

## Fische

### **1. Rheinfische** (122 Proben)

Im 5-Jahresturnus führt die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) ein Rheinfisch-Untersuchungsprogramm auf der gesamten Rheinstrecke (km 3 - 1055) mit allen Rheinanliegerstaaten (Schweiz, Deutschland, Frankreich, Niederlande) durch. Nach den bisherigen Auswertungen von 1990 und 1995 wurde das Ziel für das internationale Messprogramm 2000 wie folgt definiert:

„Erkennung und Überwachung der langfristigen und großräumigen Entwicklung der Schadstoffgehalte in Fischen. Dies soll der vorausschauenden Gesamtplanung im Rahmen der nachhaltigen Entwicklung des Rheins als Grundlage dienen und deshalb auf einer möglichst hohen statistischen Sicherheit beruhen.“

#### Probenart, Probenumfang:

Analyse pro Probenahmestelle von:

15 Aalen (40 - 60 cm Länge) als Einzelproben

15 Rotaugen (15 - 25 cm Länge) als Mischproben zu je 5 Fischen

von insgesamt 31 Probenahmestellen im Rhein (7 Probenahmestellen für Baden-Württemberg)

Untersuchungsumfang (organische Verunreinigungen):

Organochlorpestizide, PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 156, 180, Tri-, Tetra- und Pentachlorbenzole, Pentachloranisol, Bromocyclen, Hexachlorbutadien, Moschusxylool, Octachlorstyrol.

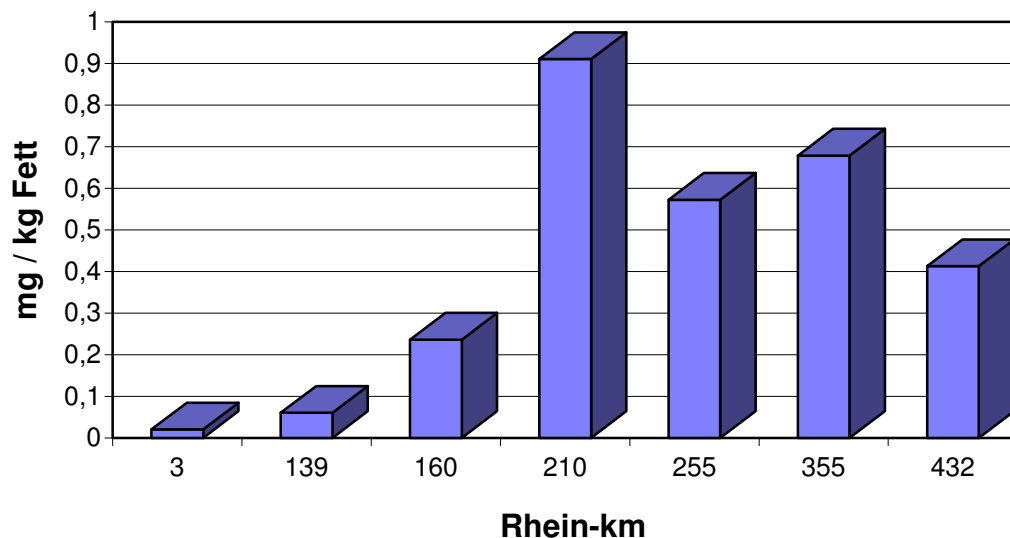
Folgende Höchstmengen-Überschreitungen wurden in Baden-Württemberg ausschließlich bei den Aalen festgestellt:

- **36 % Überschreitungen an Hexachlorbenzol** (38 von 105 Aalen); 1995 waren es für den Rheinabschnitt in Baden-Württemberg 44 % (18 von 41 Aalen).
- **2 % Überschreitungen an PCB** (2 Aale), gegenüber 12 % (5 Aale) 1995.
- **1 % Überschreitung an Gesamt-DDT** (1 Aal), gegenüber 0 % 1995.

### Hexachlorbenzol-Gehalte in Aalen

(Mittelwerte)

Höchstmenge 0,5 mg /kg Fett

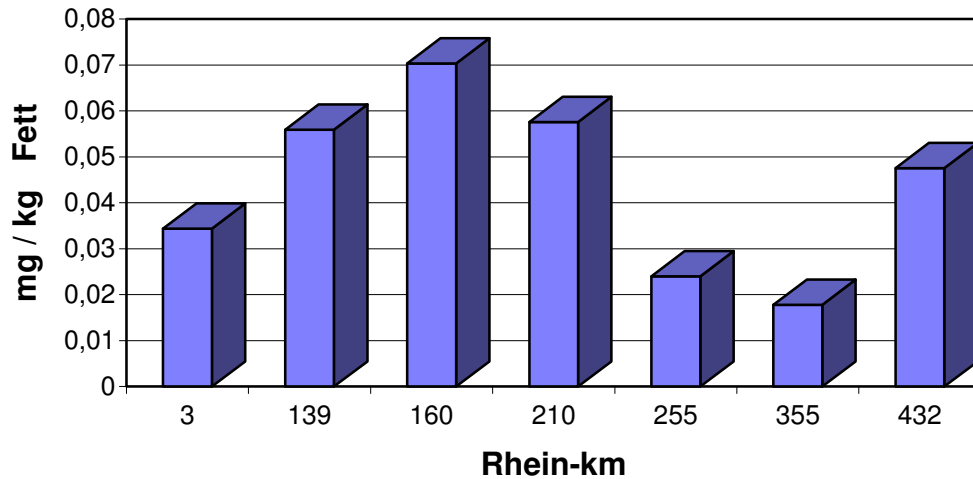


In der grafischen Darstellung ist ein sprunghafter Anstieg der HCB-Gehalte nach Rhein-km 160 zu erkennen. Da die Gesamt-Auswertung aller Rückstandsdaten für den Rhein im Auftrag durch ein Sachverständigenbüro durchgeführt wird, wird hier auf eine Teil-Interpretation verzichtet und auf den Gesamtbericht verwiesen.

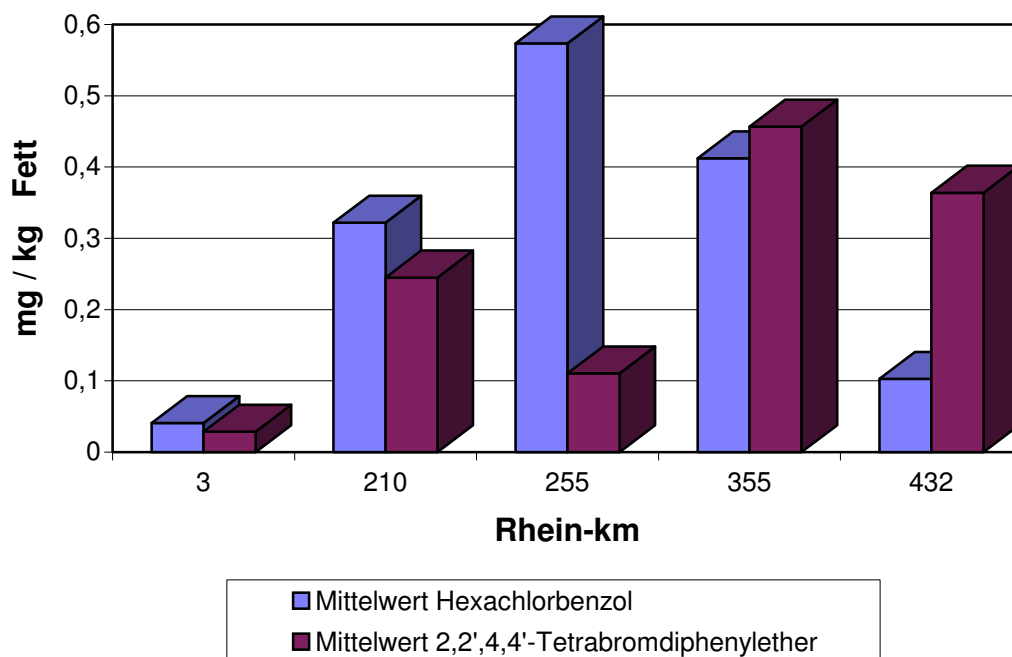
Außer der Untersuchung auf das o.g. Wirkstoffspektrum wurde zusätzlich der Frage nach der Belastung der Rheinfische mit bromorganischen Verbindungen nachgegangen. Von Interesse sind insbesondere **polybromierte Diphenylether (PBDE)**, die in großen Mengen als Flammschutzmittel verwendet werden. Sie werden in Elektro- und Elektronikgeräten, Dämmmaterialien, Teppichen und Textilien eingesetzt und gelangen durch Ausgasung, Verbrennung, Verarbeitung und Recycling in die aquatische Nahrungskette. Dort werden sie ebenso wie die Organochlorverbindungen aufgrund ihrer Persistenz und Lipophilie im Fettgewebe von Fischen angereichert. Die PBDE umfassen ebenso wie die PCB und das Toxaphen eine Vielzahl von Kongeneren.

Um einen ersten Hinweis zu bekommen, wurden die Rheinfische (105 Aale und 17 Rotaugen/Güster) auf die Hauptkomponente der PBDE, den 2,2',4,4'-Tetrabromdiphenylether, untersucht. Dabei wurden in allen Aalen Gehalte von 0,007 - 0,095 mg/kg Fett (Bestimmungsgrenze 0,005 mg/kg Fett) festgestellt, wobei bei Aalen im Rheinabschnitt von km 139 - 210 (Schwörstadt, Grenzach, Grißheim) die höchsten mittleren Gehalte auftraten (siehe Grafik).

### Tetrabromdiphenylether-Gehalte in Aalen



### HCB- und Tetrabromdiphenylether-Gehalte in Rotaugen / Güster



In Rotaugen/Güster wurden 2,2',4,4'-Tetrabromdiphenylether-Gehalte von 0,03 - 1,04 mg/kg Fett nachgewiesen - die höchsten mittleren Gehalte bei Rhein-km 355 und 432. Eine Korrelation zwischen HCB- und Tetrabromdiphenylether-Gehalten ist nicht erkennbar (siehe Grafik).

Ferner wurde auf eine weitere bromorganische Verbindung, das **2,4,6-Tribromanisol**, geprüft. Hierbei waren in 26 % der Aale Gehalte nachweisbar (Bestimmungsgrenze 0,005 mg/kg Fett), in durchweg niedrigen Konzentrationen von 0,005 - 0,028 mg/kg Fett und ausschließlich im Rheinabschnitt von km 210 bis 255 (Grisshelm bis Taubergießen). Bei Rotaugen/Güster ergaben sich Gehalte im gleichen Konzentrationsbereich bei 53 % der Proben.

Zur Bewertung dieser Bromverbindungen können z.Z. noch keine Aussagen gemacht werden.

Das im IKSR-Untersuchungsprogramm enthaltene gemischthalogenierte **Bromocyclen**, ein Antiparasitikum, wird seit 1991 in Rheinfischen bestimmt. Nachdem die Herstellerfirma 1994 das einzige bromocyclenhaltige Tierarzneimittel vom Markt genommen hatte, sind die Rückstände in Rheinfischen seit 1998 unter die Bestimmungsgrenze gesunken, so auch im Jahr 2000.

## 2. Fische aus Aquakulturen (30)

Im Rahmen des bundesweiten Lebensmittel-Monitoring-Programms wurden 26 Zuchtlachs-Proben untersucht. Höchstmengenüberschreitungen wurden nicht festgestellt. Die Rückstände an Organochlor-Verbindungen waren bei folgenden Wirkstoffen am höchsten: PCB-153-Gehalte von 0,005 - 0,073, Gesamt-DDT 0,014 - 0,128, Polychlorterpene (Toxaphen) 0,031 - 0,142 mg/kg Fett als Summe der 3 gesetzlich geregelten Parlar-Kongeneren.

Die Bestimmung von **Organozinnverbindungen** (OZV) in Fischen und Meerestieren wurde in diesem Jahr zu einem aktuellen Thema, da die Bundesregierung die Möglichkeit und Notwendigkeit zur Festlegung von Höchstmengen für OZV erwägt. Für diese Bestimmung wurde daher eine analytische Methode erarbeitet, mit der verlässliche Untersuchungsergebnisse erzielt werden.

OZV sind metallorganische Verbindungen mit einer hohen Persistenz in den Umweltmedien. Im Vordergrund des Interesses steht derzeit Tributylzinn, dessen Anwendung in Antifoulingfarben zum Bewuchsschutz von Schiffsrümpfen zu Akkumulationen in Sedimenten und aquatischen Organismen geführt hat. Als weitere triorganische Zinnverbindung ist Triphenylzinn, das als akarizid und fungizid wirksames Pflanzenschutzmittel sowie Antifouling-Wirkstoff eingesetzt wurde, von ökologischer Bedeutung. OZV wirken insbesondere auf Wasserlebewesen stark toxisch. Bei Weichtieren und Fischen zeigten sich Veränderungen des Sexualhormonsystems bei OZ-Konzentrationen im Spurenbereich. Auch beim Menschen sind diese Verbindungen wirksam, indem sie das Immunsystem schädigen und das Hormonsystem beeinträchtigen können.

Untersucht wurden 17 Forellenproben (5 Proben aus Deutschland, 9 aus Dänemark und 3 aus Spanien) auf Mono-, Di-, Tri- und Tributylzinn sowie Mono-, Di-, Tri- und Tetraphenylzinn. Bei einer Bestimmungsgrenze je OZV von 0,005 mg Organozinnkation/kg Frischsubstanz waren OZ-Gehalte - außer bei einer Probe - nicht nachweisbar. Eine dänische Forellenprobe wies einen Tributylzinn-Gehalt von 0,007 mg/kg auf.

Z.Zt. wird als Höchstmenge bei Fischen für die Summe aller OZV (berechnet als Organozinn-Kation) ein Wert von 0,030 mg/kg Frischgewicht diskutiert.