

## **Perfluorierte Verbindungen PFOS und PFOA sind in Lebensmitteln unerwünscht**

Die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) veröffentlicht eine Stellungnahme zu PFOS und PFOA und leitet niedrigere vorläufige Richtwerte ab - es besteht weiterer Forschungsbedarf.

Mitteilung Nr. 042/2018 des BfR vom 14. Dezember 2018

Im Dezember 2018 hat die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) eine Neubewertung zu gesundheitlichen Risiken durch PFOS (Perfluorooctansulfonsäure) und PFOA (Perfluorooctansäure) in Lebensmitteln veröffentlicht (<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/5194>). Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat seit einigen Jahren empfohlen, die gesundheitlich abgeleiteten Richtwerte zu überprüfen, auch weil mittlerweile eine breitere Datenbasis aus epidemiologischen Studien in der Bevölkerung vorhanden ist.

Die perfluorierten Verbindungen PFOS und PFOA sind Industriechemikalien, die aufgrund ihrer besonderen technischen Eigenschaften jahrzehntelang in zahlreichen industriellen Prozessen und Verbraucherprodukten eingesetzt wurden. Sie sind schwer abbaubar und mittlerweile überall - in der Umwelt, in der Nahrungskette und im Menschen - nachweisbar. Die Verwendung von PFOS ist bereits seit 2010 in Europa verboten. Für PFOA ist ein Verwendungsverbot ab dem Jahr 2020 beschlossen.

Die EFSA hat vorläufige tolerierbare wöchentliche Aufnahmemengen (PTWI) von 6 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht für PFOA und 13 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht pro Woche für PFOS abgeleitet. Die Werte geben die wöchentliche Dosis an, die bei lebenslanger Aufnahme keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen beim Menschen erwarten lassen. Sie sind deutlich niedriger als die bislang von der EFSA und einigen anderen internationalen Gremien abgeleiteten gesundheitsbezogenen Richtwerte.

Die aktuellen Ableitungen der tolerierbaren wöchentlichen Aufnahmemengen durch die EFSA basieren auf Beobachtungen von Zusammenhängen zwischen der Höhe der PFOS- und PFOA-Gehalte im Blut und einer Erhöhung des Gesamtcholesteringehaltes im Blut. Aus Sicht des BfR besteht weiterer Forschungsbedarf. Auch die EFSA sieht in der jetzt veröffentlichten Bewertung von PFOS und PFOA wissenschaftliche Unsicherheiten. Im Rahmen einer bereits laufenden Bewertung weiterer Verbindungen dieser Stoffgruppe in den kommenden Monaten wird die EFSA daher PFOS und PFOA erneut in diesen Bewertungsprozess einbeziehen.

Das BfR empfiehlt trotz des weiterhin vorhandenen Forschungsbedarfes, bei zukünftigen Bewertungen von PFOS und PFOA in Lebensmitteln diese vorläufigen gesundheitsbezogenen Richtwerte der EFSA heranzuziehen.

Der Mensch nimmt PFOS und PFOA in erster Linie über Lebensmittel, inklusive Trinkwasser auf. Daten zu Gehalten in Lebensmitteln werden für Deutschland im Rahmen des Lebensmittelüberwachungsprogramms der Bundesländer erhoben. In den meisten von den Behörden der Bundesländer untersuchten Lebensmittelproben lagen die Gehalte für die Verbindungen allerdings unterhalb der Nachweisgrenzen. Für die Lebensmittelüberwachung sollten daher empfindlichere Analysemethoden für PFOS und PFOA entwickelt werden.

Die neuen Richtwerte werden laut EFSA von Teilen der Bevölkerung in Europa überschritten, wobei insbesondere bei den Daten zu den Gehalten an PFOS und PFOA in Lebensmitteln nach wie vor wissenschaftliche Unsicherheiten bestehen. Dies gilt auch für Deutschland.

Verbraucherinnen und Verbraucher können die Aufnahme von PFOA und PFOS über Lebensmittel kaum beeinflussen. PFOA und zu einem geringeren Maß auch PFOS gehen in die Muttermilch über und reichern sich während der Stillperiode im kindlichen Organismus an. Messergebnisse und Modellierungen der kindlichen Blutgehalte über die Zeit zeigen jedoch, dass sich die Blutgehalte perfluorierter Verbindungen von lange gestillten und nicht gestillten Kindern innerhalb von wenigen Jahren angleichen. Auf Basis der derzeit vorliegenden Daten zu den durchschnittlichen Gehalten im Blut von Erwachsenen in Deutschland sieht das BfR keinen Grund, von den bestehenden Stillempfehlungen abzuweichen.

Die perfluorierten Verbindungen PFOS (Perfluorooctansulfonsäure) und PFOA (Perfluorooctansäure) sind Industriechemikalien, die aufgrund ihrer hohen Stabilität und besonderen technischen Eigenschaften jahrzehntelang in zahlreichen industriellen Prozessen und Verbraucherprodukten eingesetzt wurden. Darüber hinaus können diese Verbindungen als Verunreinigung oder als nicht beabsichtigtes Nebenprodukt in Verbraucherprodukten vorkommen. Spuren von PFOS und PFOA können aus diesen Produkten in die Umwelt, die Nahrungskette und den menschlichen Körper gelangen.

PFOS unterliegt der Stockholmer Konvention, die die Verwendung stark einschränkt. In Europa ist die Verwendung von PFOS seit 2010 verboten. Bis dahin befand sich PFOS in einer Vielzahl von Bedarfsgegenständen, Beschichtungen von Textilien (Outdoor-Kleidung, Imprägnierungen von Auslegware und Möbelbezügen), in Produkten der Papierindustrie, die zum Teil Lebensmittelkontakt haben (bspw. Backpapiere). Darüber hinaus kamen sie auch in Skiwachsen, Imprägniersprays und Feuerlöschschäumen vor. PFOA kann im Spurenbereich (als nicht beabsichtigtes Nebenprodukt/ Rest bzw. Verunreinigung) in Fluoropolymeren (z. B. Polytetrafluorethylen) für z. B. Membranen in atmungsaktiver Bekleidung oder Antihafbeschichtungen von Lebensmittelkontaktmaterialien (bspw. Pfannen) sowie in fluorierten Polymeren zur wasser-, öl-, und schmutzabweisenden Beschichtung von Textilien (z. B. für Outdoor- und Arbeitsschutzbekleidung) vorkommen. Daneben gibt es eine Reihe von technischen Verwendungen von PFOA und seinen Vorläufersubstanzen (z. B. in Feuerlöschern). Ab dem Jahr 2020 gilt in der EU für PFOA und Substanzen, aus denen PFOA freigesetzt werden kann, ein Verwendungsverbot als Reinstoffe sowie Höchstmengenbegrenzungen in Mischungen und Erzeugnissen von 0,025 Milligramm (mg) pro Kilogramm (kg) bzw. 1 mg pro kg (PFOA freisetzende Substanzen). Für einige Spezialverwendungen gibt es Ausnahmen bzw. längere Übergangsfristen.

Beide Stoffe sind außerordentlich stabile Verbindungen, die sich aufgrund der hohen Mobilität, des luftgetragenen partikelgebundenen Transportes und ihrer schlechten Abbaubarkeit (hohe Persistenz) in der Umwelt zu globalen Umweltkontaminanten entwickelt haben. PFOS und PFOA sind auch in Deutschland in der Umwelt, in der Nahrungskette und im Menschen nachweisbar.

Bei der Bewertung gesundheitlicher Risiken für den Menschen steht die Toxizität aufgrund einer langfristigen Aufnahme (Exposition) und Anreicherung im Vordergrund. Die toxische Wirkung aufgrund einer kurzfristigen hohen Aufnahme (akute Toxizität) ist bei PFOS und PFOA gering. PFOS und PFOA binden sich nach der Aufnahme in den Körper unspezifisch an Eiweiße im Blut und werden beim Menschen nur extrem langsam hauptsächlich über die Nieren ausgeschieden, was zu langen Verweilzeiten im menschlichen Körper (Halbwertszeit)

ten) und zu einer Anreicherung, zum Beispiel im Blut und in der Leber, führt. Im Vergleich zu Versuchstieren scheiden Menschen PFOA und PFOS deutlich langsamer aus. Während die Halbwertszeiten für die Substanzen bei vielen Tierarten im Bereich von wenigen Stunden bis Wochen liegen, beträgt die Halbwertszeit beim Menschen für PFOA ca. 2 bis 4 Jahre und PFOS ca. 5 Jahre.

Die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) hat vorläufige tolerierbare wöchentliche Aufnahmemengen (PTWI-Werte) von 6 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht für PFOA und 13 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht für PFOS abgeleitet. Diese Werte geben die wöchentliche Dosis an, die bei lebenslanger Aufnahme keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen beim Menschen erwarten lässt. Basierend auf Daten aus Tierversuchen publizierte die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) im Jahr 2008 tolerierbare tägliche Aufnahmemengen (TDI-Werte) von 150 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag (entspricht 1050 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht pro Woche) für PFOS und 1500 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag (entspricht 10500 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht pro Woche) für PFOA. Andere Gremien leiteten später deutlich niedrigere gesundheitsbezogene Richtwerte ab, was in erster Linie auf die Verwendung anderer toxikologischer Modelle für die Berücksichtigung der Unterschiede in den Halbwertszeiten zwischen Versuchstieren und dem Menschen zurückzuführen ist.

In ihrer aktuellen Stellungnahme hat die EFSA nun für ihre Ableitung von PTWI-Werten umfangreiche Ergebnisse aus epidemiologischen Studien ausgewertet, die zum Zeitpunkt ihrer ersten Stellungnahme zum großen Teil nicht vorlagen. Darin zeigen sich Zusammenhänge zwischen der Höhe der Gehalte an PFOS und PFOA im Blut und Veränderungen des Fettstoffwechsels (Erhöhung des Gesamtcholesterins im Serum). Für PFOS wird außerdem die verminderte Antikörperbildung nach bestimmten Impfungen bei Kindern als kritischer Zusammenhang angesehen. Die Exposition gegenüber PFOA ging auch mit einer Beeinflussung eines Leberenzymes einher. Die klinische Relevanz für den Zusammenhang zwischen Gehalten an PFOS und PFOA im Blut und einer Verminderung des Geburtsgewichtes sieht die EFSA hingegen als unklar an. Für andere Beeinträchtigungen zeigen die epidemiologischen Studien aus Sicht der EFSA keine ausreichende Evidenz für einen kausalen Zusammenhang bei einer Exposition von PFOS und PFOA. Dazu gehören die Verminderung der Fertilität, die Beeinträchtigung der hormonellen Entwicklung, des Schilddrüsenstoffwechsels oder der Nierenfunktion sowie die Beeinflussung des Harnsäurespiegels.

Der Ableitung der vorläufigen PTWI-Werte legt die EFSA primär diejenigen Ergebnisse epidemiologischer Studien zugrunde, bei denen ein Zusammenhang zwischen dem Gesamtcholesterinspiegel und den PFOS/PFOA-Gehalten im Serum beobachtet wurde. Aus den Studiendaten wurden Blutgehalte von 22 Nanogramm PFOS pro Milliliter Blutserum und 9,3 Nanogramm PFOA pro Milliliter Blutserum als Basis für die PTWI-Ableitung ermittelt. Diese sogenannten BMDL<sub>5</sub>-Werte (Benchmark Dose Lower Confidence Limit, untere Vertrauensgrenze der Benchmark-Dosis) stellen untere Werte der 95 %-Vertrauensbereiche der Blutgehalte dar, die mit einer Erhöhung des Gesamtcholesterinspiegels um 5 % assoziiert sind. Dies bedeutet, dass bei Blutgehalten unterhalb dieser BMDL<sub>5</sub>-Werte mit hoher Wahrscheinlichkeit keine relevante Erhöhung des Cholesterinspiegels in der Bevölkerung auftritt, die durch die Exposition gegenüber PFOS und PFOA bedingt ist.

Laut der Analyse der EFSA liegt die größte Unsicherheit bei der Heranziehung dieses Parameters (Cholesterinspiegel) zur Ableitung eines PTWI-Wertes in der Frage der klinischen Relevanz. Cholesterin ist einer der bekannten Risikofaktoren wie Alter, Rauchen und Blutdruck, die das Risiko einer kardiovaskulären Erkrankung (z. B. Herzinfarkt) mitbestimmen.

Bisher gibt es noch keine belastbaren epidemiologischen Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen den PFOS- und PFOA-Gehalten im Blut und einem höheren Risiko für diese Erkrankungen in besonders stark exponierten Bevölkerungsgruppen.

Die EFSA hat aus den genannten BMDL<sub>5</sub>-Werten mittels einer toxikokinetischen (mathematischen) Modellierung vorläufige PTWI-Werte von 6 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht pro Woche für PFOA und 13 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht pro Woche für PFOS abgeleitet. Diese Werte sind deutlich niedriger als die zuvor seitens der EFSA und anderen internationalen Gremien abgeleiteten gesundheitsbezogenen Richtwerte.

Aus Sicht des BfR besteht weiterer Forschungsbedarf, unter anderem zur Frage eines tatsächlich ursächlichen Zusammenhangs und zur gesundheitlichen Relevanz der beobachteten Effekte. Das BfR empfiehlt trotz weiteren wissenschaftlichen Forschungsbedarfs bei zukünftigen Bewertungen von PFOS und PFOA in Lebensmitteln diese neu abgeleiteten vorläufigen gesundheitsbezogenen Richtwerte der EFSA heranzuziehen. Die EFSA hat angekündigt, dass ihre aktuelle Stellungnahme zu PFOS und PFOA aufgrund der bestehenden Unsicherheiten in den kommenden Monaten im Rahmen der Bewertung weiterer poly- und perfluorierter Verbindungen reevaluiert werden wird.

Bei einer Exposition unterhalb der neu abgeleiteten PTWI-Werte der EFSA ist das Auftreten anderer Beeinträchtigungen, die in epidemiologischen Studien im Zusammenhang mit PFOS und PFOA beschrieben wurden, ebenfalls unwahrscheinlich. Auch Beeinträchtigungen, die im Tierversuch zum Teil bei Verabreichung deutlich höherer Aufnahmemengen auftreten können, sind unwahrscheinlich. Dazu zählen leberschädigende, entwicklungstoxische, immuntoxische und vermutlich krebserzeugende Wirkungen, sowie Störungen der Schilddrüsenfunktion.

Die Datenbasis zu Gehalten an PFOS und PFOA in Lebensmitteln wurde im Vergleich zu der Datenbasis, die früheren Expositionsschätzungen zugrunde lag, deutlich vergrößert. Die Daten zu Gehalten an PFOS und PFOA, die in die Expositionsschätzung der EFSA eingingen, wurden zu einem großen Teil in Deutschland erhoben. Auffällig ist, dass die Gehalte in dem überwiegenden Teil der Lebensmittelproben mit den derzeitig verwendeten Analysemethoden unterhalb der Nachweisgrenze lagen. Aufgrund der langen Halbwertszeiten der Stoffe können jedoch auch bei geringen Gehalten in Lebensmitteln bei Verzehr über längere Zeiträume messbare Blutgehalte resultieren. Dieser Sachverhalt wurde bei der Ableitung der neuen PTWI-Werte berücksichtigt.

Die Unsicherheiten durch die Werte unter der Nachweisgrenze wurden in der Expositionsschätzung der EFSA durch Verwendung des Lower-Bound-Ansatzes (alle nicht nachweisbaren/ nicht bestimmbar Werte werden als PFOS- und PFOA-frei angesehen) und des Upper-Bound-Ansatzes (alle nicht nachweisbaren/ nicht bestimmbar Werte werden auf die jeweilige Nachweis-/ Bestimmungsgrenze gesetzt). Die EFSA argumentiert, dass die Lower-Bound-Schätzungen, wenngleich sie die tatsächlich vorhandenen Gehalte zumindest leicht unterschätzen, in diesem Fall die realistischere Schätzung ergeben. Deshalb wird im Folgenden ausschließlich auf die Ergebnisse des Lower-Bound-Ansatzes eingegangen.

Nach dieser Expositionsschätzung werden die neuen vorläufigen PTWI-Werte bei Betrachtung mittlerer Gehalte in Lebensmitteln (Lower-Bound, LB) sowie mittlerer und hoher Verzehrsmengen von Teilen der Bevölkerung in Europa überschritten.

Der vorläufige PTWI-Wert für PFOS wird laut der Expositionsschätzung der EFSA bei hohen Verzehrsmengen bei Kindern und Erwachsenen überschritten. Der vorläufige PTWI-Wert für

PFOA kann bereits bei mittleren Verzehrsmengen in der Altersgruppe der Kinder und Kleinkinder überschritten werden. Bei hohen Verzehrsmengen sind Überschreitungen in der europäischen Bevölkerung um das bis zu Vierfache in der Altersgruppe der Kleinkinder möglich. Die Basis für diese Expositionsschätzung sind die Verzehrstudien der EU-Mitgliedstaaten.

Betrachtet man die Verzehrdaten für die Bevölkerung in Deutschland, treten laut der Expositionsschätzung der EFSA (2018) PTWI-Überschreitungen für PFOS bei Annahme von hohen Verzehrsmengen nur in der Gruppe der Kleinkinder (im Alter von einem bis drei Jahren) und der Gruppe der Senioren (65 bis unter 75 Jahre) auf. Von PTWI-Überschreitungen für PFOA sind entsprechend der Expositionsschätzung der EFSA (2018) in Deutschland bei mittleren Verzehrsmengen die Altersgruppen der Kinder und Kleinkinder betroffen und bei hohen Verzehrsmengen alle Altersgruppen im Säuglings-, Kinder- und Jugendalter (jeweils unter Annahme von Lower-Bound-Schätzungen für die Gehalte in Lebensmitteln). Das BfR hat aktuell vorliegende Daten zu Gehalten in Lebensmitteln des deutschen Marktes aus der Lebensmittelüberwachung der Bundesländer inklusive Daten aus dem Monitoring ausgewertet und festgestellt, dass sich für einige Lebensmittelgruppen deutlich höhere Gehalte ergeben als jene, die die EFSA (2018) in ihrer Expositionsschätzung ermittelt hat. Dies betrifft zum Beispiel Rind- und Schweinefleisch, Milch und Eier bei PFOS und PFOA sowie einige Süßwasserfischarten und Geflügelfleisch bei PFOS.

Diese - im europäischen Vergleich - höheren Gehalte einiger Lebensmittelgruppen des deutschen Marktes können auch durch große Unsicherheiten bei der Probenahme und der Analytik bedingt sein. Sowohl das BfR als auch die EFSA (2018) messen den Ergebnissen der Expositionsschätzung bzw. den Daten zu Gehalten für PFOS und PFOA einen hohen Grad an Unsicherheit bei. Deshalb ist aus Sicht des BfR die Entwicklung und Etablierung sensibler Analysemethoden für PFOS und PFOA für die Lebensmittelüberwachung notwendig. Damit können Veränderungen in den Gehalten einzelner Lebensmittelgruppen registriert werden, um somit die Unsicherheiten in der Expositionsschätzung verringern, und Empfehlungen für Risikomanagementmöglichkeiten ableiten zu können. Außerdem ist aus Sicht des BfR eine Probenahme erforderlich, mit der die Aufklärung einer auffällig hohen Variabilität der Gehalte in einzelnen Lebensmittelgruppen möglich ist.

Die wesentlichen Beiträge zur Exposition gegenüber PFOA liefern Milch- und Milchprodukte, Trinkwasser, Fisch und Fischprodukte sowie Eier und Eiprodukte. Für die Exposition gegenüber PFOS leisten die Lebensmittelgruppen Fisch und Meeresfrüchte, Fleisch und Fleischzeugnisse, sowie Eier und Eiprodukte einen wesentlichen Beitrag (wieder jeweils Ergebnisse für LB-Schätzungen). Auch diese Auswertung ist mit einem hohen Grad an Unsicherheit behaftet, da die derzeitig routinemäßig in der Lebensmittelüberwachung eingesetzten Analysemethoden nicht sensitiv genug sind, um in einem großen Teil der Lebensmittelgruppen PFOS und PFOA quantitativ erfassen zu können.

Bei langlebigen Substanzen wie PFOS und PFOA ist die im Körper vorhandene Konzentration (interne Exposition) maßgeblich verantwortlich für mögliche gesundheitliche Beeinträchtigungen. Bei der Bewertung gesundheitlicher Risiken ist zu berücksichtigen, dass durch die Aufnahmen in der Höhe der tolerierbaren wöchentlichen Aufnahmemenge erst nach vielen Jahren Blutgehalte in Höhe der BMDL<sub>5</sub>-Werte (s.o.) aufgebaut werden.

Gehalte an PFOS und PFOA im Blut stellen beim Menschen wegen der langen Halbwertszeiten der Stoffe einen guten Parameter zur Einschätzung der langfristigen Exposition dar. Aufgrund der Regulierungsmaßnahmen für PFOS und PFOA ist langfristig mit einem Trend zu geringeren Blutgehalten zu rechnen. Messungen der Gehalte an PFOS und PFOA im Blut

der Allgemeinbevölkerung in Deutschland weisen auch auf einen abnehmenden Trend hin. Aktuelle Untersuchungen in einer städtischen Region in Deutschland zeigen beispielsweise, dass diejenigen Blutgehalte (BMDL<sub>5</sub>-Werte), die den neu abgeleiteten vorläufigen TWI-Werten zugrunde liegen, nicht überschritten werden (Median der Blutgehalte für PFOA 1,1 Nanogramm (ng) pro Milliliter (ml), 95. Perzentil 2,4 ng/ml, Maximalwert 3,7 ng/ml; Median der Blutgehalte für PFOS 2,1 ng/ml, 95. Perzentil 6,4 ng/ml, Maximalwert 17,9 ng/ml)<sup>1</sup>. Diese Untersuchungen beruhen allerdings nicht auf einer für die Gesamtbevölkerung repräsentativen Datenerhebung.

PFOA und zu einem geringeren Maß auch PFOS gehen in die Muttermilch über und reichern sich während der Stillperiode im kindlichen Organismus an. Bei ausschließlich gestillten Kindern sind am Ende der Stillperiode PFOA-Gehalte im Blut zu erwarten, die durchschnittlich um den Faktor 4 höher liegen als die mütterlichen Blutwerte bei Geburt des Kindes. Werden die oben erwähnten aktuellen Untersuchungen von Erwachsenen in einer städtischen Region in Deutschland zu Grunde gelegt, sind auch für lange gestillte Kinder keine PFOA-Blutwerte zu erwarten, die für eine längere Zeit über dem oben genannten PFOA-Referenzwert (BMDL<sub>5</sub>-Werte) von 9,3 Nanogramm pro Milliliter liegen. Messergebnisse und Modellierungen der kindlichen Blutgehalte über die Zeit zeigen zudem, dass sich die Blutgehalte perfluorierter Verbindungen von lange gestillten und nicht gestillten Kindern innerhalb von wenigen Jahren angleichen. Mit Blick auf mögliche gesundheitliche Effekte bei lange gestillten Kindern erscheint bei Betrachtung der derzeitigen Datenlage in erster Linie eine verminderte Bildung von Impf-Antikörpern relevant. Allerdings liegen hierzu derzeit erst wenige Studien vor, aus denen sich kein klares Bild ergibt. Eine verminderte Bildung von Impf-Antikörpern wäre grundsätzlich als unerwünscht anzusehen. Entscheidend wäre jedoch, ob es über eine Verminderung der Antikörper-Titer hinaus im Individuum zu einer funktionellen Einschränkung des Immunsystems kommt, in deren Folge es zum gehäuftem Auftreten von Infektionen im Allgemeinen oder von Impfdurchbrüchen kommen könnte. Hierfür liegen derzeit in Bezug auf die vergleichsweise hohe Exposition von lange gestillten Kindern in den ersten Lebensjahren keine wissenschaftlichen Untersuchungsdaten vor. Aus einer US-Kohorte im Umfeld einer ehemals PFOA-produzierenden Fabrik mit Zehntausenden von Teilnehmern liegen keine Berichte über das gehäufte Auftreten von Infektionen oder von Impfdurchbrüchen vor. Nach Auffassung des BfR besteht umfangreicher Forschungsbedarf in Bezug auf die Reproduzierbarkeit der Untersuchungsergebnisse zur verminderten Antikörperbildung nach Impfung von Kindern.

Insgesamt sieht das BfR aufgrund der derzeitigen Datenlage keinen Grund, von den bestehenden Stillempfehlungen abzuweichen. Weltweit hat in Kenntnis der bisher vorliegenden Befunde zu perfluorierten Verbindungen kein wissenschaftliches Gremium zu einer Einschränkung des Stillens geraten.

Für Verbraucherinnen und Verbraucher ist es nur begrenzt möglich, ihren Kontakt mit bzw. ihre Aufnahme von PFOS und PFOA zu beeinflussen. Dies gilt insbesondere für den Aufnahmepfad über Lebensmittel.

---

<sup>1</sup> Fromme et al. International Journal of Hygiene and Environmental Health 220 (2017) 455-460

**Weitere Informationen auf der BfR-Website zum Thema perfluorierten und polyfluorierten Verbindungen (PFAS):**

[https://www.bfr.bund.de/de/materialien\\_und\\_links\\_zu\\_perfluorierten\\_verbindungen-70307.html](https://www.bfr.bund.de/de/materialien_und_links_zu_perfluorierten_verbindungen-70307.html)

**Weitere Informationen zum Thema:**

[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/360/publikationen/pfas\\_lebensmittelkette.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/360/publikationen/pfas_lebensmittelkette.pdf)

<https://www.springermedizin.de/persistente-organische-kontaminanten-in-lebensmitteln/12332162?fulltextView=true>

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00103-017-2583-0>



„Stellungnahmen-App“ des BfR

**Über das BfR**

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) ist eine wissenschaftlich unabhängige Einrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Es berät die Bundesregierung und die Bundesländer zu Fragen der Lebensmittel-, Chemikalien- und Produktsicherheit. Das BfR betreibt eigene Forschung zu Themen, die in engem Zusammenhang mit seinen Bewertungsaufgaben stehen.