

2. August 2024

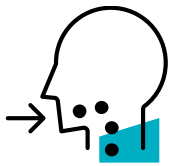
Der Verzehr von Wildschweinleber trägt zu einer hohen Aufnahme von PFAS bei

In Kürze

- Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS) sind weit verbreitete und sehr langlebige Industriechemikalien, die sich in der Umwelt verteilen. Unter anderem über Lebensmittel gelangen die Stoffe auch in den menschlichen Körper.
- Als tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (tolerable weekly intake, TWI) für die Summe von vier PFAS hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) einen Wert von 4,4 Nanogramm (ng) pro Kilogramm (kg) Körpergewicht (KG) abgeleitet. Der Wert gilt für die Summe folgender vier Verbindungen: Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Perfluorooctansäure (PFOA), Perfluorononansäure (PFNA) und Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS).
- In der vorliegenden Stellungnahme hat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) mögliche gesundheitliche Risiken durch die Aufnahme von PFAS über den Verzehr von Wildschweinleber bewertet. Hintergrund für die Stellungnahme waren Daten aus Schleswig-Holstein: Bei allen der zwölf dort untersuchten Wildschweinleber-Proben wurden die geltenden EU-Höchstgehalte für PFOS bzw. die Summe der vier PFAS überschritten.
- Das BfR kommt in seiner Risikobewertung zu dem Schluss, dass die geschätzte langfristige Exposition basierend auf den berichteten PFAS-Gehalten in Wildschweinleber (Mittelwert, Verzehr einer Portion einmal im Jahr) zu einer Überschreitung des TWI führt. Demnach besteht für Menschen, die Wildschweinleber mit einem Gehalt in der berichteten Höhe (Mittelwert) essen, eine mittlere Eintrittswahrscheinlichkeit für gesundheitliche Beeinträchtigungen.
- Bei der Bewertung möglicher gesundheitlicher Folgen ist zu berücksichtigen, dass Verbraucherinnen und Verbraucher PFAS über eine Vielzahl von Lebensmitteln aufnehmen. Im Vergleich zur langfristigen Gesamtexposition gegenüber der Summe der vier PFAS durch Verzehr von Lebensmitteln insgesamt trägt bereits der Verzehr von einer Portion Wildschweinleber im Jahr erheblich zur Aufnahme von PFAS bei.

- Das BfR empfiehlt, die Bemühungen zur Reduktion der PFAS-Gehalte in Lebensmitteln fortzusetzen. Die Verwendung von PFOS ist bereits seit 2006 und die von PFOA seit Juli 2020 weitgehend verboten. Seit Anfang 2023 wird auf EU-Ebene an einem Vorschlag für eine differenzierte Beschränkung der Verwendung der PFAS-Gruppe gearbeitet. Das zugrunde liegende Fachdossier wurde von den Fachbehörden aus fünf Staaten, darunter auch Deutschland, eingereicht.

Wie gelangen PFAS aus Wildschweinleber in den Körper?



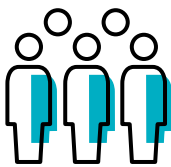
Die Aufnahme von PFAS erfolgt **oral** durch den Verzehr von Wildschweinleber.

Gibt es einen gesundheitlichen Richtwert?



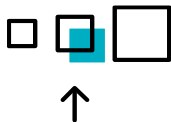
Als **tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI)** hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) einen Wert von 4,4 Nanogramm (ng) pro Kilogramm (kg) Körpergewicht (KG) für die Summe von vier PFAS festgelegt. Bei Einhaltung dieser Menge sind gesundheitliche Beeinträchtigungen nicht zu erwarten.

Besteht ein gesundheitliches Risiko?

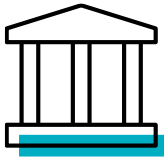


Nach der vorliegenden Schätzung der langfristigen Exposition gegenüber der Summe der vier PFAS besteht für **Menschen, die Wildschweinleber** einmal im Jahr mit einem Gehalt in der berichteten Höhe (Mittelwert) **essen**, eine mittlere Eintrittswahrscheinlichkeit für gesundheitliche Beeinträchtigungen.

Wie ist die Qualität der Datenlage?



Die Qualität der Datenlage ist **mittel**. Es fehlen belastbare Verzehrdaten zu Wildschweinleber und auch hinsichtlich der Menge an PFAS, die Menschen über Lebensmittel insgesamt aufnehmen (Exposition), bestehen Unsicherheiten. Die vorliegenden Gehaltsdaten für Wildschweinlebern aus Schleswig-Holstein sind möglicherweise nicht auf das gesamte Bundesgebiet übertragbar.



Der Staat kann über Vorgaben und Gesetze dazu beitragen, den Eintrag von PFAS-Chemikalien in die Umwelt und damit in die Nahrungskette zu senken und/oder das Vorkommen in Lebensmitteln auf dem Markt zu begrenzen. Am 01.01.2023 traten EU-Höchstgehalte (Verordnung (EU) 2023/915) für PFAS in bestimmten Lebensmitteln, unter anderem in Schlachtnebenerzeugnissen von Wild, in Kraft. Einige PFAS sind bereits verboten, etwa PFOS und PFOA. Ein Fachdossier für eine EU-weite differenzierte Beschränkung von Stoffen der PFAS-Gruppe wurde im vergangenen Jahr veröffentlicht, erstellt von den Behörden aus fünf europäischen Staaten.



Verbraucherinnen und Verbraucher können ihre Exposition über Lebensmittel nur schwer beeinflussen, da PFAS in der Umwelt und der Nahrungskette weit verbreitet sind.

1 Gegenstand der Bewertung

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat eine gesundheitliche Bewertung von Gehaltsdaten für Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS) in Wildschweinleber aus Schleswig-Holstein vorgenommen. Hintergrund sind Gehaltsdaten, die das Ministerium für Landwirtschaft, ländliche Räume, Europa und Verbraucherschutz (MLLEV) in Kiel zu Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Perfluorooctansäure (PFOA), Perfluorononansäure (PFNA) und Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) sowie der Summe dieser vier PFAS in Wildschweinleber erhoben hat. Dabei wurden in 12 von 12 Proben Höchstgehaltsüberschreitungen für PFOS bzw. für die Summe der vier PFAS festgestellt. Um eine mögliche Gesundheitsgefährdung der Verbraucherinnen und Verbraucher durch den Verzehr von Wildschweinleber (insbesondere auch bei Selbstversorgenden) einschätzen zu können, hat das BfR die Daten mit Blick auf mögliche gesundheitliche Risiken bewertet.

2 Ergebnis

Das BfR hat eine Expositionsschätzung für die Summe der vier PFAS (PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS) durch den Verzehr von Wildschweinleber auf Basis der Gehaltsdaten aus Schleswig-Holstein vorgenommen.

Die in Schleswig-Holstein gemessenen Gehalte liegen in der gleichen Größenordnung wie Gehalte in vorangegangenen Untersuchungen in Deutschland für Wildschweinleber. PFOS trägt unter den untersuchten PFAS den größten Anteil zur Exposition gegenüber PFAS bei Verzehr von Wildschweinleber bei. Zur Einordnung der Exposition wurde der TWI von 4,4 ng/kg Körpergewicht (KG) pro Woche für die Summe der vier PFAS (EFSA 2020) herangezogen. Aufgrund der langen Halbwertszeiten der vier im TWI inbegriffenen PFAS im menschlichen Körper kann aus dem einmaligen Verzehr einer Portion Wildschweinleber von 125 g mit Gehalten an PFAS in der berichteten Höhe im Jahr eine langfristige Exposition im

Bereich des TWI von 3,6 ng/kg KG und Woche (minimaler Gehalt) oder darüber von 16,2 ng/kg KG und Woche (mittlerer Gehalt) resultieren.

Bei der gesundheitlichen Bewertung der langfristigen Aufnahme von PFAS ist zu berücksichtigen, dass PFAS durch eine Vielzahl weiterer Lebensmittel außer Wildschweinleber aufgenommen werden.

Nach der Expositionsschätzung des BfR liegt die langfristige Gesamtexposition gegenüber der Summe der vier PFAS durch Verzehr von Lebensmitteln insgesamt (außer Trinkwasser) bei Erwachsenen in Deutschland bei mittleren Gehalten im Bereich des TWI (Median des Verzehrs) bzw. entspricht etwa dem Zwei- bis Fünffachen (Mittelwert bzw. 95. Perzentil des Verzehrs) der Höhe des TWI (BfR 2021). Die Schätzung der Gesamtexposition gegenüber PFAS ist insgesamt mit großen Unsicherheiten verbunden. Die vorliegende Expositionsschätzung bestätigt, dass der Verzehr von Wildschweinleber erheblich zur Exposition gegenüber PFAS beitragen kann.

Eine Betrachtung der internen Exposition ergibt, dass bereits nach einmaligem Verzehr von 125 g Wildschweinleber mit mittleren Gehalten sich bei einer 70 kg schweren Person eine zusätzliche Plasma-Konzentration von 5,6 µg/L für die EFSA PFAS-Summe ergeben würde. Dem TWI entspricht ein Plasma-Wert der internen Exposition von 6,9 µg/L für die EFSA PFAS-Summe. Ausgehend von den Daten der GerES V Studie des Umweltbundesamtes (Median-Wert ca. 4,2 µg/L für die EFSA PFAS-Summe der 12-17-Jährigen, Duffek et al. 2020) würde der genannte einmalige Verzehr zu mehr als einer Verdoppelung der Plasma-Gehalte führen.

Nach der vorliegenden Schätzung der langfristigen Exposition gegenüber der Summe der vier PFAS besteht für Verzehrende von Wildschweinleber mit einem Gehalt in der berichteten Höhe (Mittelwert) eine mittlere Eintrittswahrscheinlichkeit für gesundheitliche Beeinträchtigungen.

3 Begründung

3.1 Risikobewertung

3.1.1 Gefahrenidentifizierung und -charakterisierung

Für Informationen zum Gefährdungspotential der Stoffgruppe wird auf die BfR-Stellungnahme „PFAS in Lebensmitteln: BfR bestätigt kritische Exposition gegenüber Industriechemikalien“ aus dem Jahr 2021 verwiesen (BfR 2021).

Die EFSA hat in ihrer aktuellen Stellungnahme eine tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI) für die Summe der vier PFAS in Höhe von 4,4 ng/kg KG abgeleitet. Für die übrigen in Lebensmitteln bisher nachgewiesenen PFAS konnte kein gesundheitsbasierter Richtwert abgeleitet werden, da dazu die aktuell vorhandene Datenbasis insbesondere zur Toxikologie nicht ausreichend war (EFSA 2020).

3.1.2 Expositionsschätzung und -bewertung

3.1.2.1 Datengrundlage und Methodik

Gehaltsdaten

In den Wildschweinleberproben aus Schleswig-Holstein ergaben sich für die Summe der vier PFAS Gehalte zwischen 105 und 1.332 µg/kg mit einem Mittelwert von 472 µg/kg (n=12). Für Schlachtnebenerzeugnisse von Wild wie Wildschweinleber gilt seit dem 01.01.2023 laut Verordnung (EU) 2023/915 ein Höchstgehalt für die Summe der vier PFAS von 50 µg/kg. Dieser Höchstgehalt wurde in allen zwölf Proben aus Schleswig-Holstein deutlich überschritten. Die aktuellen Gehalte liegen in der gleichen Größenordnung wie Gehaltsdaten aus den Überwachungsprogrammen der Bundesländer der Jahre 2007 – 2020 für PFAS in Wildschweinleber, die dem BfR zu seiner Stellungnahme zum Vorkommen von PFAS in Lebensmitteln (2021) vorlagen: Bei einer Stichprobengröße von 89 Proben lag der Mittelwert bei 381 µg/kg und das 95. Perzentil bei 808 µg/kg (BfR 2021).

Verzehrdaten

Zu Wildschweinleber liegen dem BfR keine belastbaren Verzehrdaten aus den repräsentativen Verzehrstudien für die verschiedenen Altersgruppen vor, weswegen mit einem alternativen Ansatz gerechnet wird. Die langfristige Exposition wurde unter Annahme eines einmaligen Verzehrs einer Portionsgröße von 125 g pro Jahr geschätzt, wobei die Portionsgröße gemäß dem Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) einer durchschnittlichen Portionsgröße verschiedener Tierlebern und -nieren entspricht. Für Vielverzehrende kann eine Portionsgröße von 250 g angenommen werden.

Um die Annahme eines einmaligen Verzehrs pro Jahr zu verifizieren, wurde auf Ergebnisse einer telefonischen Befragung zu selten verzehrten Lebensmitteln zurückgegriffen. Bei dieser Befragung gaben 49,7 % der Teilnehmenden an, in den letzten zwölf Monaten keine Leber oder Niere vom Wildschwein, Reh oder Hirsch verzehrt zu haben. Weitere 43,4 % gaben an, diese Lebensmittel noch nie verzehrt zu haben. 7,0 % der Befragten verzehrten einmal pro Jahr oder häufiger diese Lebensmittel (Ehlscheid et al. 2014). Insofern kann die Annahme, dass einmal im Jahr Wildschweinleber verzehrt wird, für ca. 7 % der Bevölkerung als realistisch angesehen werden. Für spezielle Bevölkerungsgruppen, wie z.B. Jägerhaushalte, kann auch eine höhere Verzehrshäufigkeit vorliegen.

3.1.2.2 Expositionsschätzung und -bewertung

Die Exposition wurde einmal anhand des mittleren Gehaltes und einmal anhand des minimalen Gehaltes der berichteten Daten zu PFAS berechnet. Für das Körpergewicht eines Erwachsenen wurden 70 kg angenommen.

Unter der Annahme eines einmaligen Verzehrs im Jahr einer durchschnittlichen Portion von 125 g und der Verteilung dieser Portion rechnerisch auf 52 Wochen des Jahres, ergibt sich eine Exposition für die Summe der vier PFAS von 16,2 ng/kg KG und Woche beim mittleren Gehalt und 3,6 ng/kg KG und Woche beim minimalen Gehalt. Nimmt man für Vielverzehrende die doppelte Menge pro Jahr an (1x250 g Portion oder 2x125 g pro Jahr), ergibt sich eine geschätzte Exposition von 32,4 ng/kg KG und Woche beim mittleren Gehalt und 7,2 ng/kg KG und Woche beim minimalen Gehalt. PFOS trägt unter den untersuchten PFAS den größten Anteil zur Exposition gegenüber PFAS bei Verzehr von Wildschweinleber bei.

Die zusätzliche Berücksichtigung weiterer Beiträge, wie z.B. Anteile von Wildschweinleber in Wurstwaren, würde die langfristige Exposition weiter erhöhen.

3.1.3 Schätzung der zusätzlichen internen Exposition

Bei einem einmaligen Verzehr von 125 g Wildschweinleber mit den jeweils mittleren Gehalten von PFHxS, PFOA, PFOS und PFNA würde eine Dosis von 0,2, 0,6, 55,4 bzw. 2,6 µg aufgenommen werden (EFSA PFAS-Summe 59 µg, davon 94 % PFOS). Mit den vom BfR bei einer Person ermittelten Verteilungsvolumina von ca. 125 ml/kg Körpergewicht (PFHxS, PFOA, PFNA) bzw. ca. 150 ml/kg Körpergewicht (PFOS) würde sich bei einer 70 kg schweren Person eine zusätzliche Plasmakonzentration von 0,02 µg/L (PFHxS), 0,07 µg/L (PFOA), 5,2 µg/L (PFOS) und 0,32 µg/L (PFNA) errechnen. Für die EFSA PFAS-Summe würde sich somit ein Wert von 5,6 µg/L ergeben.

3.1.4 Risikocharakterisierung und Fazit

Zur Einordnung der Exposition wurde der TWI von 4,4 ng/kg Körpergewicht (KG) pro Woche für die Summe der vier PFAS (EFSA 2020) herangezogen. Diesem Wert der externen Exposition entspricht ein Plasma-Wert der internen Exposition von 6,9 µg/L für die EFSA PFAS-Summe. Er wird mit 5,6 µg/L bei einer 70 kg schweren Person bereits nach einmaligem Verzehr von 125 g Wildschweinleber mit mittleren Gehalten fast erreicht, wenn diese Person zuvor nie mit PFAS in Kontakt gekommen ist. Ausgehend von den Daten der GerES V Studie des Umweltbundesamtes (Median-Wert ca. 4,2 µg/L für die EFSA PFAS-Summe der 12-17-Jährigen, Duffek et al. 2020) würde der genannte einmalige Verzehr zu mehr als einer Verdoppelung der Plasma-Gehalte führen.

Aufgrund der langen Halbwertszeiten der vier PFAS im menschlichen Körper liegt auch nach einer einmaligen Aufnahme eine langfristige interne Exposition vor. Betrachtet man die Aufnahme bezogen auf einen einmaligen Verzehr im Jahr, ergibt sich bei einer durchschnittlichen Portion von 125 g rechnerisch eine wöchentliche Exposition für jede der 52 Wochen des Jahres, die im Bereich des TWI liegt (minimaler Gehalt an PFAS in Wildschweinleber) bzw. diesen überschreitet (mittlerer Gehalt).

Dementsprechend überschreitet auch die rechnerische wöchentliche Exposition von Vielverzehrenden von Wildschweinleber bei einem einmaligen Verzehr einer Portionsgröße von 250 g pro Jahr den TWI. Aufgrund der Tatsache, dass die geschätzte Exposition allein durch einen einmaligen Verzehr von Wildschweinleber den TWI überschreitet, wurde auf eine detailliertere Betrachtung (wie z.B. die Betrachtung der Exposition über Produkte, die Wildschweinleber enthalten) verzichtet.

Die menschliche Exposition gegenüber PFAS setzt sich aufgrund des ubiquitären Vorkommens von PFAS in der Umwelt und des Vorkommens in zahlreichen Verbraucherprodukten aus vielen verschiedenen Expositionsquellen zusammen. Bei der gesundheitlichen Bewertung der langfristigen Aufnahme von PFAS ist zu berücksichtigen, dass PFAS durch eine Vielzahl weiterer Lebensmittel außer Wildschweinleber aufgenommen werden.

Nach der Expositionsschätzung des BfR liegt die langfristige Gesamtexposition gegenüber der Summe der vier PFAS durch Verzehr von Lebensmitteln insgesamt (außer Trinkwasser) bei Erwachsenen in Deutschland bei mittleren Gehalten im Bereich des TWI (Median des Verzehrs) bzw. entspricht etwa dem Zwei- bis Fünffachen (Mittelwert bzw. 95. Perzentil des Verzehrs) der Höhe des TWI (BfR 2021). Die Schätzung der Gesamtexposition gegenüber PFAS ist insgesamt mit großen Unsicherheiten verbunden. Die vorliegende Expositionsschätzung bestätigt, dass der Verzehr von Wildschweinleber erheblich zur Exposition gegenüber PFAS beitragen kann.

Nach der vorliegenden Schätzung der langfristigen Exposition gegenüber der Summe der vier PFAS besteht für Verzehrende von Wildschweinleber mit einem Gehalt in der berichteten Höhe (Mittelwert) eine mittlere Eintrittswahrscheinlichkeit für gesundheitliche Beeinträchtigungen.

3.2 Handlungsrahmen, Empfehlung von Maßnahmen

Die vorliegenden Daten für PFAS in Wildschweinleber geben keinen Grund zu der Annahme, dass die in Rede stehenden Untersuchungsergebnisse aus einem Bundesland auf eine regionale Besonderheit hinweisen. Die PFOS-Gehalte in Wildschweinleber sind allgemein um ein Vielfaches höher als die Gehalte in anderen, vergleichsweise stark belasteten Lebensmitteln.

Verbraucherinnen und Verbraucher können ihre Exposition gegenüber PFAS als ubiquitäre Umweltkontaminanten kaum beeinflussen. Das Vorkommen von PFAS in Lebensmitteln kann hauptsächlich durch das Vermeiden und Verschließen von Eintragsquellen in die Umwelt beeinflusst werden. Die Bemühungen zur Reduktion der Gehalte in Lebensmitteln sollten fortgesetzt werden.

Weitere Informationen auf der BfR-Website zum PFAS in Lebensmitteln

Fragen und Antworten zu per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) in Lebensmitteln und der Umwelt

<https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/gekommen-um-zu-bleiben-per-und-polyfluorierte-alkylsubstanzen-pfas-in-lebensmitteln-und-der-umwelt.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

BfR (2021). PFAS in Lebensmitteln: BfR bestätigt kritische Exposition gegenüber Industriechemikalien.

Duffek A, Conrad A, Kolossa-Gehring M, Lange R, Rucic E, Schulte C, Wellmitz J. Per- and polyfluoroalkyl substances in blood plasma - Results of the German Environmental Survey for children and adolescents 2014-2017 (GerES V). *Int J Hyg Environ Health*. 2020 Jul;228:113549. doi: 10.1016/j.ijheh.2020.113549. Epub 2020 Jun 2. PMID: 32502942.

EFSA (European Food Safety Authority) (2020). Scientific Opinion on the risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. *EFSA Journal* 18 (9) 6223, 391 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6223>

Ehlscheid N, Lindtner O, Berg K, Blume K, Sommerfeld C, Heinemeyer G (2014). Selten verzehrte Lebensmittel in der Risikobewertung. Ergebnisse einer Telefonbefragung in Deutschland. Presented at Proceedings of the German Nutrition Society. Abstractband zum 51. Wissenschaftlichen Kongress: Proceedings of the German Nutrition Society - Volume 19, 19, 100. Retrieved from https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00015696

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