

Texte 3/02

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Forschungsbericht 299 24 284
UBA-FB 000254

Einträge synthetischer Komplexbildner in die Gewässer

von

Dr. Thomas P. Knepper

unter Mitarbeit von

**Johannes Driemler, Dipl.-Ing. (FH) Anke Maes, Dipl.-Ing. (FH) Jutta Müller,
Dr. Darius Soßdorf**

ESWE-Institut für Wasserforschung und Wassertechnologie GmbH, Wiesbaden

Kurzfassung

Synthetische Komplexbildner, wie z.B. Ethylendiamintetraacetat (EDTA) und Substanzen mit komplexierenden Eigenschaften, wie z.B. Phosphonate, werden in vielen industriellen Prozessen eingesetzt, da sie Metallionen binden und maskieren können. Für die 20 wichtigsten Vertreter dieser Klassen, mit Ausnahme von EDTA und Nitrilotriacetat (NTA), wurden Zahlen und Informationen zu Produktion, Anwendung, Toxizität und Einträge in die Gewässer, recherchiert. Eine Umweltrelevanz vieler dieser Substanzen ist trotz geringer Toxizitäten bei den zu erwartenden Konzentrationen im unteren Ugl-Bereich dadurch gegeben, dass sie mikrobiologisch schwer abbaubar sind.

Die derzeitige Datenlage über Komplexbildner und Verbindungen mit komplexierenden Eigenschaften in Gewässern ist lückenhaft. Lediglich einige Aminopolycarboxylate sind in Deutschland in Messprogramme mit aufgenommen, wobei die Befunde oft im Bereich der Bestimmungsgrenzen zwischen 1 und 2 µg/L liegen, so dass keine exakte Bilanzierung durchgeführt werden kann. Für die Komplexbildnerklasse der Hydroxycarboxylate sowie den Substanzen mit komplexierenden Eigenschaften, wie die Polycarboxylate und Phosphonate

existieren noch keine analytischen Messmethoden für deren empfindlichen Nachweis in Oberflächenwässern.

Biologisch schwer abbaubare und gut wasserlösliche Komplexbildner werden auch während den unterschiedlichen Filtrations- und mikrobiologischen Verfahren der Trinkwasseraufbereitung nicht entfernt. Auch vor allem deshalb wird momentan der Einsatz von biologisch besser abbaubaren Verbindungen als Ersatzprodukte für schwerer abbaubare Komplexbildner in vielen industriellen Verfahren geprüft. Der Eintrag von Komplexbildnern in die Gewässer kann über verschiedenste Maßnahmen vermindert werden. Zusätzlich sollten von Beginn an alle Prozesse und Produktionen auf minimalen Einsatz und minimale Emission aller Komplexbildner in die Gewässer ausgerichtet werden.

Summary

Synthetic chelating agents are utilized in many industrial applications due to their capability to bind and mask metal ions. A review was conducted in Germany for twenty main compounds, including chelating agents as well as such compounds binding metal ions and thus exhibiting some complexing properties such as the phosphonates or polycarboxylates. Focus of the study was to gather data about production, use, entry into the aquatic environment, fate and environmental behavior. Metal mobilisation as well as toxicity of all components has been studied indicating a bw order for the measured or predicted environmental concentrations. However, many of the investigated synthetic complexing agents can be classified as environmentally relevant, since they are microbial poorly degradable and exhibit an excellent water solubility. Thus they can not or only partially be removed during drinking water treatment utilizing filtration and biodegradation steps. For other compounds binding metal ions, such as the phosphonates, adsorption is an important route of elimination in the environment. Therefore an investigation of these compounds is under progress in order to check the applicability by better degradable substitutes for several industrial features.

The actual status about the concentrations of the synthetic complexing agents in the aquatic environment has up to now in Germany almost exclusively been focussed upon the aminopolycarboxylates. Reported values of these compounds are mostly in the range of the detection limit between 1 and 2 µg/L. But up to now, except for the aminocarboxylates, analytical methods are missing for their quantification at these bw concentrations. The entry of chelating and metal binding agents into the water phase is recommended to be minimized by applying various steps. All industrial processes and productions dealing with poorly degradable chelating agents and those binding metal ions have to aim upon lowest use as well as lowest emission into the aquatic phase. If possible, a substitution by better degradable compounds is recommended.