

# Dioxine und Polychlorierte Biphenyle in Lebensmitteln und Futtermitteln – Untersuchungsergebnisse 2017 und 2018

Dioxine und Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind chlororganische Verbindungen mit humantoxischer Wirkung, die in der Umwelt ubiquitär vorkommen. Aufgrund ihrer lipophilen Eigenschaften und ihrer Persistenz reichern sie sich in der Umwelt, wie z.B. in Böden und Sedimenten an. So gelangen sie auch in Futter- und Lebensmittel (FM und LM), worüber sie letztlich vom Menschen aufgenommen werden. Sie akkumulieren besonders im Fettgewebe und der Leber, weshalb vor allem bei langfristiger Aufnahme eine Belastung für den menschlichen Körper entsteht.

Ziel des gesundheitlichen Verbraucherschutzes ist es daher, die Exposition des Menschen langfristig so weit wie möglich zu reduzieren.

Unter dem Begriff „Dioxine“ werden die beiden Stoffgruppen polychlorierte Dibenzo-p-dioxine (PCDD) und polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) zusammengefasst. Sie bilden ein Gemisch aus bis zu 210 Einzelverbindungen (Kongeneren), das je nach Quelle unterschiedlich zusammengesetzt ist. Siebzehn dieser Kongenere sind aufgrund der Anreicherung im menschlichen Körper sowie ihrer toxischen Wirkung für die LM-/FM-Überwachung relevant.

Die Stoffgruppe der polychlorierten Biphenyle besteht aus 209 Kongeneren, von denen 12 Kongenere aufgrund ihrer Struktur dioxinähnliche Eigenschaften aufweisen. Diese werden deshalb als „dioxinähnliche PCB“ (dl-PCB) bezeichnet.

Wegen der ähnlichen humantoxischen Wirkungsmechanismen können die Dioxine und dl-PCB gemeinsam bewertet werden. Die unterschiedlichen Wirkungsstärken werden durch einen Faktor, den Toxizitätsäquivalenzfaktor (TEF) widerspiegelt. Dieser Faktor gibt die relative Wirkung der einzelnen Kongenere im Vergleich zum giftigsten Kongener (2,3,7,8-TCDD: TEF = 1) an.

Sechs nicht-dioxinähnliche PCB (ndl-PCB) wurden als Indikator für den PCB-Eintrag in die Umwelt ausgewählt, da sie in Summe einen entscheidenden Anteil der absoluten Konzentration der ndl-PCB ausmachen. Aufgrund dessen werden sie repräsentativ für die Gesamt-PCB-Belastung analytisch bestimmt.

Zur Begrenzung der Dioxin- und PCB-Belastung sind EU-weit geltende Höchstgehalte für Dioxine, die Summe aus Dioxinen und dl-PCB und die Summe

der sechs ndl-PCB festgesetzt. In Ergänzung dazu gibt es Auslösewerte, bei deren Überschreitung die Kontaminationsquelle ermittelt und Maßnahmen zur Eindämmung oder Beseitigung der Kontamination ergriffen werden sollen. Weitere Informationen zu Dioxinen und PCB sind unter [www.ua-bw.de](http://www.ua-bw.de) zu finden.

## Ergebnisse in der Übersicht

In den Jahren 2017 und 2018 wurden im Rahmen der amtlichen Lebensmittel- und Futtermittelüberwachung insgesamt 1142 Lebensmittel und 271 Futtermittel auf Dioxine untersucht. Bei allen Lebensmittel- und 267 Futtermittelproben wurden zusätzlich auch die Gehalte an dl-PCB und ndl-PCB bestimmt. Darüber hinaus wurden 15 Proben Hühnereier im Rahmen des Nationalen Rückstandskontrollplans (NRKP) auf Dioxine und PCB untersucht.

Als Referenzlabor der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und des United Nations Environment Programme (UNEP) wurden für eine internationale WHO/UNEP-Studie 16 Humanmilchproben auf Dioxine, PCB und andere persistente organische Kontaminanten analysiert.

Des Weiteren wurden am CVUA Freiburg in Amtshilfe 16 Fisch- und 7 Muschelproben, die Teil eines Messprogramms der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) waren, auf Dioxine und PCB untersucht; außerdem 19 Aal-Proben aus dem Jahr 2017.

## Lebensmittel

**Tabelle 1** stellt die Ergebnisse der untersuchten Lebensmittel-Planproben dar. Die Auswertung beinhaltet keine NRKP-Proben sowie keine Verdachts- und Verfolgsproben (n = 25), die in Zusammenhang mit erhöhten Gehalten in der Erstprobe untersucht wurden. Ebenfalls nicht berücksichtigt sind 53 Fleisch- und 10 Milchproduktproben, die weniger als 2 % Fett enthielten und somit auf das gesamte Erzeugnis bezogen ausgewertet werden müssen. Diese Ergebnisse von Proben mit geringem Fettgehalt sind damit nicht repräsentativ für das jeweilige Tier bzw. Ausgangserzeugnis. Folglich ist auch ein Vergleich mit den übrigen Proben entsprechender Matrix nicht sinnvoll.

**Tabelle 1: Übersicht der Untersuchungsergebnisse von Lebensmittel-Planproben aus 2017 und 2018 für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) und die Summe der 6 ndl-PCB**

Lebensmittelgruppe	Anzahl (n)	Summe aus Dioxinen und dl-PCB			Summe der 6 ndl-PCB		
		Median	Wertebereich	Höchstgehalt *	Median	Wertebereich	Höchstgehalt *
		in pg WHO-TEQ/g Fett			in ng/g Fett		
Rind-/Kalbfleisch	138	0,77	0,21 – 6,1	4,0	3,6	0,14 - 38	40
Schaf-/Lammfleisch	26	0,35	0,077 – 3,2	4,0	1,8	0,12 - 22	40
Geflügelfleisch	29	0,16	0,044 – 1,0	3,0	0,68	0,005 – 3,3	40
Schweinefleisch	73	0,063	0,028 - 0,69	1,25	0,35	0,12 - 49	40
Rind Innereien (Herz, Niere, Milz, Lunge)	13	0,73	0,35 – 4,22	-	2,9	1,1 - 80	-
Schwein Innereien (Herz, Niere)	16	0,12	0,051 - 0,53	-	0,58	0,15 - 64	-
Wildschweinfleisch	23	1,4	0,38 - 14	-	20	4,8 - 97	-
Pferdefleisch	7	6,3	1,8 - 24	-	21	0,88 - 51	-
Milch	89	0,49	0,11 – 1,0	5,5	1,8	0,98 – 4,3	40
Milchprodukte, Butter, Käse	177	0,45	0,043 – 5,0	5,5	1,7	0,15 – 4,9	40
Hühnereier	166	0,26	0,044 - 15	5,0	1,0	0,17 – 131	40
Pflanzliches Fett (Raps- und Kürbiskernöl)	17	0,070	0,040 – 0,11	1,25	0,21	0,006 – 1,0	40
		in pg WHO-TEQ/g Frischgewicht			in ng/g Frischgewicht		
Fisch	100	0,32	0,0013 – 7,4	6,5	2,8	0,0043 - 45	75 / 125
Dorschleber	11	9,8	5,1 - 13	20,0	51,6	27,9 – 98,7	200
Fischölkapseln	8	0,11	0,10 – 0,26	6,0	10,4	10,2 – 13,1	200
Leber (Rind, Geflügel, Schwein)	37	0,015	0,002 – 0,13	0,50	0,033	0,006 – 0,29	3,0
Lamm-/Schafleber	10	0,46	0,11 – 1,2	2,00	0,66	0,11 – 4,4	3,0
Wildschweinleber	11	0,25	0,12 – 5,9	-	1,1	0,74 – 7,7	-
Naturdärme	7	0,007	0,002 – 0,020	-	0,019	0,009 – 0,10	-
Säuglings- und Kleinkindernahrung	36	0,0014	0,0008 – 0,0037	0,2	0,0034	0,0008 – 0,0091	1,0
getrocknete Kräuter	35	0,028	0,006 – 0,80	-	0,041	0,013 - 0,29	-
Gemüse (Zucchini, Gurken)	24	0,019	0,0014 – 0,049	-	0,12	0,0043 – 0,45	-
Algen	8	0,0028	0,0014 – 0,0055	-	0,0019	0,0010 – 0,0028	-

\* Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 (Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird auf eine ergänzende Darstellung der zusätzlich in der Verordnung festgelegten Höchstgehalte für Dioxine verzichtet.)

Die nachfolgenden Erläuterungen zu den einzelnen Lebensmittelgruppen bezüglich der Probenzahlen, Untersuchungsprogramme und Gehalte beziehen sich auf die Angaben aus Tabelle 1.

### Fleisch und Innereien

Die in 2017 und 2018 untersuchten Planproben **Rindfleisch** (n = 138) wiesen mittlere Gehalte an Dioxinen und dl-PCB von 0,77 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett auf. In einer Probe wurde eine Höchstgehaltsüberschreitung für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB festgestellt. Dabei betrug der bestimmte Gehalt das 1,5-fache des Höchstgehaltes. Der für dl-PCB gültige Auslösewert wurde von vier weiteren Rindfleischproben unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit überschritten. Zur Ursachenermittlung wurden unter anderem eingesetzte Futtermittel untersucht; diese konnten jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit als Kontaminationsquelle ausgeschlossen werden. Auch vier Nachproben an Rindfleisch waren unauffällig.



Die Gehalte der Innereien von Rindern wie **Niere** (n = 6), **Herz** (n = 5), **Milz** (n = 1) und **Lunge** (n = 1) zeigten mit einem mittleren Gehalt von 0,73 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett vergleichbare Gehalte wie die Rindfleischproben. Hierfür sind in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 jedoch keine Höchstgehalte festgelegt. Die untersuchten **Rinder- und Kalbslebern** (n = 6) lagen im Mittel bei 0,042 pg-WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht, und alle Proben unterhalb der gültigen Höchstgehalte. Eine als Verfolgspalte erhobene Rinderleber sowie eine Probe Nierenfett vom Rind waren unauffällig.

In den 26 untersuchten **Lamm- und Schaffleisch-**proben wurde ein mittlerer Gehalt an Dioxinen und dl-PCB von 0,35 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett ermittelt; in den **Leberproben** (n = 10) von Lamm und Schaf ein mittlerer Gehalt von 0,46 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht. Bei zwei der Leberproben wurde der Höchstgehalt für die Summe der ndl-PCB unter Berücksichtigung der Messunsicherheit überschritten.

In **Geflügelfleisch** (n = 29) wurde ein mittlerer Gehalt von 0,16 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett festgestellt. 16 dieser Proben wurden im Jahr 2018 im Rahmen des bundesweiten Monitoringprogrammes untersucht – hierbei handelte es sich um Putenfleischproben aus konventioneller Erzeugung; in **Geflügelleber** (n = 24) wurde ein mittlerer Gehalt von 0,012 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischge-

wicht ermittelt. Damit waren alle Geflügelproben niedrig belastet und unterhalb der gültigen Höchstgehalte.

Als am niedrigsten belastet erwies sich das untersuchte **Schweinefleisch** (n = 73) mit 0,06 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett im Mittel. Bei einer Fleischprobe von Schweinen aus ökologischer Haltung wurde der Höchstgehalt für die Summe der 6 ndl-PCB unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit gesichert überschritten. Die Gehalte der Innereien von Schweinen wie **Herz** (n = 9) und **Niere** (n = 6) sowie eine Probe Schweinezunge zeigten mit einem mittleren Gehalt von 0,12 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett etwas höhere Gehalte als das Fleisch. Die **Schweineleber**-Proben (n = 7) zeigten einen mittleren Gehalt von 0,015 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht. Drei Proben Schweineleber wurden als Verdachtsprobe erhoben, waren jedoch alle unauffällig.

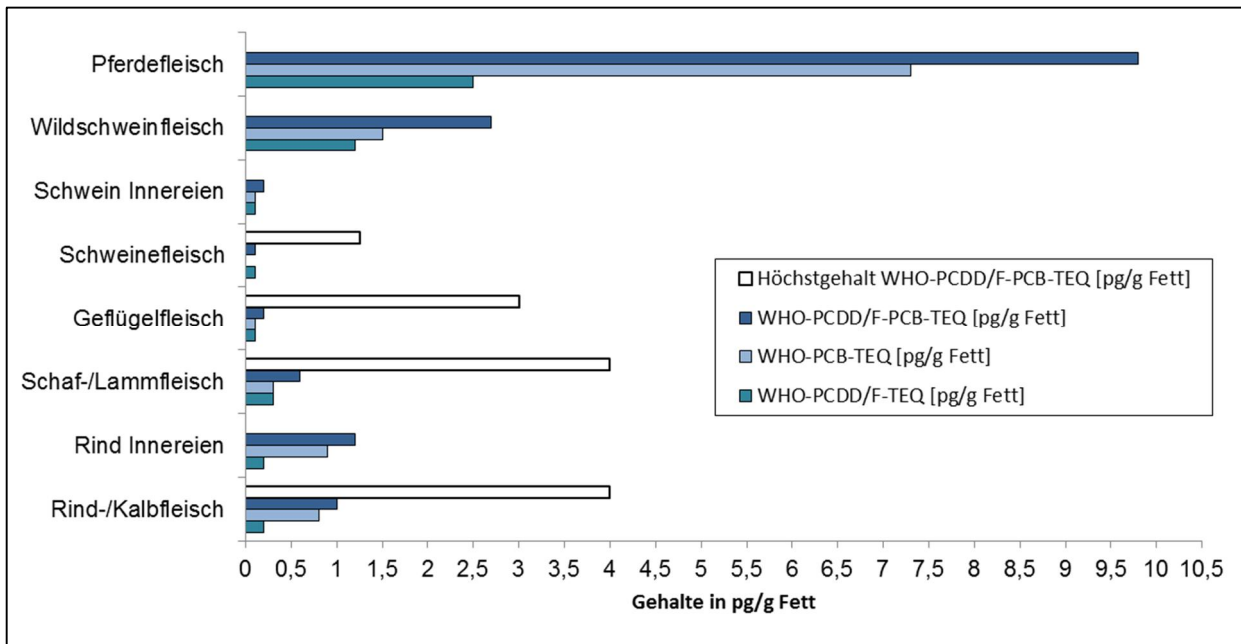
Das untersuchte **Wildschweinfleisch** (n = 23) hingegen war mit einem mittleren Gehalt von 1,4 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett deutlich stärker belastet als die Fleischproben anderer Tierarten, ebenso die **Pferdefleisch**-Proben (n = 7), welche Gehalte für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB zwischen 1,8 und 24 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett aufwiesen. Die vergleichsweise höheren Gehalte können zum Beispiel durch ein höheres Schlachalter bedingt sein.

Die in 2018 erhobenen Wildschweinfleischproben wurden für das bundesweite Monitoring erhoben und analysiert.

Für Wildschwein- und Pferdefleisch gibt es keine Höchstgehalte in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006. Bei vier Wildschwein- und vier Pferdefleischproben wurden jedoch Gehalte für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB bestimmt, die zum Teil weit über den für Wiederkäuer und Schweine geltenden Höchstgehalten lagen; dies gilt insbesondere auch für die Belastung mit ndl-PCB. Für einzelne ndl-PCB-Kongenere sind für Wildschwein- und Pferdefleisch in der nationalen Kontaminantenverordnung Höchstgehalte festgesetzt. Diese wurden bei keiner der vorgelegten Proben überschritten.

Die im Rahmen des bundesweiten Monitorings untersuchten **Wildschweinglebern** (n = 11) zeigten mit einem mittleren Gehalt von 0,25 pg-WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht ebenfalls vergleichsweise höhere Gehalte als die anderen untersuchten Leberproben von Rindern, Schafen und Schweinen. Bei einer der Wildschweingleberproben wurden Gehalte festgestellt, die deutlich oberhalb der üblichen Hintergrundbelastung lagen.

Die auf Dioxine und PCB analysierten **Naturdärme** (n = 7) zeigten sehr niedrige Gehalte (Median 0,007 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht).



**Abbildung 1: Beitrag der PCDD/F und dl-PCB zum WHO-PCDD/F-PCB-TEQ und Vergleich mit den gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 geltenden Höchstgehalten (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) für Fleisch.**

Abbildung 1 zeigt den Beitrag der PCDD/F und dl-PCB zum WHO-PCDD/F-PCB-TEQ, jeweils berechnet als Mittelwerte der untersuchten Fleischproben. Dem gegenübergestellt wurden die gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgesetzten Höchstgehalte der Summe aus Dioxinen und dioxinähnlichen PCB für Fleisch von Rindern und Schafen sowie Geflügel und Schweine. Die Grafik veranschaulicht, dass dl-PCB bei Fleisch und Innereien von Rindern sowie bei Pferde- und Wildschweinfleisch einen deutlich größeren Beitrag zum Summen-TEQ leisten als Dioxine und Furane. Beim untersuchten Schaf- und Lammfleisch sind die Beiträge der Dioxine und der dl-PCB zum Summen-TEQ in etwa ausgeglichen. Bei Fleisch und den Innereien von Schweinen sowie beim untersuchten Geflügelfleisch waren die Gehalte insgesamt sehr gering. Wesentliche Unterschiede in den Beiträgen der Dioxine und PCB sind hierbei nicht zu erkennen.

#### Milch und Milchprodukte

Die untersuchten **Milch**proben ( $n = 89$ ) sowie **Milchprodukte** einschließlich Butter und Käse ( $n = 177$ ) wiesen vergleichbare mittlere Gehalte von 0,49 (Milch) bzw. 0,45 (Milchprodukte/Käse/Butter) pg-WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett auf; alle Gehalte lagen unterhalb der gültigen Höchstgehalte. Lediglich bei einer Probe Ziegenkäse wurde der Auslösewert für dl-PCB von 2,00 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ mit einem Gehalt von 4,89 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ gesichert überschritten. Zur Ursachenermittlung wurde Ziegenmilch und Kuhmilch, die zur Käseherstellung bezogen wurden, untersucht. Diese waren jedoch unauffällig.

#### Hühnereier

Die im Berichtszeitraum von 2017 und 2018 untersuchten **Hühnereier** ( $n = 166$ ) zeigten einen mittleren Gehalt von 0,26 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett. Im Jahr



2017 wurden die Eierproben überwiegend im Rahmen des bundesweiten Monitoringprogramms mit Angaben zur Haltungsart erhoben. Bei fünf der insgesamt 166 in 2017 und 2018 untersuchten Planproben von Eiern wurde der für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB gültige Höchstgehalt gesichert überschritten, wobei die dl-PCB den überwiegenden Beitrag leisteten. Ebenso wurde bei diesen fünf Proben der Höchstgehalt für die Summe der 6 ndl-PCB gesichert überschritten. Bei weiteren vier Eierproben lagen die Gehalte an dl-PCB gesichert oberhalb des Auslösewerts, bei einer zusätzlichen Probe wurde der Auslösewert für Dioxine überschritten. Bei neun der zehn Proben handelte es sich um Eier von Hühnern aus Freilandhaltung oder ökologischer Haltung. Bei einer Probe lagen keine Angaben zur Haltungsart der Legehennen vor. Insgesamt zeigten 14 % der Eier aus Freilandhaltung ( $n = 42$ ) oder ökologischer Haltung ( $n = 20$ ) Dioxin- oder PCB-Gehalte, die oberhalb von Höchstgehalten oder Auslösewerten lagen.

Die im Rahmen der Ursachenermittlung untersuchten Futtermittel- und Einstreuproben konnten mit großer Wahrscheinlichkeit als Kontaminationsquelle ausgeschlossen werden. Als mögliche PCB-Quellen zeigten sich Eternitplatten und eine Lackprobe. In

einem weiteren Fall stellte der Boden eine mögliche Dioxin-Quelle dar. Bei drei von 13 Eierproben, die als Verfolgsproben erhoben wurden, lag die Summe der Dioxine und dl-PCB weiterhin oberhalb des Höchstgehaltes. In allen anderen Fällen wurden die als Nachproben erhobenen Eier bezüglich der Dioxin- und PCB-Belastung als unauffällig beurteilt. Die Untersuchung eines Suppenhuhnes vom selben Hof, bei dem die Eier als auffällig beurteilt wurden, zeigte Gehalte oberhalb des Höchstgehaltes für die Summe der Dioxine und PCB.

Im Berichtszeitraum vorgelegte Eierproben aus Bodenhaltung (n = 88) oder Käfighaltung (Kleingruppenhaltung) (n = 4) waren alle unauffällig bezüglich der Dioxin- und PCB – Gehalte; ebenfalls weitere 12 Eier-Proben, bei denen die Haltungsart nicht angegeben war.

#### **Pflanzenöle**

Die Untersuchung von **Pflanzenölen** (n = 17), hauptsächlich Kürbiskernöl (Monitoring) und einzelne Proben Rapsöl, zeigten Gehalte an Dioxinen und PCB (Median: 0,070 pg-WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Fett), die deutlich unterhalb des Höchstgehaltes lagen.

#### **Fische, Fischöl und Dorschleber**

Untersucht wurden im Berichtszeitraum außerdem Proben verschiedener **Fische** (n = 100) - überwiegend Lachs (n = 48), Forelle (n = 24) und Thunfisch (n = 18), sowie einzelne Proben Wels, Felchen und Saibling. Die geltenden Höchstgehalte und die im Fall von Zuchtfischen zusätzlich anzuwendenden Auslösewerte wurden von keiner der untersuchten Proben überschritten. Die Untersuchung der Thunfischproben (naturbelassen) erfolgte im Jahr 2018 im Rahmen des bundesweiten Monitoringprogrammes. Für diese Proben wurde ein Median von 0,01 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht ermittelt, welcher weit unterhalb des Höchstgehaltes von 6,5 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/ g Frischgewicht liegt.

Die Untersuchungen der Jahre 2017 und 2018 zeigten erneut, dass **Dorschleber-in-Öl-Konserven** (n = 11) hohe Gehalte an Dioxinen und PCB aufweisen können. Im Mittel lagen die Gehalte an Dioxinen und dl-PCB bei 9,8 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht, die Summe der 6 ndl-PCB bei 51,6 ng/g Frischgewicht. Die geltenden Höchstgehalte wurden von keiner Probe überschritten. Dennoch ist bei regelmäßigem Verzehr eine Überschreitung der maximal tolerierbaren Aufnahmemenge nicht auszuschließen.

Die im Berichtszeitraum untersuchten **Fischölkapseln** (n = 8) wiesen deutlich geringere Gehalte im Vergleich zu den Dorschleber-in-Öl-Konserven auf –

im Mittel 0,11 pg/g WHO-PCBDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht. Die Gehalte lagen alle deutlich unterhalb der geltenden Höchstgehalte.

#### **Säuglings- und Kleinkindernahrung**

Als sehr niedrig belastet erwiesen sich erneut die untersuchten Proben **Säuglings- und Kleinkindernahrung** (n = 36), insbesondere Säuglingsanfangsnahrung, Folgenahrung für Säuglinge sowie Folgemilch, Getreidebeikost für Kleinkinder und Getreidebrei (Median: 0,0014 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Frischgewicht). Bei allen untersuchten Proben lagen die Dioxin- und PCB-Gehalte weit unterhalb der geltenden Höchstgehalte.

#### **Pflanzliche Lebensmittel**

Bei der Untersuchung von **getrockneten Kräutern** (n = 35) wurden Dioxingehalte oberhalb des geltenden Auslösewertes festgestellt. Hierbei handelte es sich um eine Probe getrocknetes Basilikum sowie um zwei Proben getrockneten Majoran. Bei den beiden Majoran-Proben wurde außerdem der Auslösewert für die dl-PCB überschritten.

Die Untersuchung von **frischem Gemüse** (n = 24) (Salatgurken (n = 14) und Zucchini (n = 10)) zeigte, dass dieses insgesamt nur gering mit Dioxinen und PCB belastet war (Median: 0,019 pg-WHO-PCDD/F-PCB-TEQ). Hierbei war zu erkennen, dass die Gehalte in den Gurken höher lagen als bei den Zucchini. Die gültigen Auslösewerte wurden jedoch bei keiner der Gemüseproben überschritten.

In etwa vergleichbar niedrige Gehalte wurden in **getrockneten Algen** (n = 8) im Rahmen des bundesweiten Monitorings ermittelt.



## Futtermittel

Ursächlich für die Belastung tierischer Lebensmittel mit Dioxinen und PCB können neben den Haltingsbedingungen (z. B. belastete Böden) vor allem Futtermittel sein.



Um die Kontamination von Lebensmitteln tierischen Ursprungs möglichst gering zu halten, werden die Gehalte an Dioxinen und PCB in Futtermitteln im Rahmen eines mehrjährigen ziel- und risikoorientierten Kontrollprogrammes bundesweit überwacht. Die Richtlinie 2002/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. Mai 2002 über unerwünschte Stoffe in der Tierernährung untersagt die Verwendung und das Inverkehrbringen von zur Tierernährung bestimmten Erzeugnissen, deren Gehalt an Dioxinen und PCB die in Anhang I der Richtlinie festgelegten Höchstgehalte überschreitet. Als weitere Maßnahme zur Reduktion der Gehalte an Dioxinen und PCB in Lebensmitteln wurden in der Richtlinie 2002/32/EG Aktionsgrenzwerte für Futtermittel festgesetzt, bei deren Überschreitung die zuständigen Behörden Untersuchungen zur Ermittlung der Kontaminationsquelle einleiten.

Im Jahr 2018 wurden am CVUA Freiburg insgesamt 133 amtlich erhobene Futtermittelproben auf Dioxine sowie auf dioxinähnliche PCB (dl-PCB) und nicht dioxinähnliche PCB (ndl-PCB) untersucht. Bei drei der untersuchten Proben handelte es sich um Verdachtsproben, die im Rahmen von Nachermittlungen auffälliger Lebensmittelproben (Eier) erhoben wurden.

In den untersuchten Planproben wurden Dioxin-Gehalte zwischen 0,001 ng WHO-PCDD/F-TEQ/kg Produkt und 0,64 ng WHO-PCDD/F-TEQ/kg Produkt, bezogen auf einen Feuchtigkeitsgehalt von 12 %, festgestellt.

Die Gehalte der dl-PCB lagen zwischen 0,0001 ng WHO-PCB-TEQ/kg Produkt und 2,0 ng WHO-PCB-TEQ/kg Produkt, die Gehalte der ndl-PCB zwischen 0,003 µg/kg Produkt und 22,8 µg/kg Produkt, jeweils bezogen auf einen Feuchtigkeitsgehalt von 12 %.

In Tabelle 2 sind die Untersuchungsergebnisse der Futtermittel-Planproben verschiedener Futtermittelkategorien den gültigen Höchstgehalten und Aktionsgrenzwerten gegenübergestellt. Bei allen Proben lagen die Gehalte an Dioxinen, dl-PCB und ndl-PCB unterhalb der jeweils gültigen Höchstgehalten und Aktionsgrenzwerte.

**Tabelle 2: Gehalte an Dioxinen, dl-PCB, Summengehalt (Summe aus Dioxinen und dl-PCB) (in ng WHO-TEQ/kg Produkt [12 % Feuchtigkeitsgehalt]) und ndl-PCB (in µg/kg Produkt [12 % Feuchtigkeitsgehalt]) in Futtermittel-Planproben verschiedener Kategorien aus 2018**

Futtermittelkategorie		Anzahl	Median (Wertebereich)	Höchstgehalt	Aktionsgrenzwert
Futtermittel-Ausgangserzeugnisse pflanzlichen Ursprungs	Dioxine	50	0,01 (0,002-0,10)	0,75	0,5
	dl-PCB	50	0,02 (0,0001-0,10)	-	0,35
	Summengehalt	50	0,03 (0,002-0,19)	1,25	-
	ndl-PCB	50	0,17 (0,003-0,44)	10	-
Pflanzliche Öle	Dioxine	24	0,03 (0,001-0,24)	0,75	0,5
	dl-PCB	24	0,01 (0,0006-0,19)	-	0,5
	Summengehalt	24	0,05 (0,002-0,37)	1,5	-
	ndl-PCB	24	0,06 (0,011-1,52)	10	-
Futtermittel-Ausgangserzeugnisse mineralischen Ursprungs	Dioxine	4	0,01 (0,004-0,027)	0,75	0,5
	dl-PCB	4	0,002 (0,0008-0,004)	-	0,35
	Summengehalt	4	0,012 (0,005-0,029)	1,0	-
	ndl-PCB	4	0,025 (0,008-0,080)	10	-
Sonstige Erzeugnisse von Landtieren einschließlich Milch, Eier und deren Erzeugnisse	Dioxine	1	0,008	0,75	0,5
	dl-PCB	1	0,002	-	0,35
	Summengehalt	1	0,010	1,25	-
	ndl-PCB	1	0,018	10	-
Fischöl	Dioxine	1	0,64	5,0	4,0
	dl-PCB	1	1,97	-	11,0
	Summengehalt	1	2,61	20,0	-
	ndl-PCB	1	22,8	175	-

Futtermittelkategorie		Anzahl	Median (Wertebereich)	Höchstgehalt	Aktionsgrenzwert
Fisch und sonstige Wassertiere sowie aus diesen gewonnene Erzeugnisse	Dioxine	3	0,22 (0,09-0,36)	1,25	0,75
	dl-PCB	3	0,32 (0,17-0,54)	-	2,0
	Summengehalt	3	0,54 (0,27-0,90)	4,0	-
	ndl-PCB	3	3,9 (1,9-5,3)	30	-
Zusatzstoffe der Funktionsgruppe Spurenelemente	Dioxine	1	0,074	1,0	0,5
	dl-PCB	1	0,003	-	0,35
	Summengehalt	1	0,077	1,5	-
	ndl-PCB	1	0,019	10	-
Vormischungen	Dioxine	5	0,02 (0,006-0,04)	1,0	0,5
	dl-PCB	5	0,004 (0,0004-0,01)	-	0,35
	Summengehalt	5	0,03 (0,008-0,04)	1,5	-
	ndl-PCB	5	0,05 (0,035-0,29)	10	-
Mischfuttermittel	Dioxine	27	0,01 (0,001-0,11)	0,75	0,5
	dl-PCB	27	0,004 (0,0004-0,04)	-	0,5
	Summengehalt	27	0,01 (0,003-0,13)	1,5	-
	ndl-PCB	27	0,11 (0,016-1,03)	10	-
Fischfutter/Heimtierfutter	Dioxine	9	0,06 (0,018-0,19)	1,75	1,25
	dl-PCB	9	0,16 (0,04-0,31)	-	2,5
	Summengehalt	9	0,22 (0,06-0,51)	5,5	-
	ndl-PCB	9	2,0 (0,39-3,9)	40	-
Sonstige (z.B. Vitamine, Aminosäuren)	Dioxine	5	0,01 (0,003-0,10)	-	-
	dl-PCB	5	0,001 (0,0002-0,03)	-	-
	Summengehalt	5	0,01 (0,003-0,13)	-	-
	ndl-PCB	5	0,02 (0,008-0,07)	-	-

### Futtermittel: Untersuchung von Verdachtsproben

Im Jahr 2018 sind im Rahmen der Routineuntersuchungen von Lebensmittelproben bei Eiern aus Freilandhaltung auffällige Dioxin- und PCB-Gehalte festgestellt worden. Zur Ursachenermittlung wurden durch die amtliche Futtermittelüberwachung daraufhin insgesamt drei Verdachts-Futtermittelproben erhoben. In Tabelle 3 sind die Ergebnisse dieser

Futtermittelproben zusammengestellt.

In dem konkreten Fall konnten, zumindest anhand der erhobenen und untersuchten Proben, die Futtermittel als Kontaminationsquelle ausgeschlossen werden. Die Proben wiesen futtermittelrechtlich nicht zu beanstandende Gehalte an Dioxinen, dl-PCB und ndl-PCB auf.

**Tabelle 3: Ergebnisse für Dioxine, dl-PCB und ndl-PCB in Futtermittel-Verdachtsproben (FM = Futtermittel)**

Betrieb	Probenzahl	Futtermittel	Dioxine	dl-PCB	ndl-PCB
			[ng WHO-TEQ/kg Produkt (12 % Feuchtigkeitsgehalt)]		[µg/kg Produkt (12 % Feuchtigkeitsgehalt)]
1	3	Mischfuttermittel	0,008	0,006	0,14
		Mischfuttermittel	0,005	0,011	0,18
		Triticale	0,004	0,007	0,06

Autorinnen: Sandra Schill, Annika Maixner (CVUA Freiburg)