



Niedersächsischer Landesbetrieb für  
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

August 2006

## Biota-Monitoring

Um die Qualität von Gewässern detailliert beurteilen zu können, treten immer mehr sogenannte Biota-Untersuchungen in den Vordergrund. Was ist unter dem Begriff „Biota“ zu verstehen?

Bestimmte Schadstoffe haben das Bestreben sich in aquatischen Organismen anzureichern (Bioakkumulation). Bei dieser Betrachtung kommt den Fischen eine besondere Bedeutung zu, weil sie als Wirbeltier am Ende der Nahrungskette stehen und dem Menschen als Nahrung dienen.

Fische können sowohl über die (gelöste) Wasserphase und über Feststoffpartikel (Schwebstoffe/Sedimente) als auch über die Nahrung Schadstoffe aufnehmen. Die hierbei ablaufenden Vorgänge sind äußerst komplex. Während einerseits ein Teil der Schadstoffe von den Fischen – in Abhängigkeit von den Eigenschaften der Schadstoffe und in welcher chemischen Form (Spezie) sie vorliegen - abgebaut bzw. ausgeschieden wird, kann andererseits eine starke Anreicherung der Schadstoffe in der Muskulatur und insbesondere Leber der Fische stattfinden. Die Aufnahme (in-put) von Schadstoffen erfolgt bei Fischen aus dem umgebenden Medium (Haut, Kiemen) und über die Nahrung (Verdauungstrakt), während eine Ausscheidung (out-put) über die Niere (Harn), Leber (Faeces), Haut und Kiemen stattfinden kann.

Durch eine chemische Analyse von Fisch-Gewebeproben auf Schadstoffe kann nicht nur eine Aussage über die Belastung der Fische selber gemacht werden, sondern auch, welche der im aquatischen System vorhandenen Schadstoffe besonders bioverfügbar sind. Selbst Schadstoffe, die im Wasser oder im Sediment in nur sehr geringen Konzentrationen vorliegen, können unter bestimmten Bedingungen zu einer hohen Belastung in den Geweben von Fischen führen (siehe unten aufgeführtes Beispiel). Für diese Betrachtungsweise sind Fische ein besonders geeigneter und wichtiger Bioindikator.

Das Fangen der Fische erfolgte vom Schiff aus mittels Elektrofischung und ergänzend mit Hilfe von Stellnetzen/Reusen und wurde von den Fischereibiologen der Abteilung Binnenfischerei des Niedersächsischen Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) durchgeführt. Die für eine Untersuchung bestimmten Fische wurden getötet (die übrigen, durch die Elektrofischung lediglich betäubten Fische wieder in das Gewässer zurückgesetzt) und gleich vor Ort seziiert. Jedem Fisch wurde die Leber und ein Stück der Muskulatur entnommen.

Die Untersuchung der Gewebeproben erfolgte durch das Institut GALAB Laboratories.

Die Gewebeprouben wurden zunächst aufgeschlossu, extrahiert, ggf. derivatisiert (z.B. mit Natriumtetraethylborat bei zinnorganischen Verbindungen), einem clean-up unterzogen und – je nach Untersuchungsparameter - mittels ICP-MS, GC-MSD bzw. GC-AED gemessen.

### Beispiel: Zinnorganische Verbindungen

Sedimentuntersuchungen hatten ergeben, dass ein Jachthafen in Verden (Aller) eine besonders hohe Belastung mit Tributylzinn (TBT) aufwies (Abb. 1). TBT wurde als Anti-fouling-Schiffsanstrich verwendet und weist eine hohe Toxizität und endokrine (hormonähnliche) Wirkung auf. Zudem wurde als weitere zinnorganische Substanz u.a. Triphenylzinn (TPT) mit gemessen, deren Befunde als vollkommen unauffällig anzusehen sind.

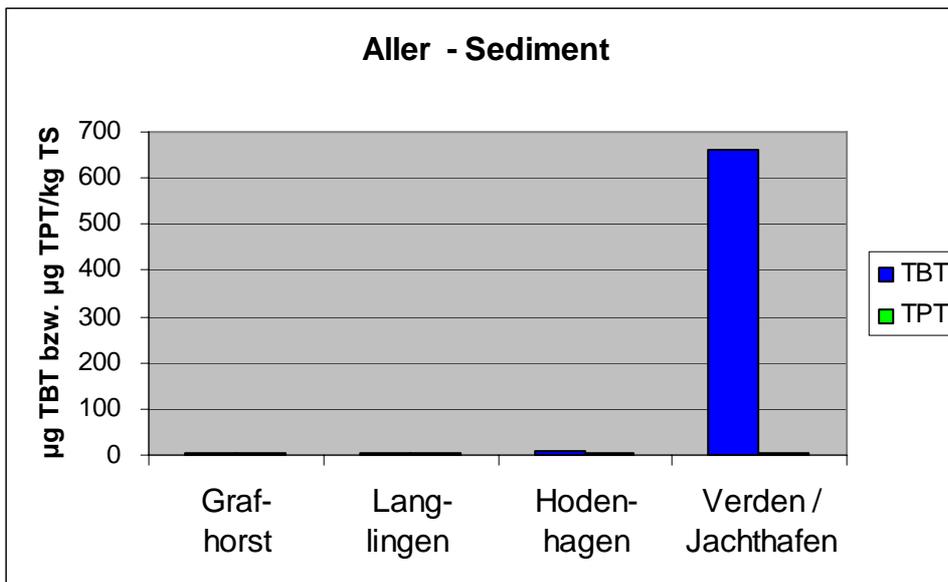


Abb. 1: Belastung des Aller-Sediments mit Tributylzinn (TBT) und Triphenylzinn (TPT); Untersuchung 1996

Im Jahr 1998 sind aus dem Verdener Jachthafen Fische unterschiedlicher Arten gefangen und deren Muskulaturen und Lebern auf TBT untersucht worden. Es sollte erforscht werden, in welchem Maß sich das TBT in den aquatischen Organismen anreichert. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind sowohl für TBT als auch TPT für die Fischarten Aal, Barsch, Hecht und Rotaug in Abb. 2 grafisch dargestellt.

Es zeigte sich, dass nicht – wie ursprünglich aufgrund der Sedimentergebnisse zu vermuten war - TBT dominierend war, sondern dass bis dahin als eher unauffällig in Erscheinung getretene und von daher wenig beachtete TPT. Insbesondere die Lebern der untersuchten Rotaugen wiesen die höchsten TPT-Belastungen auf. Durch weitere landesweite Untersuchungen konnte später nachgewiesen werden, dass für die erhöheten TPT-Belastungen hauptsächlich der Einsatz eines TPT-haltigen Pflanzenschutzmittels (gegen Kartoffelfäule) verantwortlich war. Im Jahr 2001 wurde daher – auch aufgrund dieser Ergebnisse – von Seiten der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft die Zulassung des triphenylzinnhaltigen Pflanzenschutzmittels widerrufen.

Ohne die Durchführung des Biota-Monitorings wäre man nicht zu der Erkenntnis gelangt, dass sich Triphenylzinn äußerst stark in Biota (Fischen) anreichern kann und somit als sehr problematisch für das aquatische System einzustufen ist.

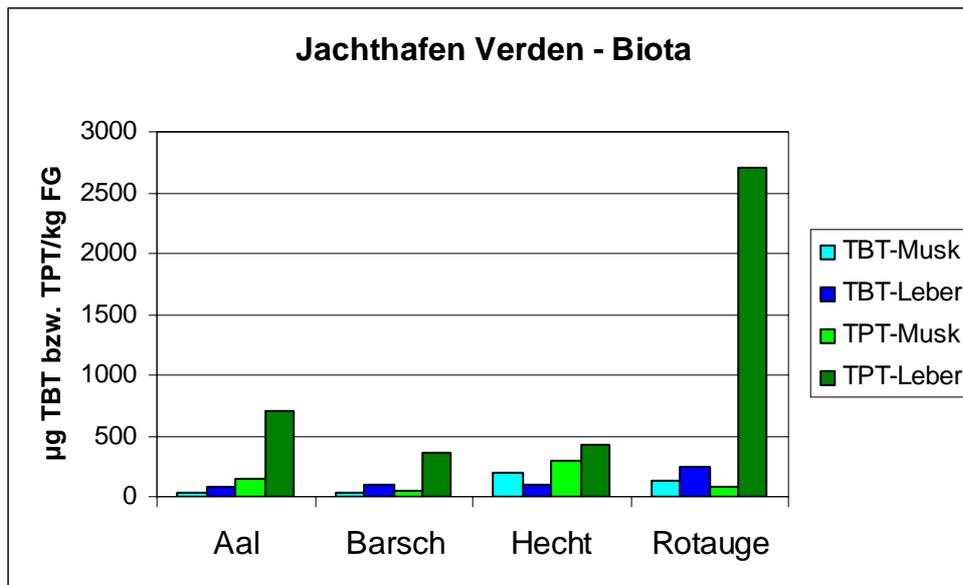


Abb. 2: Jachthafen Verden, Tributylzinn (TBT) und Triphenylzinn (TPT) in Fischen (jeweils Muskulatur und Leber); Untersuchung 1998

Dr. Dieter Steffen  
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,  
Küsten- und Naturschutz (NLWKN)  
Betriebsstelle Hannover-Hildesheim  
An der Scharlake 39  
31135 Hildesheim  
Tel.: 05121 - 509 - 207 (oder -0)  
Fax : 05121 - 509 - 196  
e-Mail: [Dieter.Steffen@nlwkn-hi.niedersachsen.de](mailto:Dieter.Steffen@nlwkn-hi.niedersachsen.de)  
Internet: [www.nlwkn.de](http://www.nlwkn.de)