

am 24. und 25. Mai 1963 in Berlin

Am 24. und 25. Mai 1963 hielt die GDCh-Fachgruppe Wasserchemie in Berlin ihre Jahrestagung ab.

#### Aus den Vorträgen:

#### Kolloidkomplexe als Kationen- und Anionenaustauscher in Binnengewässern

W. Ohle, Plön

Neben den biogenen Stoffumsetzungen spielen chemisch-physikalische in natürlichen Gewässern eine entscheidende Rolle. Alkalilösliche Huminsäuren rufen unter Mitwirkung der Anionen einen starken Eintausch von Erdalkali-Ionen hervor. Der konzentrations- und pH-abhängige Kationenaustausch erreicht gleichfalls große Werte bei den wasserhaltigen Aluminium-, Eisen- und teilweise auch Manganoxiden. Die Sulfid-Bildung der Schwermetalle ist von ihrer Humus-Chelatisierung abhängig. Die Austauschaktivität eisenreicher Tonsubstanzen wurde ebenfalls bei Gegenwart von Eisen- und Aluminium-Hydroxyden mit und ohne Beteiligung von Humussubstanzen untersucht, unter besonderer Berücksichtigung des Phosphat-, Ammonium- und Kalium-Eintausches. Bei  $\text{pH} > 7,5$  wird das Phosphat vorwiegend an Calcium gebunden; der Austausch wird von Begleithydroxyden, Tonpartikeln und Humaten reguliert. Anorganisch-organische Kolloidkomplexe im Schlamm der Gewässer und in den Wassermassen sind entscheidende Faktoren für die Nährstoffversorgung des Phytoplanktons und auch anderer Pflanzen.

#### Strukturelemente von Alkylbenzolsulfonaten und ihr Einfluß auf das Verhalten von Fischen

E. Hirsch, Moers

Die  $\text{DL}_{50}$ -Werte (dosis letalis) von p-ständigen Sulfonaten von Alkylbenzolen aus n-Kohlenwasserstoffen ( $C_8-C_{16}$ ) liegen zwischen  $2 \cdot 10^2$  und  $1 \cdot 10^{-1} \text{ mg/l}$ .

Im Bereich  $\leq C_{12}$  sind die 2-Alkylbenzolsulfonate unverträglicher,  $\geq C_{14}$  verträglicher als die mittelständigen Alkylbenzolsulfonate. Im Bereich  $< C_{12}$  sind die statistischen Isomerengemische unverträglicher als die Einzelisomeren.  $> C_{11}$  verträglicher als die mittelständigen Alkylbenzolsulfonate.

Aus dem experimentellen  $\text{DL}_{50}$ -Wert einer gleichteiligen Mischung der isomeren Dodecylbenzolsulfonate im Verhältnis zum errechneten  $\text{DL}_{50}$ -Wert ergibt sich ein potenzierter Synergismus. Alkylbenzolsulfonate, wie sie zukünftig an Stelle der mit Tetrapropyle hergestellten Detergentien in der Bundesrepublik verwendet werden, besitzen eine mittlere Kettenlänge von  $C_{12}$  und eine  $\text{DL}_{50}$  von 4–6 mg/l. Die  $\text{DL}_{50}$  steigt mit fortschreitendem Abbau schnell auf einen mehrfach höheren Wert an, weil die Alkylbenzolsulfonate mit weiter am Ende stehenden Resten bevorzugt abgebaut werden und der Synergismus dann auch schwindet.

#### Neue physikalisch-chemische Methoden in der Abwasseranalytik

F. Malz, Essen

Photometrisch können die wichtigsten Ionen und Verbindungen mit einer mittleren Empfindlichkeit bis zu etwa 0,01 mg/l bestimmt werden. Vor der kontinuierlichen Messung empfiehlt sich z. B. die Dialyse des Abwassers, um Trübungen und Schmutz vom Photometer fernzuhalten. Grenzflä-

chen zwischen Wasser und Schlamm, z. B. in Absetzbecken, können photometrisch festgestellt werden. In einen Gaschromatographen mit Flammenionisationsdetektor kann das zu untersuchende Wasser direkt eingespritzt werden; eine Extraktion von z. B. Phenolen oder Kohlenwasserstoffen ist nicht unbedingt erforderlich. Durch die Linearität der Anzeige des Detektors über  $10^5$  Konzentrationseinheiten können Vielkomponentengemische gut getrennt werden. Polarographische Messungen werden durch die Verwendung der geklopften Quecksilberelektrode (Rapid-Polarographie) genauer und schneller. Bei einer Lebenszeit des Tropfens von ca. 0,2 sec kann der Spannungsbereich innerhalb einer Minute durchlaufen werden. Es wurde eine Meßzelle für die kontinuierliche Messung des im Belebtschlamm-Abwassergemisch gelösten Sauerstoffs entwickelt. Dieser Sauerstoff läßt sich auch über einen Phasenaustauscher aus dem Wasser auswaschen. Der Sauerstoffgehalt des Trägergases, z. B. Propan, wird paramagnetisch gemessen. Beide Methoden zeigen einen linearen Zusammenhang zwischen Sauerstoffkonzentration und Geräteanzeige bei einer Genauigkeit von 0,2 mg/l. Die Geräte eignen sich zur Steuerung der Belüftung von Belebtschlamm-Anlagen.

#### Strukturelemente waschaktiver Substanzen und ihr Einfluß auf die biologische Abbaubarkeit

E. Ruschenburg, Moers

Alkylbenzolsulfonate und Alkylsulfate mit geradkettigem Alkylrest sind in der Praxis vollständig biologisch abbaubar. Eine Prüfung nach Art der Bestimmung des biochemischen Sauerstoffbedarfs ergibt, daß die anionaktiven Substanzen in der Reihenfolge primäre, sekundäre Alkylsulfate, Alkylsulfonate, Alkylbenzolsulfonate mit zunehmenden Adaptationszeiten der zum Abbau befähigten Bakterien, jedoch vollständig abgebaut werden, vermutlich auch in Korrespondenz zur zunehmend schwierigeren Hydrolysierbarkeit der hydrophilen Gruppe.

Bei den Alkylbenzolsulfonaten im speziellen sind die Adaptationszeiten für statistische Isomerengemische der Kettenlängen 11, 12 oder 13 praktisch gleich und klein, für die Kettenlängen 14, 15 oder 16 jedoch deutlich höher. Mischungen statistischer Isomerengemische aus den Kettenlängen 11 bis 13 verursachen ebenfalls geringe, aus den Kettenlängen 11 bis 15 etwas längere Adaptationszeiten. Bei Mischungen von Isomeren der Kettenlängen 14 bis 16 werden bei der Prüfung die Hemmungen für eine Adaptation der Bakterien nicht überwunden.

Die p-2-Alkylbenzolsulfonate der Kettenlängen 10, 12, 14 oder 16 verursachen gleiche Adaptationszeiten wie das statistische Isomerengemisch der Kettenlänge 12. Das p-2-Octylbenzolsulfonat verursacht eine deutlich längere Adaptationszeit, ebenso das p-7-Tetradecylbenzolsulfonat, das p-6-Dodecylbenzolsulfonat und das p-5-Decylbenzolsulfonat. Beim p-4-Octylbenzolsulfonat und p-8-Hexadecylsulfonat werden die Hemmungen für die Adaptation unter den Prüfbedingungen nicht überwunden.

Beim Arbeiten nach der Testmethode der Rechtsverordnung zum deutschen Detergentiengesetz werden dagegen die statistischen Isomerengemische einzelner Kettenlängen (11 bis 16) praktisch gleich hoch zu ca. 90 % abgebaut. (In Belebtschlamm-Anlagen liegt die Abbaurate wahrscheinlich noch höher, gleiche Belüftungszeit vorausgesetzt). Die ausschließliche Verwendung von Alkylbenzolsulfonaten der Kettenlänge 14 bis 16 erscheint aber trotzdem unzweckmäßig, da bei direkter Einleitung in Vorfluter der Abbau um so verzögter einsetzen kann, je sauberer der Vorfluter ist.