

TEXTE 06/01

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

- Wirkungen von Umweltbelastungen auf Ökosysteme -

Forschungsbericht 297 63 166

UBA-FB xxxx

Organische Zinnverbindungen, Alkylphenole und Bisphenol A in marinen und limnischen Biota der Umweltprobenbank

Methodische Entwicklungen sowie aktuelles und retrospektives Monitoring

Teilbericht I: Organische Zinnverbindungen

Peter Lepper, Holger Sohn, Jürgen Steinhanses

Teilbericht II: Alkylphenole und Alkylphenoethoxylate

Walter Böhmer, Andrea Wenzel

Teilbericht III: Bisphenol A

Hans-Jörg Bruckert, Heinz Rüdel

Fraunhofer-Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie, Schmallenberg

Kurzfassung

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens wurden analytische Methoden zur quantitativen Bestimmung von organischen Zinnverbindungen (Tributylzinn, TBT; Dibutylzinn, DBT, Monobutylzinn, MBT; Triphenylzinn, TPhT), Alkylphenolen (4-Nonylphenol, 4NP; 4-tert.-Octylphenol, 4tOP) und Alkylphenoethoxylaten (4-Nonylphenolmonoethoxylat, 4-tert.-Octylphenolmonoethoxylat) sowie Bisphenol A (BPhA) in biologischen Matrices adaptiert und weiterentwickelt. Die Methoden wurden in Form von Standardarbeitsanweisungen (SOP) dokumentiert. Mit diesen Methoden wurden Proben aus der Umweltprobenbank des Bundes analysiert. Aus marinen Ökosystemen der Nord- und Ostsee wurden Blasentang, Miesmuschel, Aalmuttermuskulatur, Silbermöwenei und aus limnischen Öko-systemen (Elbe, Mulde,

Saale, Rhein, Saar, Bornhöveder Seengebiet) Dreikantmuschel und Brassenmuskulatur verschiedener Jahrgänge analysiert.

Zinnorganische Verbindungen: Als Hauptkontaminanten wurden TBT und TPhT (max. 385 bzw. 86 µg Sn/kg Matrix) detektiert. Die Werte für DBT und MBT lagen bei maximal 14 bzw. 9 µg Sn/kg. Die höchsten Werte für DPhT wurden mit 13 µg Sn/kg gemessen. Am höchsten belastet waren Brassenmuskulatur und Dreikantmuschel aus der Elbe.

Alkylphenole: In der Regel lagen die Gehalte an 4NP und 4NP1EO sowohl in den marinen, als auch in den limnischen Ökosystemen oberhalb der Gehalte von 4tOP und 4tOP1EO. In den marinen Proben war die Miesmuschel höher belastet als die anderen Matrices. Die Gehalte in den Proben aus limnischen Ökosystemen lagen deutlich höher als die der Proben aus den marinen Ökosystemen. Die höchste Konzentration wurde mit 324 µg/kg Frischgewicht für 4NP1EO in Brassenmuskulatur in der Saar bei Güdingen gemessen.

Bisphenol A: Der Gehalt an BPhA in den untersuchten Proben war durchweg gering. Die Analysen ergaben in Dreikantmuschel Konzentrationen von 1-2,5 µg BPhA/kg; nur am Standort Rehlingen (Saar) wurde ein deutlich höherer Wert von ca. 5 µg/kg nachgewiesen. Die BPhA-Konzentration in Brassenmuskulatur lag überwiegend unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG). Der geringste Gehalt an BPhA im marinen System fand sich in der Miesmuschel (Konzentration < BG); im Blasentang wurden ca. 1-2 µg/kg nachgewiesen. Die Konzentrationen im Silbermöwenei und in der Aalmuttermuskulatur lagen bei ca. 2,5 µg/kg.

Abstract

In the context of this research project analytic methods for the quantitative determination of tin-organic compounds (tributyl tin, TBT; dibutyl tin, DBT, monobutyl tin, MBT; triphenyl tin, TPhT), alkylphenols (4-nonylphenol, 4NP; 4-tert.-octylphenol, 4tOP) and alkylphenol ethoxylates

(4-nonylphenol monoethoxylate, 4NP1EO; 4-tert.-octylphenol monoethoxylate, 4tOP1EO) as well as bisphenol A (BPhA) in different biological matrices were adapted and optimised. The methods were documented in form of standard operating procedures (SOP). Following these methods samples from the German federal environmental specimen bank were investigated. Brown algae, (bay) mussels, eel pouts, sea gull eggs from the marine ecological systems of the North Sea and Baltic Sea and zebra mussels and bream muscles from fresh water ecological systems (Elbe, Mulde, Saale, Rhine, Saar, Bornhoeveder lake district) of different years were analysed.

Tin-organic compounds: TBT and TPhT were detected as major contaminants (max. 385 and 86 $\mu\text{g Sn/kg}$ of matrix, respectively). The maximum values for DBT and MBT were 14 and 9 $\mu\text{g Sn/kg}$, respectively. The highest values detected for DPhT were 13 $\mu\text{g Sn/kg}$. The most highly loaded samples were bream muscles and zebra mussels from the river Elbe.

Alkylphenols: The contents of 4NP and 4NP1EO mostly were in both, the marine and the fresh water, ecological systems above the contents of 4tOP and 4tOP1EO. In the marine samples the mussels were higher loaded than the other matrices. The contents in the samples from fresh water ecological systems were clearly higher than those of the samples from the marine ecological systems. The highest concentration for 4NP1EO with 324 $\mu\text{g/kg}$ fresh weight was measured in bream muscles from the Saar near Guedingen.

Bisphenol A: The content of BPhA in the examined samples generally was low. The analyses resulted in concentrations of 1-2.5 $\mu\text{g BPhA/kg}$ in zebra mussel; only in zebra mussels from the river Saar near Rehlingen a higher value of approx. 5 $\mu\text{g/kg}$ was detected. The BPhA concentration in bream muscles was always below the limit of determination (LOD). The lowest content of BPhA in marine samples was found for mussels (concentration < LOD); in the brown algae approx. 1.2 $\mu\text{g BPhA/kg}$ were detected. The concentrations in seagull eggs and eel pout muscles were approx. 2.5 $\mu\text{g/kg}$.