

Dioxine und PCB in Lebensmitteln und Futtermitteln - Untersuchungsergebnisse 2014



Dioxine und PCB sind chlororganische Verbindungen und zählen in der Umwelt zu den besonders persistenten Stoffen.

Unter dem Begriff „Dioxine“ werden die beiden Stoffgruppen polychlorierte Dibenzo-p-dioxine (PCDD) und polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) zusammengefasst. Sie bestehen aus insgesamt 210 Einzelverbindungen (Kongenere) und gehören zu den giftigsten chlororganischen Verbindungen. Bestimmte polychlorierte Biphenyle (PCB) weisen dioxinähnliche toxikologische Eigenschaften auf und werden deshalb als „dioxinähnliche PCB“ (dl-PCB) bezeichnet. Die übrigen der insgesamt 209 PCB-Kongenere weisen ein anderes toxikologisches Profil auf und werden daher unter der Bezeichnung „nicht dioxinähnliche PCB“ (ndl-PCB) zusammengefasst.

Dioxine sind giftig und können dosisabhängig toxische Wirkungen entfalten. Sie sind weltweit verbreitet, reichern sich, bedingt durch ihre hohe Fettlöslichkeit, im Fettgewebe von Tieren und Menschen an (Bioakkumulation) und sorgen so für eine allgegenwärtige Hintergrundexposition, die jedoch nicht zwingend zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führt. Aufgrund des hochtoxischen Potentials müssen jedoch Anstrengungen unternommen werden, um die aktuelle Hintergrundexposition zu verringern. Daher ist es aus Gründen des vorbeugenden Verbraucherschutzes von besonderer Wichtigkeit, die Belastung durch Dioxine und PCB in Lebensmitteln, die mehr als 90 % der Gesamtbelastung des Menschen ausmacht, permanent zu überwachen, um die Dioxin- und PCB-Exposition des Menschen langfristig zu reduzieren.

Die Gehalte an Dioxinen und dl-PCB werden als Toxizitätsäquivalente (TEQ) berechnet. Dazu wird die Toxizität der einzelnen Kongenere unter Verwendung eines entsprechenden Faktors (Toxizitätsäquivalenzfaktor TEF) im Vergleich zur Referenz 2,3,7,8-Tetrachlordibenzodioxin (kurz 2,3,7,8-TCDD) berücksichtigt. Für die Summe von sechs Indikator-PCB (PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180) wurden für verschiedene Lebensmittel ebenfalls Höchstgehalte festgesetzt. Diese Summe wird als geeigneter Indikator für das Vorkommen von ndl-PCB und die Exposition des Menschen mit PCB betrachtet.

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

Summe aus Dioxinen und dl-PCB (Summengehalt) und die Summe der Indikator-PCB vor allem für Lebensmittel tierischer Herkunft festgesetzt. In Ergänzung dazu sind Auslösewerte festgesetzt, 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 zu finden.



Ergebnisse in der Übersicht

Im Jahr 2014 wurden im Rahmen der amtlichen Lebensmittel- und Futtermittelüberwachung insgesamt 591 Lebensmittel und 130 Futtermittel auf Dioxine untersucht. Bei allen Lebensmittel- und 96 Futtermittelproben wurden zusätzlich auch die dl-PCB- und Indikator-PCB-Gehalte bestimmt. Darüber hinaus wurden 18 Proben (Hühnereier, Fleisch und Leber) im Rahmen des NRKP sowie insgesamt 7 Proben (Hühnereier, Hühner, Einstreu) zur Untersuchung in Amtshilfe auf Dioxine und PCB vorgelegt.

Für die Aufgaben als Referenzlabor von Weltgesundheitsorganisation (WHO) und United Nations Environment Programme (UNEP) wurden 5 Humanmilchproben für die internationale WHO/UNEP-Studie zu Gehalten von Dioxinen, PCB und anderen persistenten Organochlorkontaminanten in Humanmilch analysiert. Des Weiteren wurden 30 Grünlandaufwuchsproben bestimmter Weideflächen in Baden-Württemberg im Rahmen eines Referenzprogrammes auf Dioxine und PCB untersucht.

Im Rahmen des Ökomonitorings wurden im Jahr 2014 insgesamt 141 Proben Hühnereier, Lachs sowie Milcherzeugnisse aus Schafs- und Ziegenmilch auf ihre Gehalte an Dioxinen, dioxinähnlichen PCB (dl-PCB) und Indikator-PCB untersucht.

Im Gegensatz zu Rückständen wie zum Beispiel Pestiziden, die absichtlich und zielgerichtet während der Produktion von Lebensmitteln eingesetzt werden, handelt es sich bei Dioxinen und PCB um Kontaminanten, die unbeabsichtigt aus der Umwelt zum Beispiel dem Boden oder der Luft oder durch Futtermittel, vor, während oder nach der Produktion in Lebensmittel gelangen. Deshalb hängt die Belastung von Lebensmitteln mit Dioxinen und PCB von der jeweiligen Umweltbelastung ab. Diese ist durch die Art der Erzeugung (konventionell oder ökologisch) nur bedingt beeinflussbar.

Lebensmittel

Erfreulicherweise wies der überwiegende Teil der 565 untersuchten Lebensmittel-Planproben, wie auch in den letzten Jahren, Gehalte an Dioxinen und PCB im Rahmen der für die jeweiligen Matrices üblichen unauffälligen Hintergrundbelastung auf.

Tabelle 1 stellt die Ergebnisse der untersuchten Lebensmittel-Planproben dar. Dabei sind 10 Fleischproben und 4 Milchprodukte, die weniger als 2 % Fett enthielten und somit laut gültigem Recht auf das gesamte Erzeugnis bezogen ausgewertet werden müssen, sowie 26 Verdachts- und Verfolgspuren, die in Zusammenhang mit erhöhten Gehalten in der Erstprobe oder Brandfällen untersucht wurden, nicht berücksichtigt worden.

Tabelle 1: Übersicht Untersuchungsergebnisse

Summe aus Dioxinen und dl-PCB (Summengehalt, WHO-Gesamt-TEQ) in verschiedenen Lebensmitteln (NRKP-Proben, Verdachts- und Verfolgspuren, die in Zusammenhang mit erhöhten Gehalten in der Erstprobe oder Brandfällen untersucht wurden, sowie Fleischproben und Milchprodukte, die weniger als 2 % Fett enthielten, sind in der Auswertung nicht berücksichtigt worden.)

Lebensmittelgruppe	Anzahl	Median	Wertebereich	Summen-Höchstgehalt* (gemäß VO (EG) Nr. 1881/2006)
pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett				
Rindfleisch	46	0,98	0,12 - 4,0	4,0
Schaf-, Lammfleisch	19	0,61	0,09 - 3,5	4,0
Schweinefleisch	28	0,13	0,05 - 0,35	1,25
Geflügel	8	0,19	0,10 - 0,38	3,0
Federwild	4	2,4	0,41 - 2,7	- **
Pferd	8	7,1	0,41 - 14,7	- **
Fleischerzeugnisse aus Schwein / Rind	20	0,40	0,14 - 1,3	1,25 / 4,0
Milch und -erzeugnisse (einschließlich Butter)	158	0,67	0,12 - 2,7	5,5
Hühnereier	78	0,33	0,08 - 4,2	5,0
Pflanzliche Öle	1	0,56	-	1,25
pg WHO-Gesamt-TEQ/g Frischgewicht				
Fisch (außer Aal)	82	0,23	0,002 - 3,1	6,5
Aal	11	2,2	1,3 - 9,2	10,0
Fischleber	8	12,0	9,7 - 18,0	20,0
Leber (Rinder, Schweine)	39	0,12	0,01 - 0,44	0,50
Schweinedärme	8	0,007	0,004 - 0,010	- **
Säuglings- und Kleinkin- dernahrung	25	0,005	0,001 - 0,13	0,2
getrocknete Kräuter	8	0,12	0,032 - 2,3	- **

* In der VO (EG) Nr. 1881/2006 sind getrennte Höchstgehalte für Dioxine und die Summe aus Dioxinen und dl-PCB festgelegt. Zur besseren Übersichtlichkeit sind in der Tabelle nur die Summenhöchstgehalte aufgeführt. Angegeben sind die seit Januar 2012 gültigen Höchstgehalte.

** kein Höchstgehalt festgelegt

Das für das bundesweite Monitoring untersuchte Rindfleisch wies mittlere Gehalte an Dioxinen und dl-PCB von 0,98 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett auf. Keine der Proben überschritt die gültigen Höchstgehalte, allerdings wurde von 5 Proben der für dl-PCB festgesetzte Auslösewert überschritten. Niedrigere mittlere Gehalte von 0,61 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett wurden in Schaf- und Lammfleisch ermittelt. Als am niedrigsten belastet erwiesen sich erneut das untersuchte Schweinefleisch (Median: 0,13 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett) sowie Geflügel (Median: 0,19 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett). Federwild und Pferdefleisch wiesen in mehreren Fällen erhöhte Gehalte an Dioxinen und PCB auf; für diese Erzeugnisse wurden bislang jedoch keine Höchstgehalte für Dioxine und dl-PCB festgesetzt. Ebenfalls im Rahmen des Monitorings untersuchte Rinderlebern wiesen Gehalte unterhalb der für Dioxine und den Summengehalt festgesetzten Höchstgehalte auf. Zwei Proben überschritten den für Indikator-PCB gültigen Höchstgehalt.

Milch und -erzeugnisse (einschließlich der für das Ökomonitoring Baden-Württemberg untersuchten Erzeugnisse aus Schafs- und Ziegenmilch) wiesen Gehalte unterhalb der Höchstgehalte auf. Der dl-PCB-Auslösewert wurde von einer Probe Ziegenjoghurt und einer Probe Ziegenkäse numerisch überschritten. Diese Überschreitungen sind jedoch unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit nicht zweifelsfrei gesichert.

Der überwiegende Teil der Hühnereier wurde im Rahmen des Ökomonitorings untersucht. Bei einer Probe lag der Dioxingehalt unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit oberhalb des Höchstgehaltes. Eine weitere Probe überschritt unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit den für Dioxine gültigen Auslösewert. Der dl-PCB-Auslösewert wurde von zwei Proben Hühnereier numerisch überschritten. Diese Überschreitungen sind jedoch unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit nicht zweifelsfrei gesichert.

Auch Lachs aus ökologischer und konventioneller Erzeugung wurde für das Ökomonitoring Baden-Württemberg untersucht. Diese Proben wie auch die weiteren untersuchten Fische, Fischereierzeugnisse und Fischlebern wiesen Gehalte an Dioxinen und PCB unterhalb der Höchstgehalte auf. Sehr niedrige Gehalte wurden in Thunfisch bestimmt (Median: 0,004 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Frischgewicht), etwas höhere mittlere Gehalte in Forellen (0,13 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Frischgewicht). Deutlich höhere Werte wurden in Aal (2,2 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Frischgewicht) und Dorschleber (12,0 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Frischgewicht) gefunden.

Als sehr niedrig belastet erwiesen sich erneut die untersuchten Proben Säuglings- und Kleinkindernahrung (Median: 0,005 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Frisch-

gewicht).

In getrockneten Kräutern wurden unterschiedliche Dioxin- und PCB-Gehalte bestimmt: niedrige Gehalte in Petersilie, Ysop und Basilikum, etwas höhere Gehalte in Oregano und Lorbeerblättern. Die höchsten Gehalte, oberhalb der zu diesem Zeitpunkt anwendbaren Auslösewerte, waren in einer Probe Majoran enthalten.

Untersuchungsergebnisse Fleisch

Für das Monitoring wurden im Berichtsjahr Rindfleisch und die dazugehörigen Lebern auf Dioxine und PCB untersucht. Weitere Schwerpunkte betrafen die Untersuchung von Schaffleisch, Pferdefleisch sowie Federwild.

Rechtliche Regelungen

In Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 wurden für verschiedene Lebensmittelgruppen, wie Fleisch von Wiederkäuern (Rinder, Schafe), Geflügel und Schweinefleisch, Höchstgehalte für Dioxine, die Summe aus Dioxinen und dl-PCB (Summenhöchstgehalt) und Indikator-PCB festgesetzt. Für Pferdefleisch und Federwild sind in der EU-Verordnung keine Höchstgehalte vorhanden. Für diese Lebensmittelgruppen gibt es nur nationale Höchstgehalte in der Kontaminanten-Verordnung für einzelne Indikator-PCB-Kongenere (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 180, PCB 138, PCB 153), die relativ hoch sind, sodass es erfahrungsgemäß nur selten zu Überschreitungen kommt. In Ergänzung zu den Höchstgehalten wurden in einer Empfehlung der Kommission (2013/711/EU) zur Reduzierung des Anteils von Dioxinen, Furanen und PCB in Futtermitteln und Lebensmitteln für einige Lebensmittelgruppen Auslösewerte festgesetzt, bei deren Überschreitung die Kontaminationsquelle ermittelt und Maßnahmen zur Eindämmung oder Beseitigung der Kontamination ergriffen werden sollen.

Rindfleisch und Leber

36 Proben Rindfleisch und Leber wurden im Rahmen des bundesweiten Monitorings auf Dioxine und PCB untersucht. Beim überwiegenden Teil der untersuchten Proben (34 Proben) stammte die Leber vom selben Tier wie das untersuchte Fleisch.

In 5 Rindfleischproben wurde ein Fettgehalt unterhalb von 2 % bestimmt. Bei derartigen Erzeugnissen sind gemäß VO (EU) Nr. 1881/2006 die Höchstgehalte bezogen auf das gesamte Erzeugnis (und nicht auf den Fettanteil) anzuwenden. Die Ergebnisse dieser Proben wurden daher ausschließlich bezogen auf das gesamte Erzeugnis berechnet und sind in der nachfolgenden Auswertung nicht enthalten.

Sämtliche Rindfleischproben wiesen Werte unterhalb der Höchstgehalte auf; von insgesamt 5 Proben wurde der für dl-PCB festgesetzte Auslösewert von 1,75 pg WHO-PCB-TEQ/g Fett überschritten. Die Dioxin- und Summengehalte aller Rinderlebern lagen unterhalb der festgesetzten Höchstgehalte (siehe Diagramm 1). Zwei Proben überschritten jedoch den Indikator-PCB-Höchstgehalt von 3,0 ng/g Frischgewicht (FG) (siehe Diagramm 2). Auslösewerte wurden in der Empfehlung der Kommission 2013/711/EU für Leber nicht festgelegt. In Verordnung (EU) Nr. 1067/2013 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 wurden die Grenz-

werte für Leber auf Produktbasis anstatt auf Fettbasis festgelegt. Da ein direkter Vergleich der Ergebnisse von Fleisch- und Leberproben aufgrund dieser unterschiedlichen Auswertung nicht möglich ist, wurden die Leberproben zusätzlich auch auf Fettbezug berechnet (siehe Tabelle 2). Beim Vergleich der Proben auf Fettbasis fällt auf, dass die in Lebern bestimmten Gehalte an Dioxinen und PCB deutlich höher als in Fleischproben derselben Tiere sind. Vermutlich sind Stoffwechselfvorgänge in der Leber für diese Anreicherung verantwortlich.

Tabelle 2: **Auswertung Dioxine, dl-PCB, Summengehalt und Indikator-PCB in Rindfleisch und Rinderleber auf Fettbasis und Produktbasis (Mediane)**

Matrix	Bezugsgröße	Dioxine	dl-PCB	Summengehalt	Indikator-PCB
		pg WHO-TEQ/g			ng/g
Rindfleisch	Fett	0,23	0,81	1,1	5,0
Rinderleber	Fett	1,3	2,5	4,0	20,6
Rinderleber	Produkt	0,04	0,07	0,13	0,61

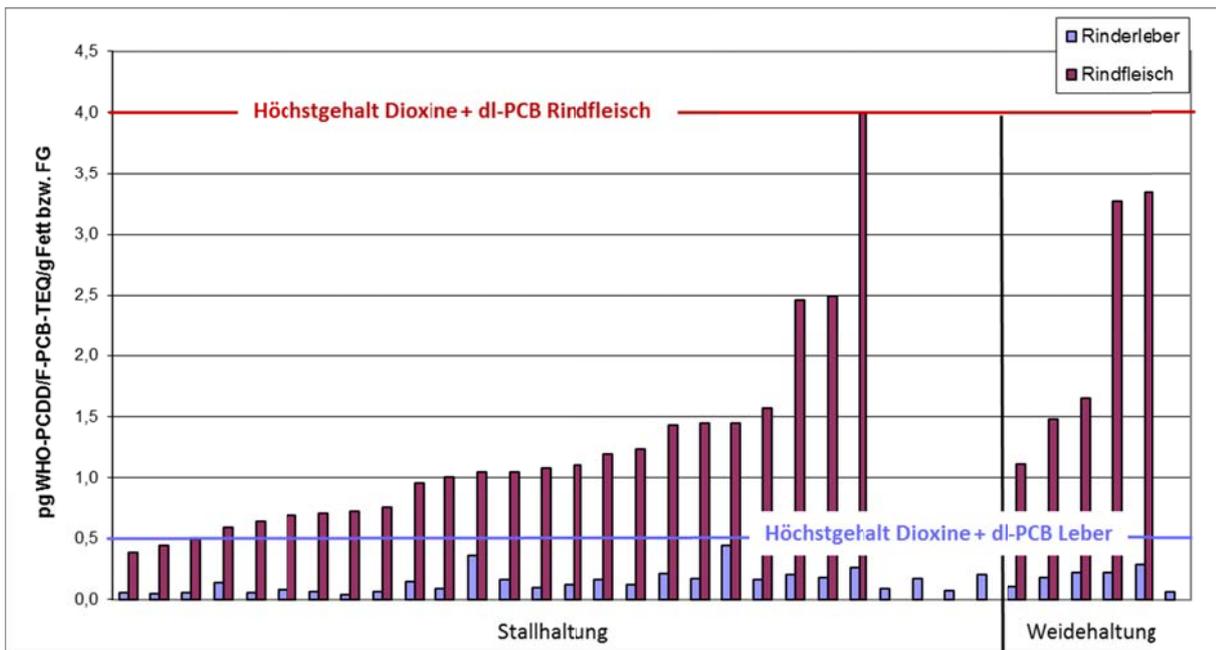


Diagramm 1: **Gehalte an Dioxinen und dl-PCB (Summengehalt) in Rindfleisch (pg/g Fett) und -leber (pg/g FG) vom selben Tier**

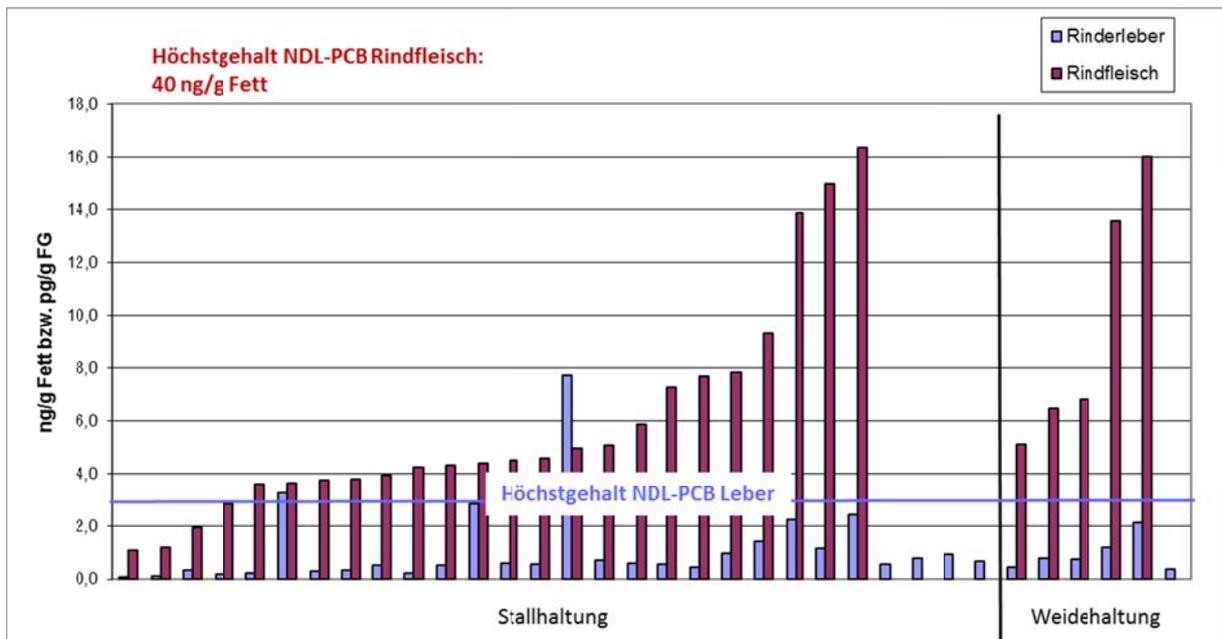


Diagramm 2: Gehalte an Indikator-PCB in Rindfleisch (pg/g Fett) und -leber (pg/g FG) vom selben Tier

Korrelation Leber und Fleisch vom selben Tier

Die Gehalte in Fleisch und Leber vom selben Tier wiesen schwankende Korrelationen auf, und zwar sowohl in Bezug auf den Fettgehalt als auch in Bezug auf das Produkt. Beispielsweise lagen die Indikator-PCB-Gehalte der Fleischproben, der beiden Tiere mit Indikator-PCB-Höchstmengenüberschreitungen in der Leber, in einem normalen Bereich (siehe Diagramm 2).

Einfluss der Haltungform der Tiere

Gemäß Vorgaben des Monitoringprojektes sollte die Haltungform der Tiere für eine entsprechende Auswertung angegeben werden. Der überwiegende Teil der untersuchten Tiere stammte aus Stallhaltung, nur 6 Tiere waren in Weidehaltung oder einer Kombination aus Weide- und Stallhaltung gehalten worden. Tendenziell wiesen die Tiere aus Weidehaltung sowohl im Fleisch (Median: 1,7 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett) als auch in der Leber (Median: 0,20 pg WHO-Gesamt-TEQ/g FG) etwas höhere Gehalte an Dioxinen und PCB auf als Tiere aus reiner Stallhaltung (Median Fleisch: 1,1 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett; Median Leber: 0,13 pg WHO-Gesamt-TEQ/g FG). Ein eindeutiger Zusammenhang ist jedoch auch aufgrund der niedrigen Probenzahl von Tieren aus Weidehaltung nicht ableitbar. Eine bundesweite Auswertung wird im Monitoring-Bericht 2014 veröffentlicht, der vom BVL herausgegeben wird:

www.bvl.bund.de.

Schaf- / Lammfleisch

Sämtliche 19 untersuchten Schaf- und Lammfleischproben wiesen Gehalte an Dioxinen und PCB unterhalb der zulässigen Höchstgehalte auf. Eine Probe überschritt den für dl-PCB gültigen Auslösewert von 1,75 pg WHO-PCB-TEQ/g Fett mit einem Wert von 3,29 pg WHO-PCB-TEQ/g Fett deutlich.

Die Proben wiesen etwas höhere Gehalte (insbesondere der PCB) als die im Vorjahr untersuchten Lammfleischproben auf, die überwiegend aus Neuseeland stammten (siehe Tabelle 3). Die im Berichtsjahr untersuchten Proben waren unterschiedlicher Herkunft.



Pferdefleisch

Im Berichtsjahr wurde erneut Pferdefleisch auf Dioxine und PCB untersucht. Die Ergebnisse der in 2013 und 2014 untersuchten Proben sind Tabelle 3 zu entnehmen.

Da in Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 für Dioxine und PCB in Pferdefleisch keine Höchstgehalte fest-

gesetzt sind, wurden zur Einschätzung der Gehalte ersatzweise die für Fleisch von Wiederkäuern (Rinder, Schafe) gültigen Regelungen herangezogen: Fünf Proben wiesen auch unter Berücksichtigung der Messunsicherheit Gehalte oberhalb des für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB in Fleisch von Wiederkäuern festgesetzten Höchstgehaltes von 4,0 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett auf. Diese Überschreitungen wurden durch erhöhte Gehalte an dl-PCB verursacht; die Dioxingehalte der untersuchten Proben lagen in einem unauffälligen Bereich. Beim Vergleich von Pferdefleisch mit den Höchstgehalten

für Wiederkäuer ist jedoch zu berücksichtigen, dass mit zunehmendem Alter von Tieren Kontaminanten im Fettgewebe angereichert werden können. Angaben zum Alter der untersuchten Pferde lagen dem CVUA Freiburg nicht für alle Proben vor. Die in der nationalen Kontaminanten-Verordnung für Indikator-PCB in Pferdefleisch festgesetzten Höchstgehalte wurden von keiner Probe überschritten.

Die Gehalte der im Jahr 2014 untersuchten Proben lagen in einem ähnlichen Bereich wie die Gehalte der im Vorjahr untersuchten Proben.

Tabelle 3: **Dioxine, dl-PCB, Summengehalt (in pg WHO-TEQ/g Fett) und Indikator-PCB (in ng/g Fett) in Schaf- / Lamm- und Pferdefleisch (2013 und 2014)**

	Anzahl	Dioxine	dl-PCB	Summengehalt	Indikator-PCB
		Median (Bereich)			
Schaf / Lamm (2013)	26	0,07 (0,03 - 1,1)	0,08 (0,01 - 0,4)	0,15 (0,05 - 1,5)	0,19 (0,08 - 1,6)
Schaf / Lamm (2014)	19	0,15 (0,05 - 1,4)	0,33 (0,02 - 3,3)	0,61 (0,09 - 3,5)	3,0 (0,10 - 21,4)
Pferdefleisch (2013)	7	0,61 (0,16 - 1,3)	4,1 (0,92 - 7,0)	4,9 (1,1 - 8,2)	13,9 (3,3 - 26,8)
Pferdefleisch (2014)	8	1,5 (0,10 - 3,7)	4,6 (0,31 - 13,2)	7,1 (0,41 - 14,7)	17,8 (2,1 - 52,9)

Federwild

Untersuchungsergebnisse Wildente und Kormoran

Eine untersuchte Wildente und zwei Proben Kormoran wiesen sehr hohe Gehalte an Dioxinen und insbesondere PCB auf (siehe Tabelle 4). Die Proben waren als Verdachtsproben in Zusammenhang mit einer bereits im Vorjahr untersuchten Wildente mit hohen Kontaminanten-Gehalten erhoben worden.

Die für Geflügel gültigen Höchstgehalte für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB sowie für Indikator-PCB wurden von den vorliegenden Proben sehr deutlich (um bis zu Faktor 465) überschritten. Die Anwendung dieser Regelungen erscheint jedoch aufgrund der anderen Lebensbedingungen von Wildenten und Kormoranen im Vergleich zu Farmgeflügel wenig angemessen. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass beim einmaligen Verzehr von 100 g der am höchsten belasteten Kormoranprobe (Summengehalt: 1396 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett, Fettgehalt: 2,5 %) bereits 3490 pg WHO-Gesamt-TEQ/Person aufgenommen werden würden. Bei einem angenommenen (für Berechnungen üblichen) Durchschnittsgewicht einer Person von 60 kg entspricht dies einer Aufnahme von ca. 58 pg WHO-Gesamt-TEQ/kg Körpergewicht. Allein durch den einmaligen Verzehr von 100 g des belasteten Kormoranfleischs würde somit die duldbare wöchentliche Aufnahmemenge an WHO-TEQ von 14 pg WHO-Gesamt-TEQ/kg KG (Wissenschaftlicher Ausschuss „Lebensmittel“ (SCF) der EU) um mehr als Faktor 4 überschritten.

Darüber hinaus wurden in allen drei Proben Gehalte an PCB 180, PCB 138 und PCB 153 bestimmt, die unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit oberhalb der in der nationalen Kontaminanten-Verordnung festgesetzten Höchstgehalte liegen.

Untersuchungsergebnisse Fasan

Im Berichtsjahr wurden 6 Proben Fasan auf Dioxine und PCB untersucht. Drei Proben enthielten weniger als 2 % Fett und sind daher in der Auswertung nicht berücksichtigt. Die drei auf Fettbezug ausgewerteten Proben wiesen mittlere Gehalte an Dioxinen von 1,4 (Bereich: 1,1 - 1,7) pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett, an dl-PCB von 1,0 (0,9 - 1,5) pg WHO-PCB-TEQ/g Fett und an Indikator-PCB von 2,6 (2,2 - 10,1) ng/g Fett auf.

Da in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 keine Höchstgehalte für Fasan vorgesehen sind und im CVUA Freiburg keine Untersuchungsergebnisse zu Wildgeflügel vorliegen, die für einen Vergleich mit der bei derartigen Erzeugnissen üblichen mittleren Hintergrundbelastung herangezogen werden könnten, war eine Einschätzung der Untersuchungsergebnisse dieser Proben schwierig: Alle drei Proben wiesen Gehalte an Dioxinen und dl-PCB oberhalb der für Geflügel gültigen Höchstgehalte auf, der Höchstgehalt für Indikator-PCB wurde von keiner der Proben überschritten (siehe Tabelle 4). Aufgrund völlig anderer Lebensbedingungen von frei lebenden Vogelarten im Vergleich zu Farmgeflügel ist die Übertragung dieser Höchstmengen-Regelungen nur

begrenzt möglich. Die in der nationalen Kontaminanten-Verordnung für Indikator-PCB in Federwild fest-

gesetzten Höchstgehalte wurden von keiner der Proben überschritten.

Tabelle 4: **Dioxine, dl-PCB, Summengehalt (in pg WHO-TEQ/g Fett) und Indikator-PCB (in ng/g Fett) in Federwild**

Tierart	Anzahl	Dioxine	dl-PCB	Summengehalt	Indikator-PCB
		Median (Bereich)			
Fasan	3	1,4 (1,1 - 1,7)	1,0 (0,9 - 1,5)	2,6 (2,2 - 2,7)	2,6 (2,2 - 10,1)
Wildente	1	13,1	252	265	2171
Kormoran	2	66,4; 48,2	1330; 746	1396; 794	9728; 10282
Höchstgehalte für Geflügel		1,0	-	1,25	40

Untersuchungsergebnisse Milch und Milcherzeugnisse

Insgesamt wurden 158 Planproben Milch und Milcherzeugnisse auf Dioxine, dl-PCB und Indikator-PCB untersucht. Neben den im Rahmen des Ökomonitorings untersuchten 32 Proben Milcherzeugnisse aus Schafs- und Ziegenmilch wurden im Berichtsjahr verstärkt Schlagsahne und Joghurt aus Kuhmilch untersucht. Alle ermittelten Gehalte lagen deutlich unterhalb der zulässigen Höchstgehalte von 2,5 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett für Dioxine, von 5,5 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB und von 40 ng/g Fett für Indikator-PCB. Auch der Auslösewert für Dioxine von 1,75 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett wurde von keiner Probe überschritten.

Der Auslösewert für dl-PCB von 2,0 pg WHO-PCB-

TEQ/g Fett wurde von zwei der Ökomonitoring-Proben (Ziegenjoghurt und Ziegenfrischkäse) numerisch überschritten. Diese Überschreitungen sind jedoch unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit nicht zweifelsfrei gesichert

Tabelle 5 enthält eine Zusammenstellung der Ergebnisse der untersuchten Milch (inklusive Sammelmilch), Milchprodukte, Butter und Käse. Die mittleren Dioxingehalte der unterschiedlichen Warengruppen liegen in einem ähnlichen Bereich, die dl-PCB und Indikator-PCB-Gehalte der untersuchten Milchproben und Milchprodukte liegen im Vergleich zu den untersuchten Butter- und Käseproben etwas höher. Der Beitrag der dl-PCB zu den Gesamt-TEQ (Summengehalt) ist bei Milch und Milchprodukten etwa doppelt so hoch wie der Beitrag der Dioxine.

Tabelle 5: **Dioxine, dl-PCB, Summengehalt (in pg WHO-TEQ/g Fett) und Indikator-PCB (in ng/g Fett) in Milch und Milcherzeugnissen**

Lebensmittelgruppe	Anzahl	Dioxine	dl-PCB	Summengehalt	Indikator-PCB
		Median (Bereich)			
Milch	40	0,20 (0,08 - 0,43)	0,55 (0,28 - 0,99)	0,78 (0,43 - 1,4)	2,4 (1,4 - 9,4)
Milchprodukte	73	0,21 (0,08 - 0,66)	0,51 (0,13 - 2,4)	0,73 (0,21 - 2,6)	2,4 (0,40 - 8,0)
Butter	22	0,24 (0,09 - 0,49)	0,31 (0,05 - 0,53)	0,57 (0,17 - 0,95)	1,1 (0,19 - 2,3)
Käse	23	0,23 (0,07 - 0,78)	0,32 (0,05 - 2,38)	0,57 (0,12 - 2,7)	0,87 (0,39 - 5,4)

Milcherzeugnisse aus Schafs- und Ziegenmilch – Untersuchungen für das Ökomonitoring

Im Jahr 2014 wurden 32 Proben Milcherzeugnisse (Käse, Joghurt, Quark) aus Schafs- und Ziegenmilch untersucht, davon 15 Proben aus ökologischer und 17 Proben aus konventioneller Erzeugung.

Die mittleren Gehalte der untersuchten Proben lagen für Dioxine bei 0,23 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett, für dl-PCB bei 0,35 pg WHO-PCB-TEQ/g Fett und für die Summe der Indikator-PCB bei 0,98 ng/g Fett. In Tabelle 6 sind die Gehalte an Dioxinen und PCB sowie eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der ökologisch bzw. konventionell erzeugten Proben

dargestellt. Sämtliche Proben wiesen Gehalte an Dioxinen und PCB unterhalb der festgesetzten Höchstgehalte auf. In einer Probe Ziegenfrischkäse aus konventioneller Erzeugung und einer Probe Ziegenjoghurt aus ökologischer Erzeugung wurde eine numerische Überschreitung des Auslösewertes für dl-PCB festgestellt. Unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit ist diese Überschreitung jedoch nicht zweifelsfrei gesichert. Der für Dioxine festgesetzte Auslösewert wurde von keiner Probe überschritten.

Die mittleren Gehalte an Dioxinen sind bei den untersuchten Proben aus konventioneller und ökologi-

scher Erzeugung vergleichbar. Bei Betrachtung der mittleren PCB-Gehalte hingegen, werden bei Proben aus ökologischer Erzeugung ca. um Faktor 2 höhere

Gehalte als in Proben aus konventioneller Erzeugung festgestellt.

Tabelle 6: **Dioxine, dl-PCB, Summengenhalte und Indikator-PCB der im Rahmen des Ökomonitorings untersuchten Proben Milcherzeugnisse aus Schafs- und Ziegenmilch**

Parameter	Herkunft	Probenzahl	Minimum	Median	Mittelwert	95 %-Perzentil	Maximum
Dioxine [pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett]	gesamt	32	0,07	0,23	0,24	0,52	0,78
	ökologisch	15	0,08	0,20	0,24	0,51	0,78
	konventionell	17	0,07	0,25	0,23	0,41	0,66
dl-PCB [pg WHO-PCB-TEQ/g Fett]	gesamt	32	0,13	0,35	0,56	1,8	2,4
	ökologisch	15	0,13	0,51	0,66	1,7	2,4
	konventionell	17	0,13	0,28	0,47	1,3	2,4
Summengehalt [pg WHO-Gesamt-TEQ/gFett]	gesamt	32	0,21	0,58	0,80	2,2	2,7
	ökologisch	15	0,21	0,80	0,90	2,1	2,6
	konventionell	17	0,22	0,53	0,70	1,9	2,7
Indikator-PCB [ng/g Fett]	gesamt	32	0,39	0,98	1,6	4,2	6,6
	ökologisch	15	0,40	1,6	2,0	4,3	6,6
	konventionell	17	0,39	0,82	1,2	2,9	5,4

Untersuchungsergebnisse Hühnereier

Im Jahr 2014 wurden im CVUA Freiburg 78 Planproben Hühnereier auf Dioxine und PCB untersucht, darunter 70 Proben im Rahmen des Ökomonitorings. Die übrigen 8 Planproben wiesen mit einer Ausnahme Gehalte an Dioxinen und PCB im Bereich der üblichen unauffälligen Hintergrundbelastung auf. In einer Probe wurde eine numerische Überschreitung des Auslösewertes für dl-PCB festgestellt. Unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit ist diese Überschreitung jedoch nicht zweifelsfrei gesichert.

Weiterhin wurden 4 Verfolgs- und Verdachtsproben Hühnereier auf Dioxine und PCB untersucht, die im Rahmen der Ursachenermittlung im Zusammenhang mit erhöhten Gehalten in zwei Betrieben erhoben wurden. In einem der beiden Betriebe wurden für die Ursachenermittlung verschiedene Verfolgsproben (Geflügel, Futtermittel und Materialproben) untersucht. Als auffällig erwies sich eine Probe „Häcksel von eigenen Bäumen“, die im Hühnerauslauf als Einstreumaterial verwendet wurden. Eine Darstellung und Bewertung dieser Ergebnisse findet sich im Kapitel „Futtermittel“.

Untersuchungen für das Ökomonitoring

In diesem Programm werden Erzeugnisse aus ökologischer mit Erzeugnissen aus konventioneller Erzeugung verglichen. Bei ökologisch erzeugten Eiern handelt es sich um Eier aus Freilandhaltung mit bestimmten zusätzlichen Anforderungen; bei konventioneller Erzeugung können die Eier aus Frei-



land-, Boden- oder Kleingruppenhaltung stammen. Insgesamt 70 Proben Hühnereier wurden im Rahmen des Ökomonitorings auf Dioxine, dl-PCB und Indikator-PCB untersucht, davon 23 Proben aus ökologischer und 47 Proben aus konventioneller Produktion.

Eine Probe aus ökologischer Erzeugung wies unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit Dioxingehalte oberhalb des festgesetzten Höchstgehaltes auf. Darüber hinaus wurden keine weiteren Höchstgehaltsüberschreitungen festgestellt. Eine weitere Probe Hühnereier aus ökologischer Haltung überschritt unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit den für Dioxine gültigen Auslösewert. In einer Probe aus konventioneller Haltung wurde eine numerische Überschreitung des Auslösewertes für dl-PCB festgestellt, die unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit jedoch nicht zweifelsfrei gesichert ist.

Die mittleren Gehalte (Median) der untersuchten Proben lagen für Dioxine bei 0,18 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett, für dl-PCB bei 0,14 pg WHO-PCB-

TEQ/g Fett und für die Summe der Indikator-PCB bei 0,96 ng/g Fett (siehe Tabelle 7). Bei den untersuchten Hühnereiern aus konventioneller Erzeugung wurden, wie auch im Vorjahr, um ca. Faktor 2 niedrigere Gehalte als in Proben aus ökologischer Erzeugung festgestellt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass rund 70 % der konventionellen Eier aus Bodenhaltung stammten und damit diese Haltungform die mittleren Gehalte überproportional beeinflusst. Wenn man dagegen mit den Gehalten der konventionellen

Eier aus Freilandhaltung vergleicht, liegen die Dioxin-Gehalte der Bio-Eier in derselben Größenordnung. Dies ist nicht verwunderlich, denn Legehennen in ökologischer Haltung leben ebenfalls in Freilandhaltung. Nähere Informationen zu den verschiedenen Haltungsformen können unter https://www.was-wir-essen.de/abisz/eier_erzeugung_haltung.php nachgelesen werden.

Tabelle 7: Dioxine, dl-PCB, Summengenhalte und Indikator-PCB der im Rahmen des Ökomonitorings untersuchten Proben Hühnereier

Parameter	Herkunft	Probenzahl	Minimum	Median	Mittelwert	95 % - Perzentil	Maximum
Dioxine [pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Fett]	gesamt, davon:	70	0,05	0,18	0,35	1,1	3,6
	• ökologisch	23	0,05	0,33	0,61	2,3	3,6
	• konventionell, davon*:	47	0,07	0,14	0,23	0,65	1,4
	○ Freilandhaltung	12	0,09	0,29	0,39	0,95	1,4
	○ Bodenhaltung	30	0,07	0,11	0,16	0,26	1,3
dl-PCB [pg WHO-PCB-TEQ/g Fett]	gesamt, davon:	70	0,01	0,14	0,26	0,82	1,9
	• ökologisch	23	0,04	0,32	0,41	0,81	1,3
	• konventionell, davon*:	47	0,01	0,09	0,19	0,75	1,9
	○ Freilandhaltung	12	0,03	0,18	0,31	0,83	0,83
	○ Bodenhaltung	30	0,01	0,07	0,1	0,25	0,46
Summengenhalt [pg WHO-Gesamt-TEQ/g Fett]	gesamt, davon:	70	0,08	0,33	0,62	2,1	4,2
	• ökologisch	23	0,1	0,69	1	3,1	4,2
	• konventionell, davon*:	47	0,08	0,23	0,42	1,5	2,6
	○ Freilandhaltung	12	0,15	0,42	0,71	1,8	2,2
	○ Bodenhaltung	30	0,08	0,2	0,26	0,55	1,6
Indikator-PCB [ng/g Fett]	gesamt, davon:	70	0,29	0,96	1,7	5,3	12,5
	• ökologisch	23	0,35	1,8	2,2	5	5,6
	• konventionell, davon*:	47	0,29	0,71	1,4	5,4	12,5
	○ Freilandhaltung	12	0,44	1,3	2,7	9	12,5
	○ Bodenhaltung	30	0,29	0,61	0,79	1,8	3,3

* 2 Proben aus Kleingruppenhaltung und 3 Proben ohne Angabe der Haltungsform werden aufgrund der geringen Probenzahl nicht getrennt ausgewertet

Von den im Rahmen des Ökomonitorings untersuchten 47 Proben Hühnereier aus konventioneller Erzeugung stammen 12 Proben aus Freilandhaltung, 30 Proben aus Bodenhaltung und 2 Proben aus Kleingruppenhaltung. Bei 3 Proben Hühnereier erfolgte die Probenerhebung direkt beim Erzeuger, aus den vorliegenden Unterlagen konnte die Haltungsform nicht nachvollzogen werden. Eine differenzierte Auswertung der Gehalte nach den Haltungsformen Freilandhaltung und Bodenhaltung ist ebenfalls in der Tabelle 7 dargestellt.

Die mittleren Gehalte an Dioxinen und PCB in konventionell erzeugten Hühnereiern aus Freilandhaltung und Bodenhaltung sind mit den Befunden aus den Vorjahren vergleichbar. Die untersuchten Hühnereier aus Freilandhaltung wiesen vergleichsweise doppelt so hohe mittlere Gehalte an Dioxinen, dl-PCB und Indikator-PCB auf als Hühnereier aus Bodenhaltung. Insgesamt wurden aber in mehr als 95 % der Proben Gehalte unterhalb der geltenden Grenzwerte festgestellt.

Untersuchungsergebnisse Fisch

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 93 Proben Fisch/Fischereierzeugnisse zur Untersuchung auf Dioxine und PCB vorgelegt. Lachs aus ökologischer und konventioneller Erzeugung wurde für das Ökomonitoring Baden-Württemberg untersucht. Ein weiterer Untersuchungsschwerpunkt lag im Berichtsjahr auf Forelle, Thunfisch, Aal und Dorschleber. Die Ergebnisse der Proben sind Tabelle 9 zu entnehmen. Im Jahr 2013 waren bereits 18 Proben Forelle auf Dioxine und PCB untersucht worden; diese Ergebnisse sind zu Vergleichszwecken ebenfalls in der Tabelle aufgeführt.

In allen Proben wurden Gehalte an Dioxinen und PCB unterhalb der gültigen Höchstgehalte ermittelt. Durchgängig sehr niedrige Gehalte wurden in den Thunfischproben bestimmt, etwas höhere mittlere Gehalte in den untersuchten Forellen. Die mittleren

Dioxin- und dl-PCB-Gehalte der im Jahr 2013 und 2014 untersuchten Forellen lagen in einem ähnlichen Bereich; die Indikator-PCB-Gehalte lagen in den 2013 untersuchten Proben etwas höher als in den im Berichtsjahr untersuchten Proben. Deutlich höhere Werte, jedoch noch immer unterhalb der Höchstgehalte, wurden erwartungsgemäß in den untersuchten Aalen gefunden. Aufgrund ihrer Lebensweise (Bodenfisch) und ihres hohen Fettgehaltes enthalten Aale in der Regel höhere Gehalte an Dioxinen und PCB als andere, fettärmere Fischarten.



Tabelle 9: **Dioxine, dl-PCB, Summengehalt (in pg WHO-TEQ/g Frischgewicht) und Indikator-PCB (in ng/g Frischgewicht) in Fisch und Fischleber**

Lebensmittelgruppe	Anzahl	Dioxine	dl-PCB	Summengehalt	Indikator-PCB
		Median (Bereich)			
Forelle (2013)	18	0,04 (0,02 - 0,11)	0,15 (0,07 - 0,41)	0,18 (0,09 - 0,52)	1,4 (0,72 - 18,9)
Forelle (2014)	19	0,03 (0,02 - 0,73)	0,10 (0,06 - 0,19)	0,13 (0,08 - 0,25)	0,85 (0,58 - 2,45)
Thunfisch	15	0,0014 (0,0010 - 0,020)	0,003 (0,001 - 0,11)	0,004 (0,002 - 0,13)	0,013 (0,005 - 0,20)
Aal	11	0,40 (0,19 - 0,76)	1,6 (0,97 - 8,8)	2,2 (1,3 - 9,2)	9,3 (5,5 - 116)
Dorschleber	8	2,7 (2,1 - 3,4)	9,1 (7,0 - 15,3)	12,0 (9,7 - 18,0)	71 (48 - 120)

Für Fischleber und ihre Verarbeitungserzeugnisse wurde in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 ein deutlich höherer Höchstgehalt (20,0 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Frischgewicht) festgesetzt als für Fisch und Fischereierzeugnisse (6,5 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Frischgewicht) und Aal (10,0 pg WHO-Gesamt-TEQ/g Frischgewicht). Im Fall von Fischleber in Dosen findet der Höchstgehalt auf den gesamten genusstauglichen Inhalt der Dose Anwendung. Alle 8 untersuchten Proben Dorschleber wiesen Werte unterhalb dieses Höchstgehaltes und auch unterhalb des für Indikator-PCB gültigen Höchstgehaltes von 200 ng/g Frischgewicht auf. Ein eigener Höchstgehalt für Dioxine wurde für Fischleber nicht festgesetzt.



Lachs - Untersuchungen für das Ökomonitoring

In die Auswertung des Ökomonitorings 2014 wurden 37 Lachsproben einbezogen, davon 13 Proben aus ökologischer Erzeugung und zum Vergleich 24 aus konventioneller Produktion. Bei weiteren 2 Proben handelte es sich um Wildlachs, der mit 0,7 % bzw. 2,4 % einen vergleichsweise geringen Fettgehalt aufwies. Aus Gründen der Vergleichbarkeit wurden die Wildlachsproben bei der nachfolgenden Auswertung nicht berücksichtigt.

Die im Rahmen des Ökomonitorings untersuchten Proben stammen überwiegend aus Aquakultur. Die ausschließlich für Zuchtfische geltenden Auslösewerte für Dioxine und dl-PCB können somit bei der Bewertung der Untersuchungsergebnisse angewendet werden. Die Lachsproben wiesen die in der Tabelle 10 aufgeführten Gehalte an Dioxinen und PCB auf, die sämtlich unterhalb der zulässigen Höchstgehalte und Auslösewerte lagen. Die mittleren Gehalte der Proben lagen für Dioxine bei 0,21 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Frischgewicht, für dl-PCB bei 0,39 pg WHO-PCB-TEQ/g Frischgewicht und für die Summe der Indikator-PCB bei 3,9 ng/g Frischgewicht.

Bei den konventionell erzeugten Lachsproben lag der mittlere Dioxingehalt bei 0,17 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Frischgewicht, der mittlere dl-PCB-Gehalt bei 0,29 pg WHO-PCB-TEQ/g Frischgewicht und der mittlere Gehalt für die Summe der Indikator-PCB bei 3,3 ng/g Frischgewicht. Mit einem Median von 0,42 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Frischgewicht für Dioxine, von 0,77 pg WHO-PCB-TEQ/g Frischgewicht für dl-PCB und 6,9 ng/g Frischgewicht für die Summe der Indikator-PCB wiesen die untersuchten Lachsproben aus ökologischer Erzeugung etwa doppelt so hohe

Gehalte an Dioxinen und PCB auf. Ein ähnliches Bild zeigt sich auch bei Betrachtung der 95 %-Perzentile. Beim Vergleich der Dioxin- und PCB-Gehalte von Proben aus ökologischer und konventioneller Erzeugung ist allerdings zu berücksichtigen, dass eine geringere Probenzahl aus ökologischer als aus konventioneller Erzeugung zur Untersuchung vorlag. Außerdem ist diese Umweltbelastung durch die Art der Erzeugung (konventionell oder ökologisch) nur bedingt beeinflussbar.

Tabelle 10: Dioxine, dl-PCB, Summengenhalte und Indikator-PCB der im Rahmen des Ökomonitorings untersuchten Lachsproben

Parameter	Herkunft	Probenzahl	Minimum	Median	Mittelwert	95 % - Perzentil	Maximum
Dioxine [pg WHO-PCDD/F-TEQ/g FG]	gesamt	37	0,02	0,21	0,25	0,50	0,55
	ökologisch	13	0,21	0,42	0,39	0,55	0,55
	konventionell	24	0,02	0,17	0,17	0,29	0,36
dl-PCB [pg WHO-PCB-TEQ/g FG]	gesamt	37	0,06	0,39	0,47	0,89	1,0
	ökologisch	13	0,40	0,77	0,75	0,97	1,0
	konventionell	24	0,06	0,29	0,32	0,58	0,65
Summengenhalt [pg WHO-Gesamt-TEQ/g FG]	gesamt	37	0,08	0,60	0,72	1,3	1,5
	ökologisch	13	0,61	1,2	1,1	1,4	1,5
	konventionell	24	0,08	0,46	0,49	0,80	1,0
Indikator-PCB [ng/g FG]	gesamt	37	0,34	3,9	4,7	7,8	10,3
	ökologisch	13	3,6	6,9	7,0	9,4	10,3
	konventionell	24	0,34	3,3	3,4	5,4	7,6

FG = Frischgewicht



Untersuchungsergebnisse Säuglings- und Kleinkindernahrung

Da die bisher in Europa für Säuglings- und Kleinkindernahrung vorliegende Datenlage nach Auffassung der EFSA für eine detaillierte Expositionsbeurteilung von Dioxinen und PCB in Säuglings- und Kleinkindernahrung nicht ausreicht, wurden bestimmte Er-

zeugnisse im Jahr 2014 bundesweit in einem Monitoringprojekt verstärkt untersucht. Die in diesem Rahmen erhobenen Daten sollen dazu dienen, die Expositionsabschätzung bezüglich Dioxinen und PCB in Säuglings- und Kleinkindernahrung zu verfeinern. Baden-Württemberg beteiligte sich an diesem Projekt mit der Untersuchung von 16 Proben Anfangs- und Folgemilch. Bei den übrigen 9 untersuchten Proben handelte es sich um Komplettmahlzeiten für Säuglinge und Kleinkinder mit Fleischanteil, die als Planproben erhoben wurden.

In allen Proben wurden sehr niedrige Gehalte an Dioxinen und PCB, sehr deutlich unterhalb der festgesetzten Höchstgehalte, bestimmt. Die untersuchten Proben Anfangs- und Folgemilch wiesen im Mittel um mehr als Faktor 5 niedrigere Gehalte als die Komplettmahlzeiten mit Fleischanteil auf (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Dioxine, dl-PCB, Summengehalt (in pg WHO-TEQ/g Frischgewicht) und Indikator-PCB (in ng/g Frischgewicht) in Säuglings- und Kleinkindernahrung

	Anzahl	Dioxine	dl-PCB	Summengehalt	Indikator-PCB
		Median (Bereich)			
Anfangs-, Folgemilch	16	0,002 (0,001 - 0,003)	0,001 (0,0005 - 0,011)	0,003 (0,001 - 0,012)	0,006 (0,002 - 0,085)
Komplettmahlzeiten mit Fleisch	9	0,016 (0,003 - 0,054)	0,007 (0,001 - 0,074)	0,018 (0,007 - 0,13)	0,055 (0,018 - 0,37)
Höchstgehalte		0,1	-	0,2	1,0

Untersuchungsergebnisse pflanzliche Lebensmittel

Getrocknete Kräuter

Um eine repräsentative Datengrundlage zur Abschätzung der Belastungssituation bei getrockneten Kräutern zu schaffen, war im Jahr 2013 ein bundesweites Monitoringprojekt durchgeführt worden, an dem sich auch Baden-Württemberg mit der Untersuchung von getrockneten Kräutern beteiligte. In Fortführung dieser Datenerhebung wurden im Berichtsjahr erneut 8 Proben getrocknete Kräuter auf Dioxine und PCB untersucht. Bei den Proben handelte es sich um drei Proben Petersilie und um jeweils eine Probe Oregano, Ysop, Lorbeerblätter, Basilikum und Majoran.



Für getrocknete Kräuter wurden in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 keine Höchstgehalte festgelegt. Anzuwenden sind jedoch die in der Empfehlung 2013/711/EU für getrocknete Kräuter festgesetzten Auslösewerte für Dioxine von 0,5 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Erzeugnis und für dl-PCB von 0,35 pg WHO-PCB-TEQ/g Erzeugnis.

Niedrige Gehalte an Dioxinen und dl-PCB wurden in den untersuchten Proben Petersilie, Ysop und Basilikum bestimmt, etwas höhere Gehalte in Oregano und Lorbeerblättern. Die höchsten Gehalte, oberhalb der festgesetzten Auslösewerte, waren in der Probe Majoran enthalten.

Zwischenzeitlich wurden die Regelungen für getrocknete Kräuter in der Empfehlung 2014/663/EU geändert. Aufgrund der Trocknung ist bei den für frische Kräuter gültigen Auslösewerten für Dioxine von 0,30 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Frischgewicht und für dl-PCB von 0,10 pg WHO-PCB-TEQ/g Frischgewicht ein Konzentrationsfaktor von 7 zu berücksichtigen. Bei Anwendung der neuen Regelungen weist die untersuchte Probe Majoran Dioxin- und dl-PCB-Gehalte unterhalb der festgesetzten Auslösewerte auf (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Dioxine, dl-PCB und Summengehalt (in pg WHO-TEQ/g Erzeugnis) in getrockneten Kräutern

Getrocknete Kräuter	Dioxine	dl-PCB	Summengehalt
Petersilie	0,059 (0,019 - 0,069)	0,037 (0,013 - 0,071)	0,11 (0,032 - 0,13)
Oregano	0,20	0,11	0,31
Ysop	0,033	0,020	0,053
Lorbeerblätter	0,30	0,093	0,39
Basilikum	0,039	0,014	0,054
Majoran	1,79	0,48	2,27
Auslösewerte 2013/711/EU *	0,50	0,35	-
Auslösewerte 2014/663/EU **	0,30	0,10	-
Auslösewerte 2014/663/EU *	2,1	0,70	-

* getrocknete Kräuter

** frische Kräuter

Untersuchung in Zusammenhang mit Brandfällen

In Zusammenhang mit dem Großbrand eines Sanitärgeschäfts unter starker Rauchentwicklung wurde eine Probe Erdbeeren von einem nahegelegenen Garten auf Dioxine untersucht. Mit 0,004 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Frischgewicht wurde in der Probe ein sehr niedriger Dioxingehalt, deutlich unterhalb des für Dioxine festgesetzten Auslösewertes von 0,30 pg WHO-PCDD/F-TEQ/g Frischgewicht festgestellt.

Nach dem Brand einer Lagerhalle wurden zwei Proben Zwetschgen, eine Probe Äpfel und zwei Proben Grünlandaufwuchs, ebenfalls von nahegelegenen Flurstücken, u.a. auf Dioxine untersucht. In allen drei Obstproben wurden sehr niedrige Dioxingehalte bestimmt. Die untersuchten Aufwuchsproben wiesen ebenfalls unauffällige Ergebnisse auf.

Futtermittel

Dioxine und PCB reichern sich als persistente und lipophile Verbindungen im Fettgewebe von Menschen an. Sie werden über die Nahrung als Hauptexpositionspfad, vorwiegend durch den Verzehr von Lebensmitteln tierischer Herkunft, aufgenommen. Für die Belastung landwirtschaftlicher Nutztiere können neben den Haltungsbedingungen insbesondere Futtermittel ursächlich sein. Aus diesem Grund kommt der stetigen Überwachung der Gehalte an Dioxinen und PCB in Futtermitteln eine besondere Bedeutung zu.

Die Gehalte an Dioxinen und PCB in Futtermitteln verschiedener Kategorien sind rechtlich durch Höchstgehalte und Aktionsgrenzwerte gemäß Richtlinie 2002/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. Mai 2002 über unerwünschte Stoffe in der Tierernährung geregelt. Die Futtermittelverordnung setzt die Richtlinie 2002/32/EG in nationales Recht um.

Im Jahr 2014 wurden im CVUA Freiburg insgesamt 130 amtlich erhobene Futtermittelproben auf Dioxine untersucht, davon 96 zusätzlich auf dioxinähnliche PCB und Indikator-PCB. Die Futtermittelproben wiesen mittlere Gehalte an Dioxinen von 0,02 (Bereich: 0,001-0,59) ng WHO-PCDD/F-TEQ/kg Produkt (88 % Trockenmasse), an dioxinähnlichen PCB von 0,03 (Bereich: 0,0003-0,52) ng WHO-PCB-TEQ/kg Produkt (88 % Trockenmasse) und an Indikator-PCB von 0,18 (Bereich: 0,005-3,5) µg/kg Produkt (88 % Trockenmasse) auf. In Tabelle 13 sind die Untersuchungsergebnisse verschiedener Futtermittelkategorien den gültigen Höchstgehalten und Aktionsgrenzwerten gegenübergestellt.

Eine Probe Apfeltrester, die in Zusammenhang mit einer Warnmeldung des Europäischen Schnellwarnsystems für Lebensmittel und Futtermittel als Verdachtsprobe erhoben wurde, wies einen erhöhten Dioxingehalt von 0,5 ng WHO-PCDD/F-TEQ/kg Produkt (88 % Trockenmasse) auf, der im Bereich des für Futtermittelausgangserzeugnisse gültigen Aktionsgrenzwertes von 0,5 ng WHO-PCDD/F-TEQ/kg Produkt (88 % Trockenmasse) lag.

Weiterhin wurde in einem Futtermittelzusatzstoff (E 558, Bentonit-Montmorillonit) der Funktionsgruppe Bindemittel ein Dioxingehalt von 0,59 ng WHO-PCDD/F-TEQ/kg Produkt (88 % Trockenmasse) festgestellt. Dieser Dioxingehalt lag numerisch oberhalb des festgesetzten Aktionsgrenzwertes von 0,5 ng WHO-PCDD/F-TEQ/kg Produkt (88 % Trockenmasse). Unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit war diese Überschreitung jedoch nicht zweifelsfrei gesichert.

In allen anderen Fällen lagen die Gehalte an Dioxinen, dioxinähnlichen PCB und Indikator-PCB unterhalb der jeweils gültigen Höchstgehalte und Aktionsgrenzwerte.

Tabelle 13: Gehalte an Dioxinen, dl-PCB, Summengehalt (Summe aus Dioxinen und dl-PCB) (in ng WHO-TEQ/kg Produkt [88 % Trockenmasse]) und Indikator-PCB (in µg/kg Produkt [88 % Trockenmasse]) verschiedener Futtermittelkategorien

Futtermittelkategorie		Anzahl	Median (Wertebereich)	Höchstgehalt	Aktionsgrenzwert
Futtermittel-Ausgangserzeugnisse pflanzlichen Ursprungs	Dioxine	57	0,03 (0,003-0,52)	0,75	0,5
	dl-PCB	42	0,04 (0,001-0,17)	-	0,35
	Summengehalt	42	0,09 (0,006-0,58)	1,25	-
	Indikator-PCB	42	0,21 (0,01-1,48)	10	-
Pflanzliche Öle	Dioxine	24	0,05 (0,003-0,21)	0,75	0,5
	dl-PCB	13	0,04 (0,002-0,27)	-	0,5
	Summengehalt	13	0,15 (0,004-0,35)	1,5	-
	Indikator-PCB	13	0,49 (0,021-3,5)	10	-
Futtermittel-Ausgangserzeugnisse mineralischen Ursprungs	Dioxine	4	0,01 (0,007-0,19)	0,75	0,5
	dl-PCB	4	0,004 (0,002-0,02)	-	0,35
	Summengehalt	4	0,02 (0,01-0,21)	1,0	-
	Indikator-PCB	4	0,03 (0,01-0,06)	10	-
Tierisches Fett	Dioxine	2	0,03; 0,06	1,50	0,75
	dl-PCB	1	0,02	-	0,75
	Summengehalt	1	0,05	2,0	-
	Indikator-PCB	1	0,51	10	-
Fischerzeugnisse	Dioxine	3	0,09 (0,05-0,27)	1,25	0,75
	dl-PCB	3	0,23 (0,11-0,52)	-	2,0
	Summengehalt	3	0,32 (0,16-0,79)	4,0	-
	Indikator-PCB	3	1,5 (0,64-3,5)	30	-
Zusatzstoffe der Funktionsgruppe Bindemittel und Trennmittel	Dioxine	7	0,01 (0,002-0,59)	0,75	0,5
	dl-PCB	6	0,003 (0,0003-0,01)	-	0,5
	Summengehalt	6	0,01 (0,003-0,60)	1,5	-
	Indikator-PCB	6	0,03 (0,005-0,21)	10	-
Zusatzstoffe der Funktionsgruppe Spurenelemente	Dioxine	1	0,03	1,0	0,5
	dl-PCB	1	0,002	-	0,35
	Summengehalt	1	0,03	1,5	-
	Indikator-PCB	1	0,02	10	-
Vormischungen	Dioxine	2	0,01; 0,01	1,0	0,5
	dl-PCB	1	0,001	-	0,35
	Summengehalt	1	0,01	1,5	-
	Indikator-PCB	1	0,01	10	-
Mischfuttermittel	Dioxine	17	0,01 (0,001-0,03)	0,75	0,5
	dl-PCB	16	0,01 (0,002-0,02)	-	0,5
	Summengehalt	16	0,02 (0,004-0,05)	1,5	-
	Indikator-PCB	16	0,07 (0,01-0,24)	10	-
Fischfutter/Heimtierfutter	Dioxine	8	0,05 (0,02-0,25)	1,75	1,25
	dl-PCB	8	0,13 (0,06-0,34)	-	2,5
	Summengehalt	8	0,17 (0,08-0,57)	5,5	-
	Indikator-PCB	8	0,80 (0,27-2,4)	40	-
Sonstige (z.B. Vitamine, Aminosäuren)	Dioxine	5	0,003 (0,003-0,005)	-	-
	dl-PCB	1	0,002	-	-
	Summengehalt	1	0,005	-	-
	Indikator-PCB	1	0,01	-	-

Ursachenermittlung am Beispiel eines Kontaminationsfalles

Im Rahmen der betrieblichen Eigenkontrolle eines Geflügelhalters wurden in Hühnereiern auffällige Gehalte an Dioxinen und PCB festgestellt. Infolgedessen hat die amtliche Lebensmittelüberwachung zunächst Verfolgsproben (1 Probe Hühnereier, 2 Proben Geflügel) erhoben und dem CVUA Freiburg zur Untersuchung auf Dioxine und PCB vorgelegt. In allen drei Proben wurden ebenfalls Höchstgehaltsüberschreitungen festgestellt, die hauptsächlich durch den erhöhten Gehalt an dioxinähnlichen PCB

und Indikator-PCB verursacht wurden.

Im CVUA Freiburg wurden weiterhin 4 Materialproben, darunter Anstriche der Stalleinrichtungen, auf die Gehalte an Indikator-PCB untersucht. Die Proben wiesen unauffällige Gehalte auf und konnten als Kontaminationsquelle ausgeschlossen werden.

Die amtliche Futtermittelüberwachung hat zeitgleich im Zuge der systematischen Erfassung möglicher Kontaminationsquellen 2 Futtermittel- und 2 Einstreuproben erhoben. Die dazugehörigen Untersuchungsergebnisse sind in Tabelle 14 zusammengestellt.

Tabelle 14: **Gehalte an Dioxinen, dl-PCB und Indikator-PCB in Futtermittel- und Einstreuproben im Rahmen der Ursachenermittlung**

Probenart	Probenbezeichnung	Dioxine	dl-PCB	Indikator-PCB
		[ng WHO-TEQ/kg Produkt (88 % TM)]		[µg/kg Produkt (88% TM)]
Futtermittel	Eigenmischung	0,01	0,01	0,05
Futtermittel	Heu	0,04	0,08	0,38
Einstreu	Häcksel von eigenen Bäumen	1,3	5,8	19,4
		[ng WHO-TEQ/kg Produkt]		[µg/kg Produkt]
Einstreu	zugekauftes Einstreu	0,03	0,03	0,13

Als auffällig erwies sich die Probe „Häcksel von eigenen Bäumen“, die im Hühnerauslauf als Einstreumaterial verwendet wurde. Bei den ermittelten Gehalten ist zu berücksichtigen, dass es sich dabei um bereits benutzte Einstreu handelte. Dabei konnte eine Verunreinigung mit Bodenmaterial und Kotpartikeln, die ebenfalls eine Eintragsquelle darstellen könnten, nicht ausgeschlossen werden. Insgesamt wies diese untersuchte Probe Einstreu deutlich erhöhte Gehalte auf. Werden zur Bewertung der Untersuchungsergebnisse ersatzweise die für Futtermittel-Ausgangserzeugnisse pflanzlichen Ursprungs geltenden Höchstgehalte herangezogen, ist eine

Überschreitung des Höchstgehaltes für Dioxine und eine deutliche Überschreitung des Höchstgehaltes für die Summe aus Dioxinen und dioxinähnlichen PCB (ca. Faktor 5-6) und für Indikator-PCB (ca. Faktor 2) festzustellen. Als Folgemaßnahme wurde die belastete Einstreu durch großzügiges Abtragen als Kontaminationsquelle beseitigt. Die zuständige Behörde hat den Hühnerauslauf nach Auffüllen mit unbelastetem Einstreumaterial zur Bestallung wieder freigegeben.

Autorinnen:

Kerstin Wahl, Katharina Djuchin (CVUA Freiburg)