

Gesundheitliche Bewertung von überhöhten PCB-Gehalten in Hühnereiern

Stellungnahme Nr. 011/2012 des BfR vom 10. April 2012

Bei Untersuchungen von Hühnereiern eines Betriebes in Nordrhein-Westfalen sind hohe Gehalte von Dioxinen und dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen (dl-PCB) festgestellt worden. Dem BfR liegen zum derzeitigen Zeitpunkt nur sieben Analyseergebnisse vor. Es handelt sich um vier amtliche Untersuchungsergebnisse und drei Ergebnisse von Eigenkontrolluntersuchungen. In welchem Zeitraum Eier mit erhöhten PCB-Gehalten in den Verkehr gelangt sind, ist dem BfR nicht bekannt. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat auf Basis dieser Datenlage eine Einschätzung der gesundheitlichen Bewertung dieser aktuellen Funde vorgenommen.

Dioxine und dioxinähnliche PCB (dl-PCB) sind sehr langlebige Verbindungen. Sie reichern sich im Fettgewebe an und werden nur sehr langsam abgebaut. Als chronische Wirkungen wurden in Tierversuchen Störungen der Reproduktionsfunktionen, des Immunsystems, des Nervensystems und des Hormonhaushalts beobachtet. Inwieweit diese Effekte auch beim Menschen eine Rolle spielen, ist noch nicht geklärt. Bei einigen Dioxinen und dl-PCB geht man davon aus, dass sie das Risiko, an Krebs zu erkranken, erhöhen können. Akute Vergiftungen durch hohe Dioxin-Dosen bzw. dl-PCB-Dosen sind beim Menschen nur nach Industrieunfällen, der Aufnahme hoher Konzentrationen am Arbeitsplatz und nach absichtlichen Vergiftungen beschrieben.

Beim Verzehr von Eiern mit Gehalten an Dioxinen und dl-PCB im Bereich des höchsten gemessenen Wertes von ca. 30 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Eifett ist eine Überschreitung der tolerierbaren täglichen Aufnahmemenge (TDI) möglich. Im speziellen Fall der Aufnahme von Dioxinen und dl-PCB wird eine kurzzeitige Überschreitung des TDI dann als hinnehmbar angesehen, wenn die durchschnittliche tägliche Aufnahmemenge über einen längeren Zeitraum gemittelt (z.B. über ein Jahr) nicht zu einer Überschreitung des TDI führt. Daher ist bei einem kurzzeitigen Verzehr der Eier aus dem aktuellen Fall eine gesundheitliche Gefährdung der Verbraucher unwahrscheinlich.

Generell sind jedoch unnötige und vermeidbare zusätzliche Belastungen mit Dioxinen und PCB nicht zu tolerieren.

1 Gegenstand der Bewertung

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat eine kurze gesundheitliche Bewertung aktueller Funde von Dioxinen und dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen (dl-PCB) in Hühnereiern aus Nordrhein-Westfalen (NRW) vorgenommen.

2 Ergebnis

Dem BfR liegen zum derzeitigen Zeitpunkt nur sieben Analyseergebnisse (vier amtliche Untersuchungsergebnisse, drei Ergebnisse von Eigenkontrolluntersuchungen) vor. Des Weiteren ist dem BfR nicht bekannt, in welchem Zeitraum Eier mit erhöhten PCB-Gehalten in den Verkehr gelangt sind. Auf Basis dieser Datenlage ist eine Expositionsschätzung und damit eine ausführliche Risikocharakterisierung zum derzeitigen Zeitpunkt nicht möglich.

Beim Verzehr von Eiern mit Gehalten an Dioxinen und dl-PCB im Bereich des höchsten gemessenen Wertes von ca. 30 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Eifett ist es nach Ansicht des BfR möglich, dass es zu einer Überschreitung der tolerierbaren täglichen Aufnahmemenge (TDI) kommen kann. Im speziellen Fall der Aufnahme von Dioxinen und dl-PCB wird eine kurzzeitige Überschreitung des TDI vom BfR dann als hinnehmbar angesehen, wenn die

durchschnittliche tägliche Aufnahmemenge über einen längeren Zeitraum gemittelt (z.B. ein Jahr) nicht zu einer Überschreitung des TDI führt. Daher ist bei einem kurzzeitigen Verzehr der Eier aus dem aktuellen Fall eine gesundheitliche Gefährdung der Verbraucher unwahrscheinlich.

Generell sind jedoch unnötige und vermeidbare zusätzliche Belastungen mit Dioxinen und PCB nicht zu tolerieren. Langfristig sollte aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes das Ziel der WHO, die Aufnahme an Dioxinen und dl-PCB auf unter 1 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ pro kg Körpergewicht und Tag zu senken, angestrebt werden.

Für weitere Informationen verweist das BfR an die für die Lebensmittelüberwachung zuständigen Landesbehörden (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen und Niedersächsisches Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung).

3 Begründung

3.1 Risikobewertung

3.1.1 Agens

Dioxine

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

Dioxine werden nicht zu bestimmten Zwecken hergestellt, sondern entstehen als Nebenprodukte vor allem bei Verbrennungsprozessen, wenn organische Kohlenstoff-Verbindungen in Anwesenheit von Chlor verbrannt werden und Temperaturen von mindestens 300 Grad auftreten. Sie können auch bei Waldbränden und Vulkanausbrüchen entstehen. Dioxine haften an Staubpartikeln und verbreiten sich auf diese Weise in der Umwelt. Sie wurden und werden nicht zweckbestimmt produziert (ausgenommen in geringen Mengen für wissenschaftliche Zwecke).

Polychlorierte Biphenyle

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

Seit 1989 gilt in Deutschland ein Verbot für PCB-haltige Flüssigkeiten, international wurden PCB im Rahmen der Stockholmer Konvention, die 2004 in Kraft trat, gebannt (derzeit 170 Vertragsstaaten) (BMU 2010).

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

Die Summe von WHO-PCDD/F-TEQ und WHO-PCB-TEQ wird als Gesamt-Dioxinäquivalent (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) bezeichnet. In der von der Europäischen Kommission am 19. Dezember 2006 erlassenen Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln zuletzt geändert durch Verordnung (EU) Nr. 1259/2011 sind im Anhang, Abschnitt 5 sowohl Höchstgehalte für die Summe aus Dioxinen (WHO-PCDD/F-TEQ) als auch für die Summe aus Dioxinen und dl-PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) in bestimmten Lebensmitteln aufgeführt.

3.1.2 Gefährdungspotenzial

Dioxine und dl-PCB sind sehr langlebige Verbindungen. Sie reichern sich im Fettgewebe an und werden nur sehr langsam abgebaut.

Als chronische Wirkungen von Dioxinen und dl-PCB wurden in Tierversuchen Störungen der Reproduktionsfunktionen, des Immunsystems, des Nervensystems und des Hormonhaushalts beobachtet. In diesen tierexperimentellen Studien wiesen männliche Ratten die größte Empfindlichkeit gegenüber Dioxinen auf. Dabei wurden die Entwicklung des Immunsystems und des Genitalapparates bei pränatal gegenüber Dioxinen exponierten Ratten als sehr sensible Endpunkte ermittelt (WHO 2002). Darüber hinaus sind als empfindlichste Zielorgane gegenüber den Dioxin-Expositionen die Leber und die Schilddrüse identifiziert worden. Inwieweit diese Effekte auch beim Menschen eine Rolle spielen, ist noch nicht geklärt. Bei einigen Dioxinen geht man davon aus, dass sie das Risiko, an Krebs zu erkranken, erhöhen können.

Akute Wirkungen durch hohe Dioxin- und PCB-Dosen sind beim Menschen nur nach Industrieunfällen, der Aufnahme hoher Konzentrationen am Arbeitsplatz und nach absichtlichen Vergiftungen beschrieben. Am häufigsten treten dabei lang anhaltende entzündliche Hautveränderungen auf, die als „Chlorakne“ bezeichnet werden. Veränderungen der klinisch-chemischen Parameter (vor allem ein Anstieg der Konzentrationen an Triglyceriden, Cholesterin und Transaminasen im Blut) weisen auch auf Leberschädigungen bzw. auf Veränderungen im Fettstoffwechsel hin.

Von unterschiedlichen Gremien wurden verschiedene toxikologische Grenzwerte abgeleitet:

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

2. 2001 wurde vom Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) eine vorläufige tolerierbare monatliche Aufnahme (provisional tolerable monthly intake; PTMI) von 70 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ /kg KG und Monat abgeleitet (JECFA 2001). Die Ableitung des PTMI beruht auf dem Lowest Observed Effect Level (LOEL) und dem No Observed Effect Level (NOEL) aus Studien von Faqi et al. (1998) sowie Ohsako et al. (2001).
3. Vom Scientific Committee on Food (SCF) der EU wurde 2001 die tolerierbare wöchentliche Aufnahme (tolerable weekly intake, TWI) von 14 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ /kg KG und Woche abgeleitet. Als Grundlage für die Ableitung des TWI hat das SCF den LOEL für die verminderte Spermienproduktion und das veränderte Sexualverhalten von männlichen Wistar-Ratten herangezogen, die von Faqi et al. (1998) publiziert wurden.

Das BfR zieht für die gesundheitliche Bewertung den von der WHO definierten Bereich von 1 bis 4 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ /kg KG heran. Danach ist als maximale tolerierbare Aufnahmen von 4 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ /kg KG gesundheitlich akzeptabel. Langfristig sollte aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes das Ziel der WHO, die Aufnahme an Dioxinen und PCB auf unter 1 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ /kg KG und Tag zu senken, angestrebt werden.

3.1.3 Expositionsschätzung

Dem BfR liegen vier amtliche Untersuchungsergebnisse aus Nordrhein-Westfalen vor. Die Gehalte für die Summe von Dioxinen und dl-PCB liegen zwischen 2,97 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Eifett und 30,11 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Eifett. Zwei von den insgesamt vier analysierten Proben überschritten den Höchstgehalt für die Summe von Dioxinen und dl-PCB von 5 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Eifett aus der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 zuletzt geändert durch Verordnung (EU) Nr. 1259/2011. Ausschlaggebend für die Überschreitungen des Summenhöchstgehaltes sind die Gehalte an dl-PCB.

Zusätzlich wurden dem BfR drei Ergebnisse von Eigenkontrolluntersuchungen von Hühneriern übermittelt. Die Gehalte für die Summe von Dioxinen und dl-PCB liegen zwischen 4,55 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Eifett und 11,2 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/g Eifett. Zwei der drei analysierten Proben überschritten den gesetzlich zulässigen Höchstgehalt für die Summe von Dioxinen und dl-PCB, wobei wiederum die Gehalte an dl-PCB zu der Höchstgehaltsüberschreitung führten.

Insgesamt liegen dem BfR derzeit somit nur sieben Analyseergebnisse vor. Des Weiteren ist dem BfR nicht bekannt, in welchem Zeitraum Eier mit erhöhten Dioxingehalten in den Verkehr gelangt sind. Auf Basis dieser Datenlage ist eine Expositionsschätzung zurzeit nicht möglich.

3.1.4 Risikocharakterisierung

Aufgrund der unzureichenden Datenlage ist eine ausführliche Risikocharakterisierung zurzeit nicht möglich.

Die tägliche Aufnahme von Dioxinen und dl-PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ) über Lebensmittel in Deutschland betrug nach Analyseergebnissen aus den Jahren 2000 bis 2003 im Mittel ca. 2 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ pro kg Körpergewicht und Tag. Da die Umweltbelastung mit Dioxinen seitdem weiter abgenommen hat, kann derzeit von einer täglichen Aufnahme von 1-2 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ pro kg Körpergewicht über die Nahrung ausgegangen werden. Es ist nicht auszuschließen, dass es beim zusätzlichen Verzehr von Eiern mit den dem BfR bekannten Gehalten an Dioxinen und dl-PCB im aktuellen Fall zu einer Aufnahme im Bereich des oberen von der WHO abgeleiteten Bereichs von 4 pg WHO-

PCDD/F-PCB-TEQ /kg KG kommen kann. Auch eine kurzzeitige Überschreitung dieses Wertes kann derzeit nicht ausgeschlossen werden.

Im speziellen Fall der Aufnahme von Dioxinen und dl-PCB wird eine kurzzeitige Überschreitung des TDI vom BfR dann als hinnehmbar angesehen, wenn die durchschnittliche tägliche Aufnahmemenge über einen längeren Zeitraum gemittelt (z.B. ein Jahr) nicht zu einer Überschreitung des TDI führt. Daher ist bei einem kurzzeitigen Verzehr der Eier aus dem aktuellen Fall eine gesundheitliche Gefährdung der Verbraucher unwahrscheinlich.

Generell sind jedoch unnötige und vermeidbare zusätzliche Belastungen mit Dioxinen und PCB nicht zu tolerieren. Langfristig sollte aus Sicht des gesundheitlichen Verbraucherschutzes das Ziel der WHO, die Aufnahme an Dioxinen und PCB auf unter 1 pg WHO-PCDD/F-PCB-TEQ/kg KG und Tag zu senken, angestrebt werden.

Für weitere Informationen verweist das BfR an die für die Lebensmittelüberwachung zuständigen Landesbehörden:

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (http://www.umwelt.nrw.de/ministerium/presse/presse_aktuell)

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung (http://www.ml.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=1810&article_id=104935&psmand=7).

4 Referenzen

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [BMU] (2010): Chemikalienpolitik und Schadstoffe, REACH; Polychlorierte Biphenyle (<http://www.umweltbundesamt.de/chemikalien/pcbs/index.htm>; letzter Aufruf am 10.11.2011)

Faqi A.S., Dalsenter P.R., Merker H.J., Chahoud I (1998): Reproductive toxicity and tissue concentrations of low doses of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin in male offspring rats exposed throughout pregnancy and lactation; *Toxicol Appl Pharmacol* 150(2): 383–392

Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives [JECFA] (2001): Fifty-seventh report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives: (http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_909.pdf; letzter Aufruf am 10.11.2011)

Ohsako S, Miyabara Y, Nishimura N, Kurosawa S, Sakaue M, Ishimura R, Sato M, Takeda K, Aoki Y, Sone H, Tohyama C, Yonemoto J. (2001): Maternal exposure to a low dose of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) suppressed the development of reproductive organs of male rats: dose-dependent increase of mRNA levels of 5-alpha-reductase type 2 in contrast to decrease of androgen receptor in the pubertal ventral prostate. *Toxicological Science*, 60:132–143.

Scientific Committee on Food [SCF] (2001): Opinion of the SCF on the risk assessment of dioxins and dioxin-like PCBs in Food. Adopted on 30. Mai 2001. Europäische Kommission, Brüssel. (http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out90_en.pdf; letzter Aufruf am 10.11.2011)

Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln; ABl. L 364 vom 20.12.2006, zuletzt geändert durch Verordnung (EU) Nr. 1259/2011

World Health Organization [WHO] (2000): WHO European Centre for Environment and Health, Executive summary, 1998, Assessment of the health risk of dioxins: re-evaluation of the Tolerable Daily Intake (TDI); Food Additive Contaminants 17, 223-240.

World Health Organization [WHO] (2002): Evaluation of certain food additives and contaminants. Fifty-seventh Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series 909, Genf, 171 S.