

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****(Text von Bedeutung für den EWR)**

DIE KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft,

gestützt auf die Verordnung (EG) Nr. 882/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über amtliche Kontrollen zur Überprüfung der Einhaltung des Lebensmittel- und Futtermittelrechts sowie der Bestimmungen über Tiergesundheit und Tierschutz ⁽¹⁾, insbesondere auf Artikel 11 Absatz 4,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Die Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln ⁽²⁾ setzt Höchstgehalte für Dioxine und Furane und für die Summe von Dioxinen, Furanen und dioxinähnlichen PCB in bestimmten Lebensmitteln fest.
- (2) Die Richtlinie 2002/69/EG der Kommission vom 26. Juli 2002 zur Festlegung der Probenahme- und Untersuchungsverfahren für die amtliche Kontrolle von Dioxinen sowie zur Bestimmung von dioxinähnlichen PCB in Lebensmitteln ⁽³⁾ setzt spezifische Bestimmungen für das Probenahme- und Untersuchungsverfahren für die amtliche Kontrolle fest.
- (3) Die Anwendung neuer Höchstgehalte für die Summe von Dioxinen, Furanen und dioxinähnlichen PCB setzt eine Änderung der Richtlinie 2002/69/EG voraus. Aus Gründen der Klarheit ist es angezeigt, die Richtlinie 2002/69/EG durch diese Verordnung zu ersetzen.
- (4) Die Bestimmungen dieser Verordnung gelten nur für die Probenahme und Analyse von Dioxinen und dioxinähnlichen PCB zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 und betreffen nicht das Probenahmeverfahren, den Umfang und die Häufigkeit der Proben gemäß

den Anhängen III und IV der Richtlinie 96/23/EG des Rates vom 29. April 1996 über Kontrollmaßnahmen hinsichtlich bestimmter Stoffe und ihrer Rückstände in lebenden Tieren und tierischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Richtlinien 85/358/EWG und 86/469/EWG und der Entscheidungen 89/187/EWG und 91/664/EWG ⁽⁴⁾. Sie betreffen nicht die in der Entscheidung 98/179/EG der Kommission vom 23. Februar 1998 mit Durchführungsvorschriften für die amtlichen Probenahmen zur Kontrolle von lebenden Tieren und tierischen Erzeugnissen auf bestimmte Stoffe und ihre Rückstände ⁽⁵⁾ festgelegten Kriterien für die zielorientierte Probenahme.

- (5) Ein Screening-Verfahren mit nachgewiesener, allgemein akzeptabler Validierung und großem Durchsatz sollte zur Auswahl der Proben mit einem signifikanten Gehalt an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB verwendet werden. Die Gehalte an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB in diesen Proben müssen dann durch ein Bestätigungsverfahren ermittelt werden. Daher ist es angezeigt, strenge Anforderungen an die Bestätigungsverfahren und Mindestanforderungen an die Screening-Verfahren festzulegen.
- (6) Bei sehr großen Fischen ist ein spezifisches Probenahmeverfahren erforderlich, damit eine harmonisierte Vorgehensweise in der gesamten Gemeinschaft gewährleistet ist.
- (7) Je nach Größe und Alter der Fische kann der Gehalt an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB in einer Art und einer Region verschieden sein. Zudem ist der Gehalt nicht unbedingt in allen Teilen eines Fisches gleich. Für die Probenahme bei Fischen müssen daher die Probenahme und -vorbereitung festgelegt sein, damit eine harmonisierte Vorgehensweise in der gesamten Gemeinschaft gewährleistet ist.
- (8) Zur Gewährleistung einer harmonisierten Vorgehensweise bei der Durchsetzung in der gesamten Gemeinschaft ist es von größter Bedeutung, dass Untersuchungsergebnisse in einheitlicher Form mitgeteilt und ausgewertet werden.
- (9) Die in dieser Verordnung vorgesehenen Maßnahmen stimmen mit der Stellungnahme des Ständigen Ausschusses für die Lebensmittelkette und Tiergesundheit überein —

⁽¹⁾ ABl. L 165 vom 30.4.2004, S. 1. Berichtigung im ABl. L 191 vom 28.5.2004, S. 1. Verordnung geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 776/2006 der Kommission (ABl. L 136 vom 24.5.2006, S. 3).

⁽²⁾ Siehe Seite 5 dieses Amtsblatts.

⁽³⁾ ABl. L 209 vom 6.8.2002, S. 5. Richtlinie zuletzt geändert durch die Richtlinie 2004/44/EG (ABl. L 113 vom 20.4.2004, S. 17).

⁽⁴⁾ ABl. L 125 vom 23.5.1996, S. 10. Richtlinie zuletzt geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 882/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 165 vom 30.4.2004, S. 1. Berichtigung im ABl. L 191 vom 28.5.2004, S. 1).

⁽⁵⁾ ABl. L 65 vom 5.3.1998, S. 31. Entscheidung geändert durch die Beitrittsakte von 2003.

HAT FOLGENDE VERORDNUNG ERLASSEN:

Artikel 1

Die Probenahme für die amtliche Kontrolle der Gehalte von Dioxinen, Furanen und dioxinähnlichen PCB in Lebensmitteln, die im Abschnitt 5 des Anhangs der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 aufgeführt sind, erfolgt nach den in Anhang I dieser Verordnung beschriebenen Verfahren.

Artikel 2

Die Vorbereitung und Analyse der Proben für die amtliche Kontrolle der Gehalte von Dioxinen, Furanen und dioxinähnlichen PCB in Lebensmitteln, die im Abschnitt 5 des Anhangs der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 aufgeführt sind, erfolgt

nach den in Anhang II dieser Verordnung beschriebenen Methoden.

Artikel 3

Die Richtlinie 2002/69/EG wird aufgehoben. Bezugnahmen auf die aufgehobene Richtlinie gelten als Bezugnahmen auf die vorliegende Verordnung.

Artikel 4

Diese Verordnung tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Sie gilt ab dem 1. März 2007.

Diese Verordnung ist in allen ihren Teilen verbindlich und gilt unmittelbar in jedem Mitgliedstaat.

Brüssel, den 19. Dezember 2006

Für die Kommission
Markos KYPRIANOU
Mitglied der Kommission

ANHANG I

PROBENAHMEVERFAHREN FÜR DIE AMTLICHE KONTROLLE DES GEHALTS AN DIOXINEN (PCDD/PCDF) UND DIOXINÄHNLICHEN PCB IN BESTIMMTEN LEBENSMITTELN**1. ANWENDUNGSBEREICH**

Proben für die amtliche Kontrolle des Gehalts an Dioxinen (PCDD/PCDF) und dioxinähnlichen PCB in Lebensmitteln werden nach den in diesem Anhang beschriebenen Verfahren genommen. Die mit diesem Verfahren gewonnenen Sammelproben sind als repräsentativ für die betreffenden Partien bzw. Teilpartien anzusehen. Anhand der in den Laborproben bestimmten Gehalte wird festgestellt, ob die in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln festgelegten Werte eingehalten wurden.

2. DEFINITIONEN

Partie: Eine unterscheidbare Menge eines in einer Sendung angelieferten Lebensmittels, das gemäß der amtlichen Prüfung gemeinsame Merkmale wie Ursprung, Sorte, Art der Verpackung, Verpacker, Absender oder Kennzeichnung aufweist. Bei Fischen und Fischereierzeugnissen muss auch die Größe der Fische vergleichbar sein. Sind Größe und/oder Gewicht der Fische in einer Sendung nicht vergleichbar, gilt die Sendung zwar als Partie, aber es ist ein besonderes Probenahmeverfahren anzuwenden.

— Teilpartie: Bestimmter Teil einer großen Partie, der dem Probenahmeverfahren zu unterziehen ist. Jede Teilpartie muss physisch getrennt und identifizierbar sein.

— Einzelprobe: An einer einzigen Stelle der Partie bzw. Teilpartie entnommene Probenmenge.

— Sammelprobe: Summe der einer Partie oder Teilpartie entnommenen Einzelproben.

— Laborprobe: Für das Labor bestimmte(r) repräsentative(r) Teil/Menge der Sammelprobe.

3. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN**3.1. Personal**

Die Probenahme wird von einer durch den Mitgliedstaat bevollmächtigten Person vorgenommen.

3.2. Material, dem Proben zu entnehmen sind

Jede zu kontrollierende Partie oder Teilpartie ist einzeln zu beproben.

3.3. Vorsichtsmaßnahmen

Bei der Probenahme und der Vorbereitung der Proben sind Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um Veränderungen zu verhindern, die sich auf den Gehalt an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB auswirken, die analytische Bestimmung beeinträchtigen oder die Repräsentativität der Sammelproben zunichte machen könnten.

3.4. Einzelproben

Einzelproben sind — soweit praktisch machbar — an verschiedenen, über die gesamte Partie oder Teilpartie verteilten Stellen zu entnehmen. Abweichungen von dieser Regel sind in dem unter Ziffer 3.8 dieses Anhangs genannten Protokoll festzuhalten.

3.5. Vorbereitung der Sammelprobe

Die Sammelprobe wird durch Vereinigung der Einzelproben hergestellt. Sie besteht aus mindestens 1 kg, außer wenn dies nicht möglich ist, z. B. wenn eine einzige Packung beprobt wurde.

3.6. Parallelproben

Parallelproben für Vollzugs-, Handels- (Rechtfertigungs-) und Referenz- (Schieds-)zwecke sind von der homogenisierten Sammelprobe zu nehmen, sofern dies nicht gegen die Vorschriften der Mitgliedstaaten über die Rechte des Lebensmittelunternehmers verstößt. Die Laborproben für die Überwachung müssen ausreichend groß sein, um zumindest eine zweite Analyse zu ermöglichen.

3.7. Verpackung und Versand der Proben

Jegliche Probe ist in einem sauberen und chemisch neutralen Behältnis aufzubewahren, das angemessenen Schutz gegen Kontamination, Verlust von Analyten durch Adsorption an der inneren Wand des Behältnisses sowie gegen Beschädigung beim Transport bietet. Es sind alle notwendigen Vorkehrungen zu treffen, um zu verhindern, dass sich die Zusammensetzung der Probe während des Transports oder der Lagerung ändert.

3.8. Versiegelung und Kennzeichnung der Proben

Jede amtliche Probe wird am Ort der Entnahme versiegelt und gemäß den Vorschriften der Mitgliedstaaten gekennzeichnet.

Über jede Probenahme ist ein Protokoll zu führen, aus dem die Identität der Partie eindeutig hervorgeht, wobei Datum und Ort der Probenahme sowie alle zusätzlichen Informationen, die für die durchzuführende Analyse von Nutzen sein können, zu vermerken sind.

4. PROBEHAHMEPLÄNE

Mit dem eingesetzten Probenahmeverfahren ist sicherzustellen, dass die Sammelprobe für die zu kontrollierende (Teil-)Partie repräsentativ ist.

4.1 Aufteilung von Partien in Teilpartien

Größere Partien werden in Teilpartien aufgeteilt, wenn dies physisch möglich ist. Für als Massengut gehandelte Erzeugnisse (z. B. Pflanzenöle) gilt Tabelle 1, für andere Erzeugnisse Tabelle 2. Da das Gewicht der Partie nicht immer ein exaktes Vielfaches des Gewichts der Teilpartien ist, darf das Gewicht der Teilpartien das genannte Gewicht um höchstens 20 % überschreiten.

Tabelle 1

Aufteilung von Partien in Teilpartien bei Massengütern

Gewicht der Partie (Tonnen)	Gewicht oder Anzahl der Teilpartien
≥ 1 500	500 Tonnen
>300 und < 1 500	3 Teilpartien
≥ 50 und ≤ 300	100 Tonnen
< 50	—

Tabelle 2

Aufteilung von Partien in Teilpartien bei anderen Erzeugnissen

Gewicht der Partie (Tonnen)	Gewicht oder Anzahl der Teilpartien
≥ 15	15-30 Tonnen
< 15	—

4.2 Anzahl der Einzelproben

Die Sammelprobe, in der alle Einzelproben vereinigt sind, muss mindestens 1 kg wiegen (siehe Ziffer 3.5 dieses Anhangs).

Die Mindestanzahl der einer Partie oder Teilpartie zu entnehmenden Einzelproben muss den Angaben in den Tabellen 3 und 4 entsprechen.

Bei flüssigen Massenerzeugnissen ist die Partie oder Teilpartie unmittelbar vor der Probenahme entweder manuell oder mechanisch möglichst gründlich zu vermischen, sofern dies die Qualität des Erzeugnisses nicht beeinträchtigt. In diesem Fall kann von einer homogenen Verteilung der Kontaminanten in der jeweiligen Partie oder Teilpartie ausgegangen werden. Daher reichen drei Einzelproben aus der Partie oder Teilpartie für eine Sammelprobe aus.

Das Gewicht der Einzelproben muss annähernd gleich sein. Eine Einzelprobe sollte mindestens 100 g wiegen.

Abweichungen von dieser Regel sind in dem unter Ziffer 3.8 dieses Anhangs genannten Protokoll festzuhalten. Entsprechend den Bestimmungen der Entscheidung 97/747/EG der Kommission vom 27. Oktober 1997 über Umfang und Häufigkeit der in der Richtlinie 96/23/EG des Rates vorgesehenen Probenahmen zum Zweck der Untersuchung in Bezug auf bestimmte Stoffe und ihre Rückstände in bestimmten tierischen Erzeugnissen⁽¹⁾ beträgt der Umfang der Sammelprobe bei Hühnereiern mindestens 12 Eier (bei loser Ware ebenso wie bei Partien aus einzelnen Verpackungen, Tabellen 3 und 4).

⁽¹⁾ ABl. L 303 vom 6.11.1997, S. 12.

Tabelle 3

Mindestzahl der Einzelproben, die der Partie oder Teilpartie zu entnehmen sind

Gewicht oder Volumen der Partie/Teilpartie (Kilogramm oder Liter)	Mindestzahl der zu entnehmenden Einzelproben
< 50	3
50 bis 500	5
> 500	10

Besteht die Partie oder Teilpartie aus einzelnen Packungen oder Einheiten, ist die Anzahl der aus der Sammelprobe zu entnehmenden Packungen oder Einheiten gemäß Tabelle 4 zu wählen.

Tabelle 4

Zahl der Packungen oder Einheiten (Einzelproben), die die Sammelprobe bilden, wenn die Partie oder Teilpartie aus einzelnen Packungen oder Einheiten besteht

Zahl der Packungen oder Einheiten in der Partie/Teilpartie	Zahl der zu entnehmenden Packungen oder Einheiten
1 bis 25	mindestens 1 Packung oder Einheit
26 bis 100	Etwa 5 %, mindestens 2 Packungen oder Einheiten
> 100	Etwa 5 %, höchstens 10 Packungen oder Einheiten

4.3 Spezifische Bestimmungen für die Probenahme von Partien ganzer Fische mit vergleichbarer Größe und vergleichbarem Gewicht

Fische gelten als vergleichbar groß und schwer, wenn die entsprechenden Werte nicht um mehr als 50 % voneinander abweichen.

Die Anzahl der einer Partie zu entnehmenden Einzelproben muss den Angaben in Tabelle 3 entsprechen. Die Sammelprobe, in der alle Einzelproben vereinigt sind, muss mindestens 1 kg wiegen (siehe Ziffer 3.5).

- Falls die Partie, der die Proben entnommen werden sollen, kleine Fische enthält (einzelne Fische < 1 kg), werden ganze Fische zur Herstellung der Sammelprobe verwendet. Falls die sich daraus ergebende Sammelprobe über 3 kg wiegt, können die Einzelproben aus dem mittleren Teil (jeweils mindestens 100 g schwer) der Fische bestehen, die die Sammelprobe bilden. Die Gesamtmenge, für die der Höchstgehalt gilt, wird zur Homogenisierung der Probe verwendet.

Der mittlere Teil befindet sich im Schwerpunkt der Fische, in der Regel im Bereich der Rückenflosse (sofern vorhanden) oder in der Mitte zwischen Kiemenöffnung und Darmausgang.

- Falls die Partie, der die Probe entnommen werden soll, größere Fische enthält (einzelne Fische mit einem Gewicht von mehr als 1 kg), besteht die Einzelprobe aus dem mittleren Teil des Fisches. Jede Einzelprobe wiegt mindestens 100 g.

Bei Fischen mittlerer Größe (1 bis 6 kg) wird die Einzelprobe vom Mittelteil als Scheibe im Querschnitt entnommen.

Bei sehr großen Fischen (> 6 kg) wird die Einzelprobe im Mittelteil rechtsseitig (von vorne gesehen) aus dem Muskelfleisch der Rückenpartie entnommen. Würde die Entnahme eines Stückes aus dem mittleren Teil des Fisches einen beträchtlichen wirtschaftlichen Schaden nach sich ziehen, kann die Entnahme von drei Einzelproben von jeweils mindestens 350 g als ausreichend angesehen werden, unabhängig von der Größe der Partie. Alternativ dazu kann für die Einzelprobe, die für den Dioxingehalt in dem Fisch insgesamt repräsentativ ist, auch ein gleich großer Teil aus Muskelfleisch im Schwanz- oder Kopfbereich entnommen werden.

4.4 Probenahme von Partien ganzer Fische mit unterschiedlicher Größe und/oder von unterschiedlichem Gewicht

- Es gelten die Bestimmungen von Ziffer 4.3 für die Probenzusammensetzung.
- Tritt in der Partie eine Kategorie von Größe/Gewicht vorherrschend auf (Anteil von 80 % oder mehr), wird die Probe von Fischen dieser Kategorie genommen. Diese Probe gilt dann als repräsentativ für die ganze Partie.
- Andernfalls muss sichergestellt sein, dass die für die Beprobung ausgewählten Fische repräsentativ für die Sendung sind. Weitere Hinweise für solche Fälle werden in dem Leitfaden „Guidance document for the sampling of lots of fish containing whole fishes of different size and/or weight“⁽¹⁾ gegeben.

4.5 Probenahme im Einzelhandel

Die Probenahme von Lebensmitteln im Einzelhandel sollte, soweit dies möglich ist, nach den unter Ziffer 4.2 dieses Anhangs beschriebenen Probenahmebestimmungen durchgeführt werden.

Ist dies nicht möglich, können andere geeignete Probenahmeverfahren angewandt werden, vorausgesetzt, dass die nach diesen Verfahren genommenen Sammelproben ausreichend repräsentativ für die beprobten Partien oder Teilpartien sind.

5. ÜBEREINSTIMMUNG DER PARTIE BZW. TEILPARTIE MIT DEN HÖCHSTGEHALTEN

Die Partie wird akzeptiert, wenn das Ergebnis einer einzelnen Untersuchung den in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehalt für Dioxine und für die Summe von Dioxinen und dioxinähnlichen PCB unter Berücksichtigung der Messungenauigkeit nicht überschreitet.

Die Partie entspricht nicht dem in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgelegten Höchstgehalt, wenn die Obergrenze⁽²⁾ („upperbound“) des Ergebnisses, das durch eine Zweitanalyse⁽³⁾ bestätigt wird, unter Berücksichtigung der Messungenauigkeit und der Berichtigung um die Wiederfindungsrate den Höchstgehalt zweifelsfrei überschreitet.

Die Berücksichtigung der Messungenauigkeit kann durch eine der nachstehenden Möglichkeiten erfolgen:

- durch Berechnung der erweiterten Ungenauigkeit unter Verwendung eines Erweiterungsfaktors von 2, was ein Vertrauensniveau von etwa 95 % ergibt. Eine Partie oder Teilpartie ist zu beanstanden, wenn der gemessene Wert minus U über dem zulässigen Wert liegt. Bei einer getrennten Bestimmung von Dioxinen und dioxinähnlichen PCB ist die Summe der geschätzten erweiterten Ungenauigkeit der getrennten Analyseergebnisse der Dioxine und dioxinähnlichen PCB für die Summe der Dioxine und dioxinähnlichen PCB anzulegen;
- durch Bestimmung der Entscheidungsgrenze (CC α) gemäß den Bestimmungen der Entscheidung 2002/657/EG der Kommission vom 12. August 2002 zur Umsetzung der Richtlinie 96/23/EG des Rates betreffend die Durchführung von Analysemethoden und die Auswertung von Ergebnissen⁽⁴⁾ (Ziffer 3.1.2.5 des Anhangs — Fall von Stoffen mit einem festgelegten zulässigen Grenzwert). Eine Partie oder Teilpartie ist zu beanstanden, wenn der gemessene Wert gleich CC α ist oder diesen Wert übersteigt.

Diese Auslegungsbestimmungen gelten für das Untersuchungsergebnis der für die amtliche Kontrolle entnommenen Probe. Im Falle einer Analyse für Rechtfertigungs- oder Schiedszwecke gelten die einzelstaatlichen Bestimmungen.

⁽¹⁾ http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/dioxins_en.htm

⁽²⁾ Zur Berechnung der Obergrenze („upperbound“) wird der Beitrag jedes nicht quantifizierten Kongeners zum TEQ der Bestimmungsgrenze gleichgesetzt.

Das Konzept der Untergrenze („lowerbound“) setzt voraus, dass der Beitrag jedes nicht quantifizierten Kongeners zum TEQ mit null veranschlagt wird.

Das Konzept des Mittelwerts („mediumbound“) setzt voraus, dass der Beitrag jedes nicht quantifizierten Kongeners zum TEQ mit der Hälfte der Bestimmungsgrenze gleichgesetzt wird.

⁽³⁾ Die Zweitanalyse ist erforderlich, um eine interne Kreuzkontamination oder eine versehentliche Vermischung der Proben auszuschließen. Mit der Erstanalyse, welche die Messungenauigkeit berücksichtigt, wird die Einhaltung überprüft. Bei einer Untersuchung wegen einer Dioxinkontamination kann auf die Bestätigung durch Zweitanalyse verzichtet werden, wenn sich die untersuchten Proben auf das Kontaminationsereignis zurückverfolgen lassen.

⁽⁴⁾ ABl. L 221 vom 17.8.2002, S. 8. Entscheidung geändert durch die Entscheidung 2004/25/EG (AbL. L 6 vom 10.1.2004, S. 38).

ANHANG II

PROBENVORBEREITUNG UND ANFORDERUNGEN AN UNTERSUCHUNGSVERFAHREN ZUR AMTLICHEN KONTROLLE DES GEHALTS AN DIOXINEN (PCDD/PCDF) UND DIOXINÄHNLICHEN PCB IN BESTIMMTEN LEBENSMITTELN

1. ANWENDUNGSBEREICH

Die in diesem Anhang beschriebenen Anforderungen gelten, wenn Lebensmittel zur amtlichen Kontrolle des Gehalts an Dioxinen (polychlorierte Dibenzo-p-dioxine (PCDD) und polychlorierte Dibenzofurane (PCDF)) und dioxinähnlichen PCB untersucht werden.

Bei der Überwachung des Dioxingehalts in Lebensmitteln kann ein Screening-Verfahren angewandt werden, mit dessen Hilfe diejenigen Proben mit einem Gehalt an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB ausgewählt werden, die weniger als 25 % unter dem Höchstgehalt oder darüber liegen. Die Konzentration der Dioxine und der Summe der Dioxine und dioxinähnlichen PCB in diesen Proben in nennenswerter Höhe muss dann durch ein Bestätigungsverfahren ermittelt/bestätigt werden.

Screening-Verfahren sind Verfahren, die zum Nachweis des Vorhandenseins von Dioxinen und dioxinähnlichen PCB in der interessierenden Konzentration verwendet werden. Diese Verfahren ermöglichen einen hohen Probendurchsatz und werden eingesetzt, um eine große Anzahl von Proben auf mögliche positive Ergebnisse zu sichten. Sie sind so zu konzipieren, dass falsch negative Ergebnisse vermieden werden.

Bestätigungsverfahren sind Verfahren, die vollständige oder ergänzende Daten liefern, damit Dioxine und dioxinähnliche PCB in der interessierenden Konzentration eindeutig identifiziert und quantifiziert werden können.

2. HINTERGRUND

Die Konzentrationen der einzelnen Substanzen in einer bestimmten Probe werden mit ihren jeweiligen TEF (Toxic Equivalency Factor der Weltgesundheitsorganisation, vgl. die Anlage zu diesem Anhang) multipliziert und addiert, woraus sich anschließend die Gesamtkonzentration an dioxinähnlichen Verbindungen, ausgedrückt in TEQ (Toxic Equivalents), ergibt.

Ausschließlich für die Zwecke dieser Verordnung gilt als akzeptierte spezifische Bestimmungsgrenze eines einzelnen Kongeners die Konzentration eines Analyts in einem Probenextrakt, die ein eindeutiges Signal des Messgerätes bei zwei verschiedenen, charakteristischen Ionen (Fragmentationen) hervorruft, die mit einem Signal-Rausch-Verhältnis von 3:1 bei dem weniger empfindlichen Signal verbunden sind. Weiterhin müssen die Grundanforderungen erfüllt werden, wie z. B. Retentionszeit und Isotopenverhältnis gemäß dem Bestimmungsverfahren nach der Beschreibung in der EPA-Methode 1613 Revision B.

3. ANFORDERUNGEN AN DIE QUALITÄTSSICHERUNG BEI DER PROBENVORBEREITUNG

- In jeder Stufe des Probenahme- und Analyseverfahrens sind Maßnahmen zu treffen, um jegliche Kreuzkontamination zu vermeiden.
- Die Proben sind in Glas-, Aluminium-, Polypropylen- oder Polyethylen-Behältern zu lagern und zu transportieren. Spuren von Papierstaub sind vom Probenbehälter zu entfernen. Gläser sind mit Lösungsmitteln auszuspülen, die nachweislich frei von Dioxinen sind oder zuvor auf Vorhandensein von Dioxinen überprüft wurden.
- Lagerung und Transport der Proben haben so zu erfolgen, dass die Einheit der Lebensmittelprobe erhalten bleibt.
- Sofern zutreffend, sind die einzelnen Laborproben mithilfe eines Verfahrens fein zu mahlen und gründlich zu mischen, mit dem nachweislich eine vollständige Homogenisierung erreicht wird (z. B. so fein gemahlen, dass die Probe durch ein Sieb mit einer Maschenweite von 1 mm passt); falls die Feuchtigkeit zu hoch ist, sind die Proben vor der Mahlung zu trocknen.
- Es ist eine Blinduntersuchung durchzuführen, indem das gesamte Untersuchungsverfahren durchgeführt und nur die Probe dabei weggelassen wird.
- Das Gewicht der für die Extraktion verwendeten Probe muss ausreichend groß sein, um die Anforderungen an die Messempfindlichkeit zu erfüllen.
- Die Verfahren zur Probenvorbereitung für die zu untersuchenden Erzeugnisse sind gemäß international anerkannten Leitlinien zu validieren.

- Bei Fischen ist die Haut zu entfernen, da sich der Höchstgehalt auf das Muskelfleisch ohne Haut bezieht. Reste von Muskelfleisch und Fettgewebe sind jedoch sorgfältig vollständig von der Innenseite der Haut abzuschaben und der zu untersuchenden Probe beizufügen.

4. ANFORDERUNGEN AN LABORATORIEN

- Die Laboratorien haben den Nachweis der Leistungsfähigkeit eines Verfahrens im Bereich der interessierenden Konzentration, z. B. 0,5 x, 1 x und 2 x die interessierende Konzentration mit einem akzeptablen Abweichungskoeffizienten für wiederholte Untersuchung, zu führen. Näheres zu den Akzeptanzkriterien siehe Abschnitt 5.
- Die Bestimmungsgrenze liegt beim Bestätigungsverfahren im Bereich von etwa einem Fünftel der interessierenden Konzentration.
- Als interne Qualitätssicherungsmaßnahmen sollten regelmäßige Blindkontrollen und Experimente mit aufgestockten Proben oder Untersuchungen von Kontrollproben (sofern erhältlich, vorzugsweise zertifiziertes Referenzmaterial) durchgeführt werden.
- Die Laborleistung ist durch die kontinuierliche erfolgreiche Teilnahme an Laborvergleichsuntersuchungen zur Ermittlung des Gehalts an Dioxin und dioxinähnlichen PCB in den entsprechenden Futtermittel-/Lebensmittelmatrizen unter Beweis zu stellen.
- Gemäß den Bestimmungen der Verordnung (EG) Nr. 882/2004 müssen die Laboratorien von einer anerkannten Stelle akkreditiert sein, die nach ISO Guide 58 arbeitet, damit sichergestellt ist, dass die Labore bei der Untersuchung Qualitätssicherungsverfahren anwenden. Die Laboratorien sollten gemäß der Norm ISO/IEC/17025 akkreditiert sein.

5. ANFORDERUNGEN AN VERFAHREN ZUR UNTERSUCHUNG AUF DIOXINE UND DIOXINÄHNLICHE PCB

Grundsätzliche Anforderungen an Untersuchungsverfahren:

- *Große Messempfindlichkeit und niedrige Nachweisgrenze.* Bei PCDD und PCDF müssen die nachweisbaren Mengen wegen der extrem hohen Toxizität einiger dieser Verbindungen im Bereich Pikogramm TEQ (10^{-12} g) liegen. Der Gehalt an PCB ist bekanntlich höher als derjenige an PCDD und PCDF. Bei den meisten PCB-Kongeneren ist eine Messempfindlichkeit im Bereich Nanogramm (10^{-9} g) bereits ausreichend. Zur Messung der toxischeren dioxinähnlichen PCB-Kongeneren (insbesondere der non-orthosubstituierten Kongeneren) muss jedoch die gleiche Messempfindlichkeit erreicht werden wie für die PCDD und PCDF.
- *Hohe Selektivität (Spezifität).* PCDD, PCDF und dioxinähnliche PCB müssen von einer Vielzahl anderer, gemeinsam extrahierter und möglicherweise interferierender Verbindungen unterschieden werden, die in Konzentrationen von bis zu mehreren Größenordnungen höher als diejenigen der zu prüfenden Analyten vorhanden sind. Bei Gaschromatografie-Massenspektrometrie-(GC/MS-)Verfahren ist eine Unterscheidung zwischen verschiedenen Kongeneren erforderlich, wie z. B. zwischen toxischen Kongeneren (z. B. die siebzehn 2,3,7,8-substituierten PCDD und PCDF sowie dioxinähnliche PCB) und anderen Kongeneren. Bioassays müssen eine selektive Bestimmung der TEQ-Werte als Summe aus PCDD, PCDF und dioxinähnlichen PCB ermöglichen.
- *Hohe Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision).* Die Bestimmung sollte eine valide Schätzung der tatsächlichen Konzentration in einer Probe ermöglichen. Hohe Genauigkeit (Messgenauigkeit: der Grad der Übereinstimmung zwischen dem Ergebnis einer Messung und dem wahren oder ermittelten Wert der Messgröße) ist notwendig, damit die Zurückweisung des Ergebnisses einer Probenuntersuchung aufgrund der geringen Zuverlässigkeit der TEQ-Schätzung vermieden wird. Die Genauigkeit des Analyseverfahrens wird angegeben durch die Richtigkeit (Differenz zwischen dem gemessenen Mittelwert eines Analyten in einem zertifizierten Material und seinem zertifizierten Wert, ausgedrückt als Prozentsatz dieses Wertes) und der Präzision (RSD_R , Relative Standardabweichung, berechnet aus unter Reproduzierbarkeitsbedingungen ermittelten Ergebnissen).

Screening-Verfahren können Bioassays und GC/MS-Verfahren umfassen; Bestätigungsverfahren sind hochauflösende Gaschromatografie-Massenspektrometrie-Verfahren (HRGC/HRMS). Die folgenden Kriterien müssen vom Gesamt-TEQ-Wert erfüllt werden:

	Screening-Verfahren	Bestätigungsverfahren
Falsch negativer Anteil	< 1 %	
Richtigkeit		– 20 % bis + 20 %
Präzision (RSD_R)	< 30 %	< 15 %

6. SPEZIELLE ANFORDERUNGEN AN GC/MS-VERFAHREN, WENN SIE ZU SCREENING- ODER BESTÄTIGUNGS-ZWECKEN EINGESETZT WERDEN

- Die Addition von ^{13}C -markierten 2,3,7,8-chlorsubstituierten internen PCDD/F-Standards (und ^{13}C -markierten internen dioxinähnlichen PCB-Standards, sofern dioxinähnliche PCB zu bestimmen sind) ist ganz zu Anfang des Untersuchungsverfahrens, z. B. vor der Extraktion, durchzuführen, damit das Analyseverfahren validiert werden kann. Bei jeder der tetra- bis octa-chlorierten homologen Gruppen von PCDD/F (und bei jeder der homologen Gruppen von dioxinähnlichen PCB, sofern dioxinähnliche PCB zu bestimmen sind) muss mindestens ein Kongener zugegeben werden (alternativ dazu mindestens ein Kongener je massenspektrometrisch ausgewählter Ionenaufzeichnungsfunktion zur Überwachung von PCDD/F und dioxinähnlichen PCB). Im Fall der Bestätigungsverfahren ist die Verwendung aller 17 ^{13}C -markierten 2,3,7,8-substituierten internen PCDD/F-Standards und aller 12 ^{13}C -markierten internen dioxinähnlichen PCB-Standards eindeutig vorzuziehen.

Die relativen Responsefaktoren sollten mittels geeigneter Kalibrierlösungen auch für diejenigen Kongenere bestimmt werden, bei denen kein ^{13}C -markiertes Analogon zugegeben wurde.

- Bei Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs und Lebensmitteln tierischen Ursprungs, die weniger als 10 % Fett enthalten, ist die Addition der internen Standards vor der Extraktion obligatorisch. Bei Lebensmitteln tierischen Ursprungs, die mehr als 10 % Fett enthalten, können die internen Standards entweder vor der Extraktion oder nach der Fettextraktion addiert werden. Die Extraktionseffizienz sollte auf geeignete Weise validiert werden, je nachdem, auf welcher Stufe die internen Standards zugegeben und ob die Ergebnisse auf Produkt- oder Fettbasis angegeben werden.
- Vor der GC/MS-Analyse sind 1 oder 2 Wiederfindungs-(Surrogat)-Standards zuzufügen.
- Es ist eine Kontrolle der Wiederfindungsrate erforderlich. Bei Bestätigungsverfahren sollten die Wiederfindungsraten der einzelnen internen Standards zwischen 60 und 120 % liegen. Geringere oder höhere Wiederfindungsraten für einzelne Kongenere, insbesondere für einige hepta- und octachlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane, können unter der Bedingung akzeptiert werden, dass ihr Beitrag zum TEQ-Wert 10 % des gesamten TEQ-Wertes (gestützt auf die Summe von PCDD/F und dioxinähnlichen PCB) nicht übersteigt. Bei Screening-Verfahren sollten die Wiederfindungen zwischen 30 und 140 % liegen.
- Die Dioxine sind von interferierenden chlorierten Verbindungen, wie z. B. nicht dioxinähnlichen PCB und chlorierten Diphenylethern, mittels geeigneter chromatografischer Verfahren abzutrennen (vorzugsweise mit Florisil-, Aluminiumoxid- und/oder Aktivkohlesäule).
- Die gaschromatografische Auftrennung der Isomere muss ausreichend sein (< 25 % von Peak zu Peak zwischen 1,2,3,4,7,8-HxCDF und 1,2,3,6,7,8-HxCDF).
- Die Bestimmung sollte nach der EPA-Methode 1613 Revision B („Tetra- through octa-chlorinated dioxins and furans by isotope dilution HRGC/HRMS“) oder nach einer anderen Methode mit gleichwertigen Leistungskriterien erfolgen.
- Bei Lebensmitteln mit einer Dioxinkontamination von etwa 1 pg WHO-TEQ/g Fett sollte die Differenz zwischen Ober- und Untergrenze nicht mehr als 20 % (gestützt auf die Summe von PCDD/F und dioxinähnlichen PCB) betragen. Bei Lebensmitteln mit geringem Fettgehalt sind die gleichen Anforderungen bei einer Kontamination von etwa 1 pg WHO-TEQ/g Erzeugnis anzuwenden. Bei einer geringeren Kontamination, wie z. B. 0,50 pg WHO-TEQ/g Erzeugnis, kann die Differenz zwischen Ober- und Untergrenze im Bereich zwischen 25 und 40 % liegen.

7. SCREENING-VERFAHREN

7.1. Einführung

Für die Untersuchung gibt es verschiedene Vorgehensweisen mit einem Screening-Verfahren: das reine Screening und eine quantitative Untersuchung.

Screening

Das Messsignal der Proben wird mit derjenigen einer Referenzprobe mit der interessierenden Konzentration verglichen. Proben mit einem niedrigeren Wert als die Referenzprobe werden als negativ erklärt, diejenigen mit einem höheren Signal als positiv vermutet. Weitere Anforderungen sind:

- Bei jeder Testreihe ist eine Blind- und eine Referenzprobe einzubeziehen, die zur gleichen Zeit und zu den gleichen Bedingungen extrahiert und untersucht werden. Die Referenzprobe muss im Vergleich zu einer Blindprobe ein deutlich erhöhtes Messsignal aufweisen.
- Zusätzliche Referenzproben von 0,5 x und 2 x die interessierende Konzentration sind einzubeziehen, damit die ordnungsgemäße Durchführung des Tests in dem für die Kontrolle der interessierenden Konzentration relevanten Bereich nachgewiesen werden kann.

- Bei der Untersuchung anderer Matrizen ist die Eignung der Referenzproben nachzuweisen, vorzugsweise durch die Aufnahme von Proben, bei denen sich durch HRGC/HRMS ein TEQ-Gehalt vergleichbar mit dem der Referenzprobe ergeben hat, oder andernfalls von einer Blindprobe, die bis zu dieser Höhe aufgestockt wurde.
- Da in Bioassays keine internen Standards verwendet werden können, sind Wiederholbarkeitstests zur Information über die Standardabweichung innerhalb einer Testreihe sehr wichtig. Die relative Standardabweichung sollte unter 30 % liegen.
- Bei Bioassays sind die zu bestimmenden Analyten, mögliche auftretende Störungen und der akzeptable, maximale Blindwert zu bestimmen bzw. festzulegen.

Quantitative Untersuchung

Zur quantitativen Untersuchung sind sowohl wiederholte Kalibrierungen mit Standardsubstanzen, doppelte oder dreifache Aufreinigungen und Messungen der Proben als auch Blind- und Wiederfindungskontrollen erforderlich. Das Ergebnis kann in TEQ ausgedrückt werden, wobei davon ausgegangen wird, dass die für das Signal verantwortlichen Verbindungen dem TEQ-Prinzip entsprechen. Eine Kalibrierungskurve erhält man durch die Verwendung von TCDD (oder einer Standardmischung aus Dioxinen/Furanen/dioxinähnlichen PCB). Damit kann der TEQ-Wert im Extrakt und somit in der Probe errechnet werden. Dieser TEQ-Wert wird anschließend mit dem für die Blindprobe (zur Berücksichtigung von Verunreinigungen durch Lösungsmittel und Chemikalien) errechneten TEQ-Wert und mit der Wiederfindung (errechnet aus dem TEQ-Wert in einer Qualitätskontrollprobe von etwa der interessierenden Konzentration) korrigiert. Es sei hier darauf hingewiesen, dass der offensichtliche Wiederfindungsverlust teilweise auf Matrixeffekte und/oder auf die Unterschiede zwischen den TEF-Werten in den Bioassays und den festgelegten TEF der WHO zurückzuführen sein kann.

7.2. Anforderungen an zum Screening verwendete Untersuchungsverfahren

- Zum Screening können GC/MS-Verfahren und Bioassays verwendet werden. Bei GC/MS-Verfahren sind die unter Ziffer 6 festgelegten Anforderungen heranzuziehen. Spezielle Anforderungen gibt es für zellbasierte Bioassays und Kit-basierte Bioassays unter Ziffer 7.3 bzw. Ziffer 7.4 dieses Anhangs.
- Es sind Informationen über die Anzahl falsch positiver und falsch negativer Ergebnisse eines großen Probensatzes unterhalb und oberhalb der Höchstgehalte oder der Auslösewerte im Vergleich zum TEQ-Gehalt erforderlich, der durch ein Bestätigungsverfahren bestimmt wurde. Der tatsächliche Anteil der falsch negativen Ergebnisse muss unter 1 % liegen. Der Anteil der falsch positiven Proben muss so gering sein, dass ein Screening Vorteile hat.
- Positive Ergebnisse sind immer durch ein Bestätigungsverfahren abzusichern (HRGC/HRMS). Außerdem sind die Proben aus einem großen TEQ-Bereich durch HRGC/HRMS (ca. 2-10 % der negativen Proben) zu bestätigen. Informationen über Entsprechungen von Bioassays und HRGC/HRMS-Ergebnissen sind zur Verfügung zu stellen.

7.3. Spezielle Anforderungen an zellbasierte Bioassays

- Für jeden Testlauf in einem Bioassay ist eine Referenzkonzentrationsreihe von TCDD oder einem Gemisch aus Dioxinen/Furanen/dioxinähnlichen PCB (vollständige Dosis-Response-Kurve mit $R^2 > 0,95$) erforderlich. Beim Screening kann eine erweiterte Kurve im Niedrigkonzentrationsbereich zur Untersuchung von Proben im Niedriggehaltbereich verwendet werden.
- Zum Beleg der Richtigkeit der Ergebnisse des Bioassays über einen konstanten Zeitraum hinweg ist eine TCDD-Referenzkonzentration (etwa 3 x die Quantifizierungsgrenze) auf einem Qualitätskontrollblatt zu verwenden. Eine Alternative dazu wäre die relative Response einer Referenzprobe im Vergleich zur TCDD-Kalibrierungslinie, da die Response der Zellen von vielen Faktoren abhängen kann.
- Für jede Art von Referenzmaterial sind Qualitätskontroll-Charts anzufertigen und zu prüfen, damit sichergestellt ist, dass das Ergebnis mit den Leitlinien übereinstimmt.
- Insbesondere bei quantitativen Berechnungen muss die Verdünnung der Proben so gewählt werden, dass die Messwerte innerhalb des linearen Teils der Response-Kurve des Bioassays liegen. Über dem linearen Teil der Response-Kurve liegende Proben sind zu verdünnen und neu zu testen. Aus diesem Grund sind immer mindestens drei oder mehr Verdünnungen einer Probe zur gleichen Zeit zu testen.
- Die Standardabweichung sollte bei einer dreifachen Bestimmung einer Probenlösung nicht mehr als 15 % betragen und zwischen drei unabhängigen Versuchen nicht mehr als 30 %.
- Die Nachweisgrenze kann auf 3 x die Standardabweichung der Blindlösung oder der Hintergrund-Response festgelegt werden. Eine andere Möglichkeit wäre, auf die Gleichung der Kalibrierungskurve eine über dem Hintergrund liegenden Messwert anzuwenden (Mindestsignal: 5 x der Blindwert des Lösungsmittels), der anhand der Kalibrierungskurve des Tages berechnet wird. Die Bestimmungsgrenze kann auf 5 bis 6 x die Standardabweichung der Blindlösung oder des Hintergrundsignals festgelegt werden, oder es kann ein Signal über dem Hintergrund (Induktionsfaktor 10 x der Blindwert des Lösungsmittels) angewandt werden, der anhand der Kalibrierungskurve des Tags berechnet wird.

7.4. Spezielle Anforderungen an Kit-basierte Bioassays

- Es muss sichergestellt werden, dass die Kit-basierten Bioassays ausreichend sensitiv und verlässlich für Lebensmittel sind.
- Bei der Vorbereitung und Untersuchung der Proben sind die Anweisungen des Herstellers zu beachten.
- Testkits, deren Haltbarkeitsdatum abgelaufen ist, dürfen nicht mehr verwendet werden.
- Materialien oder Bestandteile, die zur Verwendung mit anderen Kits bestimmt sind, dürfen nicht verwendet werden.
- Die Testkits sollten bei der angegebenen Lagertemperatur aufbewahrt und bei der angegebenen Betriebstemperatur verwendet werden.
- Die Nachweisgrenze für Immunoassays wird bestimmt als Summe aus dem Mittelwert und der 3-fachen Standardabweichung von 10 Untersuchungen des Blindwerts, dividiert durch den Steigungsbeitrag der linearen Regressionsgleichung.
- Für die Labortests sollten Referenzstandards verwendet werden, damit sichergestellt ist, dass das Messsignal des Standards im Test innerhalb eines akzeptablen Bereichs liegt.

8. BERICHT ÜBER DIE ERGEBNISSE

Sofern das Untersuchungsverfahren dies zulässt, sollten die Untersuchungsergebnisse die Werte der einzelnen PCDD/F- und PCB-Kongenere enthalten und als Untergrenze („lowerbound“), Obergrenze („upperbound“) und Mittelwert („mediumbound“) vorgelegt werden, damit möglichst viele Informationen in den Untersuchungsberichten enthalten sind und die Ergebnisse somit entsprechend den speziellen Anforderungen interpretiert werden können.

In dem Bericht sollten auch der Lipidgehalt der Probe sowie das zur Lipidextraktion verwendete Verfahren genannt werden.

Die Wiederfindungsraten der einzelnen internen Standards sind zur Verfügung zu stellen, sofern die Wiederfindungen außerhalb des unter Ziffer 6 genannten Bereichs liegen oder sofern die Gehalte in den Proben den Höchstgehalt überschreiten als auch gegebenenfalls auf Nachfrage.

Da die Messunsicherheit bei der Entscheidung über die Konformität einer Probe zu berücksichtigen ist, ist dieser Parameter ebenfalls vorzulegen. Das Analyseergebnis ist als $x \pm U$ anzugeben, wobei x das Analyseergebnis und U die erweiterte Messunsicherheit unter Verwendung eines Erweiterungsfaktors von 2, der zu einem Konfidenzwert von etwa 95 % führt, darstellen. Bei einer getrennten Bestimmung von Dioxinen und dioxinähnlichen PCB ist die Summe der geschätzten erweiterten Ungenauigkeit der getrennten Analyseergebnisse der Dioxine und dioxinähnlichen PCB für die Summe der Dioxine und dioxinähnlichen PCB zu berechnen.

Wird die Messunsicherheit durch Anwendung des CCa (vgl. Abschnitt 5 in Anhang I) berücksichtigt, so ist dieser Parameter anzugeben.

Die Ergebnisse sind in denselben Einheiten und mit (mindestens) derselben Menge signifikanter Stellen anzugeben wie die in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission festgelegten Höchstgehalte.

Anlage zu Anhang II

Tabelle: TEF der WHO zur Risikobewertung beim Menschen, auf der Grundlage der Schlussfolgerungen der Sitzung der Weltgesundheitsorganisation in Stockholm, 15.-18. Juni 1997 (Van den Berg et al., (1998) Toxic Equivalency Factors (TEFs) for PCBs, PCDDs, PCDFs for Humans and for Wildlife. *Environmental Health Perspectives*, 106(12), 775)

Kongener	TEF-Wert	Kongener	TEF-Wert
Dibenzo-p-dioxine (PCDD)		„Dioxinähnliche“ PCB Non-ortho PCB + Mono-ortho PCB	
2,3,7,8-TCDD	1		
1,2,3,7,8-PeCDD	1	Non-ortho PCB	
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,1	PCB 77	0,0001
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0,1	PCB 81	0,0001
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,1	PCB 126	0,1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,01	PCB 169	0,01
OCDD	0,0001		
Dibenzofurane (PCDF)		Mono-ortho PCB	
2,3,7,8-TCDF	0,1	PCB 105	0,0001
1,2,3,7,8-PeCDF	0,05	PCB 114	0,0005
2,3,4,7,8-PeCDF	0,5	PCB 118	0,0001
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,1	PCB 123	0,0001
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,1	PCB 156	0,0005
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,1	PCB 157	0,0005
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,1	PCB 167	0,00001
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,01	PCB 189	0,0001
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,01		
OCDF	0,0001		

Abkürzungen: T = tetra; Pe = penta; Hx = hexa; Hp = hepta; O = octa; CDD = Chlordibenzodioxin; CDF = Chlordibenzofuran; CB = Chlorbiphenyl.