

# Industrie- und umweltbedingte Kontaminanten

## Dioxine und dioxinähnliche PCB

Unter dem Begriff „Dioxine“ werden 210 chemische Verbindungen mit einer ähnlichen Struktur zusammengefasst: 75 polychlorierte Dibenz-p-dioxine (PCDD) und 135 polychlorierte Dibenzofurane (PCDF). Sie gehören zu den giftigsten chlororganischen Verbindungen. Bestimmte polychlorierte Biphenyle (PCB) weisen dioxinähnliche Eigenschaften auf. Durch ihre gute Fettlöslichkeit und ihre Langlebigkeit reichern sich Dioxine und dioxinähnliche PCB (dl-PCB) in der Nahrungskette an. Da diese Substanzen vom Menschen fast ausschließlich über die Nahrung aufgenommen werden, können mit Dioxinen belastete Lebensmittel für Verbraucher ein gesundheitliches Risiko darstellen. Die Gehalte an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB werden als Toxizitätsäquivalente (TEQ) berechnet. Dazu wird die Toxizität der einzelnen Kongenere unter Verwendung eines entsprechenden Faktors (Toxizitätsäquivalenzfaktor, TEF) im Vergleich zum 2,3,7,8-Tetrachlordibenzodioxin (kurz 2,3,7,8-TCDD) als Referenz berücksichtigt. Weitere Informationen sind unter [www.ua-bw.de](http://www.ua-bw.de) zu finden.

### Untersuchungsergebnisse in der Übersicht

Im Jahr 2011 wurden im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung insgesamt 689 Proben Lebensmittel, Bedarfsgegenstände und Kosmetika auf Dioxine und dl-PCB untersucht. Darüber hinaus wurden 158 Futtermittelproben zur Untersuchung auf Dioxine vorgelegt. Für die Aufgaben als Referenzlabor von Weltgesundheitsorganisation (WHO) und United Nations Environment Programme (UNEP) wurden 19 Humanmilchproben für die internationale WHO/UNEP-Studie zu Gehalten von Dioxinen, PCB und anderen persistenten Organochlorkontaminanten in Humanmilch analysiert.

Der überwiegende Teil der untersuchten Lebensmittel zeigte die schon in früheren Jahren für die jeweiligen Matrices festgestellten üblichen unauffälligen Hintergrundbelastungen an Dioxinen und dl-PCB (siehe Tabelle). Sämtliche untersuchten Proben Milch und -erzeugnisse (einschließlich Butter) wiesen Gehalte unterhalb der zulässigen Höchst-

gehalte und festgesetzten Auslösewerte auf. Als sehr niedrig mit Dioxinen und dl-PCB belastet erwiesen sich die untersuchte Säuglings- und Kleinkindernahrung sowie Zucchini. Beanstandungsrelevante Höchstgehaltsüberschreitungen wurden bei Hühnereiern (21 Proben, davon 14 Verfolgsproben), Mineralerde (4 Verfolgsproben), Rindfleisch (3 Proben, davon 1 Verfolgsprobe), Hühnerfleisch (1 Verfolgsprobe) und Schaflebern (5 Proben) festgestellt. Die untersuchten Fleisch- und Leberproben von anderen Tierarten (Schaffleisch, Schweinefleisch, Hühner- und Schweinelebern) wiesen hingegen ausnahmslos Gehalte unterhalb der zulässigen Höchstgehalte auf.

Im Rahmen des Ökomonitorings Baden-Württemberg wurden Hühnereier und Lachs aus Aquakultur aus ökologischer Erzeugung untersucht. Eine ausführliche Darstellung dieser Untersuchungsergebnisse ist dem Bericht über das Ökomonitoring Baden-Württemberg 2011 zu entnehmen.

► *Die Ergebnisse der Futtermitteluntersuchungen werden separat im Kapitel VI Futtermittel dargestellt.*



**Gehalte an Dioxinen und dioxinähnlichen PCB (Summe in WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) in verschiedenen Lebensmitteln.** (Bei der Auswertung sind Verfolgsproben, die im Zusammenhang mit erhöhten Gehalten in der Erstprobe untersucht wurden, nicht berücksichtigt.)

Lebensmittelgruppe	Anzahl	Median	Wertebereich	Summen-Höchstgehalt* (gemäß VO (EG) Nr. 1881/2006)
pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett				
Milch, Milcherzeugnisse, einschließlich Butter	201	0,9	0,3-3,3	6,0
Hühnereier	108	0,5	0,1-65,5	6,0
Rindfleisch	55	1,4	0,1-10,0	4,5
Schafffleisch	10	1,4	0,4-2,6	4,5
Geflügel	29	0,5	0,1-2,7	4,0
Schweinefleisch	20	0,1	0,04-1,1	1,5
Wild	17	1,4	0,2-13,9	- **
Pferdefleisch	4	12,3	4,6-13,6	- **
Schafleber	10	14,4	4,7-38,5	12,0
Hühnerleber	18	0,8	0,2-2,1	12,0
Schweineleber	12	0,5	0,1-1,5	12,0
Gänseschmalz	5	0,2	0,1-0,6	4,0
Fischöl	20	0,6	0,2-3,9	10,0
pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht				
Fisch	74	0,6	0,002-7,7	8,0
Fischleber	4	7,8	6,5-21,7	25,0
Säuglings- und Kleinkindernahrung	30	0,010	0,001-0,022	0,20 ***
Zucchini	15	0,007	0,002-0,070	- **

\* In der VO (EG) Nr. 1881/2006 sind getrennte Höchstgehalte für Dioxine und die Summe aus Dioxinen und dl-PCB festgelegt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in der Tabelle nur die Summen-Höchstgehalte angegeben.

\*\* kein Höchstgehalt festgelegt

\*\*\* Höchstgehalt erst ab 01.01.2012 gültig (ber. mit TEF 2005)



## Dioxin-Kontaminationsfall von Eiern und Fleisch über Futtermittel

Im Dezember 2010 wurde die Kontamination eines Futterfettes eines Herstellers aus Schleswig-Holstein mit Dioxinen aufgedeckt. Ursache war der zweckfremde Einsatz einer ursprünglich nicht für Futterzwecke bestimmten Mischfettsäure. Durch Verwendung in verschiedensten Futtermitteln waren eine Vielzahl von Lebensmitteln tierischer Herkunft, insbesondere Eier, Geflügelprodukte und Schweinefleisch, überwiegend aus norddeutschen Bundesländern, betroffen. Eine ausführlichere Darstellung des Kontaminationsfalls ist im *Kapitel VI Futtermittel* zu finden.

## Sonderuntersuchungsprogramm Papierverpackungen

Vor dem Hintergrund, dass die mit Dioxinen belasteten technischen Mischfettsäuren, die in die Futterfette gelangt sind, ursprünglich für den Einsatz in der Papierherstellung vorgesehen waren, wurde ein Sonderprogramm zur Untersuchung von Papierverpackungen durchgeführt. Dabei wurden 7 Proben Papierverpackungen mit direktem Kontakt zu fetthaltigen Lebensmitteln (z.B. Pappeller, Pizsakartons, Tortenunterlagen), die aus Altpapier hergestellt worden sind, auf Dioxine und dl-PCB untersucht. Die ermittelten Gehalte an Dioxinen und dl-PCB lagen in einem

Bereich zwischen 118 und 1.710 pg WHO-Gesamt-TEQ/kg Produkt. Diese Gehalte liegen in einem Bereich, der vom BfR als gering belastet eingestuft wurde. Grundsätzlich sind geringe Übergänge von Dioxinen und dl-PCB aus Lebensmittelverpackungen in Lebensmittel möglich, eine konkrete Abschätzung ist allerdings aufgrund des breiten Spektrums an Übergangsmöglichkeiten und Einflussfaktoren anhand der vorliegenden Daten schwierig.

## Rindfleisch

Im Rahmen eines bundesweiten Überwachungsprogramms wurde speziell Rindfleisch aus Mutterkuhhaltung (extensive Weidehaltung) untersucht. 2 der insgesamt 28 untersuchten Proben überschritten den gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für Rindfleisch zulässigen Summen-Höchstgehalt von 4,5 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett. Hierbei trugen hauptsächlich hohe Gehalte an dl-PCB zur Überschreitung des Summengehaltes bei. 4 weitere Proben überschritten den in der Empfehlung der Kommission 2006/88/EG für dl-PCB in Rindfleisch festgesetzten Aus-

lösewert von 1,0 pg WHO-PCB-TEQ/g Fett deutlich. Die Dioxingehalte der Proben waren unauffällig (siehe Tabelle). Bereits in den Vorjahren waren in Rindfleisch von Tieren aus Mutterkuhhaltung deutlich höhere Gehalte an dl-PCB bestimmt worden als in Tieren aus konventioneller Bullenmast (siehe Bericht über das Ökomonitoring Baden-Württemberg 2009). Da PCB als Altlasten in den oberen Bodenschichten vorhanden sind, erfolgt diese zusätzliche PCB-Aufnahme vermutlich während des Weidegangs der Tiere über Bodenpartikel, die an Gräsern und Pflanzen haften. Ein wichtiger Faktor ist zudem der Verschmutzungsanteil von Futtermitteln wie Grasaufwuchs, Grassilage oder Heu mit Bodenpartikeln.

Ein weiterer Schwerpunkt betraf die Untersuchung von Rindfleisch aus Argentinien. Diese Proben wiesen durchgängig niedrige Gehalte an Dioxinen und dl-PCB auf. In *Kapitel IV Pflanzenschutzmittel und organische Kontaminanten in Lebensmitteln tierischer Herkunft* ist ein entsprechender Vergleich der Belastung an diesen Schadstoffen dargestellt.



### Gehalte an Dioxinen, dl-PCB und Gesamt-TEQ in Rindfleisch aus Baden-Württemberg (extensive Weidehaltung) und Argentinien

Parameter	Herkunft	Probenzahl	Minimum	Median	Mittelwert	95 % - Perzentil	Maximum
Dioxine (pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett)	BW	28	0,2	0,5	0,6	1,3	1,8
	Argentinien	12	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1
dl-PCB (pg WHO-PCB-TEQ/g Fett)	BW	28	0,4	1,7	2,2	6,1	8,2
	Argentinien	12	0,02	0,2	0,2	0,4	0,4
Gesamt-TEQ (pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett)	BW	28	0,6	2,3	2,8	7,1	10,0
	Argentinien	12	0,1	0,3	0,3	0,5	0,5

BW = Rind aus extensiver Weidehaltung aus Baden-Württemberg

## Pferdefleisch

Im Berichtsjahr wurden 4 Proben Pferdefleisch auf Dioxine und dl-PCB untersucht. Die Proben wiesen Gehalte zwischen 4,6 und 13,6 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett auf. Im CVUA Freiburg war bisher kein Pferdefleisch auf Dioxine und dl-PCB untersucht worden, und auch im Bericht „Results of the monitoring of dioxin levels in food and feed“ der EFSA (EFSA Journal 2010; 8 (3):1385) sind keine Ergebnisse zu Pferdefleisch aufgeführt. Somit lagen hier keine Daten zu Pferdefleisch zum Vergleich mit den Ergebnissen der untersuchten Proben vor.

Da für Pferdefleisch keine Höchstgehalte für Dioxine und die Summe aus Dioxinen und dl-PCB festgesetzt wurden, wurden zur Bewertung ersatzweise die für Fleisch von Wiederkäuern (Rinder, Schafe) gültigen Regelungen herangezogen. In 3 der 4 Proben wurden Gesamt-TEQ-Gehalte deutlich oberhalb des gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für Fleisch von Wiederkäuern gültigen Höchstgehalts von 4,5 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett bestimmt. Bei diesem Vergleich ist zu berücksichtigen, dass mit zunehmendem Alter der Tiere die Kontaminanten im Fettgewebe angereichert werden. Das Alter der Pferde, von denen die untersuchten Proben stammen, ist dem Untersuchungsamt nicht bekannt.

## Wild

In der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 wurden für Wild keine spezifischen Höchstgehalte für Dioxine und die Summe aus Dioxinen und dl-PCB festgesetzt.

Zur Bewertung können ersatzweise die für Fleisch und Fleischerzeugnisse anderer Tierarten sowie für Farmwild gültigen Regelungen herangezogen werden. Insgesamt wurden 17 Proben Wild, darunter Reh-, Hirsch- und Wildschweinfleisch auf Dioxine und dl-PCB untersucht.

2 Proben wiesen Gehalte oberhalb der ersatzweise herangezogenen Höchstgehalte (VO (EG) Nr. 1881/2006) und Auslöswerte (Empfehlung der Kommission 2006/887/EG) auf. Bei beiden Proben handelte es sich um Wildschweinfleisch. Die Proben wiesen mit 5,6 beziehungsweise 13,9 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett Gehalte deutlich oberhalb der bei eigenen Untersuchungen gefundenen mittleren Hintergrundbelastung von Wildschwein auf: Der mittlere Gehalt an Dioxinen und dl-PCB der seit 2007 untersuchten 21 Wildschwein-

proben lag bei 0,8 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett (Bereich: 0,3 bis 17,5 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett).



.....  
Kerstin Wahl, CVUA Freiburg

## Schwermetalle und toxische Spurenelemente

Die Untersuchung von Elementgehalten in einer Vielzahl von Produkten zeigte die Situation zur Belastung mit toxischen Elementen auf, aber auch die Gehalte an essenziellen Elementen. Bei rund 6.500 Proben wurden 48.100 Bestimmungen durchgeführt. Aus dem Analysenspektrum von 34 Elementen und Elementspezies lassen sich außerdem wichtige Informationen zur Zusammensetzung und Kennzeichnung von Lebensmitteln, Kosmetika, Bedarfsgegenständen und Arzneimitteln gewinnen. Schwermetalle wie Blei, Cadmium und Quecksilber sind toxisch und gelangen auf verschiedenen Wegen über die Umwelt und über Futtermittel in die Lebensmittelkette. In der Kontaminantenverordnung (VO (EG) Nr. 1881/2006) sind unter anderem Höchstgehalte für diese Elemente festgelegt, um die Kontamination von Lebensmitteln zu begrenzen. Neben den in dieser Verordnung genannten Lebensmitteln gilt es, eine Vielzahl weiterer Produkte und Regelungen aus anderen Bereichen im Blickfeld der Überwachung zu behalten.

Nur wenige Proben fallen durch Überschreitungen von Höchstgehalten auf. Einige werden im Folgenden beschrieben:

Bei den Fischereierzeugnissen wurde erfreulicherweise im Jahr 2011 nur bei einer der untersuchten Proben die Überschreitung des Höchstgehaltes für Cadmium festgestellt. Bei Nahrungsergänzungsmitteln wurden wieder einzelne Überschreitungen der Bleihöchstgehalte gemessen. Dies waren wie in den Vorjahren Produkte mit Kieselerde. Auch wenn davon ausgegangen werden kann, dass vom menschlichen Organismus nicht der gesamte Gehalt an Blei aus den Nahrungsergänzungsmitteln aufgenommen wird, so führt der Verzehr solcher Produkte dennoch zu einer unerwünschten zusätzlichen Belastung der Verbraucher mit Schwermetallen. Die Untersuchung von Nahrungsergänzungsmitteln auf deren Blei-, Cadmium- und Quecksilbergehalte wird deshalb fortgesetzt.

Hohe Konzentrationen von anorganischem Zinn aus Lebensmittelkonserven können bei bestimmten Personen Magen-Darm-Reizungen verursachen. Zum Schutz der Verbraucher vor diesem Gesundheitsrisiko sind Höchstgehalte für anorganisches Zinn in Lebensmittelkonserven und Dosengetränken aus der VO (EG) Nr. 1881/2006 zu unterschreiten. Bei 2 Ananaskonserven konnte eine deutliche Überschreitung des Zinn-Höchstgehaltes von 200 mg/kg festgestellt werden. Bei 3 weiteren Proben wurden Höchstgehaltsüberschreitungen für Blei ermittelt. Zu diesen Einzelfällen zählt jeweils eine Probe eingelegter Kohl, schwarze Oliven und Traubensaft. In Leber und Niere eines Pferdes war der Gehalt an Cadmium zu groß. Diese Innereien wurden somit als nicht verkehrsfähig beurteilt. Die zeitgleich untersuchte dazugehörige Muskulatur war in Bezug auf ihren Cadmiumgehalt dagegen unauffällig.