

Belastung von Fischen mit perfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS):

- Einordnung der geltenden Verzehrempfehlung für Fische aus Oberflächengewässern vor dem Hintergrund der neuen Höchstgehalte in der EU-Kontaminantenverordnung (EU) 2023/915

Mit der Verordnung (EU) 2022/2388 wurden erstmals Höchstgehalte für PFAS in Lebensmitteln in der EU-Kontaminantenverordnung (EG) Nr. 1881/2006 festgesetzt. Die alte EU-Kontaminantenverordnung ist inzwischen durch die neue Verordnung (EU) 2023/915 vom 25.04.2023 abgelöst worden.

Die von der EU festgesetzten Höchstgehalte und die veröffentlichte Verzehrempfehlung basieren grundsätzlich auf unterschiedlichen Ansätzen. Es werden die verschiedenen Betrachtungsweisen sowie die Unterschiede erläutert.

Die Ableitung der Verzehrempfehlung für Wildfische aus Oberflächengewässern hinsichtlich deren PFAS-Belastungen erfolgt unter rein toxikologischen Gesichtspunkten.

Bei der gesundheitlichen Bewertung von PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS steht die Toxizität aufgrund der langfristigen Aufnahme und Anreicherung im Vordergrund. Die Aufnahme über die Nahrung und das Trinkwasser gilt als der wichtigste Aufnahmepfad für den Menschen. PFAS werden über den Magen-Darm-Trakt gut aufgenommen aber nur extrem langsam wieder ausgeschieden. Dies führt zu einer Anreicherung der Substanzen im Körper mit einer Halbwertszeit von mehreren Jahren¹.

Bei der Ableitung von Verzehrempfehlungen für Wildfische² wird zur Expositionsabschätzung das 95. Perzentil (alternativ das Maximum) der PFAS-Konzentration³ im Filet einer Fischart bei einer Stichprobe von mindestens $n \geq 10$ herangezogen. Der im Fischfilet einer Art und für eine Probenahmestelle festgestellte Gehalt ist die Grundlage für die weitere toxikologische Beurteilung. Weiterhin wird von einem erwachsenen Vielverzehrenden (z.B. Anglerin/Angler) mit einem Körpergewicht von 60 kg und dem Verzehr einer Fischportion von 300 g ausgegangen. Für die gesundheitliche Risikobewertung wird der von der EFSA¹ abgeleitete TWI herangezogen ohne die Hintergrundbelastung durch andere Quellen einzurechnen.

Zur gesundheitlichen Bewertung von PFAS in Nahrungsmitteln wird der von der EFSA im September 2020 rein toxikologisch abgeleitete Bewertungsmaßstab in Form einer tolerierbaren wöchentlichen Aufnahme (TWI) in Höhe von 4,4 ng/kg KG für die Summe der 4 PFAS (PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS) herangezogen. Basierend auf diesem gesundheitlichen Bewertungsmaßstab der EFSA kann berechnet werden, wieviel Wildfisch verzehrt werden könnte, ohne dass eine Überschreitung des TWI-Wertes durch diesen Verzehr zu befürchten ist. Der TWI gibt die Menge einer Substanz oder Substanzgruppe an,

¹ Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (EFSA CONTAM Panel). EFSA Journal;18(9):6223, 2020;

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

² Wildfische: gemeint sind hier Fische, die nicht gewerblich gefischt und in Verkehr gebracht werden

³ Summe der 4 PFAS (PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS)

die nach aktuellem Wissensstand, wöchentlich ein Leben lang aufgenommen werden kann, ohne dass ein gesundheitliches Risiko für den Menschen besteht.

Regelungen nach der EU-Kontaminantenverordnung (EU) 2023/915

Die Regelungsinhalte der Verzehrempfehlungen auf Basis der Risikobewertung der EFSA einerseits und der EU-Kontaminantenverordnung andererseits sind grundsätzlich verschieden. Während die EFSA Kontaminanten in Nahrungsmitteln ausschließlich auf Basis von toxikologisch abgeleiteten Kriterien bewertet und daraus eine tolerierbare Aufnahmemenge ableitet, regelt die EU-KontaminantenVO die Verkehrsfähigkeit von gewerblich in den Verkehr gebrachten Lebensmitteln. Toxikologische Bewertungen stellen dabei einen wichtigen Faktor dar - sind jedoch nicht allein ausschlaggebend. Es werden auch andere Überlegungen bei der Festlegung von Höchstgehalten einbezogen. Diese werden in den Erwägungsgründen der Verordnungen angegeben, z. B. Einheit des Marktes, Berücksichtigung der guten Landwirtschafts-, Fischerei- und Herstellungspraxis, das ALARA-Prinzip („as low as reasonably achievable“).

Üblicherweise werden bei der Festlegung der Höchstgehalte Untersuchungsergebnisse der Mitgliedstaaten an die EFSA als Basis genommen und davon das 95. Perzentil als Grundlage für einen möglichen Höchstgehalt herangezogen.

Durch die ÄnderungsVO (EU) 2022/2388 sind der KontaminantenVO u.a. Höchstgehalte für folgende Süßwasserfischarten hinzugefügt worden:

Erzeugnis		Höchstgehalt µg/kg Frischgewicht				
		PFOS	PFOA	PFNA	PFHxS	Summe aus PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS
10.2.1.1	Muskelfleisch von Fischen, ausgenommen die unter 10.2.1.2 und 10.2.1.3 aufgeführten Fischarten Muskelfleisch der unter 10.2.1.2 und 10.2.1.3 aufgeführten Fischarten, sofern sie zur Herstellung von Beikost für Säuglinge und Kleinkinder bestimmt sind	2,0	0,20	0,50	0,20	2,0
10.2.1.2	Muskelfleisch folgender Fischarten, sofern sie nicht zur Herstellung von Beikost für Säuglinge und Kleinkinder bestimmt sind: Quappe (<i>Lota lota</i>) Hecht (<i>Esox</i> -Arten) Wels und Pangasius (<i>Silurus</i> - und <i>Pangasius</i> -Arten) Schleie (<i>Tinca tinca</i>) Kleine Maräne (<i>Coregonus Alba</i> und <i>Coregonus vandesius</i>) Wildlachs und Wildforelle (wildlebende <i>Salmo</i> - und <i>Oncorhynchus</i> -Arten)	7,0	1,0	2,5	0,20	8,0
10.2.1.3	Muskelfleisch folgender Fischarten, sofern sie nicht zur Herstellung von Beikost für Säuglinge und Kleinkinder bestimmt sind: Barbe (<i>Barbus barbus</i>) Brasse (<i>Abramis</i> -Arten) Saibling (<i>Salvelinus</i> -Arten) Aal (<i>Anguilla</i> -Arten) Zander (<i>Sander</i> -Arten) Flussbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>) Rotauge (<i>Rutilus rutilus</i>) Stint (<i>Osmerus</i> -Arten) Felchen (<i>Coregonus</i> -Arten)	35	8,0	8,0	1,5	45

Verzehr von Fisch und Fischereiprodukten aus dem Regelungsbereich der KontaminantenVO (EU) 2023/915 in Deutschland.

Der Verbrauch an Fisch, Meeresfrüchten und Aquakulturerzeugnissen betrug nach vorläufigen Zahlen im Jahr 2021 12,7 kg pro Kopf. Die finalen Mengen von 2013 bis 2020 betrugen pro Kopf zwischen 13,8 und 14,8 kg (Ø 14,2 kg). Die Mengenangaben beziehen sich jeweils auf die Fanggewichte. Der Anteil an Seefisch betrug 2021 7,3 kg (≈ 57,5 %), 1,8 kg (≈ 14,2 %) entfielen auf Krebs- und Weichtiere. Süßwasserfische und Erzeugnisse daraus hatten einen Mengenanteil von 3,6 kg (≈ 28,3 %).⁴

Überwiegend wird der Fisch filetiert. Hierbei ist die Schlachtausbeute deutlich geringer (beim Karpfen z.B. 36 %, bei der Forelle rund 50 %). Das sächsische Landesamt rechnet daher in seinem Fisch-Schadstoffmonitoring von 2022 mit einer Filetausbeute von 40 %.

Angewendet auf den o. a. Mengenanteil an Süßwasserfisch von 3,6 kg ergibt das einen jährlichen Konsum von **1,44 kg Süßwasserfischfilet pro Jahr**. Entsprechend ca. 5 Portionen à 300 g Fischfilet.

Verzehr von selbstgefangenem Fisch durch Angler in Deutschland

In NRW hat das MLV einen Wert für die Entnahme von Fisch durch NRW Angler*innen ermittelt. Dieser liegt bei 4,3 kg/Jahr und ist auch im Jahresbericht Binnenfischerei und Aquakultur der Bundesländer⁵ veröffentlicht. Wie dort beschrieben, ist jedoch mit einer sehr großen Unsicherheit bei der Abschätzung der Fangmengen auszugehen.

Wenn auf die Verzehrmenge vom 4,3 kg pro Jahr wiederum die durchschnittliche Filetausbeute von 40 % herangezogen wird, errechnet sich ein durchschnittlicher Fischkonsum von 1,72 kg (entsprechend ca. 6 Portionen à 300 g) Fischfilet pro Angler/in im Jahr.

Beispielberechnungen von Aufnahmemengen unter Heranziehung der Höchstgehalte

Bei einem angenommenen Konsum von 1,44 kg Süßwasserfischfilet pro Kopf und Jahr aus dem Handel mit einer PFAS-Belastung in Höhe der zulässigen Höchstgehalte wird der von der EFSA abgeleitete TWI-Wert bei einigen Fischarten überschritten:

Barbe, Brasse, Saibling, Aal, Zander, Flussbarsch, Rotaugen, Stint, Felchen

Der Höchstgehalt (HG) für diese Fischarten für $\sum 4\text{PFAS}$ beträgt 45 µg/kg.

⁴ Zahlen aus „Fisch Wirtschaft Zahlen und Fakten 2022“ herausgegeben vom Fisch-Informationszentrum e.V., basierend auf Daten der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE); des Deutschen Fischerei-Verband e.V., der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK SE), des Statistischen Bundesamt, der Welternährungsorganisation (FAO) und eigenen Berechnungen. Das Fisch-Informationszentrum e.V. ist, nach eigener Darstellung, eine Service-Einrichtung der deutschen Fischwirtschaft die u.a. die Aufgabe verfolgt aktuelle Themen rund um Fisch und Meeresfrüchte zu bearbeiten. Mitglieder des seit 25 Jahre bestehenden Vereins sind Verbände und Unternehmen der Fischwirtschaft aus allen Branchen.

⁵ Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei und Binnen-aquakultur 2021, Erstellt im Auftrag der obersten Fischereibehörden der Bundesländer; <https://www.portal-fischerei.de/>

Bei einem angenommenen Verzehr von 1,44 kg Fischfilet/Jahr und einer Belastung in Höhe des HG ergibt sich für die $\sum 4\text{PFAS}$ eine Aufnahmemenge von 64.800 ng pro Jahr. Auf Grundlage des TWI in Höhe von 4,4 ng/kg KG ergibt sich für eine 60 kg schwere Person eine tolerierbare jährliche Zufuhr der $\sum 4\text{PFAS}$ in Höhe von ca. 13.728 ng pro Jahr. Der TWI wäre damit allein durch den Verzehr von Fisch bereits deutlich überschritten. Weitere Quellen, über die PFAS aufgenommen werden, sind hierbei nicht berücksichtigt.

Hecht, Wels, Schleie, Wildlachs, Wildforelle, Quappe, Kleine Maräne

Der Höchstgehalt (HG) für diese Fischarten für $\sum 4\text{PFAS}$ beträgt 8 µg/kg.

Bei einem angenommenen Verzehr von 1,44 kg Fischfilet/Jahr und einer Belastung in Höhe des HG ergibt sich für die $\sum 4\text{PFAS}$ eine Aufnahmemenge von 11.520 ng pro Jahr. Auf Grundlage des TWI in Höhe von 4,4 ng/kg KG ergibt sich für eine 60 kg schwere Person eine tolerierbare jährliche Zufuhr der $\sum 4\text{PFAS}$ in Höhe von ca. 13.728 ng pro Jahr. Der TWI wäre damit durch den Verzehr von Fisch zwar nicht überschritten jedoch zu einem großen Teil bereits ausgeschöpft. Weitere Quellen, über die PFAS aufgenommen werden, sind hierbei nicht berücksichtigt.

Sonstige, nicht spezifisch geregelten Fischarten und alle Fischarten zur Herstellung von Beikost für Säuglinge und Kleinkinder

Der Höchstgehalt (HG) für diese Fischarten für $\sum 4\text{PFAS}$ beträgt 2 µg/kg.

Bei einem angenommenen Verzehr von 1,44 kg Fischfilet/Jahr und einer Belastung in Höhe des HG ergibt sich für die $\sum 4\text{PFAS}$ eine Aufnahmemenge von 2.880 ng pro Jahr. Auf Grundlage des TWI in Höhe von 4,4 ng/kg KG ergibt sich für eine 60 kg schwere Person eine tolerierbare jährliche Zufuhr der $\sum 4\text{PFAS}$ in Höhe von ca. 13.728 ng pro Jahr. Der TWI wäre damit durch den Verzehr von Fisch nicht überschritten. Weitere Quellen, über die PFAS aufgenommen werden, sind hierbei nicht berücksichtigt.

Berücksichtigt werden muss jedoch auch, dass nicht jeder in den Verkehr gebrachte Fisch die zulässigen Höchstgehalte ausschöpft. Insbesondere Fische aus Aquakultur dürften deutlich geringer belastet sein als Fische aus Flüssen und Seen.

Schlussfolgerung

Wie oben dargestellt sind im Gegensatz zum TWI die EU-Höchstgehalte nicht ausschließlich toxikologisch basiert abgeleitet. Bei der Festlegung der EU-Höchstgehalte werden von der Kommission auch weitere Kriterien berücksichtigt. Höchstgehalte dienen im Wesentlichen dazu, die Verkehrsfähigkeit von Lebensmitteln zu beurteilen. Dies ermöglicht den Lebensmittelunternehmern im Rahmen ihrer Eigenkontrollverpflichtung zu hoch belastete Lebensmittel nicht erst in den Verkehr zu bringen. Andererseits können jetzt die zuständigen Behörden zu hoch belastete Chargen auch wieder vom Markt nehmen.

Aus diesem Grund können die EU-Höchstgehalte nicht zur gesundheitlichen Bewertung von PFAS-belasteten selbst gefangenen Wildfischen herangezogen werden. Anders als die EU-

Höchstgehalte sind die Verzehrempfehlungen nicht bindend, sondern stellen eine Empfehlung für die Angler und Anglerinnen dar.

Bei selbstgefangenem Fisch und einer höheren jährlichen Verzehrmenge bei Anglerinnen und Anglern in Verbindung mit dem bekannten PFAS-Gehalt ist die Bereitstellung von (unverbindlichen) Verzehrempfehlungen für die betroffenen Gewässer und Fischarten als Vorsorge zweckmäßig. Hierdurch werden angelnde Personen in die Lage versetzt, eine qualifizierte eigene Entscheidung zur Vermeidung einer Zusatzbelastung durch selbst gefangenen Fisch zu treffen.

In der folgenden Tabelle sind die unterschiedlichen Aspekte zwischen Verzehrempfehlung und KontaminantenVO (gewerbliches Inverkehrbringen) dargestellt.

Tabelle 2: Zielsetzung und Anwendungsbereiche von Verzehrempfehlungen und Kontaminanten VO

	Verzehrempfehlungen	KontaminantenVO
Regelungsinhalt	Privater Verzehr selbst geangelter Fische	Gewerbliches Inverkehrbringen von Lebensmitteln
Betrachtete Stoffe	Summe von PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS	PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS sowie Summe der 4 PFAS
Grundlage der Bewertung	Reine toxikologische Betrachtung negativer gesundheitlicher Wirkungen anhand der festgestellten Stoffgehalte im jeweiligen räumlichen Geltungsbereich der Empfehlung.	Toxikologische Grunddaten sowie politische Abwägung freier Handelsverkehr anhand bisher in den Mitgliedstaaten ermittelter Gehalte in verschiedenen Lebensmitteln. Davon 95. Perzentil
Verbindlichkeit	Unverbindlich, Empfehlung	Rechtsverbindlich für Lebensmittelunternehmer
Schutzziele	Menschl. Gesundheit, Vorsorge	Menschl. Gesundheit und freier Warenverkehr; Einhaltung von Rechtsnormen; Minimierung von Gehalten
Verbrauchergruppen	Anglerinnen und Angler, selbst gefangener Fisch	Alle Verbraucher, Kauf von Fischen im Handel
Herkunft/Verantwortlichkeit	Konkret genannte Flüsse, Seen, Kanäle; eigenständig gefangen	Alle Flüsse, Seen, Kanäle; durch verantwortliche Lebensmittelunternehmer erzeugt/gefangen mit Verpflichtung zu Eigenkontrollen