

## **TEXTE 33/00**

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES  
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,  
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

- Wasser -

Forschungsbericht 297 25 527  
UBA-FB xxx

### **Emissionsinventar deutsches Ostsee-Einzugsgebiet**

Von

**Dr. Michael Gluschke**

Landesamt für Umwelt, Natur und Geologie, Mecklenburg-Vorpommern

#### **Kurzfassung**

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Emissionsinventar deutsches Ostsee-Einzugsgebiet“ sind auf Grundlage umfangreicher Untersuchungen an ausgewählten Abwassereinleitern sowie zusätzlicher Datenerhebungen an den bedeutenden deutschen Ostseezuflüssen in Bezug auf die HELCOM-Liste der prioritären Schadstoffe Bilanzaussagen zum jährlichen Schadstoffeintrag in die Ostsee abgeleitet worden. Das Ziel des Vorhabens bestand darin, die punktförmigen Schadstoffeinträge in die Oberflächengewässer im gesamten deutschen Ostsee-Einzugsgebiet für 1998 zu erfassen, um so den Berichtspflichten im Rahmen der Helsinki-Kommission (HELCOM) von deutscher Seite besser gerecht werden zu können.

Die Ermittlung der punktförmigen Schadstoffemissionen im gesamten deutschen Ostsee-Einzugsgebiet läßt sich wie folgt zusammenfassen:

- ?? Eine Vielzahl von Stoffen der „HELCOM-Liste der prioritären Schadstoffe“ konnte in den Einleitungen in die Gewässer des deutschen Ostsee-Einzugsgebietes nachgewiesen werden.
- ?? Die Schwermetalle Zink, Kupfer, Nickel, Blei sowie Chrom (in weitaus geringeren Mengen auch Cadmium und Arsen) sowie der Summenparameter AOX haben an den jährlichen Gesamtemissionen den größten Anteil. Aber auch verschiedene (chlor)organische Verbindungen und wenige Pflanzenschutzmittel der HELCOM-Liste werden in relevanten Mengen direkt in die Ostsee oder in die Ostseezuflüsse emittiert.
- ?? In der Gruppe der organischen Schadstoffe konnten außer für den AOX auch für die leichtflüchtigen chlororganischen Kohlenwasserstoffe Trichlormethan, Trichlorethen und Tetrachlorethen, die in nichtionischen Tensiden eingesetzten Nonylphenoethoxylate, die 6 Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe der Trinkwasserverordnung sowie für das seit 1989 in Deutschland als Holzschutzmittel verbotene Pentachlorphenol jährliche Emissionen ermittelt werden.

- ?? Bei den PSM hatten aus der großen Gruppe der "Biozide" und der chlororganischen Pestizide des Meßprogramms nur 5 Verbindungen einen relevanten Anteil an den punktförmigen Emissionen aus dem deutschen Ostsee-Einzugsgebiet. Dazu gehörten Dichlorvos, Simazin, Atrazin, das "ubiquitär" vorkommende Lindan und Trifluralin.
- ?? Viele Schadstoffe der HELCOM-Liste ließen sich im Ablauf der untersuchten kommunalen und industriellen Abwassereinleiter nur vereinzelt oder nicht bestimmen und sind demnach für das Emissionsinventar des deutschen Ostsee-Einzugsgebietes praktisch ohne Bedeutung. Zu diesen Stoffen gehörten Tetrachlormethan, 1,2-Dichlorethan und 1,1,1-Trichlorethan, die Trichlorbenzene, Hexachlorbenzen und Hexachlorbutadien. Bei den Bioziden waren dies Endosulfan und die (Thio-) Phosphorsäureester, z.B. Malathion und Parathion. Die Gruppe der zusätzlich untersuchten Parameter (PCB's, DDT+Metabolite, HCH-Isomere mit Ausnahme des Lindans) konnte ebenso in keiner Probe nachgewiesen werden.
- ?? Für die Abwesenheit der Schadstoffe in den untersuchten Proben gibt es verschiedene Ursachen. Zum einen sind Schadstoffe wie Tetrachlormethan, PCB oder DDT in der Bundesrepublik Deutschland seit längerer Zeit verboten. Ein weiterer wichtiger Grund ist aber auch die schlechte Wasserlöslichkeit und die damit einhergehende Adsorptionsneigung an Feststoffpartikel (Klärschlamm, Sediment) vor allem der hochmolekularen, (chlor)organischen Verbindungen. Sedimentuntersuchungen wurden innerhalb des Forschungsvorhabens nicht vorgenommen.
- ?? Einige Schadstoffe vor allem aus dem Bereich der in Deutschland verwendeten Pflanzenschutzmittel, die nicht auf der HELCOM-Liste enthalten sind, haben möglicherweise einen Anteil an den Emissionen. Diese Schadstoffe sollten zukünftig berücksichtigt werden. Die Substanzklassen der Phenoxy-carbonsäuren (z.B. Mecoprop, Dichlorprop und MCPA) und der Harnstoffderivate (z.B. Chlortoluron, Isoproturon, Linuron und Diuron) sind hierbei aufgrund ihres vielfältigen und intensiven Einsatzes in der Landwirtschaft sowie zur urbanen Unkrautbekämpfung von besonderem Interesse.
- ?? Zusätzliche Untersuchungen im Ablauf kommunaler Kläranlagen des Forschungsvorhabens 1999 haben gezeigt, daß Arzneimittelwirkstoffe bzw. deren Metabolite, zinnorganische Verbindungen und Nonylphenol über das Abwasser kommunaler Kläranlagen in die Oberflächengewässer emittiert wurden, wobei die Zinnspezies eher im Klärschlamm und weniger im geklärten Abwasser zu finden waren.

Zur Abschätzung des Schadstoffanteils, der immissionsseitig vom deutschen Ostsee-Einzugsgebiet in die Ostsee gelangt, sind im Forschungsvorhaben Datenerhebungen bezogen auf die HELCOM-Liste der prioritären Schadstoffe an verschiedenen deutschen Ostseezuflüssen (Oder, Lausitzer Neiße, Trave und Warnow) durchgeführt worden:

- ?? In Übereinstimmung mit anderen Untersuchungen im Ostsee-Einzugsgebiet zeigen diese Datenerhebungen für einige der untersuchten Schadstoffe (Schwermetalle, AOX), daß der Hauptanteil der Frachten über die Flüsse in die Ostsee eingetragen wird, wobei sich die kommunalen und industriellen Abwassereinleiter als wichtige, anthropogen bedingte Belastungsquellen der Flüsse erweisen.
- ?? Die Belastung der Flüsse durch diffuse Quellen (z.B. die Land- und Forstwirtschaft) ist im Rahmen des Forschungsvorhabens nicht untersucht worden. Am Beispiel der Belastung

der Lausitzer Neiße mit den Pflanzenschutzmitteln Simazin und Atrazin konnte aber gezeigt werden, daß regional unterschiedlich die Einträge aus dem Oberflächenabfluß PSM-behandelter Flächen einen erheblichen Anteil an der Belastung der Oberflächengewässer mit Pflanzenschutzmitteln haben können.

- ?? Die natürliche Hintergrundbelastung ist als weiteres Kriterium zur Charakterisierung der Flußfrachten herangezogen worden. Im Falle der Schwermetallfrachten der Oder war dabei zu erkennen, daß ein erheblicher Anteil der Gesamtbelastung der Oder mit Schwermetallen auf die natürliche Hintergrundbelastung zurückgeführt werden kann.
- ?? Die Untersuchungen der Fließgewässer haben auch gezeigt, daß einige Schadstoffe zwar aus kommunalen Kläranlagen und Industriebetrieben des deutschen Ostsee-Einzugsgebietes emittiert wurden, sich aber an den Flußmeßstellen nur vereinzelt oder gar nicht mehr nachweisen ließen und offenbar für die Belastung des Flusses an dieser Stelle keine Rolle mehr spielten. Zu den betreffenden Schadstoffen gehörten die Nonylphenol-ethoxylate, das Pentachlorphenol und die Pflanzenschutzmittel Dichlorvos, Trifluralin und Lindan. Verschiedene Prozesse im Gewässer, wie z.B. Ausgasung, Adsorption an Feststoffpartikel und biologische Abbauvorgänge, können hierfür die Ursache sein.