

ABSTRACT

Untersuchung des Abbauverhaltens von ausgewählten niedermolekularen, wasserlöslichen Polyestern

Zwei wasserlösliche, kurzkettige Polyester, welche in Waschmittelzubereitungen verwendet werden und damit über die Abwässer Zugang in Kläranlagen und gegebenenfalls in die aquatische Umwelt haben, wurden hinsichtlich ihres Umweltverhaltens untersucht. Dazu wurden die vorhandenen Informationen zu den Polymeren und deren Bausteinen gesammelt und ausgewertet. Die möglichen abiotischen und biotischen Abbauewege konnten skizziert werden.

Es konnte gezeigt werden, dass die betrachteten Polymere und ihre Abbauprodukte eine niedrige aquatische Toxizität, ein niedriges Bioakkumulationspotential und eine niedrige Adsorptionstendenz haben.

Die Zusammenstellung der vorhandenen Ergebnisse zeigte Unterschiede im Abbauverhalten, welche näher untersucht wurden.

Dazu wurden Hydrolyseversuche bei verschiedenen pH-Werten und Temperaturen durchgeführt. Es konnte gezeigt werden, dass beide Substanzen der hydrolytischen Spaltung zugänglich sind. Die ermittelten Halbwertszeiten legen nahe, dass die Hydrolyse zu langsam ist, um einen Eintrag in Kläranlagen, durch vorherigen Zerfall der Polymere, zu vermeiden.

Während der Untersuchungen zur Hydrolyse ergab sich, dass die analytische Verfolgbarkeit der Abbauprodukte durch Peaküberlagerungen erschwert wurde. Um die analytische Komplexität der weiteren Untersuchungen zu senken, wurden Modellverbindungen konzipiert und synthetisiert, welche das erwartete Verhalten, insbesondere den deutlich verlangsamten Abbau der höhersubstituierten Verbindung, zeigten.

Es wurden Versuche zum biotischen Abbau der Modellschubstanzen durchgeführt, in denen ausgewählte Abbauzwischenprodukte analytisch verfolgt wurden. Beide Modellschubstanzen und deren Bausteine können biotisch abgebaut werden. Die dabei auftretenden Geschwindigkeitsunterschiede konnten kinetisch bestimmt werden. Anhand der identifizierten Abbauzwischenprodukte konnte der theoretisch skizzierte Abbaueweg bestätigt und die Unterschiede erklärt werden.

Bei der Übertragung der Ergebnisse des biotischen Abbaus von den Modellschubstanzen auf die ursprünglichen Polymere bleiben Restunsicherheiten, da der Abbau von Polymeren auch von weiteren substanzspezifischen Faktoren wie zum Beispiel der Löslichkeit und der vorliegenden Kettengestalt abhängen.