

Biokonzentrationspotential aufweisen (GEYER et al., 1994). Möglicherweise liegt es an dem Einsatz unterschiedlich zusammengesetzter Kosmetika, Reinigungs- und Waschmittel?

Außer den Nitroaromaten handelt es sich bei den vorstehenden SCKW um „Altlasten“, deren Herstellung in der BRD gesetzlich untersagt bzw. deren Einsatz nicht mehr zulässig oder beschränkt ist. So trivial es klingt, eine zügige Minderung der aktuellen Belastungshöhen ist trotz bestehender Produktions- oder Anwendungsverbote nicht zu erwarten, da die Altstoffe in der gesamten Ökosphäre verbreitet und darüber hinaus äußerst lipophil und persistent sind.

4. Zusammenfassung

Das dieser Studie zugrunde liegende Datenmaterial entstammt dem passiven Biomonitoring mit **wildlebenden Brassenbeständen** (*Abramis brama* L.) aus der Elbe und norddeutschen Referenzgewässern.

Die ausgewerteten Messreihen umfassen die Schadstoffgehalte in der Fischmuskulatur. Folgende Schwermetalle sind in die Bewertung aufgenommen worden: Blei, Cadmium, Kupfer und Quecksilber. Die Liste der unpolaren, schwerflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffe (SCKW) behandelt die umweltrelevanten Altstoffe Hexachlorcyclohexan (α -HCH und γ -HCH = insektizidwirksames LINDAN®), die DDT-Metaboliten pp'-DDE und pp'-DDD, sowie die chlororganisch-technischen Mikroverunreinigungen Hexachlorbenzol (HCB), Octachlorstyrol (OCS) und ausgewählte Polychlorbiphenyle (PCB Nrs. 101, 138, 153, 180 & 194). Unter den „modernen“ Xenobiotika sind die Rückstände mit den nitroaromatischen Duftstoffen Moschus-Xylol und Moschus-Keton bewertet worden.

Zum Maßstab für die anthropogene Hintergrundbelastung sind prinzipiell die Schadstoffgehalte der dem Belauer See entnommenen Brassenproben gewählt worden. Darüber hinaus sind Brassenfänge aus dem Bodstedter Bodden, dem Großen Meer und dem Flögelner See im Einzelfall zugrunde gelegt worden.

Die Ermittlung des Referenzzustandes der Schwermetallbelastung basiert auf dem element-spezifischen **Mittelwert** der Fischproben, der über den einfachen Betrag der **Standardabweichung** nach oben aufgestockt wurde. Über den summarischen **Wichtungsfaktor** F_{SM} wurden die Kriterien **Limnotoxizität** und **Bioakkumulation** in die endgültige Formulierung der anthropogenen Hintergrundbelastung einbezogen. Analog sind die Kohlenwasserstoffdaten der Brassen aufbereitet worden. Für die schwerflüchtigen CKW und Nitromoschus-Duftstoffe wurden jedoch Persistenz und Bioakkumulationsverhalten gemäß **Octanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten** als bedeutsam angesehen und als Korrekturfaktor (F_{XEN}) in die Berechnung der Ausgangsbelastung eingesetzt.

Die Darstellung in Form von **Belastungsklassen** beruht formal auf der Entwurfsfassung der 5stufigen **Wasserrahmenrichtlinie** der Europäischen Union (EU-WRRL).

Als Eckpunkte des Ordnungsschemas sind die **Belastungsklasse 1** (Hintergrundbelastung) und die **Belastungsklasse 4** (substanzspezifischer Fischgrenzwert, analog nicht mehr tolerierbare Schadstoffgehalte im Muskelgewebe) anhand **topologischer** Datenreihen festgelegt worden. Die Belastungsklasse 5 (höchste Kontaminationsstufe) bleibt nach oben offen; die Höhe ihrer unteren Klassengrenze ist abhängig von der Toxizität, Persistenz und/oder dem Akkumulationspotential einer Substanz. Die endgültige Einteilung, d. h. die Festlegung der **unteren und oberen Klassengrenze**, erfolgte nach Prüfung auf Unähnlich- bzw. Ähnlichkeiten der Schadstoffgehalte in den regionalen Brassenbeständen der Elbe mittels **quantitativer Similitätsindizes** („Clusteranalyse“). Infolgedessen differieren die Spannweiten von Klasse zu Klasse und von Substanz zu Substanz.

In diesem Sinne ist das vorgestellte Klassifizierungssystem formal gewässerspezifisch und auf die Brassenpopulationen der Elbe abgestimmt.

Abschließend wird eine Bewertung der regionalen Kontamination der Oberen Elbe bis zur Tideelbe nach dem entwickelten Klassifizierungsschema vorgenommen. Der Beurteilung liegen die mittleren Schadstoffgehalte der Brassenproben aus Tabelle A.1.3 und A.2.2 zugrunde. Die Aussagen zur Belastungssituation der Elbe beziehen sich auf die Messstationen Prossen, Meißen, Klöden/Gallin, Wahrenberg, Gorleben, Moorburg, Mühlenberger Loch, Fähmannsand, Haseldorfer Binnenelbe und Glückstadt (von Stromkilometer 13 bis 675), entsprechend den lokalen Brassenpopulationen.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die aktuelle Schwermetallbelastung der Brassen einen positiven Trend zu akzeptablen Rückstandsgrößen aufweist (Stand: 1994). Die Befunde für Quecksilber sind nach ökotoxikologischen Aspekten allerdings höchstbedenklich und von Stromkilometer 13 (Prossen) bis 634 (Mühlenberger Loch) nicht tolerierbar.

Die Belastung der Brassen mit chlororganischen „Altstoffen“ und synthetischen Moschus-Verbindungen ist alles in allem besonders negativ (Stand: 1994). Zweifellos begünstigen die physikalisch-chemischen Stoffeigenschaften der Mikroverunreinigungen die Akkumulation im Fett der Brassenmuskulatur. Das darf allerdings nicht darüber hinweg täuschen, dass die Kontamination in den Fischproben der Oberen Elbe schon im nicht tolerierbaren Bereich der Belastungsklasse 4 und höher angesiedelt ist. Vorrangig betrifft es die chlororganisch-technischen Problemstoffe, aber auch in gewissem Umfang die Abbauprodukte von DDT. Vergleichsweise unproblematischer stellte sich die Belastungssituation für LINDAN® und regional für die Nitromoschus-Duftstoffe dar.

5. Ausblick

Nach Aufstellung des elbespezifischen Klassifizierungssystems erfolgte im Jahr 1999 eine Wiederholungsuntersuchung im bundesdeutschen Längsprofil der Elbe, im Rahmen dessen auch eine Schadstoffuntersuchung an Brassen von insgesamt 8 Fangplätzen stattfand. Wie bei der vorangegangenen Untersuchung (1994) konnten auch diesmal in der Regel 15 Tiere pro Fangplatz analysiert werden. Aus fangtechnischen Gründen kam es 1999 im Unterlauf der Elbe zu einer geringfügigen Verschiebung und Ausdünnung der Fangplätze. Um die Untersuchungskosten zu senken, blieben allerdings die Elemente Cadmium, Kupfer und Blei von der Analyse ausgenommen. Das Spektrum der organischen Kontaminanten blieb dagegen unverändert. Die graphische Darstellung dieser Ergebnisse findet sich in den nachfolgenden Anlagen 3 und 4. Zur leichteren Vergleichbarkeit sind die Ergebnisse des 94er Längsprofils als Anlage 1 und 2 nach gleichem Muster aufgetragen beigefügt.

Bezüglich des Quecksilbers waren die Ergebnisse von Brassen der beiden Fangplätze Winterhafen Meißen (Strom-km 83) und Gallin (Strom-km 205) aus ökologischer Sicht nicht mehr tolerierbar (Belastungsklasse 4). Die mittleren Hg-Gehalte von Brassen der sechs übrigen Fangstellen waren in die Belastungsklasse 3 (mäßig belastet) einzuordnen. Gegenüber der im Jahr 1994 durchgeführten Untersuchung ist somit an einigen Fangstellen ein Rückgang der Hg-Gehalte eingetreten, der auch durch eine niedrigere Belastungsklasse zum Ausdruck kommt.

Für die bewerteten halogenierten KWs und synthetischen Nitromoschus-Duftstoffe besteht nach wie vor eine prinzipiell zu hohe Belastungssituation. „Sehr bedenklich“ im Sinne des