

## Vorgeschlagene EU-Höchstgehalte für nicht dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB) in Lebensmitteln sind zu hoch

Stellungnahme Nr. 004/2007 des BfR vom 30. Juni 2006

PCB – Polychlorierte Biphenyle – gehören zu den gefährlichsten Umweltgiften. Verbraucher nehmen diese Substanzen hauptsächlich über Milch, Fleisch, Eier und Fisch auf. Die Europäische Kommission hat jetzt erstmalig für nicht dioxinähnliche PCB (ndl-PCB) Höchstgehalte in Lebensmitteln vorgeschlagen, mit denen die Verbraucherexposition gegenüber PCB reduziert werden soll. Das BfR wurde gebeten, den EU-Vorschlag einer Höchstgehaltsregelung für PCB aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes zu bewerten. Das BfR begrüßt, dass für die Mehrheit der PCB, den ndl-PCB, europaweit Höchstgehalte festgelegt werden sollen. Damit würden auch die als zu hoch eingestuftes PCB-Höchstmengen der nationalen Schadstoffverordnung ersetzt. Nach Auffassung des Instituts schützen die vorgeschlagenen Höchstgehalte die Bevölkerung aber noch nicht ausreichend. Zudem wurden einige überdurchschnittlich stark belastete Lebensmittel tierischen Ursprungs, wie frei lebendes Wild und Fischleber, in der EU-Regelung nicht berücksichtigt.

PCB wurden für verschiedene Anwendungen – als Kühlflüssigkeit in Transformatoren, Weichmacher, Zusatzstoffe für Lacke oder als Hydrauliköle – vom Menschen hergestellt. Seit den 1980er Jahren werden sie nicht mehr produziert. Aufgrund ihrer Langlebigkeit kommen sie immer noch in der Umwelt vor. Es gibt 209 verschiedene PCB-Verbindungen (Kongeneren), von denen rund 130 in produzierten Gemischen vorkommen. Zwölf PCB werden wegen ihrer den Dioxinen ähnlichen Eigenschaften als dioxinähnliche Verbindungen (dl-PCB) bezeichnet. Für diese sind in der EU bereits Höchstgehalte in der Höchstgehaltsregelung für Dioxine und dioxinähnliche PCB (WHO-TEQ) festgelegt. Für Diskussion sorgt bei der Festlegung von Höchstgehalten für ndl-PCB die Einigung auf eine geeignete Berechnungsmethode.

Der EU-Vorschlag sieht vor, die Summe von sechs ndl-PCB ( $\Sigma 6\text{PCB}$ ), die in Lebensmitteln etwa die Hälfte der PCB-Belastungen ausmachen, für die Festsetzung eines Höchstwertes zu verwenden. Das BfR hat keine Einwände gegenüber dieser Vorgehensweise, ist allerdings der Auffassung, dass mit den von der EU vorgeschlagenen Höchstgehalten weiterhin kaum Lebensmittel mit erhöhten PCB-Gehalten beanstandet werden. Der Grund: Wegen der in Deutschland bestehenden Korrelationen zwischen dl-PCB und ndl-PCB würden die vorgeschlagenen EU-Höchstgehalte erst wirksam werden, nachdem die bereits bestehenden EU-Höchstgehalte für Dioxine und dioxinähnliche PCB (WHO-TEQ) überschritten wurden.

Aus Sicht des BfR schützen die WHO-TEQ die Bevölkerung in Deutschland bereits besser vor erhöhten PCB-Belastungen als es die nun vorgeschlagenen EU-Höchstgehalte für  $\Sigma 6\text{PCB}$  könnten. Da geringe Unterschreitungen der vorgesehenen Höchstgehalte für  $\Sigma 6\text{PCB}$  voraussichtlich häufig mit Überschreitungen für WHO-TEQ in denselben Proben einhergehen, könnte die einfache und kostengünstige Methode zur Bestimmung der  $\Sigma 6\text{PCB}$  als Vor-test für die kostenintensive Untersuchung auf WHO-TEQ verwendet werden. Letztere sollte erst bei Überschreitung eines bestimmten Auslösewertes für  $\Sigma 6\text{PCB}$  veranlasst werden.

### 1 Gegenstand der Bewertung

Die Generaldirektion Gesundheit und Verbraucherschutz (DG SANCO) der Europäischen Kommission hat am 3. April 2006 eine Höchstgehaltsregelung für nicht dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle (ndl-PCB) in Lebensmitteln vorgeschlagen. Das Bundesinstitut für Risi-

kobewertung (BfR) wurde gebeten, diesen Entwurf aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes zu bewerten

## 2 Ergebnis

Das BfR erachtet die Einführung von Höchstgehalten für die Summe der ndI-Indikator-PCB ( $\Sigma 6\text{PCB}$ ) im Rahmen der Harmonisierung innerhalb der Europäischen Union aufgrund des vergleichsweise geringen analytischen Aufwands und der damit verbundenen möglichen Vermeidung von Spitzenbelastungen als sinnvoll.

Das BfR erkennt aber in den von der Europäischen Kommission vorgeschlagenen Höchstgehalten für die Summe der ndI-Indikator-PCB ( $\Sigma 6\text{PCB}$ ) aufgrund der derzeitigen ndI-PCB-Belastung in Lebensmitteln trotz niedrigerer Werte im Vergleich zur nationalen Schadstoff-Höchstmengenverordnung (SHmV) keinen wesentlichen Beitrag zur Verringerung der PCB-Belastung des Verbrauchers.

Bei der Einführung von Höchstgehalten für  $\Sigma 6\text{PCB}$  sollte die EU aus Sicht des BfR, einige Lebensmittel, die derzeit in der SHmV aufgeführt sind, und für die die EU bisher keine Regelung vorsieht, berücksichtigen. Damit würde das derzeitige Schutzniveau in Deutschland vor allem bezüglich ndI-PCB relevanter Lebensmittel tierischen Ursprungs, wie für frei lebendes Wild und Fischleber, bestehen bleiben.

Das BfR empfiehlt, entsprechend der Regelungen für WHO-PCDD/F-TEQ und WHO-TEQ bei Festlegung von Höchstgehalten für  $\Sigma 6\text{PCB}$  zukünftig auch für diese Auslöswerte vorzusehen, bei deren Überschreitung die Bestimmung von WHO-TEQ geraten wird. Dieses Vorgehen kann aus Sicht des BfR ein kostengünstiges, indirektes Screening auf WHO-TEQ darstellen, da bereits Konzentrationen von  $\Sigma 6\text{PCB}$  im Bereich und unterhalb der vorgeschlagenen Höchstgehalte mit hoher Wahrscheinlichkeit mit Überschreitungen der Höchstgehalte für WHO-TEQ einhergehen.

## 3 Begründung

### 3.1 Agens

Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind eine Gruppe von chlorierten Substanzen, die sich durch unterschiedliche Anzahl und Stellung der Chloratome am Biphenyl unterscheiden und damit aus 209 Kongeneren bestehen, von denen ca. 130 in produzierten Gemischen vorkommen.

PCB sind für verschiedene Anwendungen zweckbestimmt hergestellt worden, in der Hauptsache als nicht brennende und den Strom nicht leitende zähe Flüssigkeiten in Transformatoren und in der Hydraulik (Bergbau). PCB sind lipophil, teilweise persistent und reichern sich demzufolge vor allem im Fettgewebe von Mensch und Tier an.

In der Bundesrepublik Deutschland wurden seit ca. 1930 rund 23.000 Tonnen PCB in vielfältiger Weise verwendet. Insbesondere der anfängliche Einsatz in „offenen Systemen“ (z. B. als Weichmacher und Brandverzögerer für Lacke, Farben, Klebstoffe und Dichtungsmassen) führte zu einer breiten Verteilung in der Umwelt. Seit 1978 beschränkte sich die PCB-Anwendung in Deutschland ausschließlich auf „geschlossene Systeme“ wie Transformatoren, Hydrauliköl und Kondensatoren. 1983 ist die Herstellung von PCB in Deutschland vollständig eingestellt worden. Durch die EG-Richtlinie 85/467/EWG wurde das Inverkehrbringen von PCB auch für geschlossene Systeme verboten und mit der deutschen PCB-Verbotsverordnung von 1989 in nationales Recht umgesetzt. Trotzdem kann ein geringer

PCB-Eintrag in die Nahrungskette durch Austritt aus den noch vorhandenen PCB-haltigen Quellen bei Hausmüllverbrennung, Mülldeponien oder nicht sachgemäßer Entsorgung aufgrund der hohen Stabilität der PCB weiterhin nicht völlig ausgeschlossen werden.

Die Beseitigung der PCB, die derzeit noch verwendet werden, erfolgt durch Zerstörung mittels thermischer oder chemischer Verfahren oder über Ablagerung kontaminierter Materialien auf zugelassenen Deponien (UBA 2006).

Das Beispiel „PCB in Frauenmilch“ zeigt, dass die Verbote und erheblichen Beschränkungen der PCB-Nutzung sowie die PCB-Höchstmengen für Lebensmittel innerhalb der letzten 20 Jahre dazu geführt haben, die PCB-Belastung für den Menschen um ca. 80 % zu senken.

Die aktuelle PCB-Hintergrundbelastung in der Umwelt spiegelt aufgrund der Persistenz und des Verteilungsverhaltens die Ubiquität der PCB wider und führt schließlich auch zu einer recht gleichmäßigen Belastung in den jeweiligen Lebensmitteln.

Einige PCB zeigen aufgrund ihres Molekülaufbaus Ähnlichkeiten mit Dioxinen und werden deshalb als dioxinähnliche PCB (dl-PCB) im Gegensatz zu den überwiegend vorhandenen so genannten nicht-dioxinähnlichen PCB (ndl-PCB) bezeichnet. Diese Unterteilung geht auf Vorschläge von Safe und Ahlborg zurück, aus denen 1993 eine internationale Arbeitsgruppe auf Initiative der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und des International Programme on Chemical Safety (IPCS) Toxizitätsäquivalentfaktoren (TEF) für dl-PCB erarbeitet hat. Daraufhin wurden 1998 von der WHO bei der Festlegung des ursprünglich lediglich für PCDD/F abgeleiteten TDI (Tolerable Daily Intake) für WHO-TEQ die zwölf dl-PCB mit ihren TEF berücksichtigt bzw. eingeschlossen, die derzeit bei den EU-Höchstgehaltsregelungen verwendet werden. Es ist zu betonen, dass es darüber hinaus weitere Kongenere der dl-PCB gibt, für die allerdings keine TEF festgelegt sind. Eine scharfe Trennung zwischen dl-PCB und ndl-PCB ist wissenschaftlich nicht immer gerechtfertigt, da einige PCB, insbesondere mono-ortho substituierte Kongenere, Wirkprofile beider PCB-Untergruppen aufweisen.

Der Anteil von ndl-PCB an Gesamt-PCB beträgt etwa 90 %. Daher können für überschlägige Betrachtungen die ndl-PCB mit Gesamt-PCB mengenmäßig gleichgesetzt werden.

Für jeweils sechs Kongenere der ndl-PCB (sog. Indikator-Kongenere: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180, auch ICES-6) sind in der SHmV Höchstmengen festgelegt. Diese Kongenere wurden nicht unter toxikologischen Aspekten ausgewählt, sondern aufgrund ihrer guten analytischen Bestimmbarkeit sowie der Berücksichtigung aller relevanten Chlorierungsgrade. Da die Summe der letzten drei Kongenere (PCB 138, PCB 153, PCB 180) in der Regel ca. 50 % zum Gesamt-PCB-Gehalt beiträgt, werden diese drei Kongenere häufig zur überschlägigen Abschätzung des Gesamt-PCB-Gehalts herangezogen, dessen vom damaligen Bundesgesundheitsamt (BGA) und Umweltbundesamt (UBA) gemeinsam festgelegter TDI die toxikologische Grundlage bei der Erarbeitung der SHmV war.

### 3.2 Gefährdungspotenzial

Die ndl-PCB sind mit den toxikologisch weitaus als potenter geltenden dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) und Dioxinen vergesellschaftet anzutreffen. Deshalb ist eine alleinige Zuordnung der Wirkungen konkret zu den ndl-PCB in der Regel schwierig.

In Tierversuchen mit individuellen ndl-PCB Kongeneren wurde hauptsächlich über Schilddrüseneffekte, Leberveränderungen, neuronale Effekte, Immuntoxizität sowie endokrine Veränderungen und reproduktionstoxikologische Effekte berichtet. Als empfindlichste Zielorgane

gegenüber einer ndl-PCB-Exposition wurden dabei die Leber und die Schilddrüse identifiziert (EFSA 2005).

Die PCB wurden von der International Agency for Research on Cancer (IARC) als möglicherweise humankarzinogen in Gruppe 2A eingestuft (WHO 1978). Eine Trennung in dl-PCB und ndl-PCB aufgrund der unterschiedlichen toxikologischen Eigenschaften der PCB wurde bei der Einstufung nicht berücksichtigt. Das Wissenschaftliche Gremium für Kontaminanten in der Lebensmittelkette (CONTAM) der europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) kommt in seinem Gutachten von 2005 zu ndl-PCB zu dem Ergebnis, dass ndl-PCB weder genotoxisch noch karzinogen sind (EFSA 2005).

### 3.3. Exposition

Menschen nehmen ndl-PCB zu etwa 90 % über Lebensmittel auf. Dabei erfolgt die Aufnahme hauptsächlich über fetthaltige Lebensmittel tierischer Herkunft wie Milch, Fleisch, Eier und Fisch. Über pflanzliche Lebensmittel wie Obst und Gemüse werden nur geringe ndl-PCB-Mengen aufgenommen (BMU 2006).

Über Daten zum Vorkommen von PCB inklusive ndl-PCB in Lebens- und Futtermitteln wurde bisher auf unterschiedliche Weise berichtet: als Summe von drei PCB-Kongeneren (PCB 138, 153 und 180), als Summe von sechs PCB-Kongeneren (PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180;  $\Sigma 6$ PCB), die häufig als Indikator-PCB bezeichnet werden, sowie als Summe von sieben Kongeneren (Summe der sechs Indikator-PCB plus PCB 118).

In Deutschland werden wegen der Vorgaben der SHmV überwiegend die Gehalte der einzelnen Indikatorkongenere bestimmt. Da PCB 28, PCB 52 und PCB 101 üblicherweise in relativ niedrigen Konzentrationen in den Proben enthalten sind, werden diese häufig nicht bestimmt oder mit der Bestimmungsgrenze angegeben, wohingegen für PCB 138, PCB 153 und PCB 180 in der Regel Werte vorliegen.

Diese uneinheitlichen Vorgehensweisen in der Bestimmung der PCB erschwert einen direkten Vergleich der Daten zum Vorkommen von PCB, insbesondere  $\Sigma 6$ PCB.

Die Summe der sechs ndl-Indikator-PCB ( $\Sigma 6$ PCB), die von der Generaldirektion für Gesundheit und Verbraucherschutz der EU (DG Sanco) als Vorschlag für die Höchstgehaltregelung verwendet wird, hat in Lebensmitteln etwa einen Anteil von 50 % der Gesamt-ndl-PCB (EFSA 2005).

Die durchschnittliche orale Aufnahmemenge sämtlicher ndl-PCB wird für die europäische Bevölkerung in dem Bereich von 10-45 ng/kg Körpergewicht/Tag (KG/d) für Erwachsene angegeben. Kinder bis zu sechs Jahren (ausgenommen gestillte Säuglinge) nehmen durchschnittlich mit 27-50 ng ndl-PCB/kg KG/d etwas mehr auf, obwohl üblicherweise im Vergleich zu Erwachsenen ein deutlicherer Unterschied (Faktor 2,5) festgestellt wird (EFSA 2005). Diese Angaben sind aus nachvollziehbaren Schätzungen hervorgegangen, wobei überwiegend auf Basis einiger PCB-Kongenere der Gesamt-PCB-Gehalt überschlägig errechnet wurde, in dem die ndl-PCB einen Anteil von ca. 90 % aufweisen.

In einer Duplikatstudie des Landesamts für Gesundheit und Arbeitssicherheit des Landes Schleswig-Holstein wurde bei elf Frauen (Alter 22-40 Jahre) dieses Bundeslandes eine mittlere PCB-Aufnahme von 12 ng Gesamt-PCB/kg KG/d ermittelt, wobei hier Gesamt-PCB als die mit 1,64 multiplizierte Summe der PCB 138, PCB 153 und PCB 180-Konzentration angesehen wurde (Heinzow, 2005).

Der gestillte Säugling nimmt über die Frauenmilch die höchsten Mengen an PCB inklusive ndl-PCB auf, die bezogen auf das Körpergewicht um den Faktor 50 bis 100 über denen von Erwachsenen liegen.

Als Bevölkerungsgruppe, die gegenüber der Durchschnittsbevölkerung höhere PCB inklusive ndl-PCB-Mengen aufnimmt, sind beispielsweise Angler und deren Familien zu nennen, die Hochverzehrer von Fischen (insbesondere Fettfische) sein können, insbesondere wenn diese aus überdurchschnittlich belasteten Gewässern stammen (ATSDR 2000).

### 3.4 Risikocharakterisierung

Um die Exposition von PCB über Lebensmittel wirksam zu reduzieren, gibt es in der EU Bestrebungen, Höchstgehalte für ndl-PCB festzulegen, nachdem bereits die dl-PCB als Bestandteil der Höchstgehalte für WHO-TEQ zusammen mit den Dioxinen (PCDD/F) als Stoffe gleichen Wirkprofils lebensmittelrechtlich geregelt sind. Außerdem legt die Tatsache, dass PCB und PCDD/F zwei unterschiedliche Stoffgruppen sind und die ndl-PCB den höchsten Anteil an den PCB aufweisen, eine separate Regelung nahe, was auch bei entsprechend getrennten Auslösewerten in der EU (im Gegensatz zu den Höchstgehalten) und vielen nationalen Regelungen anderer EU-Mitgliedstaaten für PCB analog zur SHmV in Deutschland zum Ausdruck kommt.

Die von der DG Sanco vorgeschlagenen Höchstgehalte für  $\Sigma 6$ PCB sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

**Tabelle 1: Vorgeschlagene Höchstgehalte der DG-Sanco für ndl-PCB ( $\Sigma 6$ PCB) in Lebensmitteln**

Lebensmittel	Höchstgehalt Summe der PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153 und PCB 180 (ICES-6, $\Sigma 6$ PCB)
5.1.1. Fleisch und Fleischprodukte <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ von Wiederkäuern (Rinder, Schafe)</li> <li>➤ von Geflügel und aus Wildtierhaltung</li> <li>➤ von Schweinen</li> </ul>	50 ng/g Fett
5.1.2. Leber von Landtieren und daraus hergestellte Erzeugnisse	200 ng/g Fett
5.2. Muskelfleisch von Fisch und daraus hergestellte Erzeugnisse mit Ausnahme von Aal <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Muskelfleisch von Aalen und daraus hergestellte Erzeugnissen</li> </ul>	100 ng/ g Frischgewicht 200 ng/g Frischgewicht
5.3. Milch und Milchprodukte inkl. Butterfett	50 ng/g Fett
5.4. Hühnereier und daraus hergestellte Erzeugnisse	50 ng/g Fett
5.5. Öle und Fette <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tierfette                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- von Wiederkäuern</li> <li>- von Geflügel und Wild aus Farmen</li> <li>- von Schweinen</li> <li>- gemischte tierische Fette</li> </ul> </li> <li>➤ Pflanzliches Öl und Fette</li> <li>➤ Fischöl (Fischöl, Fischleberöl und Öle von anderen wasserlebenden Organismen, die von Menschen konsumiert werden)</li> </ul>	50 ng/g Fett  200 ng/g Fett

In Deutschland gelten bereits seit 1988 Höchstgehalte für sechs einzelne ndl-PCB, die den Gesamt-PCB-Gehalt und damit weitgehend ndl-PCB repräsentieren. Die Werte sind in der nationalen Schadstoff-Höchstmengenverordnung (SHmV), die im Dezember 2003 neu ge-

fasst wurde, festgelegt. Wissenschaftliche Grundlage für die nationalen Höchstgehalte in der SHmV ist die vom ehemaligen Bundesgesundheitsamt 1983 publizierte tolerierbare tägliche Aufnahme (TDI) von 1-3 µg Gesamt-PCB pro Kilogramm Körpergewicht. Da die PCB unter toxikologischen Aspekten zwischenzeitlich in ndl- und dl-PCB unterteilt und bewertet werden, ist dem nationalen Beurteilungswert die Grundlage entzogen worden (Umwelt 2005).

Sowohl die nationale als auch die geplante europäische Regelung würden auf denselben analytischen Messungen basieren. Die nationale Regelung der SHmV hat gegenüber der geplanten europäischen Regelung den Vorteil, dass im Falle einer Beanstandung in der Regel nur ein bis drei Kongenere (üblicherweise und in abnehmender Häufigkeit PCB 153, PCB 138 und PCB 180) genau zu bestimmen sind, wohingegen im Rahmen der geplanten EU-Verordnung immer auf alle sechs Kongenere untersucht werden müsste.

Unter administrativen und regulativen Aspekten können die Höchstmengen in der SHmV mit den von der EU vorgeschlagenen Höchstgehalten auf einfache Weise, indem die Höchstmengen der einzelnen Kongenere zusammengefasst werden, verglichen werden. Eine Addition der sechs PCB-Höchstmengen (SHmV) zur Übertragung auf die  $\Sigma 6$ PCB der europäischen Werte ist aufgrund des üblichen Kongenerenmusters, das typischerweise in Lebensmittelproben auftritt, insgesamt aus Sicht des BfR dazu weniger geeignet.

Den Datensätzen einiger Labore der Länder und des Bundes, die dem BfR vorliegen, ist zu entnehmen, dass das PCB 153 mit einem Anteil von ca. 35 % das dominierende PCB-Kongener der  $\Sigma 6$ PCB in verschiedenen Lebensmitteln darstellt. Entsprechendes ist von Schulte und Malisch über Butter bereits 1984 beschrieben worden. Das BfR legt deshalb für einen überschlägigen Vergleich der Höchstmengen der SHmV mit denen der geplanten EU-Regelung die mit dem Faktor drei multiplizierten Höchstmengen für PCB 153 zugrunde. Tabelle 2 stellt die aus der SHmV auf diese Weise abgeleiteten Höchstmengen für  $\Sigma 6$ PCB den entsprechenden Vorschlägen der EU gegenüber.

**Tabelle 2: Vergleich der aus den Höchstmengen für PCB 153 in der SHmV abgeschätzten Höchstmengen für Σ6PCB mit den vorgeschlagenen Höchstgehalten der EU**

Lebensmittel	Höchstmenge PCB 153 (SHmV)	Höchstgehalt Σ6PCB geschätzt und abgeleitet aus Höchstmenge PCB 153 (SHmV)	Höchstgehalt Σ6PCB nach VO 466/2001 (Vorschlag)
Fleisch und Fleischerzeugnisse <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ von Wiederkäuern (Rinder, Schafe)</li> <li>➤ von Geflügel und Farmwild</li> <li>➤ von Schweinen</li> </ul>	10 ng/g FS <sup>1)</sup> bzw. 100 ng/g Fett <sup>2)</sup>	300 ng/g Fett	50 ng/g Fett
Aus an Land lebenden Tieren gewonnene Leber und ihre Verarbeitungserzeugnisse			200 ng/g Fett
Muskelfleisch von Fisch und Fischereierzeugnisse sowie ihre Verarbeitungserzeugnisse, ausgenommen Aal	300 ng/g FS <sup>3)</sup> bzw. 100 ng/g FS <sup>4)</sup>	900 ng/g FS <sup>3)</sup> bzw. 300 ng/g FS <sup>4)</sup>	100 ng/g FS
Muskelfleisch von Aal ( <i>Anguilla anguilla</i> ) sowie dessen Verarbeitungserzeugnisse	300 ng/g FS	900 ng/g FS	200 ng/g FS
Milch und Milcherzeugnisse, einschließlich Butterfett	50 ng/g Fett	150 ng/g Fett	50 ng/g Fett
Hühnereier und Eiprodukte	20 ng/g <sup>5)</sup>	(600 ng/g Fett) <sup>6)</sup>	50 ng/g Fett
Tierische Fette außer Milchfett	100 ng/g Fett <sup>2)</sup>	300 ng/g Fett	50 ng/g Fett

FS = Frischsubstanz

<sup>1)</sup> bei einem Fettgehalt ≤ 10 g/100 g

<sup>2)</sup> bei einem Fettgehalt > 10 g/100 g

<sup>3)</sup> Süßwasserfische

<sup>4)</sup> Seefische

<sup>5)</sup> Gewicht ohne Schale

<sup>6)</sup> umgerechnet auf Fett (10 % Eifett)

Tabelle 2 zeigt, dass im Vergleich mit der SHmV die von der EU derzeit vorgeschlagenen Höchstgehalte für Σ6PCB um den Faktor 1,5 bis 12 niedriger ausfallen.

Die Zuordnung der Höchstgehalte zu den Lebensmitteln hat einen geringeren Detaillierungsgrad als die Höchstgehaltregelungen für WHO-PCDD/F-PCB-TEQ. Ein Bezug zwischen ndl-PCB und dl-PCB bzw. WHO-PCDD/F-PCB-TEQ lässt sich deshalb aus den vorgeschlagenen Höchstgehalten für Σ6PCB nicht erkennen. Die Werte für die vorgeschlagenen Höchstgehalte für Σ6PCB zeigen damit keine wissenschaftlich nachvollziehbare Ableitung.

Aus Sicht des vorsorgenden Verbraucherschutzes wären niedrigere Höchstgehalte anzustreben, die sich an der Hintergrundbelastung der Lebensmittel sowie deren jeweiligen Höchstgehalten für WHO-TEQ orientieren, da in Deutschland von einem relativ konstanten Verhältnis zwischen den im Lebensmittel enthaltenen dl-PCB und ndl-PCB ausgegangen werden kann. Allerdings konnte dieses relativ konstante Verhältnis bisher in der gesamten EU nicht bestätigt werden. Das BfR geht davon aus, dass geringe Unterschreitungen der vorgesehenen EU-Höchstgehalte für Σ6PCB in Deutschland häufig mit Überschreitungen für WHO-TEQ in denselben Proben einhergehen würden. Damit würden die Höchstgehalte für WHO-TEQ einen wirksameren Schutz vor erhöhten PCB-Belastungen darstellen als die vorgeschlagenen Höchstgehalte für Σ6PCB.

Ob und in welchem Umfang die vorgesehenen Höchstgehalte für Σ6PCB gegenüber den WHO-TEQ einen Schutz vor erhöhten PCB-Belastungen darstellen, ist noch nicht ausreichend geklärt. Zumindest in Deutschland sollten daher die Ergebnisse über Bestimmungen

von  $\Sigma 6$ PCB und WHO-TEQ in denselben Proben zusammengestellt werden, um über das Verhältnis beider PCB-Arten Aussagen treffen zu können. Dies ist bereits in einigen Laboratorien erfolgt und sollte fortgesetzt werden, um eine verlässlichere Datenbasis zu erhalten.

Möglicherweise können zukünftige Untersuchungen auf  $\Sigma 6$ PCB vermehrt zum Screening für dl-PCB herangezogen werden, die als WHO-PCB-TEQ Bestandteil der WHO-PCDD/F-PCB-TEQ (= WHO-TEQ) sind, um aus diesen Untersuchungen, für die vergleichsweise geringe Kosten anfallen, einen möglichst großen Nutzen zu ziehen. Dies gilt insbesondere für Fische, bei denen in der Regel die WHO-PCB-TEQ den höchsten Anteil an den WHO-TEQ aufweisen, und für Lebensmittelgruppen wie Schweinefleisch, Öle von Meerestieren sowie Pflanzliche Öle, deren Höchstgehalte für WHO-TEQ und  $\Sigma 6$ PCB sich am stärksten unterscheiden. Allerdings ist für Proben mit überdurchschnittlich hohen Anteilen an WHO-PCDD/F-TEQ ein Screening auf dl-PCB über Bestimmungen von  $\Sigma 6$ PCB voraussichtlich weniger geeignet, da Dioxine (PCDD/F) und PCB als weitgehend unabhängige Substanzklassen anzusehen sind.

Das Screening der ndl-PCB mittels Bestimmung der  $\Sigma 6$ PCB ist insbesondere für Labore von Bedeutung, die keine Bestimmungen auf WHO-TEQ vornehmen, jedoch vermutete höhere Belastungen von WHO-TEQ identifizieren und deren Bestimmung veranlassen können. Andererseits können Labore mit Schwerpunkt auf Untersuchungen von WHO-TEQ ggf. zukünftig ihre Bestimmungen der  $\Sigma 6$ PCB einschränken, und so unnötige Untersuchungen einsparen.

#### 3.4.1 Beispiele aus den Bundesländern

Aussagen des Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV), des Niedersächsischen Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML), des Thüringer Ministeriums für Soziales, Familie und Gesundheit (TMSFG) und der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel (BFEL) bestätigen, dass die vorgesehenen Höchstgehalte für  $\Sigma 6$ PCB in der Lebensmittelüberwachung insgesamt zu wenigen Beanstandungen führen:

Es wurde berichtet, dass der vorgesehene Höchstgehalt bei den Grundnahrungsmitteln (Fleisch, Milch, Eier) bis auf wenige Ausnahmen zu weniger als 20 % ausgeschöpft werde.

Außerdem wird davon ausgegangen, dass bei Schillerlocken (Dornhai-Bauchlappen), Elbaalen und möglicherweise Schwarzem Heilbutt regelmäßig mit Grenzwertüberschreitungen zu rechnen sei. Hierzu ist anzumerken, dass vor dem Überschreiten der vorgeschlagenen Höchstgehalte für  $\Sigma 6$ PCB mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits die Höchstgehalte für WHO-TEQ überschritten worden sind. Diese Annahme basiert auf den von Karl et al. durchgeführten Untersuchungen, aus denen sich ableiten lässt, dass der Höchstgehalt von 100 ng  $\Sigma 6$ PCB/g Fisch ungefähr 10 pg WHO-PCB-TEQ/g Fisch entspricht. Unter Berücksichtigung von für diese Konzentration erfahrungsgemäß mindestens üblichen 2 pg WHO-PCDD/F-TEQ würden insgesamt ca. 12 pg WHO-TEQ/g Fisch resultieren. Dieser Wert liegt deutlich über dem in der EU festgelegten Höchstgehalt von 8 pg WHO-TEQ/g Fisch (ausgenommen Aal). Dieses Rechenbeispiel verdeutlicht, dass die Bestimmungen von  $\Sigma 6$ PCB als indirektes Screening für WHO-PCB-TEQ geeignet sein können.

Ebenso wird auf einzelne mögliche grenzwertige Fälle bei größeren Wildlachsen aus der östlichen Ostsee und größeren Makrelen aus dem Kanal vor Südengland hingewiesen.

In einem weiteren Fall werden mögliche Probleme mit Hühnereiern angesprochen. Auch hier geht das BfR analog zur abschätzenden Vorgehensweise bei Fischen davon aus, dass eine

Überschreitung des Höchstgehalts für  $\Sigma 6$ PCB in Hühnereiern in der Regel mit einer Überschreitung für WHO-TEQ einhergeht.

Die im EFSA Journal (2005) in Tabelle 6 mit dem Schwerpunkt Milch und Fisch zusammengefassten Daten aus der EU über Gehalte von  $\Sigma 6$ PCB in ca. 4.000 Lebensmitteln zeigen, dass das 90. Perzentil jeder Lebensmittelgruppe weniger als die Hälfte des vorgesehenen Höchstgehalts beträgt. Lediglich bei Fischöl liegt das 90. Perzentil mit 169 ng  $\Sigma 6$ PCB/g Fett relativ dicht unterhalb des vorgeschlagenen Höchstgehalts von 200 ng  $\Sigma 6$ PCB/g Fett. Korreliert man diesen Wert mit WHO-PCB-TEQ, so ergeben sich dafür ca. 20 pg WHO-PCB-TEQ/g Fett. Damit ist zwar bei Fischölen insgesamt mit wenigen Überschreitungen für  $\Sigma 6$ PCB, jedoch deutlich mehr für WHO-TEQ zu rechnen, da das geschätzte 90. Perzentil für WHO-PCB-TEQ bei ca. 17 pg WHO-PCB-TEQ/g Fett und damit deutlich für schätzungsweise die Hälfte der Proben über dem für Fischöl festgesetzten Höchstgehalt von 10 pg WHO-TEQ/g Fett liegt (WHO-TEQ = WHO-PCB-TEQ + WHO-PCDD/F-TEQ).

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) hat im Rahmen des Lebensmittel-Monitorings 2003 und 2004 in 200 Heringen, 240 Brühwürstchen, 227 Hauskainchen, 246 Enten und 250 Gänsen insgesamt nur vier Überschreitungen gemäß SHmV verzeichnen können. Da keine  $\Sigma 6$ PCB-Werte errechnet und eine summarische Darstellung der Daten gewählt wurde, ist eine Beurteilung, in wie weit die dafür vorgesehenen Höchstgehalte überschritten würden, nicht bei allen aufgezählten Lebensmitteln sicher zu erkennen. Insgesamt kann jedoch davon ausgegangen werden, dass nicht mehr als 8 Proben (von aufgerundet 1.200) über den vorgesehenen Höchstgehalten der EU liegen würden.

#### 4 Handlungsempfehlungen/Maßnahmen

Die bisherigen Ausführungen zeigen, dass die von der EU vorgeschlagenen Höchstgehalte für  $\Sigma 6$ PCB trotz niedrigerer Werte im Vergleich zur SHmV voraussichtlich keinen bedeutenden Beitrag zur Verringerung der PCB-Belastung des Verbrauchers leisten. Dies hängt damit zusammen, dass

- die in der EU vorgesehene Absenkung der Höchstgehalte gegenüber den in der SHmV geltenden Höchstmengen zwar unstrittig, aber nicht gravierend ist, so dass weiterhin mit sehr wenigen Überschreitungen zu rechnen ist, und
- die Höchstgehaltregelungen für WHO-TEQ in vielen Fällen voraussichtlich vor denen für  $\Sigma 6$ PCB Wirkung zeigen werden.

Die Kommission sollte gebeten werden, in Hinblick auf eine zukünftige bessere Verzahnung der Regelungen für WHO-TEQ und  $\Sigma 6$ PCB entsprechende Daten zu sammeln und auszuwerten. Weiterhin sollten Auslösewerte für  $\Sigma 6$ PCB (oder ein in  $\Sigma 6$ PCB enthaltenes Kongener, beispielsweise PCB 153) in Anlehnung an die für WHO-PCDD/F-TEQ und WHO-PCB-TEQ festgelegt werden, bei deren Überschreitung eine Untersuchung auf WHO-TEQ erforderlich oder dringend angeraten wird. Letzteres würde nach derzeitiger Kenntnis eine Verbesserung des Verbraucherschutzes bedeuten, da mit vergleichsweise einfacher Methodik in vielen Fällen Proben mit erhöhten WHO-TEQ-Belastungen erkannt werden können.

Für Dorschleber (Fischleber) ist in der Verordnung (EG) Nr. 199/2006 keine Regulierung vorgesehen. Dies ist ein Nachteil, der allerdings in der Praxis ohne große Auswirkungen bleibt: Die Höchstmengen für Dorschleber in der SHmV sind so hoch, dass selbst bei maximalen Gehalten um 60 pg WHO-TEQ/g Dorschleber die PCB in den selben Proben deutlich unterhalb den in der SHmV festgelegten Höchstgehalten von 400 bzw. 600 ng Indikator-Kongener/g Dorschleber liegen. Dies unterstreicht die Notwendigkeit zu prüfen, ob für

Dorschleber in Deutschland eine generelle Verzehrswarnung ausgesprochen werden sollte (vgl.

[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)).

Aufgrund mehrerer Überschreitungen von PCB-Indikator-Kongeneren bei frei lebendem Wild hält das BfR einen Grenzwert für  $\Sigma$ 6PCB für dringend erforderlich. Die Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel (BFEL) weist auf entsprechende Probleme mit Schwarzwild hin.

Pferdefleisch ist im Vergleich zu Rindfleisch potenziell höher belastet, da Pferde ein höheres Alter erreichen und deren Milchproduktion bei weiblichen Tieren gering ist. Insofern unterstützt das BfR auch den Vorschlag, einen Grenzwert für „andere Lebensmittel tierischer Herkunft“ festzusetzen, um eine lückenlose Regelung zu gewährleisten, die sich beispielsweise auch auf Kaninchenfleisch bezieht.

## 5 Referenzen

APUG 2002: Berücksichtigung der Risikogruppe Kind bei der Ableitung gesundheitsbezogener Umweltstandards; Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Aktionsprogramm „Umwelt und Gesundheit“; Förderkennzeichen UFOPLAN 201 61 215 im Auftrag des Umweltbundesamtes, September 2002.

ATSDR 2000: Toxicological Profile for Polychlorinated Biphenyls (PCBs); U.S. Department of Health and Human Services; Public Health Service; Agency for Toxic Substances and Disease Registry, November 2000.

BMU 2006: Forschungsvorhaben „Nationale Stuserhebung von Dioxinen und PCB in Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs“, Förderkennzeichen UFOPLAN FKZ 704 61 218/07)

EFSA 2005: Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food chain on a Request from the Commission related to the Presence of non dioxin-like Polychlorinated Biphenyls (PCB) in Feed and Food, 284, 1-137.

Heinzow 2005: Schadstoffbelastung der Nahrung: Studie zur Gesamtaufnahme von polychlorierten Biphenylen (PCB) bei jungen Frauen; Landesamt für Gesundheit und Arbeitssicherheit des Landes Schleswig-Holstein; Januar 2006

Karl H., Ruoff U. 2003: Untersuchungen zur Ermittlung der Gehalte an Dioxinen, dioxinähnliche und gesetzlich geregelten polychlorierte Biphenylen in wichtigen Konsumfischen als Grundlage für eine mögliche Etablierung von Umrechnungsfaktoren. Ergebnisprotokoll der BFEL.

Schulte E., Malisch R. 1984: Calculation of the real PCB content in environmental samples, Fresenius Z Anal Chem 319, 54-59.

UBA 2006: PCB (Polychlorierte Biphenyle)-haltige Abfälle, Stand 14.03.2006, Hrsg. Umweltbundesamt [Online]. Verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/abfallwirtschaft/sonderabfall/pcb.htm> [06.06.2006].

UMWELT 2005: Lebensmittelsicherheit – Gesundheitlicher Verbraucherschutz vor Dioxinen und PCB; Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin, April 2005, Heft 5.

WHO 1978: International Agency for Research on Cancer, IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Polychlorinated biphenyls and Polybrominated biphenyls, Summary of Data Reported and Evaluation Vol. 18 [Online]. Verfügbar unter: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol18/volume18.pdf> [12.05.2006]