

## FAQ

7. Oktober 2025

# Gekommen, um zu bleiben: Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) in Lebensmitteln und der Umwelt

---

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) sind eine große Gruppe von Industriechemikalien, die aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften in zahlreichen industriellen Prozessen, technischen Anwendungen und Verbraucherprodukten eingesetzt werden.

In der Untergruppe der Perfluoralkylsubstanzen sind die Verbindungen Perfluorooctansäure (PFOA) und Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) am besten untersucht. Wie viele PFAS sind auch diese beiden Verbindungen schwer abbaubar und sowohl in der Umwelt als auch in der Nahrungskette und im Menschen nachweisbar.

Im September 2020 hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) eine Neubewertung der gesundheitlichen Risiken durch PFAS in Lebensmitteln veröffentlicht. Dies ist die erste Stellungnahme der EFSA, in der neben PFOA und PFOS weitere PFAS, nämlich Perfluornonansäure (PFNA) und Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS), in die Expositionsschätzung und die gesundheitliche Bewertung einbezogen wurden.

<http://www.efsa.europa.eu/de/news/pfas-food-efsa-assesses-risks-and-sets-tolerable-intake>

Bei der Neubewertung hat sich die EFSA auf die Ergebnisse von Studien bezogen, die auf eine Wirkung bestimmter PFAS auf das Immunsystem hinweisen. Als tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI) wurde ein Wert in Höhe von 4,4 Nanogramm (ng) pro Kilogramm (kg) Körpergewicht pro Woche für die Summe von vier PFAS, nämlich PFOA, PFNA, PFHxS und PFOS, abgeleitet.

Die Verwendung von PFOS ist bereits seit 2006 und die von PFOA seit Juli 2020 weitgehend verboten. Am 7. Februar 2023 hat die Europäische Chemikalienagentur (ECHA) den Vorschlag für eine Beschränkung der Herstellung, der Verwendung und des Inverkehrbringens (einschließlich der Einfuhr) der gesamten Gruppe PFAS veröffentlicht. <https://www.bfr.bund.de/cm/343/per-und-polyfluorierte-alkylsubstanzen-pfas-veroeffentlichung-des-vorschlags-zur->

[beschraenkung-nach-der-reach-verordnung-bei-der-europaeischen-chemikalienbehoerde.pdf](#)

### **Was sind per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)?**

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) sind industriell hergestellte Stoffe, die nicht in der Natur vorkommen. Chemisch handelt es sich um organische Verbindungen, bei denen die am Kohlenstoff gebundenen Wasserstoffatome vollständig (perfluoriert) oder teilweise (polyfluoriert) durch Fluoratome ersetzt sind. Die Stoffgruppe umfasst gegenwärtig mindestens 10.000 verschiedene Verbindungen, 4730 davon mit bekannter chemischer Struktur. Einen Überblick zu dieser großen Stoffgruppe bietet ein Bericht der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) unter [https://one.oecd.org/document/ENV/JM/MONO\(2018\)7/en/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/JM/MONO(2018)7/en/pdf).

Die verschiedenen PFAS unterscheiden sich zum einen in der Länge ihrer Kohlenstoffketten und zum anderen durch die im Molekül vorhandenen weiteren Strukturelemente (funktionelle Gruppen), z. B. einer Carboxylgruppe bei den Perfluoralkylcarbonsäuren (PFCA) oder einer Sulfonatgruppe bei den Perfluoralkylsulfonsäuren (PFSA). Bislang sind Perfluorooctansäure (PFOA) und Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) die am besten untersuchten Verbindungen. Diese beiden Verbindungen gehören (zusammen mit anderen verwandten Verbindungen) zur sogenannten „C8-Fluorchemie“.

Daneben gibt es auch PFAS mit längeren oder kürzeren Kohlenstoffketten. Von einer „kurzkettigen“ Verbindung spricht man mit Blick auf die PFCA bei einer Verbindung mit einer kürzeren Kohlenstoffkette als PFOA. Bei den PFSA wird erst dann von einer „kurzkettigen“ Verbindung gesprochen, wenn die Kohlenstoffkette um mehr als zwei perfluorierte Kohlenstoffatome kürzer ist als bei PFOS. Kurzkettige PFAS werden nach der Aufnahme in den Säugetierorganismus (dazu gehört auch der Mensch) schneller ausgeschieden als diejenigen mit längeren Kohlenstoffketten. Das zeigt eine im Jahr 2024 publizierte Pilotstudie des BfR <https://www.bfr.bund.de/mitteilung/pfas-im-koerper-sind-nicht-alle-ewigkeitschemikalien-von-dauer-1/>.

Eine weitere Gruppe von PFAS stellen die polymeren Verbindungen dar. Dabei handelt es sich um sehr lange Molekülketten, die durch Polymerisation aus kurzen PFAS hergestellt wurden. Typische Vertreter sind Polytetrafluorethylen (PTFE), Perfluorpolyether oder seitenkettenfluorierte Polyacrylate. Die polymeren PFAS unterscheiden sich in ihren physikochemischen und toxikologischen Eigenschaften stark von den nicht polymeren PFAS. Einige können jedoch unter bestimmten Bedingungen wieder nicht-polymere PFAS freisetzen.

Seit man die problematischen Eigenschaften von PFOA und PFOS erkannt hat, werden alternativ andere Verbindungen eingesetzt, darunter auch PFAS mit kürzeren perfluorierten Kohlenstoffketten, wie beispielsweise Perfluorhexansäure (PFHxA). Außerdem sind zahlreiche sogenannte Vorläuferstoffe im Einsatz, zum Beispiel 6:2-Fluortelomeralkohol, der in der Umwelt sowie auch in Organismen in schwer abbaubare PFAS, wie z. B. PFHxA, umgewandelt werden kann.

Vorläuferstoffe und polymere Verbindungen können somit zusätzlich zur Exposition gegenüber schwer abbaubaren PFAS, beispielsweise PFCA und PFSA, beitragen.

### **Stehen die Abkürzungen „PFT“ oder „PFC“ ebenfalls für die Stoffgruppe der „PFAS“?**

Neben der Bezeichnung „PFAS“ für Per- und Polyfluorierte Alkylsubstanzen werden häufig auch die Abkürzungen „PFT“ für Perfluortenside und „PFC“ für Per- und Polyfluorchemikalien genutzt. Diese Verbindungen gehören zwar zu der Gruppe der PFAS, sie umfassen diese aber nicht vollständig.

### **Welche Verbraucherprodukte enthalten PFAS?**

PFAS werden seit Mitte des 20. Jahrhunderts hergestellt. Sie sind äußerst stabil und finden aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften weitreichenden Einsatz in zahlreichen Anwendungsbereichen. Die folgende Aufzählung gibt einen Überblick über verschiedene Einsatzbereiche, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben:

PFAS werden für die Herstellung wasser-, fett- und schmutzabweisender Ausrüstungen von verschiedenen Verbraucherprodukten wie Fast-Food-Verpackungen, Backpapier, Textilien (z. B. Outdoor-Bekleidung, Teppichen) und Kochgeschirr (z. B. antihaft-beschichtete Pfannen) verwendet. Des Weiteren werden verschiedene PFAS in kosmetischen Mitteln, Ski-Wachsen, Imprägniermitteln, Farben, Feuerlöschschäumen, Reinigungs- und Pflanzenschutzmitteln, Medizinprodukten, Elektronik, Motoren und Fahr- bzw. Flugzeugen, Minen und Förderanlagen, Kraftwerken und anderen Anlagen zur Energieerzeugung und zum Energietransport, in der Bauindustrie sowie in Wärmepumpen und Kühlanlagen eingesetzt. Darüber hinaus können diese Verbindungen als Verunreinigungen oder nicht beabsichtigte Nebenprodukte in Verbraucherprodukten vorkommen.

Verbraucherinnen und Verbraucher können nicht immer erkennen, ob Produkte PFAS enthalten.

### **Wie gelangen PFAS in die Nahrungskette?**

Aufgrund der starken chemischen Bindung zwischen Kohlenstoff- und Fluoratom sind PFAS chemisch und physikalisch sehr stabil. Daher können sie durch natürliche Abbaumechanismen wie Sonneneinstrahlung, Mikroorganismen und andere Prozesse kaum gespalten werden. Dies führt dazu, dass PFAS in der Umwelt sehr langlebig sind, wenn sie einmal eingetragen wurden. Über die Atmosphäre werden einige PFAS bis in entlegene Gebiete transportiert. PFAS sind weltweit in Gewässern, Böden, Pflanzen und Tieren nachweisbar und können damit auch in die Nahrungskette eingetragen werden. Insbesondere in Lebensmitteln tierischer Herkunft werden PFAS häufiger nachgewiesen. Hier stehen mögliche Eintragungspfade über Futtermittel, das Tränkwasser und weitere Quellen derzeit im Fokus von Untersuchungen. Das Umweltbundesamt (UBA) ermittelt und bewertet die Eintragungspfade von PFAS in die Umwelt. Weitere Informationen finden Sie auf der UBA-Internetseite unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-reach/stoffe-ihre-eigenschaften/stoffgruppen/pfc-portal-start>.

## Werden PFAS auch im Menschen nachgewiesen?

Weltweit liegen für einige PFAS Daten zum Vorkommen im Menschen (in humanem Blutplasma bzw. -serum und in der Muttermilch) vor. Die im Körper vorhandene Menge an PFAS („interne Exposition“) ist unterschiedlich für jede einzelne Verbindung.

Laut der Stellungnahme der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) vom September 2020 repräsentieren sieben Verbindungen, PFOA, Perfluorononansäure (PFNA), Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS), PFOS, Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS), Perfluordecansäure (PFDA) und Perfluorundecansäure (PFUnDA) bei Erwachsenen rund 97 % der bisher am häufigsten untersuchten PFAS im menschlichen Blut in Europa. Die höchsten Konzentrationen im menschlichen Blutplasma und -serum weisen bei Erwachsenen PFOA, PFNA, PFHxS und PFOS auf. Etwa 90 % der im menschlichen Blut nachweisbaren PFAS-Gehalte werden durch diese vier PFAS repräsentiert.

Die Höhe der Gehalte an PFAS im menschlichen Blut und die relativen Anteile einzelner PFAS können sich von Person zu Person deutlich unterscheiden. Einflussfaktoren sind die Region, in der man lebt, sowie das Geschlecht und die Ernährungsgewohnheiten. Vorliegende Daten deuten darauf hin, dass in bestimmten Regionen Deutschlands höhere Gehalte an verschiedenen PFAS in der Umwelt vorhanden sind und damit auch eine höhere Exposition des Menschen vorliegt.

Zu Gehalten an PFAS im Blutplasma der erwachsenen Gesamtbevölkerung in Deutschland liegen keine repräsentativen Untersuchungen vor. Messungen der Gehalte an PFOS und PFOA in aktuellen Untersuchungen weisen auf einen Trend zu abnehmenden Gehalten im Blut hin. In Untersuchungen zu Gehalten im Blutserum an 158 Personen aus München im Jahr 2016 lag der Median der Gehalte für PFOS bei 2,1 Mikrogramm ( $\mu\text{g}$ ) pro Liter (95. Perzentil 6,4  $\mu\text{g}$  pro Liter) und für PFOA bei 1,1  $\mu\text{g}$  pro Liter (95. Perzentil 2,4  $\mu\text{g}$  pro Liter).

Gehalte an PFNA und PFHxS im Blut der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland und in Europa sind der aktuellen Datenlage nach niedriger als die Werte für PFOA und PFOS und liegen im Median im Bereich unter 1  $\mu\text{g}$  pro Liter.

Die Fünfte Deutsche Umweltstudie zur Gesundheit (GerES V), mit der u.a. Gehalte an PFAS im Blutplasma von 3- bis 17-jährigen Kindern und Jugendlichen in Deutschland untersucht wurden, zeigt Gehalte von 2,4  $\mu\text{g}$  PFOS pro Liter, 1,3  $\mu\text{g}$  PFOA pro Liter und 0,4  $\mu\text{g}$  PFHxS pro Liter im Median (Untersuchungszeitraum 2014-2017). Gehalte der neun weiteren im Rahmen dieser Studie untersuchten PFAS einschließlich PFNA liegen in dieser Studie im Median unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenzen (Vgl. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/belastung-des-menschen-ermitteln/umwelt-survey/5-umwelt-survey-von-2013-bis-2016>).

Untersuchungen von Muttermilchproben zeigen, dass einige PFAS auch in der Muttermilch nachweisbar sind. Die darin gemessenen Gehalte von PFOS und PFOA betragen je nach Untersuchung ca. 0,9 bis 2 % bzw. 1,8 bis 9 % der Gehalte im Blut der Mutter.

## Was passiert mit PFAS nach der Aufnahme in den Körper?

Viele Fremdstoffe, die aus der Umwelt aufgenommen werden, können durch den tierischen oder menschlichen Stoffwechsel so verändert („verstoffwechselt“) werden, dass sie weniger schädlich für den Organismus und/oder besser ausscheidbar sind. Für PFAS zeigen Studien,

dass sie entweder unverändert ausgeschieden oder zu anderen PFAS, bspw. Perfluoralkylsäuren (PFAA), verstoffwechselt werden. Diese PFAA (inkl. PFCA und PFSA) stellen eine „Endstufe“ des Abbaus von PFAS im Stoffwechsel dar.

Die Ausscheidung von PFAS erfolgt bei den kurzkettigen PFAS vorrangig über den Urin. Die Ausscheidung über den Urin ist bei den langkettigen PFAS limitiert. Der menschliche Organismus kann daher insbesondere langkettige PFAS, wie PFOS und PFOA, nur langsam ausscheiden. Dadurch weisen langkettige PFAS beim Menschen lange Halbwertszeiten von mehreren Jahren auf. Die Halbwertszeit ist die Zeitspanne, in der im Körper der Gehalt von einer Substanz durch biochemische und physiologische Prozesse (Stoffwechsel und Ausscheidung) auf die Hälfte absinkt. Die langsame Ausscheidung langkettiger PFAS kann zu einer Anreicherung im menschlichen Körper führen, wenn im gleichen Zeitraum größere Mengen aufgenommen als ausgeschieden werden.

Tierexperimente zeigen, dass die meisten als Versuchstiere genutzten Säugetierarten PFAS im Vergleich zum Menschen deutlich schneller ausscheiden.

Kurzkettige PFAS werden bei Menschen sowie allen weiteren untersuchten Säugerspezies schneller ausgeschieden als die langkettigen Verbindungen. So liegt beispielsweise die Halbwertszeit der kurzkettigen Perfluorhexansäure (PFHxA) im Blut beim Menschen im Bereich von Tagen, während sie bei der langkettigen Perfluoroctansäure (PFOA) im Bereich von Jahren liegt.

### **Wie haben sich die PFAS-Gehalte im Blutserum bzw. -plasma beim Menschen in den vergangenen Jahren entwickelt?**

Die Gehalte der vier langkettigen PFAS (PFOA, PFNA, PFOS und PFHxS) im Blutserum bzw. -plasma waren in Deutschland um das Jahr 1990 am höchsten. Seitdem sind die Blutserumkonzentrationen dieser vier Verbindungen in der Bevölkerung in Deutschland deutlich zurückgegangen. Heute liegen die Werte für PFOS bei etwa 10 % und für PFOA, PFNA und PFHxS jeweils bei etwa 30 % im Vergleich zu den damaligen Gehalten. Weitere Informationen finden sich in den FAQs zu PFAS des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) und unter dem darin enthaltenen Link zur Umweltprobenbank des Bundes unter <https://www.bundesumweltministerium.de/faqs/per-und-polyfluorierte-chemikalien-pfas/>.

### **Welche möglichen gesundheitlichen Auswirkungen haben PFAS?**

Eine allgemeine Aussage zum Gefährdungspotential der gesamten Gruppe der PFAS ist nicht möglich, da verschiedene PFAS (kurzkettige, langkettige, polymere, ...) unterschiedliche toxikologische Eigenschaften oder Wirkstärken aufweisen. Das von einem Stoff ausgehende Risiko für schädliche Wirkungen hängt von der Menge ab, der Menschen ausgesetzt sind, sowie von der Expositionsdauer (siehe dazu auch die Frage „Gibt es gesundheitsbasierte Richtwerte zur Bewertung von PFAS in Lebensmitteln?“ und die darauffolgenden Fragen).

Bevölkerungsbezogene Studien geben Hinweise auf Zusammenhänge zwischen Gehalten bestimmter PFAS im Blutserum und dem Auftreten möglicherweise gesundheitlich relevanter Veränderungen. So wurde bei Kindern, die höhere Gehalte der Summe an PFOA, PFNA, PFHxS und PFOS im Blutserum aufwiesen, eine geringere Konzentration an

Antikörpern nach üblichen Impfungen beobachtet. Außerdem wurden bei höheren Gehalten an PFOS oder PFOA höhere Cholesterinspiegel und niedrigere Geburtsgewichte beobachtet. Bei höherer Exposition gegenüber PFOA fanden sich zudem höhere Werte eines Leberenzym.

Aus Tierversuchen ist bekannt, dass viele PFAS, einschließlich PFOA, PFNA, PFHxS und PFOS, bei einigen untersuchten Tierarten in höherer Dosierung die Leber schädigen. Einige PFAS wie PFOA und PFOS wirken im Tierversuch außerdem entwicklungstoxisch und können den Fettstoffwechsel, die Schilddrüsenhormonspiegel und das Immunsystem beeinträchtigen.

Weiterhin liegen für einige PFAS Hinweise auf eine krebserzeugende Wirkung bei Versuchstieren vor. Nach den verfügbaren Daten liegt der krebserzeugenden Wirkung kein genotoxischer Wirkmechanismus zugrunde. Es wird daher davon ausgegangen, dass eine ausreichend niedrige Exposition gegenüber diesen PFAS nicht mit einem zusätzlichen Krebsrisiko verbunden ist. Die Ableitung einer tolerierbaren wöchentlichen Aufnahme auf der Grundlage des sensitivsten toxikologischen Endpunktes wird daher als gerechtfertigt angesehen.

Ob im Zusammenhang mit einer Exposition gegenüber PFOA und PFOS ein erhöhtes Krebsrisiko für den Menschen besteht wurde in epidemiologischen Studien untersucht. Laut EFSA (2020) lassen diese Studien keine eindeutige Aussage darüber zu, ob bei der in der Bevölkerung vorliegenden Exposition gegenüber diesen Stoffen erhöhte Krebsinzidenzen vorliegen. Für andere PFAS liegen bislang kaum Humandaten zur Kanzerogenität vor.

### **Was bedeutet die Klassifizierung der IARC in Bezug auf die Kanzerogenität für die gesundheitliche Bewertung der Aufnahme von PFOA und PFOS über Lebensmittel?**

Die Internationale Agentur für Krebsforschung (International Agency for Research on Cancer, IARC) hat die Datenlage zu einer möglichen karzinogenen Wirkung der beiden Leitsubstanzen PFOA und PFOS ausgewertet und eine Klassifizierung vorgenommen.

Die Klassifizierung der IARC bezieht sich für beide Stoffe auf Studien zum Wirkmechanismus und für PFOA zusätzlich auf Tierstudien.

Im Unterschied zu einer klassischen Risikobewertung beurteilt das von der IARC gewählte Verfahren lediglich qualitativ, wie überzeugend die Hinweise aus der verfügbaren Datenlage dafür sind, dass die Substanzen prinzipiell in der Lage sein könnten, Krebs beim Menschen auszulösen (Gefahrenpotential).

Die Frage, ob die aktuelle Exposition gegenüber PFOA und PFOS tatsächlich ein erhöhtes Krebsrisiko für den Menschen darstellt, kann mit dem von IARC gewählten Ansatz nicht beantwortet werden. Die Bewertung des tatsächlichen gesundheitlichen Risikos erfolgt auf Grundlage des sensitivsten toxikologischen Effekts unter Berücksichtigung der geschätzten Aufnahmemenge über Lebensmittel.

### **Gibt es gesundheitsbasierte Richtwerte, die in der EU zur Bewertung des Vorkommens von PFAS in der Lebensmittelkette herangezogen werden?**

In ihrer Stellungnahme vom September 2020 hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) einen TWI-Wert für die Summe von vier PFAS, nämlich PFOA, PFNA, PFHxS und PFOS in Höhe von 4,4 Nanogramm (ng) pro Kilogramm (kg) Körpergewicht pro Woche abgeleitet. Der TWI-Wert stellt die Menge einer Substanz (pro Kilogramm Körpergewicht) dar, die pro Woche bei lebenslanger Aufnahme keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen erwarten lässt.

Für die übrigen in Lebensmitteln bisher nachgewiesenen PFAS konnte kein gesundheitsbasierter Richtwert abgeleitet werden, da dazu die aktuell vorhandene Datenbasis nicht ausreicht.

Die TWI-Ableitung für die Summe der vier PFAS (PFOA, PFNA, PFHxS und PFOS) beruht auf Ergebnissen einer Studie bei einjährigen Kindern <https://www.bfr.bund.de/cm/343/neue-studie-zeigt-bei-hohen-pfoa-gehalten-im-blut-weisen-einjaehrige-kinder-geringere-gehalte-von-impfantikoerpern-auf.pdf>. In dieser und weiteren Studien wurde bei höheren Gehalten der vier PFAS im Blutserum eine geringere Konzentration an Antikörpern nach üblichen Impfungen (niedrigere Antikörpertiter) beobachtet. Dies weist auf eine Wirkung der Stoffe auf das Immunsystem hin. Auch in Tierstudien traten Wirkungen auf das Immunsystem auf.

Die höchste Exposition gegenüber PFAS haben gestillte Kinder über die Muttermilch. Die Einhaltung des TWI gewährleistet, dass auch bei Kindern, die lange gestillt werden, keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch PFAS zu erwarten sind. Auch die übrigen Bevölkerungsgruppen sind bei Einhaltung des TWI nach derzeitiger Datenlage vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch PFAS geschützt.

Dies gilt sowohl für das mögliche Auftreten niedrigerer Antikörpertiter nach Impfungen als auch für andere beobachtete Veränderungen, für die in epidemiologischen Studien Zusammenhänge mit einer Exposition gegenüber PFOA, PFNA, PFHxS oder PFOS beschrieben wurden.

Für andere PFAS liegen keine gesundheitsbasierten Richtwerte für die Bewertung des Vorkommens in Lebensmitteln vor.

### **Was bedeutet es, wenn der gesundheitsbasierte Richtwert der EFSA für die Summe aus PFOA, PFNA, PFHxS und PFOS überschritten wird?**

Nach der Aufnahme mit der Nahrung, mit Trinkwasser oder über andere Quellen können sich einige PFAS im menschlichen Körper anreichern, weil sie nur langsam ausgeschieden werden. Auch eine kurzfristige Aufnahme dieser Stoffe kann wegen ihrer langsamen Ausscheidung langfristig zu einer höheren Konzentration im Körper beitragen. Ob durch eine TWI-Überschreitung Konzentrationen im Körper erreicht werden, bei denen gesundheitliche Beeinträchtigungen möglich sind, hängt von mehreren Faktoren ab: der Höhe der Überschreitung, der tatsächlich aufgenommenen Menge in den Organismus (interne Dosis), der Dauer der Exposition, dem Verhältnis von Zufuhr und Ausscheidung und der bereits im Körper vorhandenen Menge der Stoffe.

In ihrer Stellungnahme nimmt die EFSA (2020) eine verminderte Bildung von Antikörpern nach Impfungen als eine der ersten zu erwartenden Reaktionen des Körpers an, die bei Kindern mit höheren PFAS-Gehalten im Blutserum auftreten könnte.

## **Was bedeutet eine geringere Bildung von Antikörpern nach Impfungen bei Kindern mit höheren Gehalten an PFAS im Blutserum?**

Eine geringere Bildung von Antikörpern nach Impfungen bei Kindern mit höheren PFAS-Gehalten im Blutserum weist auf eine Wirkung der Stoffe auf das Immunsystem hin. Der zugrundeliegende Wirkmechanismus ist bislang noch nicht aufgeklärt.

Diese verminderte Bildung von Impfantikörpern ist grundsätzlich als unerwünscht anzusehen, auch wenn es durch die bestehenden Sicherheitsmargen bei Impfungen bei Beachtung der Impfpfehlungen der Ständigen Impfkommission nicht unbedingt zu einem verminderten Impfschutz kommen muss. Ob es durch den Einfluss von PFAS auf das Immunsystem auch zu einem häufigeren Auftreten von Infektionen kommen kann, ist derzeit nicht geklärt.

## **Gibt es gesundheitsbasierte Richtwerte (z. B. TWI) für die gesundheitliche Bewertung kurzkettiger PFAS in der Nahrungskette?**

Es sind aktuell nur in begrenztem Umfang toxikologische Daten für diese Stoffe verfügbar. Zur Bewertung der gesundheitlichen Risiken von kurzkettigen PFAS in Lebensmitteln liegen bisher keine gesundheitsbasierten Richtwerte, z. B. Werte für die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI), vor.

Daten aus Tierversuchen zu kurzkettigen PFAS, beispielsweise zu Perfluorhexansäure (PFHxA), die eine Kette von sechs Kohlenstoffatomen besitzt, weisen auf eine ähnliche toxikologische Wirkung hin. Allerdings werden die toxischen Effekte der kurzkettigen Verbindungen erst in deutlich höheren Dosierungen beobachtet. Kurzkettige PFAS werden nach der Aufnahme deutlich schneller ausgeschieden als langkettige PFAS.

Die kleinste Verbindung der Gruppe der per- und polyfluorierten Alkylverbindungen (PFAS) ist die kurzkettige Perfluorcarbonsäure Trifluoressigsäure bzw. Trifluoracetat (TFA). TFA entsteht als langlebiges und hochmobiles Endprodukt beim Abbau vieler PFAS, zum Beispiel bestimmter Pflanzenschutzmittel, kann jedoch auch über fluoridierte Kälte- und Treibmittel in die Umwelt eingetragen werden. Die weite Verbreitung von TFA in der Umwelt erhält zunehmend Aufmerksamkeit, z. B. hat das BfR im Jahr 2025 das Vorkommen von TFA in Wein gesundheitlich bewertet, wobei über die tatsächlichen Quellen von TFA keine Erkenntnisse vorliegen. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind gesundheitliche Beeinträchtigungen aufgrund der Aufnahme von TFA bei Verzehr von Wein nicht zu erwarten (<https://www.bfr.bund.de/mitteilung/trifluoressigsaeure-tfa-in-wein/>).

Die europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat TFA als Abbauprodukt des Pflanzenschutzmittelwirkstoffes Saflufenacil im Jahr 2014 bewertet. Dabei wurde eine akzeptable tägliche Aufnahmemenge (ADI, acceptable daily intake) von 0,05 Milligramm (mg) pro Kilogramm (kg) Körpergewicht pro Tag abgeleitet. Der ADI wurde u. a. in der EU-Wirkstoffprüfung von Flurtamon im Jahr 2017 erneut verwendet. Im Rahmen der Überprüfung der Genehmigung des Wirkstoffs Flufenacet im Jahr 2024 wurde auf den Bedarf einer Anpassung der Richtwerte gemäß dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik hingewiesen.

Aktuell überprüft die EFSA die gesundheitsbasierten Richtwerte für TFA zusammen mit den europäischen Mitgliedstaaten und der europäischen Chemikalienagentur (ECHA), die für die

Einstufung der chemischen Eigenschaften von TFA zuständig ist. Das Ergebnis der Prüfung befindet sich derzeit in der Phase der öffentlichen Konsultierung (EFSA Mandat: <https://open.efsa.europa.eu/questions/EFSA-Q-2024-00502>).

### **Über welche Quellen nehmen Verbraucherinnen und Verbraucher PFAS auf?**

Die Substanzen werden zum großen Teil über Lebensmittel und das Trinkwasser aufgenommen. Weitere Quellen sind die Außen- und Innenraumluft, Hausstaub und der Kontakt mit Verbraucherprodukten, die PFAS-haltige Chemikalien enthalten.

Gestillte Kinder können PFAS über die Muttermilch aufnehmen. Die Nationale Stillkommission hat mögliche Risiken durch die Aufnahme von PFAS beim gestillten Kind betrachtet. Aufgrund des nachgewiesenen Nutzens des Stillens sieht diese Kommission bei der gegenwärtigen Datenlage keinen Grund, von der bestehenden Stillempfehlung abzuweichen. Eine Blutuntersuchung auf PFAS bei der Mutter mit der Frage, ob nur eingeschränkt gestillt werden soll, wird nicht empfohlen, weil bei der gegenwärtigen Expositionshöhe in Deutschland die Vorteile des Stillens überwiegen ([https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Themen/Stillkommission/2021-01-28\\_Stellungnahme-NSK\\_PFAS.pdf](https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Themen/Stillkommission/2021-01-28_Stellungnahme-NSK_PFAS.pdf)).

### **Über welche Lebensmittel nehmen Verbraucherinnen und Verbraucher PFAS auf?**

Verbraucherinnen und Verbraucher nehmen PFAS über unterschiedliche Lebensmittelgruppen auf: Relevant sind Trinkwasser, Fisch und Meeresfrüchte. Weitere tierische Produkte, insbesondere Innereien, aber auch Eier, Fleisch, Milch- und Milchprodukte sowie pflanzliche Lebensmittel können messbare Gehalte an PFAS aufweisen.

Im Vergleich zu Fleisch weisen Innereien höhere Gehalte an PFAS auf. Besonders hoch sind die Gehalte in Innereien von Wild, wie z. B. Wildschweinleber. In diesem Zusammenhang siehe auch die entsprechenden Stellungnahmen des BfR (z. B. hohe PFAS-Aufnahme durch Verzehr von Wildschweinleber) unter <https://www.bfr.bund.de/stellungnahme/der-verzehr-von-wildschweinleber-traegt-zu-einer-hohen-aufnahme-von-pfas-bei/> und <https://www.bfr.bund.de/stellungnahme/expositionsschaetzung-zur-aufnahme-von-pcdd-f-und-dioxinaehnlichen-pcb-sowie-pfas-durch-den-verzehr-verschiedener-fischarten/> sowie den Verbrauchertipp des BMUKN unter <https://www.bundesumweltministerium.de/themen/gesundheit/lebensmittelsicherheit/verbrauchertipps-gesundheit-und-lebensmittelsicherheit#c15516> .

### **Was ist über die PFAS-Gehalte einzelner Lebensmittel bekannt?**

Daten zu Gehalten an PFAS in Lebensmitteln werden für Deutschland im Lebensmittelüberwachungsprogramm der Bundesländer erhoben. PFAS sind sowohl in pflanzlichen als auch in tierischen Lebensmitteln nachweisbar. In den meisten von den Landesbehörden untersuchten Lebensmittelproben wurden allerdings keine PFAS nachgewiesen. Dies kann daran liegen, dass die Empfindlichkeit der verwendeten analytischen Verfahren zwar hoch, aber nicht immer ausreichend ist, um sehr niedrige Gehalte von PFAS in Lebensmitteln nachzuweisen.

Der Verzehr von Lebensmitteln mit sehr geringen Mengen an langkettigen PFAS, die mit den derzeitigen analytischen Verfahren nicht nachweisbar sind, kann dennoch langfristig zu messbaren Gehalten z. B. im Blutplasma führen. Dies liegt daran, dass langkettige PFAS nur schlecht ausgeschieden werden und sich daher im menschlichen Körper anreichern können.

Die vorliegende Datenbasis zeigt, dass Fisch und weitere Lebensmittel tierischer Herkunft bei der menschlichen Exposition eine wichtige Rolle spielen, lässt gegenwärtig jedoch keine Aussage zu, welche weiteren Lebensmittel nennenswert zur Aufnahme von PFAS beitragen. Zu konkreten PFAS-Gehalten von Lebensmitteln und Trinkwasser in einzelnen Regionen und zu möglichen regionalen Verzehrempfehlungen informieren die jeweiligen Landesbehörden.

Informationen zu PFAS stellen zum Beispiel in Bayern das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) unter <https://www.lgl.bayern.de/lebensmittel/chemie/kontaminanten/pfas/index.htm> , für Baden-Württemberg das Regierungspräsidium Karlsruhe unter <https://rpk.baden-wuerttemberg.de/abt5/referat-52-gewaesser-und-boden/stabsstelle-pfas/pfc-problematik-mittelbaden-mannheim#:~:text=PFAS&fromSearch=1> sowie das niedersächsische Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) unter [https://www.laves.niedersachsen.de/startseite/lebensmittel/ruckstande\\_verunreinigungen/perfluorierte-alkylsubstanzen-pfas-187637.html](https://www.laves.niedersachsen.de/startseite/lebensmittel/ruckstande_verunreinigungen/perfluorierte-alkylsubstanzen-pfas-187637.html) bereit.

Innereien wildlebender Tierarten können erhebliche Gehalte an PFAS aufweisen. Das BMUKN empfiehlt in seinem Verbrauchertipp zu Innereien von Wildtieren, diese grundsätzlich nur gelegentlich, das heißt in zwei- bis dreiwöchigem Abstand, zu verzehren. Vom Verzehr von Wildschweinleber wird aufgrund der hohen Gehalte an PFAS unabhängig vom Alter der erlegten Tiere abgeraten. Insbesondere Kinder sowie Frauen im gebärfähigen Alter inklusive Schwangere und Stillende sollten Wildschweinleber sowie daraus hergestellte Produkte wie Wildleberwurst oder Wildleberpastete nicht essen.

<https://www.bundesumweltministerium.de/themen/gesundheit/lebensmittelsicherheit/verbrauchertipps-gesundheit-und-lebensmittelsicherheit#c15516>

### **Wie hoch ist die Aufnahme von PFAS bei Verbraucherinnen und Verbrauchern über Lebensmittel?**

Das BfR hat im Jahr 2021 eine gesundheitliche Bewertung zum Vorkommen von PFAS in Lebensmitteln erarbeitet. Die Schätzung des BfR zur Gesamtaufnahme der Summe der vier PFAS (PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS) liegt im Mittel (Median) im Bereich des TWI von 4,4 Nanogramm (ng) pro Kilogramm (kg) Körpergewicht und Woche. Das bedeutet, dass die langfristige Exposition gegenüber diesen vier PFAS bei etwa der Hälfte der erwachsenen Bevölkerung über dem TWI liegt. Grundlage dieser Aufnahmeschätzung waren Daten zu Gehalten an PFAS in Lebensmitteln in Deutschland aus dem Lebensmittelüberwachungsprogramm der Bundesländer der Jahre 2007 bis 2020.

Laut einer Berechnung der EFSA aus dem Jahr 2020 beträgt der Mittelwert der wöchentlichen Gesamtaufnahme von PFOA, PFNA, PFHxS und PFOS in der erwachsenen Bevölkerung in Europa 3 bis 22 Nanogramm (ng) pro Kilogramm (kg) Körpergewicht für die Summe dieser vier PFAS. Die auf das Körpergewicht bezogene Aufnahme kann bei Säuglingen, Kleinkindern, Kindern und Jugendlichen deutlich höher sein. Sie liegt damit sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern und Jugendlichen über dem TWI.

Die Datenbasis zu Gehalten an PFAS in Lebensmitteln wurde in den derzeitigen Stellungnahmen des BfR und der EFSA im Vergleich zu früheren Stellungnahmen vergrößert. Auch in den aktuellen Aufnahmeschätzungen lagen jedoch die Gehalte in dem überwiegenden Teil der Lebensmittelproben unterhalb der analytischen Nachweisgrenzen. Auch deswegen bestehen in den aktuellen Schätzungen der Gesamtaufnahme weiterhin erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich der tatsächlichen Aufnahmemenge.

Eine spezifische Optimierung der Analysemethoden und die Verwendung sensitiver Messsysteme kann die Empfindlichkeit der PFAS Analytik in Zukunft weiter erhöhen. Die Etablierung und Fortentwicklung sensitiver Analysemethoden für PFAS in der Lebensmittelüberwachung kann dazu beitragen, die Bestimmungsgrenzen abzusenken und dadurch auch geringe Gehalte an PFAS zu erfassen. Daraus resultiert eine präzisere Schätzung der Gesamtaufnahme.

### **Wie hoch ist die interne Exposition („Body Burden“) bei Verbraucherinnen und Verbrauchern?**

Neben der hier dargestellten Gesamtaufnahme (externe Exposition) bieten die Gehalte an PFAS in Blutserum oder Plasma (interne Exposition, „Body Burden“) eine zweite Beurteilungsmöglichkeit für die gegenwärtige PFAS-Exposition, die nicht von den zuvor genannten Unsicherheiten betroffen ist. Nach der Stellungnahme der EFSA von 2020 entspricht ein lebenslang ausgeschöpfter TWI-Wert (4,4 Nanogramm (ng) pro Kilogramm (kg) Körpergewicht pro Woche für die Summe von vier PFAS) einer internen Exposition von 6,9 µg/l für die Summe der vier PFAS bei Frauen im gebärfähigen Alter. Wird dieser Wert nicht überschritten, sind auch bei lang gestillten Kindern keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu erwarten.

Entsprechend einer groben Schätzung des BfR könnten in Deutschland gegenwärtig ca. 10 % der Säuglinge im Alter von einem Jahr ein kritisches Expositionslevel für die vier PFAS überschreiten, das mit geringeren Konzentrationen von Impfantikörpern verbunden sein könnte (<https://www.bfr.bund.de/cm/343/pfas-in-lebensmitteln-bfr-bestaetigt-kritische-exposition-gegenueber-industriechemikalien.pdf>). Die aktuelle epidemiologische Datenlage lässt aus Sicht des BfR noch keine Schlussfolgerung hinsichtlich der Frage zu, ob es hierdurch auch zu einem häufigeren Auftreten und/oder schwerwiegenderen Verläufen von Infektionen kommen kann.

### **Gibt es Höchstgehalte für PFAS in Lebensmitteln?**

Höchstgehalte für Kontaminanten wie z. B. PFAS in Lebensmitteln werden grundsätzlich auf europäischer Ebene festgelegt. Seit dem 1. Januar 2023 gelten in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union gesetzliche Höchstgehalte für PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS sowie die Summe dieser vier PFAS in bestimmten Lebensmitteln tierischer Herkunft (Eier, Fischereierzeugnisse und Muscheln, Fleisch und Schlachtnebenerzeugnisse wie Innereien). Lebensmittel, die diese PFAS in einer Konzentration enthalten, welche die festgelegten Höchstgehalte überschreitet, dürfen seitdem nicht mehr in den Verkehr gebracht werden. Da PFAS aus Futtermitteln für Nutztiere in von ihnen gewonnene Lebensmittel tierischer Herkunft übergehen können, stehen neben Lebensmitteln auch Futtermittel im Fokus von weitergehenden Untersuchungen (<https://www.bfr.bund.de/cm/343/futtermittel-sind-ein-schluesel-zur-einhaltung-von-pfas-hoechstgehalten-in-tierischen-lebensmitteln.pdf>).

## Welche PFAS wurden bislang gesetzlich reguliert?

Durch Aufnahme in die EU-POP Verordnung (Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe) sind Perfluorooctansäure (PFOA), Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) sowie ihre jeweiligen Vorläuferverbindungen und Salze verboten. Über die REACH-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe) unterliegen Perfluornonansäure (PFNA), Perfluordecansäure (PFDA), Perfluorundecansäure (PFUnDA), Perfluordodecansäure (PFDoDA), Perfluortridecansäure (PFTrDA), Perfluortetradecansäure (PFTeDA) sowie deren Vorläuferverbindungen umfassenden Beschränkungen (<https://www.reach-clp-biozid-helpdesk.de/DE/REACH/Verfahren/Beschraenkungsverfahren/Anhang-XVII-Beschraenkungen>, Eintrag 68). Eine Beschränkung der Perfluorhexansäure (PFHxA) tritt ab Oktober 2026 für die Verwendung in vielen Verbraucherprodukten in Kraft (<https://www.reach-clp-biozid-helpdesk.de/DE/REACH/Verfahren/Beschraenkungsverfahren/Anhang-XVII-Beschraenkungen>, Eintrag 79).

Um gezielt Kinder vor PFAS zu schützen, haben sich die EU-Mitgliedstaaten, das Europäische Parlament und die EU-Kommission im Rahmen der Verhandlungen zur neuen Verordnung über die Sicherheit von Spielzeug auf ein umfassendes Verbot der Verwendung von PFAS in Spielzeug und Spielzeugkomponenten geeinigt. Nach der Veröffentlichung der Verordnung im Amtsblatt der EU treten die neuen Vorschriften nach einer Übergangsfrist von viereinhalb Jahren in Kraft.

## Sind weitere Schritte zu einer umfassenden Regulierung von PFAS geplant?

Am 7. Februar 2023 hat die Europäische Chemikalienagentur (ECHA) den Vorschlag für eine Beschränkung der Herstellung, der Verwendung und des Inverkehrbringens (einschließlich der Einfuhr) der umfangreichen Gruppe der PFAS veröffentlicht. Demnach sollen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, die Herstellung, die Verwendung und das Inverkehrbringen aller PFAS in der Europäischen Union entweder nur im Rahmen der Einhaltung bestimmter Bedingungen (beschränkt) erfolgen oder verboten werden.

Der Beschränkungsvorschlag wurde im Rahmen der EU-Chemikalienverordnung REACH von behördlichen Expertinnen und Experten aus Deutschland (unter Beteiligung des BfR), den Niederlanden, Dänemark, Norwegen und Schweden ausgearbeitet. Aus Deutschland waren die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), das Umweltbundesamt (UBA) und das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) an der Ausarbeitung beteiligt. Ziel der vorgeschlagenen Beschränkung ist es, die Freisetzung von PFAS in die Umwelt drastisch zu verringern (siehe auch die Mitteilung des BfR vom 7.2.2023: <https://www.bfr.bund.de/cm/343/per-und-polyfluorierte-alkylsubstanzen-pfas-veroeffentlichung-des-vorschlags-zur-beschraenkung-nach-der-reach-verordnung-bei-der-europaeischen-chemikalienbehoerde.pdf>). Sollte der PFAS-Beschränkungsvorschlag angenommen werden, wäre dies eine der umfangreichsten Beschränkungen chemischer Stoffe seit Inkrafttreten der REACH-Verordnung im Jahr 2007.

Für weitere Informationen zur Regulation von PFAS wird auf das FAQ-Dokument des BMUKN unter <https://www.bundesumweltministerium.de/faqs/per-und-polyfluorierte-chemikalien-pfas/> verwiesen.

### **Welche kosmetischen Mittel enthalten PFAS?**

Suchanfragen in Inhaltsstoff- und Produktdatenbanken gekoppelt mit punktuellen analytischen Untersuchungen weisen PFAS in vereinzelt kosmetischen Mitteln nach (siehe z. B. KEMI 2021). Dem BfR liegen keine aktuellen repräsentativen Untersuchungen zu PFAS-Gehalten kosmetischer Mittel vor, die derzeit auf dem Markt verfügbar sind.

Die in den Fragen zur gesetzlichen Regulation von PFAS angegebenen Festlegungen finden auch für kosmetische Mittel Anwendung. Eine aktuelle Pilotstudie der Europäischen Chemikalienagentur ECHA ergab, dass mehr als 95 % der begutachteten Kosmetikprodukte bezüglich der regulierten PFAS marktkonform sind.

[https://echa.europa.eu/documents/10162/17088/final\\_report\\_pilot\\_project\\_enforcement\\_of\\_restrictions\\_in\\_cosmetics\\_en.pdf/d63eeb83-284d-5fd5-6404-13d8933ecbc2?t=1730099205515](https://echa.europa.eu/documents/10162/17088/final_report_pilot_project_enforcement_of_restrictions_in_cosmetics_en.pdf/d63eeb83-284d-5fd5-6404-13d8933ecbc2?t=1730099205515).

### **Werden PFAS in Lebensmittelkontaktmaterialien wie beispielsweise Verpackungen eingesetzt?**

PFAS werden in verschiedener Form für Lebensmittelkontaktmaterialien eingesetzt. Beispiele sind Fluorpolymere in antihafbeschichteten Pfannen, Folien oder Küchengegenständen wie Tellern, Tassen oder Aufbewahrungsboxen. Zudem können Polymere mit fluorierten Seitenketten bei der Herstellung von Papierverpackungen verwendet werden, die insbesondere mit heißen flüssigen oder fetthaltigen Lebensmitteln in Kontakt kommen sollen. Beispiele hierfür sind Fastfood-Verpackungen, Tüten für Mikrowellen-Popcorn, Muffinförmchen oder Backpapier. Zu Geschirr mit Antihafbeschichtung hat das BfR ebenfalls Antworten auf häufig gestellte Fragen unter <https://www.bfr.bund.de/fragen-und-antworten/thema/ausgewaehlte-fragen-und-antworten-zu-geschirr-mit-antihafbeschichtung-aus-ptfe-fuer-das-braten-kochen-und-backen/> zusammengestellt.

Für PFOA, dessen Salze oder Vorläuferverbindungen gelten seit dem 4. Juli 2020 Gehaltsgrenzwerte, sofern sie als unbeabsichtigte Spurenverunreinigung in Erzeugnissen, wie z. B. in Lebensmittelverpackungen enthalten sind. Die Grenzwerte betragen 25 Mikrogramm ( $\mu\text{g}$ ) pro Kilogramm Erzeugnis für PFOA und deren Salze bzw. 1.000  $\mu\text{g}$  pro Kilogramm Erzeugnis für Vorläuferverbindungen. In der Verordnung (EU) Nr. 10/2011 zu Lebensmittelkontaktmaterialien aus Kunststoff ist das Ammoniumsalz von PFOA für die Herstellung von Mehrweggegenständen, die bei hohen Temperaturen hergestellt (gesintert) werden, weiterhin gelistet. Die Freisetzung relevanter Mengen an PFOA aus solchen Gegenständen in Lebensmittel ist nicht zu erwarten.

PFOS darf entsprechend der POP-Verordnung (EU 2019/1021) nicht absichtlich bei der Herstellung von Lebensmittelkontaktmaterialien verwendet werden. Für mögliche ungewollte Verunreinigungen sind niedrige Grenzwerte festgelegt.

Das BfR hat in der BfR Empfehlung XXXVI „Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt“ Richtwerte für die Verwendung bestimmter PFAS festgelegt, bei deren Einhaltung nach aktuellem Kenntnisstand ein gesundheitliches Risiko unwahrscheinlich ist. Seit dem Jahr 2018 werden keine neuen PFAS in die Empfehlungen aufgenommen. Die bereits vorhandenen Einträge werden fortlaufend überprüft und gegebenenfalls an neue Erkenntnisse zur Risikobewertung oder Veränderungen in der europäischen Regulation angepasst. Dies betrifft beispielsweise die Stoffe aus der C6-Chemie. Diese sind von der Beschränkung zu PFHxA betroffen. Entsprechende Einträge in den BfR-Empfehlungen werden mit Inkrafttreten der Beschränkung gestrichen.

### **Werden bei der Herstellung von Outdoor-Kleidung PFAS eingesetzt?**

Polymere mit fluorierten Seitenketten, auch Fluorcarbonharze genannt, werden zur Beschichtung von Textilien eingesetzt, um Wasser, Öl und Schmutz abzuweisen. Diese Beschichtung ist fest an das Material gebunden. In älteren Produkten können solche Beschichtungen prozessbedingte Rückstände von PFOA und deren Vorläuferstoffen enthalten. Aufgrund der PFOA-Beschränkung wird mittlerweile von der Industrie eine alternative Technologie (C6-Technologie) zur Beschichtung eingesetzt, so dass hier dementsprechend Rückstände von z. B. PFHxA enthalten sein können. Die Verwendung von PFHxA und PFHxA-verwandten Stoffen in Bekleidungstextilien und Schuhen für die breite Öffentlichkeit ist in der EU nur noch bis zum 10. Oktober 2026 gestattet. Es gibt allerdings auch fluorchemiefreie Technologien, um Textilien wie Outdoor-Bekleidung wasserabweisend zu machen, eine Öl- und Schmutzabweisung besteht hier allerdings nicht. Des Weiteren können atmungsaktive Membranen in Outdoor-Textilien aus Fluorpolymeren (z B. Polytetrafluorethylen (PTFE)) bestehen. In dem von den Behörden aus fünf europäischen Ländern eingereichten Beschränkungsvorschlag für alle PFAS ist vorgesehen, die Verwendung von PFAS in Textilien für Verbraucherinnen und Verbraucher zu verbieten (siehe dazu auch die Fragen zur Regulierung von PFAS).

### **Besteht ein gesundheitliches Risiko durch das Tragen von Outdoor-Kleidung mit PFAS-haltigen Beschichtungen?**

PFAS-haltige Beschichtungen sind hochmolekulare Polymere, die fest an die Fasern des Außengewebes von Outdoor-Kleidung gebunden sind. Eine Aufnahme über die Haut und damit im Zusammenhang stehende gesundheitliche Beeinträchtigungen durch das Tragen dieser Kleidung sind daher nach dem derzeitigen Stand des Wissens unwahrscheinlich. Neben den fluorchemiefreien Varianten für die wasserabweisende Ausrüstung von Bekleidung ist durch die C6-Technologie (s. o.) der Restgehalt an PFOA reduziert worden, so dass nur noch Spuren davon im Produkt nachgewiesen werden. Rückstände von niedermolekularen PFAS, insbesondere PFCA, aus dem Herstellungsprozess sind nicht fest an die Textilfaser gebunden und können beim Gebrauch oder Waschen der Kleidung freigesetzt werden. Änderungen im Herstellungsverfahren haben zu einer Minimierung dieser Rückstände geführt, so dass nur noch Spuren davon im Produkt nachgewiesen werden.

**Weitere Informationen auf der BfR-Website zum Thema per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen**

Veröffentlichungen zu PFAS auf der BfR-Webseite unter <https://www.bfr.bund.de/lebensmittelsicherheit/bewertung-der-stofflichen-risiken-von-lebensmitteln/bewertung-von-kontaminanten-in-lebensmitteln/umweltbedingte-kontaminanten/per-und-polyfluoralkylsubstanzen-pfas/>

BfR-Empfehlungen für Materialien im Lebensmittelkontakt, Empfehlung XXXVI „Papiere, Kartons und Pappen für den Lebensmittelkontakt“, Stand 01.02.2023. <https://www.bfr.bund.de/cm/343/XXXVI-Papiere--Kartons-und-Pappen-fuer-den-Lebensmittelkontakt.pdf>

## Über das BfR

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) ist ein wissenschaftlich unabhängiges Public-Health-Institut im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (BMLEH). Es berät die Bundesregierung und die Bundesländer zu Fragen der Lebens- und Futtermittel-, 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](mailto:bfr@bfr.bund.de)

[bfr.bund.de](http://bfr.bund.de)

Anstalt des öffentlichen Rechts

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

Aufsichtsbehörde: Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat

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