

# **Altlastensanierung von Flughafenlöschschaum- Rückständen**

Beurteilung von PFAS-Analyseergebnissen  
(Fischuntersuchungen)

**Hans-Peter Hutter**

OA Assoz.-Prof. Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. med.

Rotensterngasse 23  
1020 Wien

**Erstellt im Auftrag der Flughafen Salzburg GmbH**

Innsbrucker Bundesstraße 95  
5020 Salzburg

Wien, 29. Juli 2022

## 1 Aufgabenstellung

Die Umweltbundesamt GmbH wurde seitens der Flughafens Salzburg GmbH mit weiteren PFAS-Analysen (Perfluorooctansäure [PFOA], Perfluorononansäure [PFNA], Perfluorhexansulfonsäure [PFHxS], Perfluorooctansulfonsäure [PFOS]) in zwei Fischproben beauftragt (Prüfbericht Nr. 2207/0450, 04.07.2022). Die Ergebnisse dieser Analysen wurden übermittelt und sollen nun umweltmedizinisch beurteilt werden.

## 2 Ergebnisse der PFAS-Analysen

Zwei Proben (Saiblinge) aus einem kleinen Fischteich [REDACTED] wurden auf die oben genannten vier PFAS analysiert. Untersucht wurde sowohl Muskelfleisch (Filets) als auch Innereien (Leber). Weiters wurde das lokal zugekaufte Fischfutter untersucht (siehe dazu Ausführungen vom 17.05.2022). Die Ergebnisse der Analysen sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

**Tab. 1.** Übersicht über die Ergebnisse der 4 PFAS in ng/g (UBA-Bericht 2204-0450, 04.07.22)

Probe	PFOA	PFNA	PFHxS	PFOS	Σ 4 PFAS
Saibling 1 Filet	0,042	0,82	4	51	<b>88,86</b>
Saibling 1 Leber	0,78	11	97	1100	<b>1118,78</b>
Saibling 2 Filet	< 0,040	0,63	6,5	52	<b>59,17</b>
Saibling 2 Leber	0,37	7	85	770	<b>862,37</b>
Fischfutter	0,04	0,02	0,04	0,02	<b>0,12</b>

Die Summe der gemessenen 4 PFAS betragen bei den Saiblingen gerundet 59 und 89 ng/g Fisch (Filet). Im Lebergewebe wurden 862 und 1119 ng PFAS pro g detektiert.

Der Vergleich mit Ergebnissen der letzte Beprobung (3 Saiblinge; UBA-Bericht B2204-0340, 28.04.22) zeigt, dass die jüngst gemessenen Konzentrationen deutlich höher sind, teils um mehr als das Doppelte des Wertes der vorangegangenen Analysen. PFOS ist in allen Fällen der dominierende Stoff, gefolgt von PFHxS. Die beiden anderen PFAS tragen nur marginal zur Gesamtbelastung des Fisches bei (Tabelle 2).

**Tab. 2.** Vergleich bisher vorliegender Ergebnisse (Saiblinge) Summe PFAS in ng/g

Probe	2204-0450 04.07.22		2204-0340 28.04.22		
	Saibling 1	Saibling 2	Saibling 1	Saibling 2	Saibling 3
Σ 4 PFAS	<b>88,86</b>	<b>59,17</b>	<b>28,94</b>	<b>47,37</b>	<b>33,34</b>

### 3 Umweltmedizinische Grundlagen und Beurteilung

Wie bereits in der Stellungnahme vom 17.05.2022 ausgeführt, fand durch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) im Jahr 2020 eine umfassende Neubewertung der gesundheitlichen Wirkungen von PFAS statt. In den früheren Bewertungen (2018) wurden separate tolerierbare wöchentliche Aufnahmemengen für PFOS und PFOA festgelegt. Die Neubewertung orientiert sich an der aktuellen Methodik für die Bewertung der gleichzeitigen Exposition gegenüber mehreren chemischen Stoffen.

Betrachtet wurde die Summe aus vier Indikatorsubstanzen aus der Gruppe der PFAS (PFOA, PFNA, PFHxS, PFOS - die wichtigsten perfluorierten Alkylsubstanzen). Ergebnis dieser Analyse war eine Absenkung des TWI (Tolerable Weekly Intake; Tolerable wöchentliche Aufnahme<sup>1</sup>) auf **4,4 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht**. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat in seiner Stellungnahme 20/2021 (28.06.2021) die Anwendung des TWI-Werts der EFSA empfohlen.

Unter Anwendung dieses Richtwertes liegt die tolerable wöchentliche Aufnahmemenge für eine 70 kg schwere Person bei 308 ng PFAS pro Woche. Obwohl Fisch und Meeresfrüchte die ernährungsbedingte Belastung von Erwachsenen etwa gegenüber PFOS dominieren (können bis zu 86% der Gesamtbelastung betragen, Sunderland et al. 2019), ist dennoch zu berücksichtigen, dass mit der o.a. tolerablen Aufnahme die Gesamtaufnahme der 4 PFAS aus allen Quellen zu verstehen ist und der Wert von 308 ng/Wo daher nicht nur von einer Aufnahmequelle ausgeschöpft werden darf.

Dabei ist wesentlich, dass ein Überschreiten der tolerablen Aufnahme zwar keine unmittelbare Gesundheitsgefahr darstellt, der vorsorgliche Schutzabstand zu bedenklichen Gesundheitseffekten wird jedoch entsprechend verringert.

Die nachgewiesenen Konzentrationen sind im Vergleich mit anderen Gewässern (z.B. Bodensee; PFOS in 140 Fischfilets Median 10,3 ng/g) als höher zu bezeichnen (Schmid et al. 2022).

Die Summe der gemessenen 4 PFAS beträgt bei den Saiblingen gerundet 59 und 89 ng/g Fisch. Daraus ist ableitbar, dass bereits bei einem Verzehr von 3 bis 5 g dieser Fische pro Woche der TWI vollständig ausgeschöpft ist. Daher ist aus vorsorgemedizinischer Sicht ein

---

<sup>1</sup> TWI: Maximale Aufnahmemenge von Stoffen bzw. Kontaminanten in Lebensmitteln, die im Laufe eines Lebens wöchentlich verzehrt werden kann, ohne dass daraus eine gesundheitsschädliche Wirkung resultiert.

regelmäßiger Verzehr dieser Fische nicht empfehlenswert, sondern sollte - falls überhaupt - nicht öfter als ein Mal pro Halbjahr erfolgen.

Ebenfalls aus Vorsorgegründen wird Kindern und Schwangeren ganz vom Verzehr von Fischen aus dem kontaminierten Gebiet abgeraten.

Innere Organe wie die Leber sind generell deutlich höher PFAS-belastet als andere Gewebeteile. Eine Beurteilung der gemessenen hohen PFAS-Werte im Lebergewebe erübrigt sich, da üblicherweise Fischinnereien in Österreich nicht verzehrt werden.

#### **4 Schlussfolgerungen**

Ganz grundlegend ist es anzustreben, die Exposition der Bevölkerung gegenüber PFAS durch Lebensmittel zu minimieren. Angesichts der detektierten Konzentrationen ist schon beim Verzehr von einer Portion (ca. 100 g) mit Überschreitungen des TWI-Wertes um ein Vielfaches zu rechnen. Daher wird mit Bezug auf die EFSA-Empfehlungen **aus vorsorgemedizinischen Gründen** derzeit vom Verzehr abgeraten.

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei dieser Beurteilung um eine konkrete Bewertung der vorgelegten Messergebnisse handelt. Diese können derzeit - aufgrund der wenigen Stichproben - nicht generalisiert werden. Dennoch ist es aufgrund der Literatur und der bisher untersuchten Proben naheliegend, dass die Fische in den derzeit beprobten Bereichen höhere Konzentrationen aufweisen. Da im untersuchten Fischfutter die Messwerte nahe der Bestimmungsgrenze lagen, kann davon ausgegangen werden, dass die Belastung des Fischgewebes aus den Kontaminationen des Teichsediments stammt.

Weiterführende, regelmäßige Untersuchungen bzw. Analysen sind im Rahmen eines umfassenden Monitoring-Programms weiterhin erforderlich, um auf eine fundierte Datenbasis für weitere Ableitungen medizinischer Empfehlungen zum Schutz der ansässigen Bevölkerung zurückgreifen zu können.



OA Assoz.-Prof. PD Dipl.-Ing. Dr. med. H-P Hutter  
Facharzt für Hygiene und Mikrobiologie, Schwerpunkt Umweltmedizin  
Landschaftsökologe

## Literatur

EFSA (European Food Safety Authority), Panel on Contaminants in the Food Chain (EFSA CONTAM Panel), Schrenk D, Bignami M, Bodin L, Chipman JK, del Mazo J, ... Schwerdtle T (2020): Scientific Opinion on the risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. EFSA Journal 2020; 18(9):6223, 391 pp.  
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6223>.

EFSA (European Food Safety Authority), Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain (EFSA CONTAM Panel) (2018): Risk to human health related to the presence of perfluorooctane sulfonic acid and perfluorooctanoic acid in food. EFSA Journal 2018; 16(5):5194.

Schmid D, Beckmann M, Michel M (2022): PFAS Analysen Oberengadin. ANU-406-51.

Sunderland E, Hu X, Dassuncao C, Tokranov A, Wagner C, Allen JG (2019): A Review of the pathways of human exposure to poly- and perfluoroalkyl substances (PFASs) and present understanding of health effects. J Expo Sci Environ Epidemiol. 29: 131-147.