

## **Belastung von wildlebenden Flussfischen mit Dioxinen und PCB**

Stellungnahme Nr. 013/2010 des BfR vom 12. Februar 2010

Flussfische können mit Dioxinen und polychlorierten Biphenylen (PCB) belastet sein. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat aufgrund von Daten aus der Dioxin-Datenbank des Bundes und der Länder und der Datenbank des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) eine Bewertung des gesundheitlichen Risikos durch den Verzehr von Flussfischen vorgenommen. Im Einzelnen wurde festgestellt, dass Aale in der Regel höhere Gehalte an Dioxinen und PCB aufwiesen als andere Fischarten. Über die Hälfte (64 %) aller untersuchten Proben überschritten den in der EU gültigen Höchstgehalt von 12 pg WHO-TEQ (umfasst Dioxine und dioxinähnliche PCB) je Gramm Frischgewicht für Aal. Bei den Aalen mit Herkunftsnachweis lagen sogar 91 % der Proben über dem Höchstgehalt. Bis auf fünf Proben aus dem Bodensee lagen in allen untersuchten Süßwassergebieten die Mittelwerte der WHO-TEQ bei Aalen über den gesetzlichen Höchstgehalten.

Bei anderen Fischarten wurden nur in einzelnen Fällen Gehalte nachgewiesen, die weit über dem für diese Arten festgelegten Höchstgehalt von 8 pg WHO-TEQ je Gramm Frischgewicht lagen. Nach den dem BfR vorliegenden Daten überschritten 9 % der untersuchten Proben von Süßwasserfischen, mit Ausnahme der Aale, den Höchstgehalt.

Verzehr von fettreichem Fisch, wie zum Beispiel Aal, kann erheblich zur Aufnahme von Dioxinen und PCB beim Menschen beitragen. Ein häufiger Verzehr größerer Mengen derartiger Fischarten mit höheren Gehalten an Dioxinen und PCB sollte daher vermieden werden. Allerdings können Verbraucher auch bei einem Verzehr von Aal mit WHO-TEQ Gehalten unterhalb des geltenden Höchstgehaltes den Wert für die lebenslange duldbare wöchentliche Aufnahme (TWI) überschreiten. Dieser Wert gilt für die Aufnahme von WHO-TEQ aus allen Quellen.

Die in der vorliegenden Stellungnahme ausgewerteten Daten stützen die Empfehlungen des BfR aus früheren Stellungnahmen, dass zum Schutz von Verbrauchern mit einem hohen Verzehr an fettreichen Fischen auch bei Einhaltung von Höchstgehalten Verzehrsempfehlungen erforderlich sein können.

### **1 Gegenstand der Bewertung**

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) bat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) um gesundheitliche Bewertung der Belastung wild lebender Flussfische mit Dioxinen und PCB. In der Verordnung (EG) Nr. 1831/2006 sind für Muskelfleisch von Fischen und Fischereierzeugnisse sowie für ihre Verarbeitungserzeugnisse Höchstgehalte für Dioxine und dioxinähnliche PCB festgelegt; für Muskelfleisch des Europäischen Flusssaaals und seine Verarbeitungserzeugnisse existieren separate Höchstgehalte in der genannten Verordnung. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) hat dem Bundesinstitut für Risikobewertung verschiedene Messdaten von Fischen als Grundlage für die Bewertung der gesundheitlichen Risiken zur Verfügung gestellt.

## 2 Ergebnis

Die Auswertung basiert auf dem zur Verfügung gestellten Datensatz der Dioxin-Datenbank des Bundes und der Länder sowie der Datenbank des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL). Da den Daten keine entsprechenden Informationen zu entnehmen waren, konnte in der Auswertung keine Unterscheidung zwischen Fischen aus Aquakultur und Fischen aus Wildfang gemacht werden. Die Auswertung bezieht sich demnach nicht auf wild lebende Flussfische im Besonderen.

Die Datenerhebung ist nicht repräsentativ. Inwieweit die gemessenen Gehalte an Dioxinen und dl-PCB die Gehalte widerspiegeln, gegenüber denen Verbraucher beim Verzehr von Aal des deutschen Marktes tatsächlich exponiert sind, ist anhand der vorliegenden Informationen nicht absehbar.

Ein großer Anteil der Gehalte in Aalen (91% in Aalen mit Herkunftsnachweis, 64% in allen Aalen) lag über dem in VO (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehalt von 12 pg WHO-TEQ/kg Frischgewicht.

Bei anderen Fischarten (ausgenommen Aal) sind in einzelnen Fällen Gehalte analysiert worden, deren Werte weit über den in der VO (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehalten von 8 pg WHO-TEQ/g Frischgewicht lagen. Insgesamt lagen 9% der Gehalte aller Fische über dem Höchstgehalt.

Fische mit Gehalten an Dioxinen und dl-PCB oberhalb der Höchstgehalte sind nicht verkehrsfähig.

Bei Verzehr von Aal mit einem Gehalt an Dioxinen und dl-PCB, der die mittlere Konzentration aller hier untersuchten Fische darstellt, würde ein Verbraucher - bei Berücksichtigung einer täglichen summarischen Aufnahme von 1 pg WHO-TEQ/kg Körpergewicht über sonstige Lebensmittel - die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (tolerable weekly intake, TWI) bei Verzehr einer Portion von 200 g über einen Zeitraum von 7 bis 15 Wochen zu 100% ausgeschöpft haben.

Allerdings können Verbraucher auch bei einem Verzehr von Aal mit WHO-TEQ Gehalten unterhalb des geltenden Höchstgehaltes (12 pg WHO-TEQ/g Frischgewicht) den TWI überschreiten. So führt beispielsweise der Verzehr einer Portion von 200 g Aal über einen Zeitraum von fünf Wochen mit einem Gehalt von 10 pg WHO-TEQ/kg Frischgewicht bei Berücksichtigung einer täglichen summarischen Aufnahme von 1 pg WHO-TEQ/kg Körpergewicht über sonstige Lebensmittel zu einer 100%igen Ausschöpfung des TWI.

Die in der vorliegenden Stellungnahme ausgewerteten Daten stützen die Empfehlungen des BfR aus früheren Stellungnahmen (BfR 2006), dass zum Schutz von Verbrauchern mit einem hohen Verzehr an fettreichen Fischen auch bei Einhaltung von Höchstgehalten Verzehrsempfehlungen erforderlich sein können. Ein einseitiger hoher und langfristiger Verzehr von fettreichen Fischen mit hohen Gehalten an Dioxinen und PCB (z.B. Aal) sollte vermieden werden.

Eine besondere Risikogruppe stellen Angler und ihre Familien dar, wenn sie Fisch aus Gewässern mit hohen Gehalten an WHO-TEQ für den Eigenbedarf gewinnen und verzehren. Sie werden durch die Höchstgehaltregelungen für Fische nicht geschützt, da sie diese für ihren Eigenbedarf gewinnen und solche Lebensmittel nicht der amtlichen Kontrolle unterliegen. Hierbei können die in der Stellungnahme des BfR vom 12. Oktober 2009 genannten

Optionen bzw. Kriterien für Verzehrsempfehlungen bei Flussfischen angewendet werden. Anhand der vorliegenden Datenbasis sind nach Auffassung des BfR jedoch keine gezielten Verzehrsempfehlungen für Fische aus bestimmten Flussgebieten möglich.

### 3 Begründung

#### 3.1 Mögliche Gefahrenquelle

##### 3.1.1 Dioxine und dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle

Zur Definition und zu den chemischen Eigenschaften von Dioxinen (Summe aus polychlorierten Dibenzo-para-dioxinen (PCDD) und polychlorierten Dibenzofuranen (PCDF)) und dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen (dl-PCB) sowie für eine Erklärung des Begriffes der Toxizitätsäquivalente (TEQ) sei auf die Stellungnahme Nr. 041/2006 des BfR vom 01. Juni 2006 (BfR 2006) verwiesen.

Auch in der vorliegenden Stellungnahme wird die Summe von Dioxin-TEQ (WHO-PCDD/F-TEQ) und dl-PCB-TEQ (WHO-PCB-TEQ) als Gesamt-Dioxinäquivalent (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ, im folgenden Text abgekürzt als WHO-TEQ) bezeichnet.

Für Dioxine und dl-PCB gelten für die hier zu bewertenden Lebensmittelkategorien entsprechend Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 derzeit folgende Höchstgehalte:

**Tabelle 1: Höchstgehalte für Dioxine und dl-PCB in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006**

Erzeugnis	Höchstgehalt	
	Summe aus Dioxinen (WHO-PCDD/F-TEQ)	Summe aus Dioxinen und dioxinähnlichen PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ)
Muskelfleisch von Fischen und Fischereierzeugnisse sowie ihre Verarbeitungserzeugnisse, ausgenommen Aal	4,0 pg/g Frischgewicht	8,0 pg/g Frischgewicht
Muskelfleisch vom Europäischen Flusaaal ( <i>Anguilla anguilla</i> ) sowie seine Verarbeitungserzeugnisse	4,0 pg/g Frischgewicht	12,0 pg/g Frischgewicht

##### 3.1.2 Wild lebende Flussfische

In der Sitzung des Sachverständigenausschuss „Persistent Organic Pollutants in Food“ (POP) am 12. Januar 2010 in Brüssel wurde der Begriff „wild lebende Süßwasserfische“ diskutiert. Es wurde vorgeschlagen, die Nomenklatur aus der Verordnung (EG) Nr. 2065/2001 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EG) Nr. 104/2000 hinsichtlich der Verbraucherinformationen bei Erzeugnissen der Fischerei und der Aquakultur zu nutzen. Danach wäre eine mögliche Definition der Kategorie „wild lebende Süßwasserfische mit Ausnahme von diadromen Arten“ (Wanderfische). In der vorliegenden Stellungnahme bietet sich diese Definition nicht an, da die umfangreichsten Datensätze zu Aalen vorliegen, die nach der genannten Definition als diadrome Fische nicht zu den wild lebenden Süßwasserfischen zählen würden. Hinzu kommt, dass nach Aussagen des BVL anhand der vorliegenden Datensätze nicht zwischen Proben von wildlebenden Flussfischen und Proben von Fischen aus Aquakultur unterschieden werden kann. In der vorliegenden Stellungnahme wird der Begriff „Flussfische“ einheitlich für alle Spezies verwendet, zu denen Daten zu Gehalten von Dioxinen und dioxinähnlichen PCB zur Verfügung gestellt wurden.

### 3.2 Toxikologie

Zur Toxikologie von Dioxinen und dioxinähnlichen PCB wird ebenfalls auf die Stellungnahme Nr. 041/2006 des BfR vom 01. Juni 2006 verwiesen (BfR 2006).

Wie in der Stellungnahme vom 17.08.2009 (BfR 2009) bezieht das BfR die Ausführungen in der Risikocharakterisierung in der vorliegenden Stellungnahme auf die vom Scientific Committee on Food (SCF) 2001 abgeleitete tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI) für die Gruppe der Dioxine und dl-PCB, ausgedrückt als WHO-TEQ, von 14 pg/kg Körpergewicht (KG).

### 3.3. Exposition

Seitens des BMU wurden aus verschiedenen Quellen folgende Daten und Erkenntnisse zu Gehalten an Dioxinen und PCB zur Verfügung gestellt.

1. Auswertung der in der Dioxin-Datenbank des Bundes und der Länder sowie der Datenbank des BVL vorliegenden Untersuchungsergebnisse; Bericht des BVL vom 30.10.2009 (Anlage 1)
2. Untersuchungsergebnisse des Umweltbundesamtes (UBA) im Rahmen der Umweltprobenbank des Bundes (Anlage 2)
3. Untersuchungsergebnisse aus Rheinland-Pfalz vom 30.07.2009 (Anlage 3)
4. Wissenschaftlicher Beitrag „Thirty year monitoring of PCBs and organochlorine pesticides in eel from The Netherlands“ (Anlage 4) und
5. Bericht des UBA vom 30.09.2009 (Anlage 5)

Die Risikocharakterisierung beruht in erster Linie auf den Daten aus Anlage 1. Diese werden im Abschnitt 3.3.1.1 dargestellt. Die anderen genannten Quellen werden als Ergänzung der Auswertung der Daten aus Anlage 1 kurz zusammengefasst. Auf diese Anlagen wird in den Abschnitten 3.3.1.2, 3.3.1.3 und 3.3.1.4 eingegangen.

#### 3.3.1 Gehalte an WHO-TEQ in Aal und Fisch

3.3.1.1 Auswertung der in der Dioxin-Datenbank des Bundes und der Länder sowie der Datenbank des BVL vorliegenden Untersuchungsergebnisse; Bericht des BVL vom 30.10.2009 (Anlage 1)

Die umfangreichsten Datensätze sind in im Rahmen der Auswertung der Dioxin-Datenbank des Bundes und der Länder sowie der Datenbank des BVL zur Verfügung gestellt worden (Anlage 1).

In dem ebenfalls in Anlage 1 zur Verfügung gestellten Bericht zur Datenlage wird darauf hingewiesen, dass sowohl bei den Proben mit eindeutiger Herkunftsangabe bezüglich eines Flussgebietes wie auch bei den Proben ohne eindeutige Herkunftsangabe nicht zwischen Proben von Tieren aus Aquakultur und Proben von wild lebenden Tieren unterschieden werden kann. Aus diesem Grund kann das Datenmaterial getrennt nach „mit“ und „ohne Herkunftsangabe“ ausgewertet werden, jedoch nicht differenziert nach „Aquakultur“ bzw. „Wildfang“.

Die zur Verfügung gestellten Daten aus Anlage 1 sind als heterogen und nicht repräsentativ anzusehen (vgl. auch Bericht des BVL zur Datenlage vom 30.10.2009, Anlage 1). Für Aale wurden die Daten dennoch als geeignet angesehen, um eine statistische Auswertung durchzuführen. Die Auswertung von Aal und Fischen und Fischereierzeugnissen ausgenommen Aal wird separat anhand der zur Verfügung gestellten Daten durchgeführt.

Für die Auswertung der vorliegenden Daten werden die WHO-TEQ zugrunde gelegt und dementsprechend nur die Daten ausgewertet, für die in den zur Verfügung gestellten Datensätzen Angaben über WHO-TEQ vorliegen.

#### Auswertung der Datensätze zu Aal

Die Datensätze wurden getrennt nach „Aalen mit Herkunftsnachweis“, „Aale ohne Herkunftsnachweis“ sowie „alle Aale“ ausgewertet. Seitens des BVL wurde darauf hingewiesen, dass die Daten heterogen und nicht repräsentativ sind. Betrachtet man die beiden Datensätze „Aale mit Herkunftsnachweis“ und „Aale ohne Herkunftsnachweis“ werden deutliche Unterschiede sichtbar. So liegen bei dem erstgenannten Datensatz nur 6 von 68 Werten (8,82%) unterhalb der in VO (EG) Nr. 1881/2006 angegebenen Höchstgehalte für WHO-TEQ für Aale von 12 pg/g Frischgewicht, während 40 von 59 Proben ohne Herkunftsnachweis (67,8%) unterhalb des Höchstgehaltes liegen. Unter Einbeziehung aller Daten liegen 46 von 127 (36,2%) Messungen unter den Höchstgehalten. Das 95. Perzentil aller Aalproben liegt bei 53,5 pg/g Frischgewicht und überschreitet damit den in Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 angegebenen Höchstgehalte für WHO-TEQ um mehr als das Vierfache.

**Tabelle 2: Auswertung der Datensätze zu Gehalten von Dioxinen und dl-PCB in Aalen aus Süßgewässern in Deutschland anhand des WHO-TEQ**

Matrix	Anzahl Daten(n)	MW±SD (pg/g)	Minimum (pg/g)	Maximum (pg/g)	Anzahl Werte <12pg/g* (%)	Median (pg/g) n	P 95 (pg/g)
Aale mit Herkunftsnachweis	68	30,82±14,44	3,48	68,7	6 (8,82%)	27,05	55,36
Aale ohne Herkunftsnachweis	59	12,99±15,06	1,53	89,4	40 (67,80%)	8,69	33,99
Alle Aale	127	21,06±16,50	1,53	89,4	46 (36,22%)	16,7	53,54

MW±SD: Mittelwert ± Standardabweichung, P 95: Perzentil 95; \*12 pg/g Frischgewicht: Höchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 1881/2006

Die hohen Gehalte in Proben von „Aal mit Herkunftsnachweis“ sind möglicherweise darauf zurückzuführen, dass hier eine risikoorientierte Probenahme in bestimmten Regionen aufgrund bestimmter Verdachtsmomente erfolgt sein könnte, im Gegensatz zu der Beprobung von „Aal ohne Herkunftsbezeichnung“, in denen geringer belastete Zuchtaale relativ häufig enthalten sein könnten. Aus den vorliegenden Datensätzen gehen zu diesem Aspekt jedoch keine Informationen hervor.

Auswertung der Datensätze zu Fischen und Fischereierzeugnissen ausgenommen Aal

Tabelle 3 fasst die Gehalte an WHO-TEQ diverser Fischarten (ausgenommen Aal) in Rhein, Bodensee, Neckar, Mosel, Saar, Donau, Elbe und Ostsee zusammen. Aufgrund der sehr heterogenen Daten und/oder der geringen Zahl der Proben wird von einer Berechnung von Mittelwerten abgesehen.

**Tabelle 3: Auswertung der Datensätze zu Gehalten von Dioxinen und dl-PCB in diversen Fischarten aus Süßgewässern\* in Deutschland anhand des WHO-TEQ**

Spezies	Anzahl Daten (n)	Minimum (pg/g)	Maximum (pg/g)	Anzahl Werte <8pg/g* (%)
Hecht ( <i>Esox lucius</i> )	6	0,09	2,31	6 (100%)
Plötze ( <i>Rutilus rutilus</i> )	9	0,69	3,87	9 (100%)
Döbel ( <i>Leuciscus leuciscus</i> )	4	1,16	7,19	4 (100%)
Schleie ( <i>Tinca tinca</i> )	4	0,18	35,8	2 (50%)
Karpfen <sup>#</sup> ( <i>Cyprinus carpio</i> )	46	0,05	48,3	44 (96%)
Lachs** ( <i>Salmo salar</i> <sup>##</sup> )	12	0,06	3,58	12 (100%)
Flussbarsch ( <i>Perca fluviatilis</i> )	8	0,12	5,77	8 (100%)
Brachsen ( <i>Abramis brama</i> )	9	0,45	44,8	6 (67%)
Wels ( <i>Silurus glanis</i> )	4	0,26	11,1	2 (50%)
Diverse <sup>§</sup>	11	0,18	3,58	11 (100%)
Alle Arten <sup>#</sup>	115	0,05	48,3	105 (91%)

\*8 pg/g Frischgewicht: Höchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 1881/2006; #: Filets und Stücke eingeschlossen; \*\*: Daten aus der Ostsee eingeschlossen; ##: nur Filets und Stücke; §: diverse Spezies mit maximal 2 Proben: Renke/Maräne (*Coregonus sp.*), Bodenseefelchen (*Coregonus wartmanni*), Zander (*Stizostedion lucioperca*), Orfe/Aland/Nerfling (*Leuciscus idus*), Karausche (*Carassius carassius*), Weißfische unbestimmt (*Cyprinidae*), barschartige Fische, dorschartige Fische

In Tabelle 3 sind die Anzahl der Proben pro Spezies (n), die geringsten und höchsten Gehalte an Dioxinen und dl-PCB, ausgedrückt als WHO-TEQ in Pikogramm pro Gramm sowie die Anzahl der Proben, die unter dem Höchstgehalt von 8 pg/g WHO-TEQ liegen, dargestellt. Von den insgesamt 115 Messdaten für WHO-TEQ liegt ein großer Anteil unterhalb der in Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 angegebenen Höchstgehalte (91%). Bei Betrachtung der Maximalgehalte wurden in einzelnen Proben sehr hohe Gehalte festgestellt. Der höchste Gehalt wurde mit 48,3 pg/g Frischgewicht für Karpfen (*Cyprinus carpio*) aus einem Weiher/Teich ohne weitere Herkunftsangaben gemessen. Eine Relation zum Fettgehalt bei den beiden höchsten Gehalten konnte nicht festgestellt werden. Ebenfalls sehr hohe WHO-TEQ-Gehalte wurden bei einzelnen Proben von Brachsen (*Abramis brama*) aus Neckar und Rhein ermittelt. Die Fische dieser Spezies wiesen in allen Fällen von Höchstgehalt-Überschreitungen auch einen hohen prozentualen Fettanteil auf (zwischen 6,2 und 13,2%). Weitere Überschreitungen von Höchstgehalten wurden bei Schleie (*Tinca tinca*) und Wels (*Silurus glanis*) ermittelt, allerdings lag hier nur eine sehr geringe Anzahl von Proben vor.

Auf der Basis der zur Verfügung gestellten Messdaten kann geschlossen werden, dass die hier betrachteten Flusswasserfische überwiegend geringer belastet sind als die Aale. Aller-

dings wurden auch, besonders bei Karpfen und Brassen, Gehalte gemessen, die über dem Vielfachen des in Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehaltes an WHO-TEQ liegen. Aufgrund der geringen Probenzahl aus einer Region bzw. aufgrund fehlender Angaben, können hohe Gehalte an WHO-TEQ nicht bestimmten Gewässern/Regionen zugeordnet werden.

### 3.3.1.2 Untersuchungsergebnisse des Umweltbundesamtes (UBA) im Rahmen der Umweltprobenbank des Bundes (Anlage 2)

Die Darstellung der Untersuchungsergebnisse des UBA im Rahmen der Umweltprobenbank des Bundes (Anlage 2) zeigt die Belastung von Brassen (*Abramis brama*) mit Dioxinen und PCB (ausgedrückt als WHO-TEQ PCB und WHO-TEQ PCDD/PCDF) in Rhein- und Elbegebieten während der Jahre 1995 (Rhein) bzw. 1993 (Elbe) bis 2008.

Die in VO (EG) Nr. 1881/2006 angegebenen Höchstgehalte für WHO-PCDD/F-TEQ sowie für WHO-TEQ werden durch die hier aufgezeigten Daten häufig überschritten (36% der Ergebnisse für einzelne Untersuchungsjahre überschreiten den Höchstgehalt (HG) für WHO-PCDD/F-TEQ an den untersuchten Standorten des Rheins, 27% an den Standorten der Elbe, 75% überschreiten den HG für WHO-TEQ an den untersuchten Standorten des Rheins, 30% an den Standorten der Elbe).

An den meisten Untersuchungsstandorten ist der Beitrag der PCB zum WHO-TEQ in der überwiegenden Mehrheit der Untersuchungsjahre wesentlich größer als derjenige der Dioxine (Ausnahme: Elbe bei Blankenese ab 2002). Ein genereller Trend zur Abnahme von Dioxin- oder PCB-Gehalten in Brassen im den untersuchten Zeiträumen - wie sie für die Aale in den Niederlanden beschrieben wurde (Anlagen 4 und 5) - kann anhand der hier dargestellten Daten nicht bestätigt werden.

Die Darstellung der Untersuchungsergebnisse gibt keine Informationen über Einzelmesswerte oder die Anzahl der jeweils untersuchten Fische und kann daher nicht für eine Risikocharakterisierung der Aufnahme von Dioxinen und dl-PCB über Flussfisch für den Verbraucher in Deutschland verwendet werden.

### 3.3.1.3 Untersuchungsergebnisse des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz vom 30.07.2009 (Anlage 3)

Ein weiterer seitens des BMU zur Verfügung gestellter Datensatz umfasst Untersuchungen des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz des Landes Rheinland-Pfalz von Mischproben diverser Fischarten (ausgenommen Aal) aus Rhein und Nebenflüssen auf Dioxine, dl-PCB und Indikator-PCB (Bericht vom 30. Juli 2009, Zusammenfassung der Daten in Tabelle 4).

**Tabelle 4: Untersuchungen von Fischen aus Rhein und Nebenflüssen auf Dioxine und dl-PCB**

Fluss	Anzahl Mischproben	Anzahl Fische	Anzahl Mischproben <8 pg WHO-TEQ /g Frischgewicht* (%)
Rhein	16	213	4 (25%)
Lahn	5	86	5 (100%)
Ahr	3	21	2 (67%)
Nahe	6	21	2 (33%)

\*: 8 pg WHO-TEQ/g Frischgewicht: Höchstgehalt nach Verordnung (EG) Nr. 1881/2006

Aus diesen Untersuchungen wurden seitens des Ministeriums unter der Annahme einer Portionsgröße von 230 g und eines Körpergewichts von 70 kg die Aufnahme von WHO-TEQ sowie die prozentuale Ausschöpfung des TWI bzw. die Zahl der wöchentlichen oder monatlichen Portionen, die zu Ausschöpfung des TWI zu 100% führen, bestimmt. Von den im Rhein gefangenen Fischen würde demnach bei den meisten Proben ein Verzehr zwischen einer halben und eineinhalb Portionen (230 g) pro Monat zu einer 100 %igen Ausschöpfung des TWI führen. Eine Ausnahme bildete eine Mischprobe von 3 Brassen aus Lingenfeld, Altrhein, die geringere Gehalte aufwiesen und von denen 8,6 Portionen pro Monat zu einer Ausschöpfung des TWI führen würden. Ob die Aufnahme von Dioxinen und dl-PCB über andere Lebensmittel in dieser Kalkulation berücksichtigt wurde, müsste noch geprüft werden. Aus der Expositionsabschätzung wird deutlich, dass auch bei Fischen mit Dioxin- und PCB-Gehalten unter dem Höchstgehalt bereits bei einmaligem Fischverzehr der TWI zu einem großem Anteil ausgeschöpft werden kann (z.B. bei Gehalten von 4 pg/g wird in dieser Berechnung der TWI mit einer Portion pro Woche bereits ausgeschöpft). Im Gegensatz zur Datenbasis in Anlage 1 könnte bei diesen Daten - eine repräsentative Probennahme vorausgesetzt - aufgrund der genauen Herkunftsbezeichnung eine Auswertung bezüglich einzelner Flussabschnitte möglich sein.

#### 3.3.1.4 Wissenschaftlicher Beitrag „Thirty year monitoring of PCBs and organochlorine pesticides in eel from The Netherlands“ (Anlage 4) und Bericht des UBA vom 30.09.2009 (Anlage 5)

Anlagen 4 und 5 beziehen sich auf einen Datensatz von Messungen von PCB-Gehalten in Mischproben aus je 25 Aalen aus den Niederlanden der Jahre 1977 bis 2007. Die Datenerhebung wird als repräsentativ bezeichnet (Anlage 5). Der zeitliche Trend der Entwicklung der Gehalte lässt darauf schließen, dass „erst nach dem Jahr 2055 mit einem dauerhaften Absinken unter den geltenden Höchstgehalt von 12 pg WHO-TEQ/g Frischgewicht zu rechnen ist“ (Zitat Anlage 4, Anlage 5).

Da in der vorliegenden Darstellung der Ergebnisse keine Messwerte zu Gehalten von WHO-TEQ publiziert wurden, können die Daten dieser Untersuchung nicht für eine Risikocharakterisierung im Rahmen der vorliegenden Stellungnahme verwendet werden. Andererseits wird gezeigt, dass der Rückgang der Belastung auf ein tolerables Ausmaß noch viele Jahre benötigen wird.

#### 3.3.2 Verzehr

Auf der Basis der zur Verfügung stehenden Daten wird im Folgenden ein Expositionsszenario modellhaft kalkuliert, bei dem hypothetische Verzehr- und Belastungsdaten gegenüber gestellt und die daraus resultierenden Ausschöpfungen der tolerablen wöchentlichen Aufnahmemenge (TWI) ermittelt werden. Diese Modellkalkulation erfolgt in Anlehnung an die Stellungnahme des BfR „zum Follow up der 18.Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgruppe DIOXINE (17. Juni 2009) zum Thema „Kontaminanten bestimmter Lebensmittel mit Dioxinen und PCB“, TOP 1 Erarbeitung von Kriterien für Verzehrsempfehlungen bzw. Verkehrsverbote“ (BfR 2009). Für diese Modellrechnung wird von einem Verzehr einer Portion von 200 g Aal bzw. Fisch und Fischereierzeugnissen anderer Spezies ausgenommen Aal ausgegangen.



### 3.4 Risikocharakterisierung

#### 3.4.1 Aal

Die Berechnung einer hypothetischen Aufnahme von WHO-TEQ durch den Verzehr von einer Portion Aal wurde in Anlehnung an die Stellungnahme zur Erarbeitung von Verzehrskriterien des BfR (BfR 2009) durchgeführt (Tabelle 5). Dabei wird eine Portion mit 200 g angenommen. Eine vergleichbare Auswertung wird im Folgenden auf der Basis der zur Verfügung gestellten Messdaten zu Gehalten an WHO-TEQ in Aal (Anlage 1) durchgeführt (Tabelle 6). Ebenfalls ausgehend von einer Portionsgröße von 200 g wurden hier das 5. und 95. Perzentil sowie die Medianwerte der Berechnung zu Grunde gelegt.

Mit diesen Daten wurde die Ausschöpfung bzw. die Überschreitung des TWI durch den Verzehr von 200 g Aal mit dem jeweiligen Gehalt an WHO-TEQ (ohne die Berücksichtigung anderer Lebensmittel) berechnet (Tabellen 3 und 4). Zusätzlich wurde angegeben, in welcher Frequenz (gerundet auf volle Wochen) 200 g Aal mit dem jeweiligen Gehalt an WHO-TEQ unter der Voraussetzung einer Ausschöpfung des TWI zu 100% gegessen werden könnten. Dabei wurden alle anderen Lebensmittel ausgenommen Aal summarisch mit einer mittleren täglichen Aufnahme von 1 pg WHO-TEQ/kg KG berücksichtigt. Der Verzehr von Fischen und Fischereiprodukten anderer Spezies wurde nicht einbezogen.

**Tabelle 5: Hypothetische Aufnahme von Dioxinen und PCB (WHO-TEQ) über den Verzehr von Aal und daraus resultierende Ausschöpfung des TWI in Abhängigkeit von der Häufigkeit der verzehrten Portionen**

Gehalt WHO-TEQ im Aal (pg/g Aal)	Gehalt WHO-TEQ pro 200g Aal* (pg)	Aufnahme an WHO-TEQ durch Verzehr von 200g Aal* (pg/kg KG)**	Anteil der Ausschöpfung des TWI# durch Verzehr von 200g Aal# (%)	Ausschöpfung des TWI# zu 100 % durch den Verzehr von 200g Aal in x Wochen##
2	400	6,7	48	1
4	800	13,3	96	2
6	1200	20,0	143	3
8	1600	26,7	191	4
10	2000	33,3	238	5
12	2400	40,0	286	6
15	3000	50,0	357	8
20	4000	66,7	476	10
25	5000	83,3	595	12
30	6000	100,0	714	15
35	7000	116,7	834	17
40	8000	133,3	950	19
45	9000	150,0	1071	22
50	10000	166,7	1161	24

\*Es wird eine Portionsgröße von 200 g zu Grunde gelegt

\*\* Kalkuliert für eine Person mit 60 kg Körpergewicht.

# TWI: 14 pg WHO-TEQ pro kg Körpergewicht pro Woche (SCF 2001)

## alle anderen Lebensmittel außer Fisch (als Fisch wird lediglich der Verzehr von Aal angenommen) sind summarisch mit einer mittleren täglichen Aufnahme von 1 pg WHO-TEQ/kg KG berücksichtigt. Es wurde jeweils auf ganze Wochen aufgerundet

**Tabelle 6: Aufnahme von Dioxinen und PCB (WHO-TEQ) über den Verzehr von Aal und daraus resultierende Ausschöpfung des TWI in Abhängigkeit von der Häufigkeit des Verzehrs auf der Basis erhobener Messungen (Anlage 1)**

Gehalt WHO-TEQ im Aal (pg/g Aal)	Gehalt WHO-TEQ pro 200g Aal (pg)	Aufnahme an WHO-TEQ durch Verzehr von 200g Aal* (pg/kg KG)**	Anteil der Ausschöpfung des TWI# durch Verzehr von 200g Aal# (%)	Ausschöpfung des TWI# zu 100% durch den Verzehr von 200g Aal in x Wochen##
<b>Messdaten von Aalen mit Herkunftsnachweis</b>				
P 05	5,32	1064	17,7	127
P 95	55,36	11072	184,5	1318
Median	27,05	5410	90,2	644
MW	30,82	6164	102,7	734
<b>Messdaten von Aalen ohne Herkunftsnachweis</b>				
P 05	2,24	448	7,5	53
P 95	33,99	6798	113,2	809
Median	8,69	1738	29,0	207
MW	12,99	2598	43,3	309
<b>Messdaten von allen Aalen</b>				
P 05	2,65	531	8,8	63
P 95	53,54	10708	178,5	1275
Median	16,70	3340	55,7	398
MW	21,06	4211	70,2	501

MW: Mittelwert

\*Es wird eine Portionsgröße von 200 g zu Grunde gelegt

\*\* Kalkuliert für eine Person mit 60 kg Körpergewicht.

#: TWI: 14 pg WHO-TEQ pro kg Körpergewicht pro Woche

##: alle anderen Lebensmittel außer Fisch (als Fisch wird lediglich der Verzehr von Aal angenommen) sind summarisch mit einer mittleren täglichen Aufnahme von 1 pg WHO-TEQ/kg KG berücksichtigt. Es wurde immer auf ganze Wochen aufgerundet

Auf der Basis der zur Verfügung gestellten Datensätze (nicht repräsentativ) muss davon ausgegangen werden, dass das Risiko, Aal mit über dem in Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehalten an Dioxinen und dl-PCB zu verzehren, hoch ist. Selbst auf der Basis der gemessenen Minimalgehalte von 1,53 pg WHO-TEQ/g wird der TWI bei dem Verzehr von einer Portion Aal (200 g) bereits zu 35% ausgeschöpft. Dabei muss berücksichtigt werden, dass unter Einbeziehung aller erhobenen Daten für Aal nur etwa ein Drittel Gehalte unter dem in Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehalt an WHO-TEQ (12 pg/g Frischgewicht) aufwies. Die insgesamt hohen Gehalte in Proben von „Aal mit Herkunftsnachweis“ sind demzufolge darauf zurückzuführen, dass in vielen Regionen besonders hohe Belastungen anzutreffen sind.

### 3.4.2 Fische und Fischereierzeugnisse ausgenommen Aal

Das Verzehrsszenario für die hypothetische Aufnahme von Dioxinen und dl-PCB in Tabelle 5 kann für alle Fischarten angewendet werden. In diesem Zusammenhang sei ebenfalls auf die Stellungnahme des BfR „zum Follow up-der 18.Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgruppe DIOXINE (17. Juni 2009) zum Thema „Kontaminanten bestimmter Lebensmittel mit Dioxinen und PCB“, TOP 1 Erarbeitung von Kriterien für Verzehrsempfehlungen bzw. Verkehrsverbote“ (BfR 2009) verwiesen. Eine vergleichbare Auswertung auf Basis der zur Verfügung gestellten Messdaten zu Gehalten an WHO-TEQ in Fisch (Anlage 1) bietet sich aufgrund der unzureichenden Datenlage hier nicht an.

Insgesamt waren die Gehalte an WHO-TEQ bei den unter „Fischen und Fischereierzeugnissen ausgenommen Aal“ zusammengefassten Spezies deutlich geringer als bei den Aalen. Aus diesem Grunde wurde eine Modellberechnung für Gehalte von 0,05 bis 2 pg WHO-TEQ/kg Frischgewicht und die daraus resultierende TWI-Ausschöpfung in Ergänzung der

Tabelle 3 durchgeführt (Tabelle 7). Die berechneten TWI-Ausschöpfungen zeigen, dass bei dem Verzehr von Fischen mit PCDD/F + dl-PCB-Gehalten auch unterhalb der in VO (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstwerte der TWI durch den Verzehr von 200 g Fisch bei einem Gehalt von 2 pg WHO-TEQ/g Frischgewicht zu 48% ausgeschöpft wird. Dabei ist die Aufnahme durch andere Lebensmittel noch nicht berücksichtigt worden. Bei Gehalten von 0,5 pg/kg PCDD/F + dl-PCB wird der TWI beim Verzehr einer 200 g Portion zu ca. 12% ausgeschöpft (nur durch den Fischverzehr). Unter Berücksichtigung einer zusätzlichen summarischen mittleren täglichen Aufnahmemenge von 1 pg WHO-TEQ pro kg Körpergewicht über andere Lebensmittel kommt es zu einer 100 %igen Ausschöpfung der tolerablen wöchentlichen Aufnahme bei einem Verzehr von 3 Portionen Fisch à 200 g mit einem WHO-TEQ Gehalt von 0,5 pg/g Fisch.

105 von 115 Proben (91%) der hier betrachteten Fischarten wiesen Gehalte an Dioxinen und dl-PCB auf, die unter dem in Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehalt von 8 pg WHO-TEQ/g Frischgewicht lagen. Höchstwertüberschreitungen wurden in 10 von 115 Proben (9%) festgestellt. Der Maximalgehalt lag bei 48,3 pg WHO-TEQ/g Frischgewicht bei einem Karpfen. Aufgrund fehlender Angaben zur Herkunft bzw. einer zu geringen Anzahl von Daten mit Herkunftsangabe, kann kein Bezug zwischen Gehalten an WHO-TEQ und den jeweiligen Flussgebieten hergestellt werden.

**Tabelle 7: Hypothetische Aufnahme von Dioxinen und PCB (WHO-TEQ) über den Verzehr von Fisch und daraus resultierende Ausschöpfung des TWI in Abhängigkeit von der Häufigkeit der verzehrten Portionen**

Gehalt WHO-TEQ im Fisch (pg/g Fisch)	Gehalt WHO-TEQ pro 200g Fisch* (pg)	Aufnahme an WHO-TEQ durch Verzehr von 200g Fisch* (pg/kg KG)**	Ausschöpfung des TWI <sup>#</sup> durch Verzehr von 200g Fisch (%)	Ausschöpfung des TWI <sup>#</sup> durch den Verzehr von 200g Fisch in x Wochen <sup>##</sup>
0,05	19	0,2	1	0,03
0,10	20	0,3	2	0,04
0,50	100	1,7	12	0,2 (3x/Woche)
1,00	200	3,3	24	0,5 (2x/Woche)
1,50	300	5,0	36	0,7 (1x/Woche)
2,00	400	6,7	48	1 (1x/Woche)

\*Es wird eine Portionsgröße von 200 g zu Grunde gelegt

\*\* Kalkuliert für eine Person mit 60 kg Körpergewicht.

# TWI: 14 pg WHO-TEQ pro kg Körpergewicht pro Woche

## alle anderen Lebensmittel außer Fisch sind summarisch mit einer mittleren täglichen Aufnahme von 1 pg WHO-TEQ/kg KG berücksichtigt. Es wurde immer auf ganze Wochen aufgerundet.

#### 4 Referenzen

BfR 2006: EU-Höchstgehalte für Dioxine und dioxinähnliche PCB in Fisch schützen Vielverzehrer von fetthaltigem Fisch nicht immer ausreichend; Gesundheitliche Bewertung Nr. 041/2006 des BfR vom 1. Juni 2006 [Online]; Verfügbar unter: [http://www.bfr.bund.de/cm/208/eu\\_hoehchstgehalte\\_fuer\\_dioxine\\_und\\_dioxinaehnliche\\_pcb\\_in\\_fisch.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/208/eu_hoehchstgehalte_fuer_dioxine_und_dioxinaehnliche_pcb_in_fisch.pdf) (aufgerufen am 2. Februar 2010)

BfR 2009: Stellungnahme zum Follow up der 18. Sitzung der Bund/Länder-Arbeitsgruppe DIOXINE (17. Juni 2009) zum Thema „Kontaminanten bestimmter Lebensmittel mit Dioxinen und PCB“, TOP 1, Erarbeitung von Kriterien für Verzehrsempfehlungen bzw. Verkehrsverbote

SCF 2001: Opinion of Scientific Committee on Food on the Risk Assessment of Dioxins and Dioxin-like PCBs in Food. Verfügbar unter [http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out90\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out90_en.pdf) (aufgerufen am 9. Februar 2010)

Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln, ABl. L 364 v. 20.12.2006, S.5