden. Am meisten geruchs- und geschmacksbildend sind die Neutralstoffe und nächst diesen die Basen und Phenole. Wie an Beispielen gezeigt wurde, kann in vielen Fällen die Herkunft einer Verschmutzung im Fluß, ihre Ausdehnung im fließenden Gewässer, die Ursache auftretender Geruchs- und Geschmacksbelästigungen in Uferfiltraten und in belastetem Grundwasser ermittelt werden. Auch zur Kontrolle der Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung sowie zur Lösung anderer wassertechnologischer und biochemischer Probleme ist das Verfahren anwendbar. Hinsichtlich der Intensität der Geruchsbelästigung konnten Ergebnisse neuer USA-Untersuchungen bestätigt werden.

H. FAST, Konstanz: *Systematische Untersuchungen über den chemischen und bakteriologischen Zustand des Bodensees.*

Extreme Minima in der Sauerstoff-Sättigungskonzentration (724 mm Hg) wurden in Übergrundproben trotz Eisensulfid-haltigen Bodengrundes nicht nachgewiesen. Die Sauerstoff-Sättigungswerte an den beiden tiefsten Stellen der Seemitte sind zurückgegangen. Die Minima betragen 64,0 und 65,8 %. Die antagonistische Schichtung von Sauerstoff und Kohlensäure ist sowohl im oligotrophen Obersee als auch im eutrophen Untersee erkennbar, wenn letzterer auch besonders interessante Sauerstoff-Schichtungsverhältnisse im Jahresverlauf aufweist. Eine Erhöhung des Nitrat-Gehaltes war gegenüber früheren Untersuchungen nicht nachzuweisen. Dagegen dürfte die Zunahme des Phosphat-Gehaltes im Obersee eine Erklärung für die außerordentliche Erhöhung der Phytoplankton-Produktion gegenüber 1923/24 geben. Im Untersee wurden in Übergrundproben bei gleichzeitigem Sauerstoff-Minimum extrem hohe Phosphat-Gehalte ermittelt. Viele Einflüsse werden durch die große Verdünnung im See eliminiert. Im ganzen zeigten die bisherigen biologischen und chemischen Arbeiten, daß auch der oligotrophe Bodensee-Obersee zur Eutrophierung neigt. Die Errichtung der bisher meist nur geplanten mechanischen und biologischen Kläranlagen muß daher am ganzen See beschleunigt werden, wobei eine weitgehende Entfernung der Nährstoffe aus den gereinigten Abläufen erstrebenswert wäre.

B. H. DIETERICH, Stuttgart: *Die Bedeutung der Planktonkonzentration und deren quantitative Bestimmung in Oberflächen-gewässern.*

Betriebsergebnisse in Wasserwerken haben gezeigt, daß 85 bis 95 % des im Roh-Oberflächenwasser enthaltenen Planktons durch moderne Filteranlagen dem Wasser entnommen werden. Dabei tritt oft eine Erhöhung des Filterwiderstandes ein (kurze Filter-Laufzeiten). Die von Planktonzellen erzeugten Geruchs- und Geschmacksstoffe vermindern häufig die Qualität des aufbereiteten Trinkwassers, da sie durch den normalen Aufbereitungsprozeß dem Wasser nicht entnommen werden können. Eine Planktonkonzentration von etwa 1000 Standardeinheiten/ml führt meist zu stärkeren Geruchs- und Geschmacksbelästigungen. Kontrollen der Planktonkonzentration und vorbeugende Planktonbekämpfungsmaßnahmen werden gefordert.

Sandfilter und Membranfilter sind zur Bestimmung der absoluten Planktonkonzentration dem Planktonnetz überlegen. Unter Anwendung des Planktonnetzes konnten im Durchschnitt nur

etwa 10–20 % der unter Verwendung von Sand- und Membranfilter gemessenen Planktonkonzentrationen beobachtet werden. Die durch das Zählverfahren erhaltenen Werte können statistisch ausgewertet werden, wodurch es möglich ist, die zu erwartende Planktonkonzentration zu bestimmen und dadurch die Gefahr der Geruchs- und Geschmacksbelästigung in der Wasserversorgung rechtzeitig zu erkennen.

H. LÜSSEM, Engers/Rh.: *Kritische Untersuchungen über den biochemischen Sauerstoff-Bedarf häuslichen Abwassers.*

Das fortwährende Verdünnen in der Vorflut führt durch Unterschreiten toxischer Grenzkonzentrationen zu einem weitgehenden Abbau, als er im konzentrierten Abwasser möglich ist. Die hohe Adaptionsfähigkeit der Bakterien und die Ausbildung eines biologischen Gleichgewichtes nach Art und Zahl der Symbionten fördern den Abbau ebenso wie etwa die Ausbildung des biologischen Rasens im Tropfkörper. Es wurde eine Vorrichtung gezeigt, mit der die nach der Verdünnungsmethode behandelten Proben unter Wasserabschluß geschüttelt wurden. Dabei war der biochemische Sauerstoff-Bedarf der geschüttelten Probe um 10 % höher als der der stehenden Probe.

Höhere Vorfluttemperatur bedingt höhere sekundäre Verschmutzung durch schnelleren Generationswechsel der Organismen. Die von *Theriault* und *Fair* untersuchte Temperaturabhängigkeit des biochemischen Sauerstoff-Bedarfs konnte vom Vortr. nur teilweise bestätigt werden. Bei tieferer Temperatur ist der Abbau nicht nur verzögert, sondern auch der Gesamtabbau kleiner. Ein biochemischer Sauerstoff-Bedarfs-Wert ohne gleichzeitige Angabe der Verdünnung, unter der er erhalten wurde, ist eine vollkommen willkürliche Größe. Die Verdünnungsmethode ist dann analytisch verlässlich, wenn während der Zehrung mindestens 4 mg Sauerstoff/l verbraucht werden, am Schluß der Zehrung noch etwa 2,5 mg Sauerstoff/l in der Probe sind, der Sauerstoff-Endwert am Schluß der Zehrung durch drei Parallelmessungen festgestellt wird und das Verdünnungswasser nicht älter als zwei Monate und mit häuslichem Abwasser angeimpft war. Der tägliche biochemische Sauerstoff-Bedarf pro Einwohner beträgt nach neuesten Untersuchungen 84 g Sauerstoff (früher = 54 g).

K. VIEHL, Wuppertal-Vohwinkel: *Grundsätzliche Betrachtungen über den biochemischen Sauerstoff-Bedarf.*

Der biochemische Sauerstoff-Bedarf ist neben der Sauerstoff-Zehrung, aus der er entwickelt wurde, die einzige Methode zur Bestimmung der organischen Substanz des Wassers, die auf biologischer Grundlage beruht. Das Verfahren wird einmal durch biologische Faktoren (Art und Menge der vorhandenen Mikroorganismen, Gifte) beeinflusst. Weiterhin spielen eine Rolle Nährsalze, Temperatur, Beeinflussung durch Nitrifikation, das Verdünnungsverhältnis und das Verdünnungswasser, der Sauerstoff-Gehalt, ungelöste Stoffe und schließlich Fehler technischer Art. Wenn auch nicht die exakte Reproduzierbarkeit der Werte erwartet werden kann, die man bei den meisten chemischen Analysenverfahren erreicht, so gibt die Bestimmung doch ein gutes Bild von der Wirkung biologischer Kläranlagen. Weiterhin erhält man eine zuverlässige Grundlage für die Projektierung von biologischen Kläranlagen für städtische und gewerbliche Abwässer, soweit sie sich biologisch reinigen lassen. Auch zur Gewässeruntersuchung können Sauerstoff-Zehrung und biochemischer Sauerstoff-Bedarf wertvolle Dienste leisten. Dagegen kann man nicht ohne weiteres aus dem biochemischen Sauerstoff-Bedarf eines Abwassers Rückschlüsse ziehen, in welchem Umfange der Vorfluter durch dieses Abwasser belastet wird, weil es hierbei u. a. auch auf die Abbaugeschwindigkeit ankommt, die unter verschiedenen Verhältnissen sehr verschieden ist. Für den biochemischen Sauerstoff-Bedarf-Einwohnergleichwert ergaben sich bei Untersuchungen an der Kläranlage Wuppertal-Buchenhofen ohne gewerbliches Abwasser etwa 45 g für das mechanisch gereinigte Abwasser und 65–70 g für das Rohwasser. Für genaue vergleichende Untersuchungen wird die Verwendung von destilliertem Wasser mit Zusatz von Nähr- und Puffersalzen als Verdünnungswasser empfohlen. Für konzentrierte Abwässer, für Untersuchungen, bei denen eine dauernde Verfolgung des Abbauvorganges erwünscht ist, und für wissenschaftliche Untersuchungen empfiehlt sich das direkte Verfahren nach *Sierp* oder *Warburg*.

G. EBELING, Karlsruhe: *Über den Sauerstoff-Gehalt des Rheinwassers auf der Strecke Mainz-Linz.*

Im Hoahrhein und flussabwärts auch noch auf der obersten Oberrheinstrecke wirkt sich für den Sauerstoff-Gehalt die Sauerstoff-Erzeugung durch das Plankton des Bodensees und der Schweizer Seen, sowie einiger Altrheine im Frühling, Sommer und Herbst günstig aus. Diese Sauerstoff-Zufuhr trägt dazu bei, daß das Rheinwasser noch in Höhe Karlsruhe, wo die Belastung mit den verschiedensten Abwässern stärker wird, einen guten Sauer-

stoff-Gehalt besitzt. Flußabwärts tritt die Bedeutung des Planktons als Sauerstoff-Produzent immer mehr in den Hintergrund.

Zwischen Mannheim und Bingen sinkt die Strömungsgeschwindigkeit. Das führt zu einem intensiveren Abbau der Abwässer und damit erhöhtem Sauerstoff-Verbrauch. Die Wiederaufnahme des verbrauchten Sauerstoffs aus der Luft wird langsamer. Der Main, der hier dem Rhein die größte Abwasserlast bringt, hat strömungsmäßig im Rhein keine günstige Vorflut. Er benötigt bis zur völligen Vermischung mit dem Rheinwasser die große Strecke bis nach Oberwesel/Boppard. Dadurch kommt es z. B. im Rheingau am rechten Ufer zu der auf der vorliegenden Strecke größten Sauerstoff-Einbuße, die unter ungünstigen Umständen bis 60 % beträgt.

Faßt man auch die sonstigen verschiedenen Einflüsse zusammen, so ergibt sich eine große Sauerstoffverlust-Strecke von Mannheim bis Niederlahnstein (bei Niederlahnstein beträgt das Sauerstoff-Defizit, abgesehen von Zeiten hoher Wasserführung, im Mittel 20–25 %). Flußabwärts steigt der Sauerstoff-Gehalt dann wieder langsam an (Sauerstoff-reiche Nebenflüsse, Wasserdurchwirbelung ab Bingerbrück).

W. HUSMANN, Essen: *Kontinuierliche Messungen zur Kontrolle von Vorflutern, Kläranlagen, häuslichen und industriellen Abwässern.*

Die kontinuierlichen Messungen der p_H -Werte, der Leitfähigkeit, des Schlammgehaltes und des Sauerstoff-Gehaltes in den verschiedensten Abwässern und in Vorflutern bereiten erhebliche

Schwierigkeiten. Erkenntnisse und Erfahrungen, die im sauberen Brauch-, Trink- oder Kesselspeisewasser gemacht wurden, lassen sich nicht ohne weiteres auf das Abwasser bzw. Vorflutwasser übertragen.

Auf Grund langjähriger Erfahrungen können für die p_H -Messung sowohl Meßgeräte mit Antimon- als auch mit Glaselektroden empfohlen werden, wenn für eine kontinuierliche Reinigung der Elektrode gesorgt wird. Die Bestimmung des Salzgehaltes eines Abwassers oder Gewässers ist über die Leitfähigkeit möglich. Die üblichen Leitfähigkeitsmeßgeräte sind im Abwassersektor nicht ohne weiteres verwendbar, es sei denn, daß man die Elektrode laufend reinigt. Ausgezeichnet hat sich das „Dephimeter“ bewährt, bei dem auf eine Elektrode, die im Abwasser arbeitet, verzichtet wird. Die Ermittlung der Schlammstoffe im Abwasser und Gewässer ist auf Grund der Entwicklung der Meßtechnik heute durch Lichtabsorptionsmessungen ohne weiteres möglich, wobei Eigentreibungen und Verfärbungen des Abwassers ausgeschaltet werden können. Schlammgehaltsbestimmungen, die auf Lichtreflektion beruhen, sind im Abwassersektor nicht möglich. Auch die direkte Schlammbestimmung ist heute kontinuierlich möglich, wobei die Einzelergebnisse photographisch aufgenommen werden. Die kontinuierliche Bestimmung des O_2 -Gehaltes im Abwasser und im Gewässer bereitet noch immer einige Schwierigkeiten, da gewisse Stoffe in den Wässern störend wirken. Es ist aber zu hoffen, daß auch auf diesem Sektor die Entwicklung weitergeht und man zu Geräten kommt, die zur kontinuierlichen O_2 -Bestimmung brauchbar sind. [VB 696]

Neuere Methoden der analytischen Chemie

Tagung der Chemischen Gesellschaft in der DDR

1. bis 2. Juli in Leipzig

G. RIENÄCKER, Berlin, skizzierte an einigen Beispielen Bedeutung und Aufgaben der analytischen Chemie.

Der Hochschulunterricht bedarf einer Anpassung an die heutigen Erfordernisse. Auch wenn man berücksichtigt, daß der analytische Unterricht wesentlich der Erwerbung allgemeiner chemischer Grundkenntnisse dient, ist es notwendig, den Studenten mit modernen analytischen Verfahren bekannt zu machen. Die Einführung der Halbmikrotechnik im qualitativen Praktikum verbindet die Anwendung moderner Methodik mit der Erziehung zu einem sauberen Arbeitsstil. Die Hochschullehrer könnten durch die Wahl auch analytischer Themen für Diplom- und Doktorarbeiten dazu beitragen, Interesse für analytische Arbeiten bei dem Nachwuchs zu wecken, die Industrie könnte diese Bemühungen dadurch unterstützen, daß sie analytische Probleme an die Universitäten heranträgt.

D. JENTZSCH, Dresden: *Die Bedeutung von Ionenaustauschern für die Analyse der NE-Metalle.*

Vortr. zeigte Möglichkeiten für die Verwendung von Ionenaustauschern in der Serienanalyse von NE-Metallprodukten: Anionenaustauscher sind durch die Ausnutzung der verschiedenen Chloro-Komplexe der Metalle verwendbar und lassen gute Trenneffekte erreichen. Quantitative Messungen der Adsorptionsfähigkeit gestatten Rückschlüsse auf die Komplexzusammensetzung. Ionenaustauscher haben sich in der Spurenanalyse bewährt.

J. MASSONNE, Leipzig: *Die Trennung der Elemente der Cerit-Gruppe an Kationenaustauschern (Polymerisationsharzen).*

Kennzeichnend für die Methode ist die Komplex-Elution mittels Äthylendiamintetraessigsäure (Enta-Säure). Der Austauscher liegt in der Ammonium-Form vor; die Erden werden an der Spitze der Säule adsorbiert. Die Elution mit 0,5 % iger Enta-Säure bewirkt bis zum p_H 5,8 eine Abtrennung des Lanthans, welches nahezu vollständig festgehalten wird, während die schwereren Erden durchlaufen. Größere Mengen, bis zu 200 g, werden nach *Spedding* durch einen Austauscher eluiert, der mit Kationen, die mit Enta-Säure stabilere Komplexe als mit den Seltenen Erden bilden, beladen ist. Die schwereren Elemente wandern infolge größerer Komplexstabilität und geringerer Affinität zum Austauscher schneller als die leichteren.

G. ZIMMERMANN, Leipzig: *Komplex-Papierchromatographie Seltener Erden.*

Mit einem Lösungsmittelgemisch von Aceton-Wasser-Eisessig mit Zusatz von Oxin als Komplexbildner konnte eine eindeutige Trennung der Ionenpaare La-Ho, La-Y, La-Tb, Ce-Ho, Ce-Y, Ce-Tb, Pr-Ho, Pr-Y, Nd-Ho, Nd-Y, Sm-Ho erzielt werden; für eine Reihe weiterer Paare ist die Trennschärfe für den Nachweis völlig ausreichend. Die geometrische Gestalt des Papiers

ist von Bedeutung. Die R_F -Werte steigen mit der Entwicklungszeit schwach an, ihre Bedeutung als kennzeichnende Konstante für komplex-papierchromatographische Trennungen wurde diskutiert.

W. KEMULA, Warschau: *Anwendung der chromatopolarographischen Methode in der analytischen Chemie.*

Eine einfache Apparatur, aus einer chromatographischen Säule mit nachgeschalteter polarographischer Durchflußzelle bestehend, ermöglicht zusammen mit einer photographischen Registrierung (Polarograph mit Zeitschalter) eine völlig automatische Kontrolle des Trennvorganges. Die Zusammensetzung der Lösungsmittel entspricht den für polarographische Arbeiten üblichen Vorschriften; der Zusatz von Leitelektrolyt beeinflusst gleichzeitig die Adsorptions- bzw. Verteilungsisothermen günstig und hält dadurch die Schwanzbildung hinten. Eine Füllung der Säule mit Gummi, durch verschiedene organische Lösungsmittel aufgequollen, erlaubt die Anwendung des Prinzips der „inversed phase“-Verteilungschromatographie. Es gelang so z. B. die Trennung der o-, m- und p-Isomeren von Nitrophenol, Chlornitrobenzol und Nitranilin mit Substanzmengen von 0,2 bis 2,5 mg.

D. JENTZSCH, Dresden: *Neue Arbeitsverfahren und Arbeitsorganisation im analytischen Laboratorium der NE-Metallurgie.*

Polarographische, potentiometrische u. a. Verfahren sowie die ausgedehnte Anwendung von Ionenaustauschern rationalisieren die analytische Arbeit. Eine Umstellung des Arbeitsablaufes im Laboratorium ist notwendig. Sie besteht im wesentlichen darin, daß die Analyse Arbeitsgruppen, die für ein bestimmtes Verfahren spezialisiert sind, durchläuft.

D. ENDERS, Schkopau: *Über die automatische, registrierende Messung kleiner Mengen an freiem Chlor in Gasen mittels physikalischer Methoden.*

Für die registrierende Überwachung des Gehaltes an freiem Chlor in HCl-Gas und in Acetylen gab Vortr. zwei Methoden an, die in den Chemischen Werken Buna entwickelt wurden. Im ersten Falle wird die Absorption der Hg-Linie 365 m μ mit einer Vakuum-Photozelle gemessen. Gehalte bis zu 3 Vol % sind so erfaßbar. Cl $_2$ -Spuren in Acetylen (10 $^{-2}$ bis 10 $^{-3}$ Vol %) werden mittelbar durch die Entfärbung einer kontinuierlich zutropfenden Methylrot-Lösung lichtelektrisch erfaßt.

E. HINTZSCHE, Merseburg: *Bestimmung von Quecksilber-Spuren in organischen Substanzen wie Harn und Blut.*

Das chlorierte Material wird mit NaCl eingedampft, der Rückstand mit konz. H $_2$ SO $_4$ in einer speziellen Quarzapparatur verdampft. Die Abgase werden in Wasser aufgefangen und darin das Hg in stark salzsaurer Lösung durch extraktive Titration mit Dithizon bestimmt.