

## **Bewertung der zur Revision vorgeschlagenen EU-Höchstgehalte für Dioxine und PCB**

Stellungnahme Nr. 029/2011 des BfR vom 21. Januar 2011

Verbraucher nehmen den größten Teil an Dioxinen und PCB über tierische Fette wie Milch, Fleisch oder Fisch auf. Da diese Lebensmittel unterschiedlich stark mit Dioxinen und PCB belastet sind, hat die EU-Kommission für 16 Lebensmittelkategorien Höchstgehalte festgelegt. Diese Höchstgehalte sind nicht toxikologisch abgeleitet. Die Festsetzung der Höchstgehalte orientiert sich vielmehr an der durchschnittlichen Hintergrundbelastung der Lebensmittel mit diesen Schadstoffen. Ziel ist, die Verbraucher vor überdurchschnittlich hoch belasteten Lebensmitteln zu schützen.

Die EU-Kommission hat für die verschiedenen Lebensmittelkategorien neue Höchstgehalte für Dioxine und dioxinähnliche PCB vorgeschlagen, die das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes bewertet hat. Dazu hat das BfR berechnet, welchen Anteil ein Lebensmittel an der Ausschöpfung der tolerierbaren täglichen Aufnahmemenge (TDI) haben könnte. Der TDI ist die tolerierbare Menge, die bei lebenslanger täglicher Aufnahme keine nachteiligen Auswirkungen auf die Gesundheit beim Menschen erwarten lässt. Die vom wissenschaftlichen Ausschuss für Lebensmittel der EU-Kommission (SCF) festgelegte tolerierbare tägliche Aufnahmemenge an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB liegt bei 2 Pikogramm (pg) Dioxinäquivalenten (WHO-TEQ) je Kilogramm Körpergewicht. Bei seinen Berechnungen legte das BfR die Annahme zugrunde, dass die jeweiligen Lebensmittel den vorgeschlagenen Höchstgehalt vollständig ausschöpfen. Für die angenommene Verzehrsmenge stützt sich das BfR auf Daten der Nationalen Verzehrsstudie II des Max Rubner-Instituts.

Das BfR kommt zu dem Ergebnis, dass der TDI bei den meisten Lebensmittelkategorien, für die Höchstgehalte festgelegt sind, nur gering ausgeschöpft wird. Ausnahmen bilden die Kategorie „Rohmilch und Milcherzeugnisse, einschließlich Butterfett“, die eine Ausschöpfung der tolerierbaren täglichen Aufnahmemenge von 131 % aufweist, sowie die Kategorie „Muskefleischn von Fischen“ mit einer 100 %igen Ausschöpfung der tolerierbaren täglichen Aufnahmemenge.

Das BfR hat die vorgeschlagenen Höchstgehalte der EU-Kommission mit Daten der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) und der deutschen Dioxin-Datenbank verglichen. Demnach liegen die höchsten gemessenen Gehalte (95. Perzentile) verschiedener Lebensmittelkategorien unterhalb der jeweils vorgeschlagenen Höchstgehalte. Aus Sicht des BfR sollte daher noch einmal geprüft werden, ob eine Absenkung der vorgeschlagenen Höchstgehalte möglich ist.

### **1 Gegenstand der Bewertung**

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat eine gesundheitliche und analytische Bewertung der Vorschläge der Generaldirektion für Gesundheit und Verbraucherschutz – DG SANCO (SANCO/13331/2010) – der EU-Kommission

- zur Revision der Höchstgehaltsregelung für Dioxine und dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle (PCB) geprüft.

Zudem hat das BfR geprüft,

ob die Höchstgehaltsvorschläge für Dioxine sowie für die Summe aus Dioxinen und dioxinähnlichen PCB für Säuglings- und Kleinkindernahrung der Europäischen Behörde für Le-

bensmittelsicherheit (EFSA) für eine Risikobewertung vorgelegt werden sollten. In der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln sind bisher nur Höchstgehalte für Dioxine und dioxinähnliche PCB festgelegt. Diese sollen im Zuge der Einführung neuer Toxizitätsäquivalentfaktoren (TEF) angepasst werden. Außerdem sollen Höchstgehalte für nicht-dioxinähnliche PCB neu in die Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 aufgenommen werden.

## 2 Ergebnis

1. Mit dem Vorschlag der Generaldirektion für Gesundheit und Verbraucherschutz – DG SANCO (SANCO/13331/2010) erfolgt eine Revision der Höchstgehalte der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006. Gleichzeitig werden neue Toxizitätsäquivalentfaktoren (TEF), die die Weltgesundheitsorganisation (WHO) 2005 vorgeschlagen hat (Van den Berg et al., 2006), eingeführt.

Die aus den Höchstgehaltsvorschlägen der DG SANCO (SANCO/13331/2010) unter der Annahme, dass die Lebensmittel einer Höchstgehaltskategorie den vorgeschlagenen Höchstgehalt vollständig ausschöpfen, vom BfR errechneten Aufnahmemengen für die Summe aus Dioxinen und dioxinähnlichen Polychlorierten Biphenylen (dl-PCB) auf Basis der Nationalen Verzehrsstudie II ergeben, dass bei durchschnittlichem Verzehr die tolerierbare tägliche Aufnahmemenge (TDI) bei den meisten Höchstgehaltskategorien nur zu einem geringen Anteil ausgeschöpft wird. Ausnahmen bilden die Kategorie „Rohmilch und Milcherzeugnisse, einschließlich Butterfett“, die eine Ausschöpfung des TDI von 131 % aufweist, sowie die Kategorie „Muskelfleisch von Fischen“ mit einer 100 %igen Ausschöpfung des TDI. Bei der modellhaften Kalkulation für die Höchstgehaltskategorie „Rohmilch und Milcherzeugnisse, einschließlich Butterfett“, berechnet auf Basis des 95. Perzentils der Daten für Milch aus der deutschen Dioxin-Datenbank, würde der TDI nicht ausgeschöpft werden, weil die Gehaltsangaben für Dioxine und dl-PCB in Milch in Deutschland deutlich unterhalb des EU-weit gültigen Höchstgehaltsvorschlages der DG SANCO (SANCO/13331/2010) liegen.

2. In Bezug auf Säuglinge und Kleinkinder im Alter bis zu 9 Monaten ergeben sich mögliche Überschreitungen des TDI um das 1,6-5,7 fache, wenn der vorgeschlagene Höchstgehalt für „Säuglings- und Kleinkindernahrung“ auf die „Angebotsform“ bezogen wird, bzw. um das 10-16 fache, wenn der vorgeschlagene Höchstgehalt auf das „verzehrfertige Produkt“ bezogen wird. Aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes ist die Festlegung eines Höchstgehaltes, welcher eine derartige TDI-Überschreitung ermöglicht, nicht akzeptabel. Das BfR hat diesbezüglich auch zum Vorschlag des Diätsverbandes, den Höchstgehalt auf die angerührte, verzehrfertige Nahrung zu beziehen, Stellung genommen. Die Stellungnahme ist zu herunterladen unter [http://www.bfr.bund.de/cm/343/geplanter\\_eu\\_hoehstgehalt\\_fuer\\_dioxine\\_in\\_saeuglings\\_und\\_kleinkindernahrung.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/343/geplanter_eu_hoehstgehalt_fuer_dioxine_in_saeuglings_und_kleinkindernahrung.pdf)

Das BfR hält eine Risikobewertung im Rahmen des europäischen Lebensmittelsicherheitssystems bei der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) im Interesse der Vereinheitlichung der Standards in Europa für zweckmäßig.

### 3 Begründung

#### 3.1 Risikobewertung

##### 3.1.1 Agens

###### Dioxine

Der Begriff „Dioxine“ bezieht sich auf zwei Klassen unterschiedlich chlorierter Verbindungen, die aus 75 polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen (PCDD) und 135 polychlorierten Dibenzofuranen (PCDF) bestehen. Dioxine (PCDD/F) haben ähnliche chemische, physikalische und toxische Eigenschaften. Es sind lipophile Verbindungen, die sich im Fettgewebe von Tieren und Menschen anreichern. Als besonders toxisch und persistent gelten 17 Kongenere, die in 2,3,7,8-Stellung chloriert sind. Das Kongener mit der höchsten Toxizität ist das 2,3,7,8-TCDD, das so genannte Seveso-Dioxin. In Relation zu diesem Kongener werden den anderen 2,3,7,8-substituierten Dioxinen Toxizitätsäquivalentfaktoren (TEF) zugeordnet. Die Konzentrationen der einzelnen Kongenere werden mit den von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) festgelegten TEF multipliziert und anschließend addiert. Daraus ergibt sich als Summe die Dioxin-Toxizitätsäquivalentkonzentration (WHO-PCDD/F-TEQ).

Dioxine sind unerwünschte Nebenprodukte, die hauptsächlich bei bestimmten industriellen Prozessen sowie bei Verbrennungsprozessen (z.B. Verbrennung von Haus- und Sondermüll) in Anwesenheit von Chlor entstehen und freigesetzt werden können. Sie wurden und werden also nicht zweckbestimmt produziert (ausgenommen in geringen Mengen für wissenschaftliche Zwecke).

###### Polychlorierte Biphenyle

Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind eine Gruppe von 209 Kongeneren chlorierter Substanzen, die sich durch unterschiedliche Anzahl und Stellung der Chloratome am Biphenyl unterscheiden. 130 dieser Kongenere kommen in produzierten Gemischen vor. Im Gegensatz zu Dioxinen sind PCB für verschiedene Anwendungen zweckbestimmt hergestellt und eingesetzt worden, in der Hauptsache als nicht brennende und zähe Flüssigkeiten mit geringer Leitfähigkeit in Transformatoren und in Hydrauliköl. Wie Dioxine sind PCB lipophil, teilweise persistent und reichern sich daher im Fettgewebe von Mensch und Tier an.

Einige PCB-Kongenere zeigen einen den Dioxinen ähnlichen Molekulaufbau und vergleichbare biologische Wirkungen. Sie werden deshalb dioxinähnliche PCB (dl-PCB) genannt. Den dl-PCB werden wie den Dioxinen TEF zugeordnet, die diese PCB-Kongenere gemäß ihrer Toxizität im Vergleich zu 2,3,7,8-TCDD einstufen. Wie bei den PCDD/F können die dl-PCB so als Toxizitätsäquivalentkonzentration (WHO-PCB-TEQ) zusammengefasst werden. Die restlichen PCB-Kongenere haben keine dioxinähnlichen Eigenschaften, ein anderes toxikologisches Profil und werden als nicht-dioxinähnliche PCB (ndl-PCB) bezeichnet.

Die Summe von WHO-PCDD/F-TEQ und WHO-PCB-TEQ wird als Gesamt-Dioxinäquivalent (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) bezeichnet. In der von der Europäischen Kommission am 19. Dezember 2006 erlassenen Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 sind im Anhang, Abschnitt 5 sowohl Höchstgehalte für WHO-PCDD/F-TEQ als auch für WHO-PCDD/F-PCB-TEQ aufgeführt.

### 3.1.2 Gefährdungspotenzial

Akute Wirkungen von hohen Dioxin- und PCB-Aufnahmen sind beim Menschen nur nach arbeitsplatz- oder unfallbedingter Exposition sowie bei vorsätzlichen Vergiftungen beschrieben. Am häufigsten treten lang anhaltende entzündliche Hautveränderungen auf, die als „Chlorakne“ bezeichnet werden. Veränderungen der klinisch-chemischen Parameter (vor allem ein Anstieg der Konzentrationen an Triglyceriden, Cholesterin und Transaminasen im Blut) weisen auch auf Leberschädigungen bzw. auf Veränderungen im Fettstoffwechsel hin.

Als chronische Wirkungen von Dioxinen und PCB wurden in Tierversuchen Störungen der Reproduktionsfunktionen, des Immunsystems, des Nervensystems und des Hormonhaushalts beschrieben. Als empfindlichste Zielorgane gegenüber den Dioxin- und PCB-Expositionen wurden dabei die Leber und die Schilddrüse identifiziert. Verschiedene Dioxine und PCB gelten als Tumorpromotoren. In jüngster Zeit werden insbesondere die Ergebnisse aus epidemiologischen Studien zur als reversibel eingeschätzten Beeinträchtigung der neuropsychologischen Entwicklung von Kindern durch pränatale (über Plazenta) und postnatale (über Muttermilch) PCB-Exposition kontrovers diskutiert.

#### Dioxine und dl-PCB

Von der WHO wurde für die tolerierbare tägliche Aufnahme (tolerable daily intake; TDI) für Dioxine und dl-PCB ein Bereich von 1 bis 4 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/kg Körpergewicht (KG) und Tag festgelegt (WHO 2000). Dabei wird die obere Grenze (der TDI von 4 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/kg KG) als provisorische Basis der maximal tolerierbaren Aufnahme verstanden. Der untere Wert dokumentiert das Ziel der WHO, die Aufnahme von WHO-PCDD/F-PCB-TEQ beim Menschen auf unter 1 pg/kg KG zu reduzieren. Als Grundlage für den TDI-Bereich hat die WHO den Lowest Observed Adverse Effect Level (LOAEL) herangezogen, der von verschiedenen Autoren für unterschiedliche Spezies und für verschiedene Endpunkte beschrieben wurde.

Vom Scientific Committee on Food (SCF) in der EU wurde 2001 die tolerierbare wöchentliche Aufnahme (tolerable weekly intake, TWI) von 14 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ /kg KG festgelegt. Als Grundlage für die Ableitung des TWI hat das SCF den LOAEL für die verminderte Spermienproduktion und das veränderte Sexualverhalten von männlichen Wistar-Ratten herangezogen, die von Faqi et al. (1998) publiziert wurden.

### 3.1.3 Exposition

#### 3.1.3.1 Vorgeschlagene Höchstgehalte

Der Tabelle 1 sind die vorgeschlagenen Höchstgehalte der DG SANCO (SANCO/13331/2010) zu entnehmen.

**Tabelle 1: Vorgeschlagene Höchstgehalte der DG SANCO (SANCO/13331/2010) für Dioxine und die Summe aus Dioxinen und dl-PCB**

Höchstgehaltskategorie nach Vorschlag der DG SANCO zur Änderung der VO (EG) Nr. 1881/2006	vorgeschlagener Höchstgehalt WHO-PCDD/F-TEQ	vorgeschlagener Höchstgehalt WHO-PCDD/F-PCB-TEQ
Fleisch und Fleischerzeugnisse Rind/Schaf	2,5 pg/g Fett	4,0 pg/g Fett
Fleisch und Fleischerzeugnisse Geflügel	1,75 pg/g Fett	3,0 pg/g Fett
Fleisch und Fleischerzeugnisse Schwein	1,0 pg/g Fett	1,25 pg/g Fett
Leber von an Land lebenden Tieren (Rind, Geflügel, Schwein)	4,5 pg/g Fett	10,0 pg/g Fett
Muskelfleisch von Fischen und Fischereierzeugnisse	3,5 pg/g Frischgewicht	6,5 pg/g Frischgewicht
Muskelfleisch vom Europäischen Flusssaal	3,5 pg/g Frischgewicht	10,0 pg/g Frischgewicht
Fischleber und ihre Verarbeitungserzeugnisse	--	20,0 pg/g Frischgewicht
Öle von Meerestieren	1,75 pg/g Fett	6,0 pg/g Fett
Rohmilch und Milcherzeugnisse	2,5 pg/g Fett	5,5 pg/g Fett
Hühnereier und Eiprodukte	2,5 pg/g Fett	5,0 pg/g Fett
Fett von Rindern und Schafen	2,5 pg/g Fett	4,0 pg/g Fett
Fett von Geflügel	1,75 pg/g Fett	3,0 pg/g Fett
Fett von Schweinen	1,0 pg/g Fett	1,25 pg/g Fett
Gemischte tierische Fette	1,5 pg/g Fett	2,5 pg/g Fett
Pflanzliche Öle und Fette	0,75 pg/g Fett	1,25 pg/g Fett
Nahrung für Säuglinge und Kleinkinder	0,1 pg/g Frischgewicht	0,2 pg/g Frischgewicht

Für die Höchstgehaltskategorie „Säuglings- und Kleinkindernahrung“ wurden im Rahmen der Sitzungen des EG-Sachverständigenausschusses „POPs in Lebensmitteln“ widersprüchliche Aussagen hinsichtlich der Bezugsgröße „Frischgewicht“ getroffen. Für die Höchstgehaltskategorie „Säuglings- und Kleinkindernahrung“ ist bei der Bezugsgröße „Frischgewicht“ nicht klar, ob dies die „Angebotsform“ – as sold – oder das „**verzehrshfähige Produkt**“ meint. Um die Konsequenzen dieser Interpretationen der Bezugsgröße zu veranschaulichen, werden in den Berechnungen zu Exposition und Risikocharakterisierung im Folgenden beide Möglichkeiten vorgestellt.

### 3.1.3.2 Verzehrsmengen

Als Datengrundlage hinsichtlich der Aufnahme von Dioxinen und PCB über den Verzehr von Lebensmitteln dient die Nationale Verzehrstudie II (NVS II) des Max Rubner-Institutes (MRI). Die NVS II ist die zurzeit aktuellste repräsentative Studie zum Verzehr der deutschen Bevölkerung. Die Studie, bei der etwa 20.000 Personen im Alter zwischen 14 und 80 Jahren mittels drei verschiedener Erhebungsmethoden (Dietary History, 24h-Recall und Wiegeprotokoll) zu ihrem Ernährungsverhalten befragt wurden, fand zwischen 2005 und 2006 in ganz Deutschland statt (MRI, 2008). Die für die vorliegende Expositionsschätzung verwendeten Verzehrdaten für die deutsche erwachsene Bevölkerung beruhen auf den Daten der „Dietary History“-Interviews, die mit Hilfe des Programms „DISHES 05“ erhoben wurden. Hierbei wurden 15.371 Personen befragt und ihr üblicher Verzehr der letzten vier Wochen (ausgehend vom Befragungszeitpunkt) retrospektiv erfasst. Die „Dietary-History“-Methode liefert gute Schätzungen für die langfristige Aufnahme von Stoffen, wenn Lebensmittel in allgemei-

nen Kategorien zusammengefasst werden oder Lebensmittel betrachtet werden, die einem regelmäßigen Verzehr unterliegen.

Die Verzehrdatenauswertungen wurden im Rahmen des vom BMU finanzierten Projektes „LExUKon“ (Lebensmittelbedingte Aufnahme von Umweltkontaminanten, Blume et al. 2010) am BfR durchgeführt. Für die Berechnung der Verzehrsmengen wurden Rezepte/Gerichte und nahezu alle zusammengesetzten Lebensmittel in ihre unverarbeiteten Einzelbestandteile aufgeschlüsselt und beispielsweise für Trocknung entsprechende Verarbeitungsfaktoren berücksichtigt.

Da die NVS II den Lebensmittelverzehr der deutschen Bevölkerung im Alter zwischen 14-80 Jahren erfasst, können mit Hilfe dieser Daten keine Aussagen über den Verzehr von Säuglings- und Kleinkindernahrung getroffen werden. Für diese Höchstgehaltskategorie wurden die Empfehlungen des Forschungsinstitutes für Kinderernährung Dortmund (FKE) herangezogen.

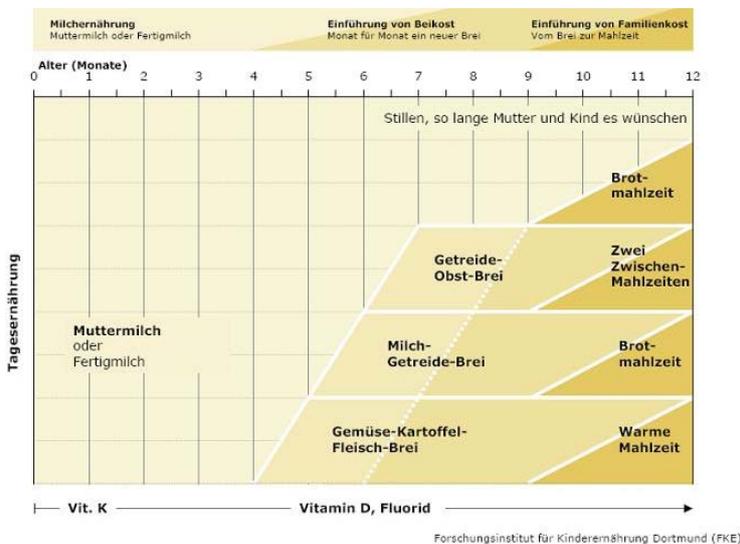
Für Mütter, die nicht stillen, ist eine industriell hergestellte Säuglingsmilchnahrung die beste Alternative zur Ernährung ihrer Säuglinge. Hier gilt, dass Säuglingsanfangsnahrung in den ersten 6 Monaten als ausschließliche Nahrung ausreicht. Prinzipiell ist sie auch nach der Einführung von Beikost zur zusätzlichen Milchernährung geeignet.

In der Regel wird spätestens ab dem 7. Lebensmonat die Menge an Mutter- oder Säuglingsmilch jeden Monat um etwa eine Mahlzeit pro Tag (ca. 100-150 ml) reduziert und durch Beikost ersetzt. Erst ab diesem Zeitpunkt ist auch mit dem Verzehr von Folgenahrung zu rechnen, wobei ein Wechsel von Säuglingsanfangsnahrung zu Folgenahrung möglich, aber nicht notwendig ist. Ab dem 10. Monat empfiehlt das FKE, die Breimahlzeiten allmählich durch Familienkost zu ersetzen und die restlichen Mahlzeiten weiterhin als Muttermilch oder Säuglingsmilch zu geben.

Aus den genannten Empfehlungen leitet sich folgender Ernährungsplan für das erste Lebensjahr ab (Abbildung 1):

**Abbildung 1: Ernährungsplan für das erste Lebensjahr**

(Quelle: FKE: <http://www.fke-do.de/content.php?seite=seiten/inhalt.php&details=60>)



Da Säuglings- und Kleinkindernahrung – wie oben dargestellt – nur bis zum 9. Lebensmonat zur alleinigen Ernährung des Säuglings herangezogen werden sollte, werden für die Beurteilung der Höchstgehaltsvorschläge der DG SANCO (SANCO/13331/2010) für diese Höchstgehaltskategorie nur Verzehrsmengen von Kindern bis zu einem Alter von 9 Monaten betrachtet.

Unter Berücksichtigung der Empfehlungen des FKE wird modellhaft von einer Nahrungsaufnahme für Kinder bis zu 9 Monaten von den in Tabelle 2 aufgeführten Verzehrsmengen ausgegangen.

**Tabelle 2: Modell der Abschätzung der Aufnahme von Säuglingsanfangsnahrung, Folgenahrung und Beikost**

Alter [in Mo.]	Lebensmittelkategorie	Verzehr [g/kg KG/Tag]
1.	Säuglingsanfangsnahrung	160
2.		130
3.		120
4-6		110
ab 7.	Anfangs- oder Folgenahrung	94
	Beikost <sup>1</sup>	19
	<b>gesamt</b>	<b>113</b>
9.	Anfangs- oder Folgenahrung	50
	Beikost <sup>2</sup>	50
	<b>gesamt</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup> Ersatz von einer Säuglingsmilchmahlzeit (150 g) durch Beikost unter der Annahme eines Gesamtverzehr von 900 g/Tag und eines Körpergewichts von ca. 8 kg

<sup>2</sup> Ersatz von 3 Säuglingsmilchmahlzeiten (450 g) durch Beikost unter der Annahme eines Gesamtverzehr von 900 g/Tag und eines Körpergewichts von ca. 9 kg

### 3.1.3.3 Expositionsschätzung

Die Berechnung der Exposition von Dioxinen und PCB erfolgt auf Basis der Höchstgehaltskategorien, wie sie in dem Vorschlag der DG SANCO (SANCO/13331/2010) zur Änderung der Höchstgehalte für Dioxine und PCB festgehalten sind (Tabelle 1).

Des Weiteren unterliegt die folgende Expositionsschätzung der Annahme, dass jeweils alle Lebensmittel einer Höchstgehaltskategorie den vorgeschlagenen Höchstgehalt ausschöpfen. Damit werden in Tabelle 3 die WHO-PCDD/F-TEQ-Aufnahme sowie die WHO-PCDD/F-PCB-TEQ-Aufnahme über den Verzehr der Lebensmittel in den Höchstgehaltskategorien dargestellt. Dabei wird angenommen, dass alle Lebensmittel der jeweiligen Kategorie Konzentrationen in Höhe der Höchstgehalte aufweisen.

**Tabelle 3: WHO-PCDD/F- und PCDD/F-PCB-TEQ-Aufnahme der deutschen Bevölkerung bei Ausschöpfung der Höchstgehalte nach DG SANCO (SANCO/13331/2010)**

Höchstgehaltskategorie nach Vorschlag der DG SANCO zur Änderung der VO (EG) Nr. 1881/2006	WHO-TEQ-Aufnahme Durchschnittsverzehrer [pg/kg KG x d]		WHO-TEQ-Aufnahme Vielverzehrer [pg/kg KG x d]	
	WHO-PCDD/F-TEQ	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ	WHO-PCDD/F-TEQ	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ
Fleisch von Rindern und Schafen	0,040 <sup>1</sup>	0,064 <sup>1</sup>	0,116 <sup>1</sup>	0,185 <sup>1</sup>
Fleisch von Geflügel	0,037 <sup>1</sup>	0,063 <sup>1</sup>	0,127 <sup>1</sup>	0,218 <sup>1</sup>
Fleisch von Schweinen	0,042 <sup>1</sup>	0,052 <sup>1</sup>	0,105 <sup>1</sup>	0,131 <sup>1</sup>
Leber von an Land lebenden Tieren (Rind, Geflügel, Schwein)	0,004 <sup>1</sup>	0,008 <sup>1</sup>	0,018 <sup>1</sup>	0,040 <sup>1</sup>
Muskelfleisch von Fischen	1,080 <sup>2</sup>	2,006 <sup>2</sup>	3,213 <sup>2</sup>	5,968 <sup>2</sup>
Muskelfleisch von Europäischem Flusssaal	0,003 <sup>2</sup>	0,009 <sup>2</sup>	0,000 <sup>2</sup>	0,000 <sup>2</sup>
Fischleber	---	0,001 <sup>2</sup>	---	0,000 <sup>2</sup>
Öle von Meerestieren	0,000 <sup>1</sup>	0,000 <sup>1</sup>	0,000 <sup>1</sup>	0,000 <sup>1</sup>
Rohmilch und Milcherzeugnisse, einschließlich Butterfett	1,191 <sup>1</sup>	2,620 <sup>1</sup>	2,774 <sup>1</sup>	6,102 <sup>1</sup>
Hühnereier und Eiprodukte	0,105 <sup>1</sup>	0,210 <sup>1</sup>	0,256 <sup>1</sup>	0,512 <sup>1</sup>
Fett von Rindern und Schafen	0,030 <sup>1</sup>	0,048 <sup>1</sup>	0,085 <sup>1</sup>	0,136 <sup>1</sup>
Fett von Geflügel	0,000 <sup>1</sup>	0,000 <sup>1</sup>	0,000 <sup>1</sup>	0,000 <sup>1</sup>
Fett von Schweinen	0,114 <sup>1</sup>	0,143 <sup>1</sup>	0,333 <sup>1</sup>	0,416 <sup>1</sup>
Gemischte tierische Fette	---	---	---	---
Pflanzliche Öle und Fette	0,226 <sup>1</sup>	0,376 <sup>1</sup>	0,541 <sup>1</sup>	0,902 <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Basis: Fett

<sup>2</sup>Basis: Frischgewicht

Die WHO-TEQ-Aufnahme wird auf das Körpergewicht bezogen, um den Vergleich mit geltenden toxikologischen Grenzwerten zu ermöglichen. Diese ergibt sich für Durchschnittsverzehrer als Produkt aus den mittleren täglichen Verzehrsmengen und den Höchstgehalten; für Vielverzehrer wird dagegen das 95. Perzentil des Verzehrs herangezogen. Da für die Höchstgehaltskategorie „Fischleber“ lediglich Höchstgehalte für die WHO-PCDD/F-PCB-TEQ vorliegen, erfolgt in Tabelle 3 keine Darstellung der WHO-PCDD/F-TEQ-Aufnahme. Des Weiteren können für die Höchstgehaltskategorie „Gemischte tierische Fette“ keine Aufnahmen für Dioxine und PCB berechnet werden, da für diese Lebensmittelgruppe in den verwendeten Verzehrdaten keine Informationen vorliegen. Die Berechnung der theoretischen Exposition hat ergeben, dass bei Annahme der Ausschöpfung der Höchstgehalte, die Kategorie „Rohmilch und Milcherzeugnisse, einschließlich Butterfett“ gefolgt von der Kategorie „Muskelfleisch von Fischen“ den größten Beitrag zur Gesamtaufnahme von Dioxinen und PCB über den Verzehr von Lebensmitteln leisten (siehe Tabelle 3).

Aufgrund der oben genannten widersprüchlichen Aussagen zur Bezugsgröße „Frischgewicht“ wird für die Berechnung der Worst-Case-Szenarien für die Höchstgehaltskategorie „Säuglings- und Kleinkindernahrung“ davon ausgegangen, dass alle verzehrten Produkte dieser Kategorie

- a) in ihrer „Angebotsform“
- b) als „verzehrfertiges Produkt“

jeweils Konzentrationen in Höhe der von der DG SANCO (SANCO/13331/2010) vorgeschlagenen Höchstgehalte aufweisen. Des Weiteren liegt der Berechnung die Annahme zugrunde, dass der Säugling ausschließlich über industriell gefertigte Produkte ernährt wird.

Für die Rekonstitution von pulverförmiger Säuglingsanfangs- und Folgenahrung wird ein Verdünnungsfaktor von etwa 7 (ca. 15 g Pulver auf 100 ml) angenommen. Ein Säugling würde bei Ausschöpfung des auf die „Angebotsform“ – also auf das zu rekonstituierende Pulver – bezogenen Höchstgehaltes von 0,2 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ /g Produkt im 1. Lebensmonat mit einer Trinkmenge von 160 g/kg KG und Tag etwa 4,6 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/kg KG und Tag aufnehmen. Betrachtet man Säuglinge ab dem 7. Lebensmonat, die neben Säuglingsanfangs- oder Folgenahrung auch Beikost verzehren, beträgt die Aufnahme bei Ausschöpfung der vorgeschlagenen Höchstmengen ca. 2,7 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/kg KG und Tag durch die Säuglingsanfangs- bzw. Folgenahrung und etwa 3,8 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ /kg KG und Tag durch die Beikost. So würden Kinder in diesem Alter pro Tag in der Summe ca. 6,5 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ /kg KG über die Nahrung aufnehmen. Entsprechend ergäbe sich im 9. Lebensmonat eine Aufnahme von ca. 11,4 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/kg KG und Tag (Tabelle 4).

Unter der Annahme, dass die vorgeschlagenen Höchstgehalte nicht auf die „Angebotsform“ sondern auf das „verzehrfertige Produkt“ bezogen sind, nähme ein Säugling im 1. Lebensmonat ca. 32 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ /kg KG und Tag auf. In den folgenden Lebensmonaten sinkt die Aufnahme auf ca. 20 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ /kg KG und Tag für den 9 Monate alten Säugling (Tabelle 4).

**Tabelle 4: WHO-PCDD/F-PCB-TEQ-Aufnahme bei Ausschöpfung der Höchstgehalte nach DG SANCO (SANCO/13331/2010) bezogen auf die „Angebotsform“ – as sold“ – und bezogen auf das „verzehrfertige Produkt“**

Alter [in Mo.]	Lebensmittelkategorie	Verzehr [g/kg KG/Tag]	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ Aufnahme [pg/kg KG x Tag]	
			Angebotsform	Verzehrfertiges Produkt
1.	Säuglingsanfangsnahrung	160	4,6	32
2.		130	3,7	26
3.		120	3,4	24
4-6		110	3,1	22
ab 7.	Anfangs- oder Folgenahrung	94	2,7	18,8
	Beikost	19	3,8	3,8
	<b>gesamt</b>	<b>113</b>	<b>6,5</b>	<b>22,6</b>
9.	Anfangs- oder Folgenahrung	50	1,4	10
	Beikost	50	10	10
	<b>gesamt</b>	<b>100</b>	<b>11,4</b>	<b>20</b>

### 3.1.4 Risikocharakterisierung

Der wissenschaftliche Ausschuss für Lebensmittel (Scientific Committee on Food, SCF) der EU setzte 2001 für Dioxine und dioxinähnliche PCB eine tolerierbare wöchentliche Aufnahme (TWI-Wert) von 14 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/kg Körpergewicht fest. Dies entspricht rechnerisch einer tolerierbaren täglichen Aufnahme (TDI) an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB von 2 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/kg Körpergewicht.

**Tabelle 5: Ausschöpfung des TDI nach SCF für WHO-PCDD/F-PCB-TEQ bei Annahme, dass die Gehalte den Höchstgehalten entsprechen**

Höchstgehaltskategorie nach Vorschlag der DG SANCO zur Änderung der VO (EG) Nr. 1881/2006	Ausschöpfung des TDI für WHO-PCDD/F-PCB-TEQ [%]	
	Durchschnittsverzehrer	Vielverzehrer
Fleisch von Rindern und Schafen	3,19	9,27
Fleisch von Geflügel	3,14	10,88
Fleisch von Schweinen	2,62	6,56
Leber von an Land lebenden Tieren (Rind, Geflügel, Schwein)	0,41	2,02
Muskelfleisch von Fischen	100,30	298,40
Muskelfleisch von Europäischem Flusssaal	0,43	0,00
Fischleber	0,03	0,00
Öle von Meerestieren	0,01	0,00
Rohmilch und Milcherzeugnisse, einschließlich Butterfett	131,00	305,09
Hühnereier und Eiprodukte	10,49	25,62
Fett von Rindern und Schafen	2,42	6,80
Fett von Geflügel	0,01	0,00
Fett von Schweinen	7,13	20,80
Gemischte tierische Fette	---	---
Pflanzliche Öle und Fette	18,80	45,09

Aus Tabelle 5 wird ersichtlich, dass bei durchschnittlichem Verzehr der TDI bei den meisten Höchstgehaltskategorien nur zu einem geringen Anteil ausgeschöpft wird. Ausnahmen bilden die Kategorie „Rohmilch und Milcherzeugnisse, einschließlich Butterfett“, die eine Ausschöpfung des TDI von 131 % aufweist, sowie die Kategorie „Muskelfleisch von Fischen“ mit einer 100 %igen Ausschöpfung des TDI. Für Vielverzehrer ergeben sich entsprechend höhere TDI-Ausschöpfungen bis zu etwa 300 %. Dies zeigt, dass die vorgeschlagenen Höchstgehalte eine nicht unerhebliche Überschreitung des TDI ermöglichen. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die in Tabelle 5 dargestellten Überschreitungen unter der konservativen Annahme stehen, dass alle verzehrten Lebensmittel einer Kategorie jeweils Gehalte in Höhe der von der DG SANCO (SANCO/13331/2010) vorgeschlagenen Höchstgehalte aufweisen. Ein Zutreffen dieser Annahme ist jedoch als sehr unwahrscheinlich anzusehen. Dies belegen die Auswertungen der Dioxin-Datenbank des Bundes und der Länder (BVL 2010). Somit stellt dies eine Worst-Case-Betrachtung zur Beurteilung der von der DG SANCO (SANCO/13331/2010) vorgeschlagenen EU-weit geltenden Höchstgehalte dar. Bei einer modellhaften Kalkulation für die Höchstgehaltskategorie „Rohmilch und Milcherzeugnisse, einschließlich Butterfett“ berechnet auf Basis des 95. Perzentils der Daten für Milch aus der

deutschen Dioxin-Datenbank würde der TDI nicht ausgeschöpft werden, weil die Gehaltsangaben für Dioxine und dl-PCB in Milch in Deutschland deutlich unterhalb des EU-weit gültigen Höchstgehaltsvorschlag der DG SANCO (SANCO/13331/2010) liegen.

Wie aus den Tabellen 6 und 7 ersichtlich ist, liegen die 95. Perzentile der Gehalte an WHO-PCDD/F-TEQ bzw. WHO-PCDD/F-PCB-TEQ für einige Höchstgehaltskategorien (wie z.B. „Rohmilch und Milcherzeugnisse“ oder „Fleisch und Fleischerzeugnisse Geflügel“) aus dem Bericht der EFSA (EFSA 2010) sowie einer vom BfR durchgeführten Abfrage der Dioxin-Datenbank des Bundes und der Länder unter den vorgeschlagenen Höchstgehalten. Aus Sicht des BfR wäre im Sinne des gesundheitlichen Verbraucherschutzes die Möglichkeit einer Absenkung dieser Höchstgehalte zu prüfen.

**Tabelle 6: Vergleich der vorgeschlagenen Höchstgehalte für Dioxine der DG SANCO (SANCO/13331/2010) zu den 95. Perzentilen gemessener Gehalte der EFSA sowie der Dioxin-Datenbank**

	vorgeschlagener Höchstgehalt WHO-PCDD/F-TEQ	EFSA Bericht 95. Perzentil WHO-PCDD/F-TEQ	Auswertung Dioxin-Datenbank 95. Perzentil WHO-PCDD/F-TEQ
Fleisch und Fleischerzeugnisse Rind/Schaf	2,5 pg/g Fett	2,86 pg/g Fett	2,01 pg/g Fett
Fleisch und Fleischerzeugnisse Geflügel	1,75 pg/g Fett	1,65 pg/g Fett	1,35 pg/g Fett
Fleisch und Fleischerzeugnisse Schwein	1,0 pg/g Fett	1,10 pg/g Fett	0,65 pg/g Fett
Leber von an Land lebenden Tieren (Rind, Geflügel, Schwein)	4,5 pg/g Fett	9,76 pg/g Fett	9,76 pg/g Fett
Muskelfleisch von Fischen und Fischereierzeugnisse	3,5 pg/g Frischgewicht	6,74 pg/g Frischgewicht	1,50 pg/g Frischgewicht
Muskelfleisch vom Europäischen Flusssaal	3,5 pg/g Frischgewicht	5,28 pg/g Frischgewicht	4,58 pg/g Frischgewicht
Öle von Meerestieren	1,75 pg/g Fett	1,68 pg/g Fett	21,47 pg/g Fett
Rohmilch und Milcherzeugnisse	2,5 pg/g Fett	2,35 pg/g Fett	0,69 pg/g Fett <sup>1</sup>
Hühnereier und Eiprodukte	2,5 pg/g Fett	2,59 pg/g Fett	2,34 pg/g Fett
Fett von Rindern und Schafen	2,5 pg/g Fett	1,09 pg/g Fett	1,93 pg/g Fett
Fett von Geflügel	1,75 pg/g Fett	1,29 pg/g Fett	0,65 pg/g Fett
Fett von Schweinen	1,0 pg/g Fett	3,84 pg/g Fett	0,36 pg/g Fett
Gemischte tierische Fette	1,5 pg/g Fett	1,01 pg/g Fett	
Pflanzliche Öle und Fette	0,75 pg/g Fett	0,33 pg/g Fett	0,25 pg/g Fett
Nahrung für Säuglinge und Kleinkinder	0,1 pg/g Frischgewicht	0,63 pg/g Fett <sup>1</sup>	0,02 pg/g Frischgewicht

<sup>1</sup> Der Vergleich des vorgeschlagenen Höchstgehalts für „Säuglings- und Kleinkindernahrung“ mit den 95. Perzentilen ist nicht möglich, da in dem EFSA Bericht (EFSA 2010) bei den Gehaltsangaben der Bezug auf Fettbasis gewählt wurde, Säuglings- und Kleinkindernahrung hinsichtlich des Fettgehaltes allerdings sehr variiert.

**Tabelle 7: Vergleich der vorgeschlagenen Höchstgehalte für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB der DG SANCO (SANCO/13331/2010) zu den 95. Perzentilen gemessener Gehalte der EFSA sowie der Dioxin-Datenbank**

	vorgeschlagener Höchstgehalt WHO-PCDD/F-PCB-TEQ	EFSA Bericht 95. Perzentil WHO-PCDD/F-PCB-TEQ	Auswertung Dioxin-Datenbank 95. Perzentil WHO-PCDD/F-PCB-TEQ
Fleisch und Fleischerzeugnisse Rind/Schaf	4,0 pg/g Fett	4,26 pg/g Fett	4,99 g/g Fett
Fleisch und Fleischerzeugnisse Geflügel	3,0 pg/g Fett	2,11 pg/g Fett	3,11 pg/g Fett
Fleisch und Fleischerzeugnisse Schwein	1,25 pg/g Fett	2,84 pg/g Fett	4,16 pg/g Fett
Leber von an Land lebenden Tieren (Rind, Geflügel, Schwein)	10,0 pg/g Fett	17,02 pg/g Fett	9,10 pg/g Fett
Muskelfleisch von Fischen und Fischereierzeugnisse	6,50 pg/g FG	12,76 pg/g Frischgewicht	6,62pg/g Frischgewicht
Muskelfleisch vom Europäischen Flusssaal	10,0 pg/g FG	16,44 pg/g Frischgewicht	33,28 pg/g Frischgewicht
Fischleber und ihre Verarbeitungserzeugnisse	20,0 pg/g FG	72,80 pg/g FG	58,21 pg/g Fett
Öle von Meerestieren	6,0 pg/g Fett	7,21 pg/g Fett	108,63 pg/g Fett
Rohmilch und Milcherzeugnisse	5,5 pg/g Fett	5,42 pg/g Fett	2,04 pg/g Fett
Hühnereier und Eiprodukte	5,0 pg/g Fett	5,35 pg/g Fett	7,67 pg/g Fett
Fett von Rindern und Schafen	4,0 pg/g Fett	2,88 pg/g Fett	7,91 pg/g Fett
Fett von Geflügel	3,0 pg/g Fett	1,63 pg/g Fett	0,40 pg/g Fett
Fett von Schweinen	1,25 pg/g Fett	9,70 pg/g Fett	2,45 pg/g Fett
Gemischte tierische Fette	2,5 pg/g Fett	4,86 pg/g Fett	
Pflanzliche Öle und Fette	1,25 pg/g Fett	0,63 pg/g Fett	0,56 pg/g Fett
Nahrung für Säuglinge und Kleinkinder	0,2 pg/g Frischgewicht	1,33 pg/g Fett <sup>2</sup>	0,07 pg/g Frischgewicht

In der Kategorie „Säuglings- und Kleinkindernahrung“ wäre unter der Annahme, dass die Lebensmittel in ihrer „Angebotsform“ Gehalte in Höhe des vorgeschlagenen Höchstgehaltes aufweisen, mit der errechneten Aufnahmemenge von 4,6 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/kg KG und Tag für einen Säugling im 1. Lebensmonat der TDI zu 229 % ausgeschöpft. Für einen Säugling im Alter von 4 bis 6 Monate wäre der TDI noch zu 157 % ausgeschöpft. Betrachtet man Babys, die neben Säuglingsanfangs- und/oder Folgenahrung auch Beikost erhalten und bis zu 11,4 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ /kg KG und Tag mit der Nahrung aufnehmen, beträgt die TDI-Ausschöpfung 571 % (Tabelle 8).

Bezieht sich der vorgeschlagene Höchstgehalt nicht auf die Lebensmittel in ihrer „Angebotsform“ sondern auf die „verzehrfertigen Produkte“ und unterstellt man, dass diese die Höchstgehalte auch vollständig ausschöpfen, so würde bei einem Säugling im 1. Lebensmonat die TDI-Ausschöpfung etwa 1600 % (Faktor 16) betragen. In den folgenden Lebensmonaten reduziert sich die Aufnahmemenge, überschreitet jedoch bei Babys im 9. Monat den TDI noch immer um den Faktor 10 (Tabelle 8).

<sup>2</sup> Der Vergleich des vorgeschlagenen Höchstgehalts für „Säuglings- und Kleinkindernahrung“ mit den 95. Perzentilen ist nicht möglich, da in dem EFSA Bericht (EFSA 2010) bei den Gehaltsangaben der Bezug auf Fettbasis gewählt wurde, Säuglings- und Kleinkindernahrung hinsichtlich des Fettgehaltes allerdings sehr variiert.

**Tabelle 8: Ausschöpfung des TDI nach SCF für WHO-PCDD/F-PCB-TEQ in Säuglings- und Kleinkinder-nahrung bezogen auf die „Angebotsform“ – as sold“ – und bezogen auf das „verzehrfertige Produkt“**

Alter [in Mo.]	Lebensmittelkategorie	Verzehr [g/kg KG/Tag]	Ausschöpfung des TDI für WHO-PCDD/F-PCB-TEQ [%]	
			Angebotsform	Verzehrfertiges Produkt
1.	Säuglingsanfangsnahrung	160	229	1600
2.		130	186	1300
3.		120	171	1200
4-6		110	157	1100
ab 7.	Anfangs- oder Folgenahrung	94	134	940
	Beikost	19	190	190
	<b>gesamt</b>	<b>113</b>	<b>324</b>	<b>1130</b>
9.	Anfangs- oder Folgenahrung	50	71	500
	Beikost	50	500	500
	<b>gesamt</b>	<b>100</b>	<b>571</b>	<b>1000</b>

Diese Zahlen verdeutlichen, dass der Bezug der vorgeschlagenen Höchstgehalte auf das „verzehrfertige Produkt“ im Vergleich zum Bezug auf die „Angebotsform“ zu einer 2-10 fach höheren TDI-Ausschöpfung führt.

Auch ein Bezug der Höchstgehaltsvorschläge auf die „Angebotsform“ ermöglicht TDI- Überschreitungen, die in Hinsicht auf den gesundheitlichen Verbraucherschutz für Säuglinge und Kleinkinder nicht hinnehmbar sind.

Grundsätzlich haben die Hersteller von Säuglingsnahrung aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes besondere Sorgfalt walten zu lassen. Zu verweisen ist in diesem Zusammenhang auf die Verordnung (EG) Nr. 1881/2006. Sie formuliert in Erwägungsgrund 56 das Erfordernis, spezielle niedrige Höchstgehalte für Dioxine und dioxinähnliche PCB in Lebensmitteln für Säuglinge und Kleinkinder festzusetzen. Dies ist aus Sicht des BfR mit dem aktuellen Vorschlag der DG SANCO (SANCO/13331/2010) nicht erfüllt.

Das BfR hält es daher für notwendig, die von der DG SANCO (SANCO/13331/2010) vorgeschlagenen Höchstgehalte für „Säuglings- und Kleinkindernahrung“ für Dioxine und dl-PCB der Europäischen Agentur für Lebensmittelsicherheit (EFSA) für eine Risikobewertung im Rahmen des europäischen Lebensmittelsicherheitsystems zuzuleiten. Das BfR wird die vorgeschlagenen Höchstgehalte der DG SANCO über den EFSA Focal-Point am BfR zur Risikobewertung an die EFSA weiterleiten.

### 3.2 Analytik der Dioxine und dl-PCBs

Die in der Tabelle 1 aufgeführten vorgeschlagenen Höchstgehalte für WHO-PCDD/F-PCB-TEQ und WHO-PCDD/F-TEQ sind mit den heute zur Verfügung stehenden Analysemethoden wie der hochauflösenden GC-MS problemlos zu überwachen. Für die Höchstgehaltskategorie „Säuglings- und Kleinkindernahrung“ ist allerdings eine differenzierte Betrachtung notwendig (s.u.). Als Beispiel einer modernen Methode wird hier die Leistungsfähigkeit der

zurzeit noch im Entwurfsstadium vorliegenden CEN-Methode zur Bestimmung von Dioxinen, dl-PCB und Indikator PCB mittels GC-MS in Futtermitteln aufgeführt [Draft 03 2009]. Diese Methode erreicht für jedes einzelne Dioxin/Furan-Kongener Bestimmungsgrenzen von 0,05 pg/g (für OCDD/F 0,1 pg/g), für non-ortho PCBs Bestimmungsgrenzen von 0,05 pg/g und für mono-ortho PCBs von 10 pg/g.

Multipliziert man diese Bestimmungsgrenzen mit den WHO-TEF 2005, ergeben sich folgende TEQ-Werte (Bsp. 2,3,7,8-TCDD: 1(WHO-TEF)\*0,05 pg/g (LOQ) = 0,05 pg/g (WHO-TEQ):

Polychlorierte Dibenzodioxine (PCDD)	WHO-TEF 2005	LOQ (CEN-Methode) [pg/g]	WHO-TEQ 2005 [pg/g]
2,3,7,8-TCDD	1	0,05	0,05
1,2,3,7,8-PeCDD	1	0,05	0,05
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,1	0,05	0,005
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0,1	0,05	0,005
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,1	0,05	0,005
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,01	0,05	0,0005
OCDD	0,0003	0,1	0,00003
Polychlorierte Dibenzofurane (PCDF)			
2,3,7,8-TCDF	0,1	0,05	0,005
1,2,3,7,8-PeCDF	0,03	0,05	0,0015
2,3,4,7,8-PeCDF	0,3	0,05	0,015
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,1	0,05	0,005
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,1	0,05	0,005
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,1	0,05	0,005
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,1	0,05	0,005
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,01	0,05	0,0005
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,01	0,05	0,0005
OCDF	0,0003	0,1	0,00003
<b>Summe Dioxine</b>			<b>0,15806</b>

Polychlorierte Biphenyle	WHO-TEF 2005	LOQ (CEN-Methode) [pg/g]	WHO-TEQ 2005 [pg/g]
Non-ortho PCB			
PCB 77	0,0001	0,05	0,000005
PCB 81	0,0003	0,05	0,000015
PCB 126	0,1	0,05	0,005
PCB 169	0,03	0,05	0,0015
Mono-ortho PCB			
PCB 105	0,00003	10	0,0003
PCB 114	0,00003	10	0,0003
PCB 118	0,00003	10	0,0003
PCB 123	0,00003	10	0,0003
PCB 156	0,00003	10	0,0003
PCB 157	0,00003	10	0,0003
PCB 167	0,00003	10	0,0003
PCB 189	0,00003	10	0,0003
<b>Summe PCB</b>			<b>0,00892</b>

Summe aus Dioxinen und PCB	0,16698
----------------------------	---------

Bezieht man die Vorgabe der Verordnung (EG) Nr. 1883/2006 ein, dass die Bestimmungsgrenze im Bereich von etwa einem Fünftel der interessierenden Konzentration liegen muss, ergeben sich aus den Bestimmungsgrenzen der CEN-Methode [Draft 03 2009] die in Tabelle 9 aufgeführten überwachbaren Höchstgehalte:

**Tabelle 9: Überwachbare Höchstgehalte unter Berücksichtigung der Vorgaben der VO (EG) Nr. 1883/2006**

	WHO-PCDD/F-TEQ	WHO-PCDD/F-PCB-TEQ
Limit of Quantification (LOQ)	0,158 pg/g Fett	0,167 pg/g Fett
überwachbarer Gehalt unter Berücksichtigung der VO (EG) Nr. 1883/2006	0,790 pg/g Fett	0,835 pg/g Fett

Der niedrigste auf Fett bezogene EU-Höchstgehaltsvorschlag beträgt für WHO-PCDD/F-PCB-TEQ 1,25 pg/g Fett und für WHO-PCDD/F-TEQ 0,75 pg/g Fett. Von den auf Frischgewicht bezogenen Höchstgehalten für Fisch und Fischprodukte beträgt der niedrigste für WHO-PCDD/F-TEQ 3,5 pg/g Frischgewicht. Für einen fettreichen Fisch mit einem Fettgehalt von 25 % würde dies einem zu überwachenden Höchstgehalt für WHO-PCDD/F-TEQ von 14 pg/g Fett entsprechen.

Dies zeigt, dass Methoden, die die heute zur Verfügung stehenden Analysentechniken verwenden, wie die im Entwurf vorliegende CEN-Methode [Draft 03 2009], die neuen EU-Höchstgehaltsvorschläge auch unter Einhaltung der Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 1883/2006 problemlos überwachen können. Der Sonderfall Säuglings- und Kleinkindernahrung wird im Folgenden genauer diskutiert.

*Sonderfall Säuglings und Kleinkindernahrung*

Der von der EU vorgeschlagene Höchstgehalt für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB beträgt für „Säuglings- und Kleinkindernahrung“ 0,2 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht und für die Summe der Dioxine 0,1 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Frischgewicht.

Aufgrund des Bezugs des Höchstgehalts auf das Frischgewicht ist die Bestimmungsgrenze stark vom Fettgehalt der zu analysierenden Probe abhängig (Tabelle 10).

**Tabelle 10: Einfluss verschiedener Fettgehalte auf nachzuweisende Gehalte an WHO-PCDD/F-PCB-TEQ und WHO-PCDD/F-TEQ**

	EU-Höchstgehaltsvorschlag bezogen auf						
	Frischgewicht [pg/g FG]	Fett [pg/g Fett]					
		Fettgehalt					
		5 %	10 %	15 %	25 %	50 %	100 %
WHO-PCDD/F-TEQ	0,1	2	1	0,7	0,4	0,2	0,1
WHO-PCDD/F-PCB-TEQ	0,2	4	2	1,3	0,8	0,4	0,2

Dieser Sachverhalt wurde auch in einer Stellungnahme des Europäischen Referenzlabors (EU-RL) aus dem Jahr 2008 zu den damals vorgeschlagenen EU-Höchstgehalten für Kleinkinder und Säuglingsnahrung (CRL, 2008) erläutert. Je höher der Fettgehalt einer Probe, desto niedriger ist das LOQ in Bezug auf das Frischgewicht.

Rechnet man die EU-Höchstgehaltsvorschläge für „Säuglings- und Kleinkindernahrung“ auf Fett als Bezugsgröße um, ergeben sich für Fettgehalte bis zu 15 % Werte, die im selben Konzentrationsbereich wie für andere Lebensmittelmatrizes liegen. Während Fertigenen für Säuglinge und Kleinkinder zumeist unter 10 % Fett enthalten, kann pulverförmige Anfangs- und Folgenahrung einen Fettgehalt bis zu 25 % aufweisen.

Laut der Stellungnahme des EU-RLs ist 0,8 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett die Konzentration, die das untere Ende der Leistungsfähigkeit der analytischen Messung mit einer akzeptablen Messunsicherheit markiert. Für die Summe der Dioxine gibt das EU-RL eine Konzentration von 0,3 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett als untere Grenze der Analytik an. Vergleicht man die in Tabelle 10 auf Fettbasis umgerechneten EU-Höchstgehaltsvorschläge mit den vom EU-RL angegebenen noch analysierbaren Konzentrationen, zeigt sich, dass Säuglings- und Kleinkindernahrung mit einem Fettgehalt von bis zu 25 % auf diese Grenzwerte analysierbar ist.

Unter der Annahme, dass das EU-RL bei seinen Kalkulationen die Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 1883/2006 berücksichtigt hat, ist Säuglings- und Kleinkindernahrung mit einem Fettgehalt bis zu 25 % auf die von der EU vorgeschlagenen Höchstgehalte von 0,2 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht und 0,1 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g überwachbar.

#### 4 Referenzen

- Van den Berg M., Birnbaum L.S., Denison M., De Vito M., Farland W., Feeley M., Fiedler H., Hakansson H., Hanberg A., Haws L., Rose M., Safe S., Schrenk D., Tohyama C., Tritscher A., Tuomisto J., Tysklind M., Walker N. and E. Peterson R.E. The 2005 World Health Organization Reevaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-Like Compounds, *Toxicological Sciences* 93.2 (2006): 223-41
- Blume K., Lindtner O., Schneider K., Schwarz M., Heinemeyer G. (2010) Aufnahme von Umweltkontaminanten über Lebensmittel: Cadmium, Blei, Quecksilber, Dioxine und PCB; Informationsbroschüre des Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR).
- CRL 2008 Community Reference Laboratory for Dioxins and PCBs in Feed and Food; State Institute for Chemical and Veterinary Analysis of Food, Freiburg, Germany. Enforceability of the proposed maximum and action levels for PCDD/Fs and dioxin-like PCBs in foods for infants and young children, Technical Report 2008-CRL –Dioxin
- CRL 2009 Community Reference Laboratory for Dioxins and PCBs in Feed and Food; State Institute for Chemical and Veterinary Analysis of Food, Freiburg, Germany. Technical Report (Draft of 22 December 2009), 10.2. Possible approaches for analytical methods for ndl-PCBs aiming at low LOQ with GC/ECD and GC/LRMS (Björn Hardebusch). Workshop for NRLs for dioxins and PCBs in feed and food, 1-2 December 2009, Freiburg, Germany.
- Draft 03 2009. Animal feed – Determination of dioxins and dioxin-like PCBs by GC/HRMS and of indicator PCBs by GC/MS (HRMS or LRMS)

- EFSA 2010. Scientific Report Results of the monitoring of dioxin levels in food and feed, EFSA Journal 2010; 8(3):1385
- Faqi, A.S., Dalsenter P.R., Merker H.J., Chahoud I. (1998) Reproductive toxicity and tissue concentrations of low doses of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin in male offspring rats exposed throughout pregnancy and lactation; Toxicol Appl Pharmacol 150(2): 383–392
- FSA 2007: Food Standards Agency UK, 26.2.2007: Regulation of non dioxin-like polychlorinated biphenyls (ndl PCBs).
- Max Rubner-Institut (MRI) 2008: Nationale Verzehrsstudie II (NVS II), Ergebnisbericht 1, 2
- Schwind K.-H. 2007: Stuserhebung zu Gehalten an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB in Futtermitteln und in Lebensmitteln tierischer Herkunft, Fachgespräch 5.9.2007, BMELV Bonn.
- Scientific Committee on Food (2001) Opinion of the SCF on the risk assessment of dioxins and dioxin-like PCBs in Food. Adopted on 30. Mai 2001. Europäische Kommission, Brüssel. ([http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out90\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out90_en.pdf); letzter Aufruf am 08.12.2010)
- SHmV 1988; Verordnung über Höchstmengen an Schadstoffen in Lebensmitteln (Schadstoff-Höchstmengenverordnung - SHmV); Bundesgesetzblatt (BGBl.); Jahrgang 1988 Teil I; neugefasst durch B. v. 05.07.2006 BGBl. I S. 1562; aufgehoben durch Artikel 5 V. v. 19.03.2010 BGBl. I S. 286
- Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln; ABl. L 364 vom 20.12.2006, S. 5
- Verordnung (EG) Nr. 1883/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festlegung der Probenahmeverfahren und Analysemethoden für die amtliche Kontrolle der Gehalte von Dioxinen und dioxinähnlichen PCB in bestimmten Lebensmitteln; ABl. L 364 vom 20.12.2006. S. 32
- World 2000; WHO European Centre for Environment and Health, Executive summary, 1998, Assessment of the health risk of dioxins: re-evaluation of the Tolerable Daily Intake (TDI); Food Additive Contaminants 17, 223-240.
- WHO 2006; WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva: World Health Organization. [http://www.who.int/growthref/who2007\\_weight\\_for\\_age/en/index.html](http://www.who.int/growthref/who2007_weight_for_age/en/index.html), letzter Aufruf am 08.12.2010.