

10. Juli 2024

Futtermittel sind ein Schlüssel zur Einhaltung von PFAS-Höchstgehalten in tierischen Lebensmitteln

→ Aktualisiert die Stellungnahme Nr. 37/2021 vom 24. November 2021. Nach der Festlegung von Höchstgehalten für PFAS in tierischen Lebensmitteln wurden die Berechnungen zu den maximalen PFAS-Gehalten in Futtermitteln aktualisiert. Dabei wurden neue Erkenntnisse aus Tierstudien berücksichtigt.

Per- und Polyfluoralkylsubstanzen, kurz PFAS, sind Chemikalien, die in vielen industriellen Prozessen zum Einsatz kommen und in zahlreichen Verbraucherprodukten verarbeitet sind. Sie sind nur schwer abbaubar und reichern sich in der Umwelt an, also etwa im Wasser und im Boden. Das hat ihnen den Namen „Ewigkeitschemikalien“ eingebracht. Da Pflanzen die Stoffe beim Wachstum aufnehmen, können PFAS über pflanzliche Futtermittel in den Körper von Nutztieren gelangen – und beim Verzehr tierischer Lebensmittel nachfolgend auch in den menschlichen Körper.

Seit Januar 2023 gelten in der EU Höchstgehalte in ausgewählten tierischen Lebensmittel für Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Perfluorooctansäure (PFOA), Perfluorononansäure (PFNA) und Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) sowie für die Summe dieser vier PFAS. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat in der vorliegenden Stellungnahme ermittelt, wie hoch der Gehalt einzelner PFAS im Alleinfuttermittel für verschiedene Nutztiere maximal sein darf, um die Höchstwerte im Lebensmittel einzuhalten. Es wurden PFAS-Gehalte in Futtermitteln für Rinder, Schafe, Mastschweine und Geflügel modelliert.

Futtermittel, deren PFAS-Gehalt unterhalb der errechneten Werte liegt, führen nach Einschätzung des BfR nicht zu einer Überschreitung der Höchstgehalte im tierischen Lebensmittel. Bis zur (angestrebten) Festlegung von Höchstgehalten in Futtermitteln können die Werte verschiedenen Akteuren im Bereich Umwelt und Landwirtschaft als Verbraucherschutz-basierte Orientierungswerte dienen.

Das BfR weist daraufhin, dass die Datenlage zum PFAS-Gehalt in unterschiedlichen Einzelfuttermitteln derzeit begrenzt ist und empfiehlt deren Erhebung. Soll eine Bewertung der gesundheitlichen Risiken unter Berücksichtigung des Transfers von PFAS aus Futtermitteln in tierische Lebensmittel erfolgen, müssen zudem weitere

PFAS-Eintragsquellen für Nutztiere z.B. über Böden oder das Tränkwasser berücksichtigt werden.

1 Gegenstand der Bewertung

Vor dem Hintergrund der Diskussion zur Einführung von EU-Höchstgehalten für Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS) in Lebensmitteln tierischen Ursprungs in der Europäischen Union wurde das BfR im Jahr 2021 vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gebeten, zu Fragen zur Höhe von PFAS-Gehalten in Futtermitteln Stellung zu nehmen. Dabei sollte geprüft werden, ob unter Zugrundelegung der Hintergrundbelastung von PFAS in Futtermitteln die vorgeschlagenen Höchstgehalte in Lebensmitteln tierischen Ursprungs eingehalten werden können bzw. bis zu welchen PFAS-Gehalten Futtermittel aus belasteten Gebieten unter diesen Vorgaben noch zu Fütterungszwecken geeignet sind. (Stellungnahme Nr. 037/2021 vom 24. November 2021). Das BfR hatte auf Basis der im Jahr 2021 auf EU-Ebene geführten Diskussionsvorschläge für verschiedene Nutztierarten maximal mögliche PFAS-Gehalte im Futtermittel abgeschätzt, bei denen die vorgeschlagenen Höchstgehalte in den entsprechenden Lebensmitteln tierischer Herkunft nicht überschritten werden.

Seit dem 1. Januar 2023 gelten nun Höchstgehalte in bestimmten Lebensmitteln tierischen Ursprungs für Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Perfluorooctansäure (PFOA), Perfluornonansäure (PFNA) und Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) sowie für die Summe dieser vier PFAS, welche in die Verordnung (EU) 2023/915 der Kommission vom 25. April 2023 über Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln übernommen worden sind. Für Milch wurden keine Höchstgehalte festgelegt, stattdessen werden Richtwerte für die vier Einzelverbindungen in der Empfehlung (EU) 2022/1431 der Kommission vom 24. August 2022 zur Überwachung von Perfluoralkylsubstanzen in Lebensmitteln empfohlen.

Die in der Verordnung (EU) 2023/915 festgelegten Höchstgehalte für PFAS in Lebensmitteln tierischen Ursprungs unterscheiden sich geringfügig von den Höchstgehalten, die auf EU-Ebene im Jahr 2021 in Diskussion waren. Derzeit laufen die Diskussionen mit der Europäischen Kommission für eine Regelung von PFAS-Höchstgehalten in Futtermitteln. Eine zeitnahe Festlegung von Höchstgehalten für PFAS in Futtermitteln wird u.a. aufgrund der aktuell unzureichenden Datenlage nicht erwartet. Nach Wahrnehmung des BfR besteht jedoch für verschiedene Akteure im Bereich Umwelt und Landwirtschaft zunehmend der Bedarf an Verbraucherschutz-basierten Orientierungswerten für PFAS-Gehalte in Futtermitteln. Aus diesen Gründen hat das BfR seine Stellungnahme zu PFAS-Höchstgehalten in Futtermitteln aktualisiert.

2 Ergebnis

Das BfR hat mittels toxikokinetischer Modellierung PFAS-Gehalte in Alleinfuttermitteln abgeschätzt, bei denen davon ausgegangen werden kann, dass die für Lebensmittel aktuell geltenden Höchstgehalte bzw. vorliegenden Richtwerte eingehalten werden. Den

Modellierungen liegen Ergebnisse wissenschaftlicher Studien zum Transfer von PFAS aus Futtermitteln in Lebensmittel tierischen Ursprungs zugrunde. Es wurden PFAS-Gehalte für Futtermittel für Rinder, Schafe, Mastschweine und Geflügel modelliert. Bei Futtermitteln mit einem tatsächlichen PFAS-Gehalt unterhalb dieser neu berechneten Werte geht das BfR davon aus, dass eine Höchstgehaltsüberschreitung im Lebensmittel eher unwahrscheinlich ist.

3 Begründung

Das BfR hat mithilfe der ihm verfügbaren Transferstudien an landwirtschaftlichen Nutztieren toxikokinetische Modelle für Legehennen (Kowalczyk et al 2020), Milchkuh und Mastrind (Mikkonen et al. 2023), Schaf (Kowalczyk et al. 2012, Zafeiraki et al. 2016, Drew et al. 2021) und Mastschwein (Numata et al. 2014) erstellt. Für die Berechnungen wurde angenommen, dass die Exposition der Tiere gegenüber PFAS ausschließlich über das Futtermittel und über eine gesamte Nutzungsdauer (z.B. Legeperiode, Mastdauer) erfolgt ohne vorherige Exposition gegenüber diesen Verbindungen (z.B. beim Ferkel/Lamm während der Säugezeit). Da alle vier PFAS-Verbindungen in den einzelnen Tierarten eine unterschiedliche Toxikokinetik aufweisen, beschränkt sich die Berechnung der PFAS-Gehalte in den Alleinfuttermitteln auf die Einzelsubstanzen PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS.

Tabelle 1 zeigt die vom BfR ermittelten PFAS-Gehalte im Alleinfuttermittel für verschiedene Nutztierarten in Mikrogramm pro Kilogramm Trockenmasse im Alleinfuttermittel, bei dessen Verfütterung rechnerisch im Lebensmittel die Höchstgehalte gemäß VO (EU) 2023/915 im Mittel nicht überschritten werden.

Tabelle 1: PFAS-Höchstgehalte in Lebensmitteln tierischen Ursprungs entsprechend der Verordnung (EU) 2023/915 sowie modellierte maximal mögliche PFAS-Gehalte in Alleinfuttermitteln für Legehennen, Mastrind, Schaf und Mastschwein, für die bei Verfütterung rechnerisch im Mittel die Höchstgehalte gemäß VO (EU) 2023/915 für Eier bzw. Fleisch/Innereien nicht überschritten werden

Lebensmittel*	PFOS	PFOA	PFNA	PFHxS
	µg/kg Frischgewicht			
Eier	1,0	0,30	0,70	0,30
Fleisch von Rindern, Schweinen und Geflügel	0,30	0,80	0,20	0,20
Fleisch von Schafen	1,0	0,20	0,20	0,20
Schlachtnebenerzeugnisse von Rindern, Schafen, Schweinen und Geflügel	6,0	0,70	0,40	0,50
Alleinfuttermittel	PFOS	PFOA	PFNA	PFHxS
	µg/kg Trockenmasse			
Legehennen	0,42	0,25	0,29	0,17
Mastrind	0,14	k.A.**	k.A.	1,0
Schaf	0,21 [#]	k.A.	k.A.	k.A.
Mastschwein	0,07	0,05	k.A.	0,06

* Höchstgehalte laut VO (EU) 2023/915; ** Der Transfer von PFOA bei Rindern ist sehr gering; # Kalkulation mit begrenztem Datensatz; k.A.: keine Angabe aufgrund unzureichender Datenlage

Tabelle 2 zeigt die PFAS-Gehalte im Alleinfuttermittel für Milchkühe in der täglichen Ration ($\mu\text{g}/\text{kg}$ Trockenmasse), bei denen rechnerisch die Richtwerte für PFAS in Milch gemäß Empfehlung (EU) 2022/1431 eingehalten werden.

Tabelle 1: PFAS-Gehalte im Alleinfuttermittel für Milchkühe, die bei Verfütterung im Mittel nicht zu einer Überschreitung der Richtwerte gemäß Empfehlung (EU) 2022/1431 für Milch führen.

	PFOS	PFOA	PFNA	PFHxS
Milch ($\mu\text{g}/\text{kg}$ Frischgewicht)*	0,02	0,01	0,05	0,06
Alleinfuttermittel für Milchkühe ($\mu\text{g}/\text{kg}$ Trockenmasse)	0,07	6,5**	k.A.	3,7

* Lebensmittel-Richtwerte laut Empfehlung (EU) 2022/1431; ** Der Transfer von PFOA bei Rindern ist sehr gering; k.A.: keine Angabe aufgrund unzureichender Datenlage

Bei der Abschätzung von PFAS-Gehalten im Alleinfuttermittel zeigen sich Unterschiede zwischen Tierarten und Nutzungskategorien, die z. B. auf Unterschiede in der Lebendmassezunahme, in der Futteraufnahme der Tiere sowie im Akkumulations- und Ausscheidungsverhalten der Substanzen zurückzuführen sind.

Die derzeitige Datenlage reicht nicht aus, um abzuschätzen, welchen Anteil einzelne Futtermittelkomponenten an der PFAS-Gesamtkonzentration in der Ration haben dürfen, um zu gewährleisten, dass Lebensmittel tierischer Herkunft PFAS-Gehalte aufweisen, die die gelten Höchstgehalte nicht überschreiten. Die in Tabelle 1 und Tabelle 2 dargestellten PFAS-Gehalte in Futtermitteln wurden daher auf das Alleinfuttermittel bezogen. Für die Verbesserung der Datenlage und künftigen Empfehlung für mögliche Handlungsoptionen bei der Zusammenstellung von Rationen empfiehlt das BfR die Erhebung von repräsentativen PFAS-Gehaltsdaten für verschiedene Einzelfuttermittel aus unterschiedlicher Herkunft im Rahmen von Monitoringprogrammen.

PFAS sind Industriechemikalien, die ubiquitär in der Umwelt verbreitet sind. Aus diesem Grund können landwirtschaftliche Nutztiere nicht nur über Futtermittel, sondern auch über z.B. Boden oder Tränkwasser gegenüber PFAS exponiert sein. Entsprechend sind bei einer Risikobewertung alle für das lebensmittelliefernde Tier relevanten PFAS-Quellen zu berücksichtigen.

Weitere Informationen auf der BfR-Website zu PFAS:

BfR-Stellungnahme: Expositionsschätzung zur Aufnahme von PCDD/F und dioxinähnlichen PCB sowie PFAS durch den Verzehr verschiedener Fischarten
<https://www.bfr.bund.de/cm/343/expositionsschaetzung-zur-aufnahme-von-pcdd-f-und-dioxinaehnlichen-pcb-sowie-pfas-durch-den-verzehr-verschiedener-fischarten.pdf>

BfR-Stellungnahme: PFAS in Lebensmitteln: BfR bestätigt kritische Exposition gegenüber Industriechemikalien
<https://www.bfr.bund.de/cm/343/pfas-in-lebensmitteln-bfr-bestaetigt-kritische-exposition-gegenueber-industriechemikalien.pdf>

4 Referenzen

Drew R, Hagen TG, Champness D. Accumulation of PFAS by livestock - determination of transfer factors from water to serum for cattle and sheep in Australia. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2021 Nov;38(11):1897-1913. doi: 10.1080/19440049.2021.1942562. Epub 2021 Jul 29. PMID: 34323170.

Kowalczyk J, Ehlers S, Fürst P, Schafft H, Lahrssen-Wiederholt M. Transfer of perfluorooctanoic acid (PFOA) and perfluorooctane sulfonate (PFOS) from contaminated feed into milk and meat of sheep: pilot study. Arch Environ Contam Toxicol. 2012 Aug;63(2):288-98. doi: 10.1007/s00244-012-9759-2. Epub 2012 Mar 28. PMID: 22453775.

Kowalczyk J, Göckener B, Eichhorn M, Kotthoff M, Bücking M, Schafft H, Lahrssen-Wiederholt M, Numata J. Transfer of Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) from Feed into the Eggs of Laying Hens. Part 2: Toxicokinetic Results Including the Role of Precursors. Journal of Agricultural and Food Chemistry 2020 68(45): 12539-12548.

Mikkonen AT, Martin J, Upton RN, Moenning J-L, Numata J, Taylor MP, Roberts MS, Mackenzie L. Dynamic exposure and body burden models for per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) enable management of food safety risks in cattle. Environment International 2023

Numata J, Kowalczyk J, Adolphs J, Ehlers S, Schafft H, Fuerst P, Müller-Graf C, Lahrssen-Wiederholt M, Greiner G. Toxicokinetics of seven perfluoroalkyl sulfonic and carboxylic acids in pigs fed a contaminated diet. J. Agric. Food Chem. 2014. 62: 6861-6870.

Zafeiraki E, Vassiliadou I, Costopoulou D, Leondiadis L, Schafft HA, Hoogenboom RLAP, van Leeuwen SPJ. Perfluoroalkylated substances in edible livers of farm animals, including depuration behaviour in young sheep fed with contaminated grass. Chemosphere. 2016 Aug;156:280-285. doi: 10.1016/j.chemosphere.2016.05.003.

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.

Impressum

Herausgeber:

Bundesinstitut für Risikobewertung

Max-Dohrn-Straße 8-10

10589 Berlin

T +49 30 18412-0

F +49 30 18412-99099

bfr@bfr.bund.de

bfr.bund.de

Anstalt des öffentlichen Rechts

Vertreten durch den Präsidenten Professor Dr. Dr. Dr. h.c. Andreas Hensel

Aufsichtsbehörde: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

USt-IdNr: DE 165 893 448

V.i.S.d.P: Dr. Suzan Fiack



gültig für Texte, die vom BfR erstellt wurden

Bilder/Fotos/Grafiken sind ausgenommen, wenn nicht anders gekennzeichnet

BfR | Risiken erkennen –
Gesundheit schützen