

## **Carry over von Polybromierten Diphenylethern (PBDE) in Lebensmittel tierischen Ursprungs**

JIRA, W. und SCHWIND, K.-H.

Polybromierte Diphenylether (PBDE) sind organische Verbindungen, die als Flamm- schutzmittel in einer Vielzahl von Produkten des täglichen Gebrauchs (z. B. in Kunst- stoffgehäusen von elektronischen Geräten oder in Textilien) eingesetzt werden. In der Industrie wurden in der Vergangenheit drei verschiedene technische PBDE-Gemische verwendet, die sich hinsichtlich ihres Bromierungsgrades unterscheiden. Das Penta- Produkt besteht im Wesentlichen aus BDE 47, 99, 100, 153 und 154, das Octa-Produkt aus verschiedenen hexa- bis nonabromierten Einzelverbindungen (Kongeneren) und das Deka-Produkt nahezu ausschließlich aus Dekabromdiphenylether (BDE 209). Gemäß der Richtlinie 2003/11/EG sind in Europa die Verwendung und der Handel mit dem Penta- und Octa-Gemisch wie auch mit Produkten, die diese Stoffe enthalten, verboten. Somit wird zurzeit ausschließlich das Deka-Produkt verwendet.

Für die Untersuchung von PBDE in Futter- und Lebensmitteln empfiehlt die European Food Safety Authority (EFSA) die Erfassung der acht Kongenere BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154, 183 und 209. Bislang gibt es jedoch noch erhebliche analytische Schwierig- keiten bei der Erfassung von BDE 209, da das Deka-Kongener insbesondere bei hohen Temperaturen instabil ist.

Aufgrund des unzureichenden toxikologischen Datenmaterials konnte das Joint FAO/ WHO Expert Committee on Food Additives bislang keinen „Provisional tolerable weekly intake“ (PTWI) für PBDE ableiten. Im Hinblick auf eine bessere Bewertung sind deshalb weitere toxikologische Untersuchungen unerlässlich. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind nur sehr wenige Daten zu PBDE in Futtermitteln vorhanden. Am Max Rubner-Institut (MRI) in Kulmbach durchgeführte Untersuchungen von ausgewählten Stichproben aus einem repräsentativen Probenkollektiv ergaben Summengehalte der sieben Kongenere BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154 und 183 im Bereich von 0,03 bis 0,7 (Median: 0,2) µg/kg Trockenmasse (N=24). Die PBDE-Gehalte in vom Tier stammenden Lebensmitteln lagen für Fisch (N=24) im Bereich von 0,1 bis 10 (Median: 0,8) µg/kg Frischmasse und für Fleisch (N=30), Milchprodukte (N=25) und Eier (N=24) im Bereich von 0,05 bis 1 (Medi- an: 0,3) µg/kg Fett. Darüber hinaus weisen einige Untersuchungen darauf hin, dass neben der Nahrungsaufnahme auch Hausstaub (Inhalation/Aufnahme oder Hautkontakt) eine bedeutende PBDE-Aufnahmekategorie des Menschen darstellen kann.

Untersuchungen an Frauenmilch in Deutschland weisen darauf hin, dass nicht nur Lebensmittel tierischer Herkunft als Aufnahmequelle in Frage kommen. Allerdings geht die EFSA von einer geringeren PBDE-Aufnahme bei vegetarischer Ernährung im Vergleich zu einer Ernährung mit gemischter Kost aus.

Zum Carry over-Verhalten von PBDE wurden bislang nur sehr wenige Untersuchungen durchgeführt. Bei Legehennen ergaben sich nur geringe Carry-over-Faktoren in Eiern. Untersuchungen von PBDE in der maritimen Nahrungskette weisen auf eine nur sehr geringe Anreicherung der PBDE hin. Demnach scheinen sich PBDE weniger stark im Fettgewebe anzureichern als Dioxine und PCB.

Aufgrund der unzureichenden Datenbasis sollten gezielte Fütterungsversuche zum Übergang von PBDE aus Futtermitteln in vom Tier stammende Lebensmittel durchgeführt werden, um verlässlichere Aussagen zum Transfer dieser unerwünschten Stoffe zu erhalten.