



Kanton Zürich

PFAS in Speisefischen: Messkampagne Zürichsee, Greifensee, Pfäffikersee

17. Februar 2025

Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS)

Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS) wurden aufgrund ihrer wasser-, fett- und schmutzabweisenden Eigenschaften sowie ihrer hohen Beständigkeit über viele Jahre hinweg in zahlreichen Industriebereichen eingesetzt. Die Verwendung der zwei am besten untersuchten PFAS-Verbindungen, Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) und Perfluorooctansäure (PFOA), ist heute weitgehend verboten. Weil sie schwer abbaubar sind, können diese Substanzen aber bis heute in der Umwelt, in Lebensmitteln und auch im menschlichen Körper nachgewiesen werden.

Die Aufnahme von PFAS durch den Menschen erfolgt aktuellen Erkenntnissen zufolge grösstenteils über Lebensmittel. Bei einigen PFAS konnte eine gesundheitsschädliche Wirkung nachgewiesen werden, bei anderen Verbindungen ist über die Auswirkungen auf die Gesundheit nur wenig bekannt¹. In Anlehnung an die EU-Gesetzgebung wurden in der Schweiz per 1. Februar 2024 für besonders kritische PFAS-Verbindungen² Höchstwerte für tierische Lebensmittel (u.a. für Fische) in Kraft gesetzt. Da die Festlegung dieser Höchstwerte nicht ausschliesslich auf toxikologischen Aspekten basiert, sind sie je nach Fischart unterschiedlich definiert (siehe Tabelle 1 für die Höchstwerte der in diesem Bericht untersuchten Fischarten).

Fischart	Höchstgehalt (µg/kg)				Summe
	PFOS	PFOA	PFNA	PFHxS	
Hecht (<i>Esox</i> -Arten)	7	1	2.5	0.2	8
Felchen (<i>Coregonus</i> -Arten)	35	8	8	1.5	45
Egli (<i>Perca fluviatilis</i>)	35	8	8	1.5	45
Schwale (<i>Rutilus rutilus</i>)	35	8	8	1.5	45

Tabelle 1: Zulässige Höchstwerte im Muskelfleisch der in diesem Bericht untersuchten Fischarten für Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Perfluorooctansäure (PFOA), Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS), Perfluoronansäure (PFNA) sowie für die Summe der vier PFAS-Verbindungen gemäss der Verordnung des Eidgenössischen Departements des Innern (EDI) über die Höchstgehalte für Kontaminanten³. Die Höchstwerte beziehen sich auf das Frischgewicht und auf Muskelfleisch. Der niedrigere Höchstwert für Fische, deren Muskelfleisch zur Herstellung von Beikost von Säuglingen und Kleinkindern bestimmt ist, ist hier nicht aufgeführt. Dieser liegt für die Summe der vier PFAS-Substanzen für alle Arten bei 2 µg/kg.

¹ BLV. *Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS)*. <https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/lebensmittel-und-ernaehrung/lebensmittelsicherheit/stoffe-im-fokus/kontaminanten/per-und-polyfluorierte-alkylverbindungen-pfas.html> (7.10.2024).

² EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (EFSA CONTAM Panel). Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. *EFSA*, 2020, 18(9). doi:10.2903/j.efsa.2020.6223.

³ SR 817.022.15 - Verordnung des EDI über die Höchstgehalte von Kontaminanten. <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/156/de> (7.10.2024).



Die festgelegten Höchstwerte gelten ausschliesslich für Fische, die als Lebensmittel in Verkehr gebracht werden. Für Fische, die für den persönlichen Verzehr gefangen werden, gelten diese Vorschriften nicht. In diesem Fall liegt die Entscheidung über den Verzehr in der Eigenverantwortung der Fischerinnen und Fischer.

PFAS-Belastung in Fischen aus Zürich-, Greifen- und Pfäffikersee

Das Amt für Landschaft und Natur liess 130 Fische aus dem Zürichsee, dem Greifensee und dem Pfäffikersee vom Kantonalen Labor auf ihre PFAS-Belastung hin untersuchen. Um einen grossen Teil der kommerziell genutzten Fischarten abzudecken, wurden für die Untersuchungen Muskelfleisch aus dem Filet von Egli (*Perca fluviatilis*), Hecht (*Esox lucius*), Schwale (*Rutilus rutilus*) und Felchen (*Coregonus* spp.; je nach See Felchen oder Albeli) beprobt. Pro Fischart und See wurden im Sommer 2024 zwischen zwei und 15 Proben entnommen und auf 20 verschiedene PFAS-Verbindungen hin untersucht (Abbildung 1). Die folgenden Grafiken basieren auf der Annahme, dass Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze bei null liegen.

In allen 130 untersuchten Fischen konnten PFAS-Verbindungen gefunden werden. Von den 20 getesteten PFAS-Substanzen wurden insgesamt neun nachgewiesen. In allen Seen hatte PFOS den mit Abstand grössten Anteil an der PFAS-Belastung. Der Anteil von PFOS an der gesamten PFAS-Belastung betrug im Zürichsee ~73%, im Greifensee ~71% und im Pfäffikersee ~72.9% (Abbildung 1).

Sämtliche Felchen-, Albeli-, Egli- und Schwalen-Proben lagen im Zürichsee, im Greifensee und im Pfäffikersee unter den gesetzlichen Höchstwerten. Bei den Hechten weist ein Teil der Proben Belastungen im Bereich des Höchstwertes auf: Im Zürichsee wurde der Höchstwert für PFOS von einer, im Greifensee von drei und im Pfäffikersee von fünf der jeweils zehn getesteten Hechtproben überschritten, wobei sich die Messwerte vor allem im Zürichsee und im Greifensee relativ nahe am Höchstwert bewegten (Abbildung 2). Zu beachten ist, dass die Messwerte der Eglis grundsätzlich höher ausfallen als jene beim Hecht. Der Höchstwert für PFOS beim Hecht ist jedoch mit 7 µg/kg deutlich tiefer festgesetzt (Tabelle 1).

Aufgrund der hohen PFOS-Gehalte lagen sechs der Hechtproben (eine Probe im Zürichsee, eine Probe im Greifensee und vier Proben im Pfäffikersee), die den PFOS-Höchstwert überschritten, ebenfalls über dem gesetzlichen Höchstwert für die Summe aus PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS von 8 µg/kg.

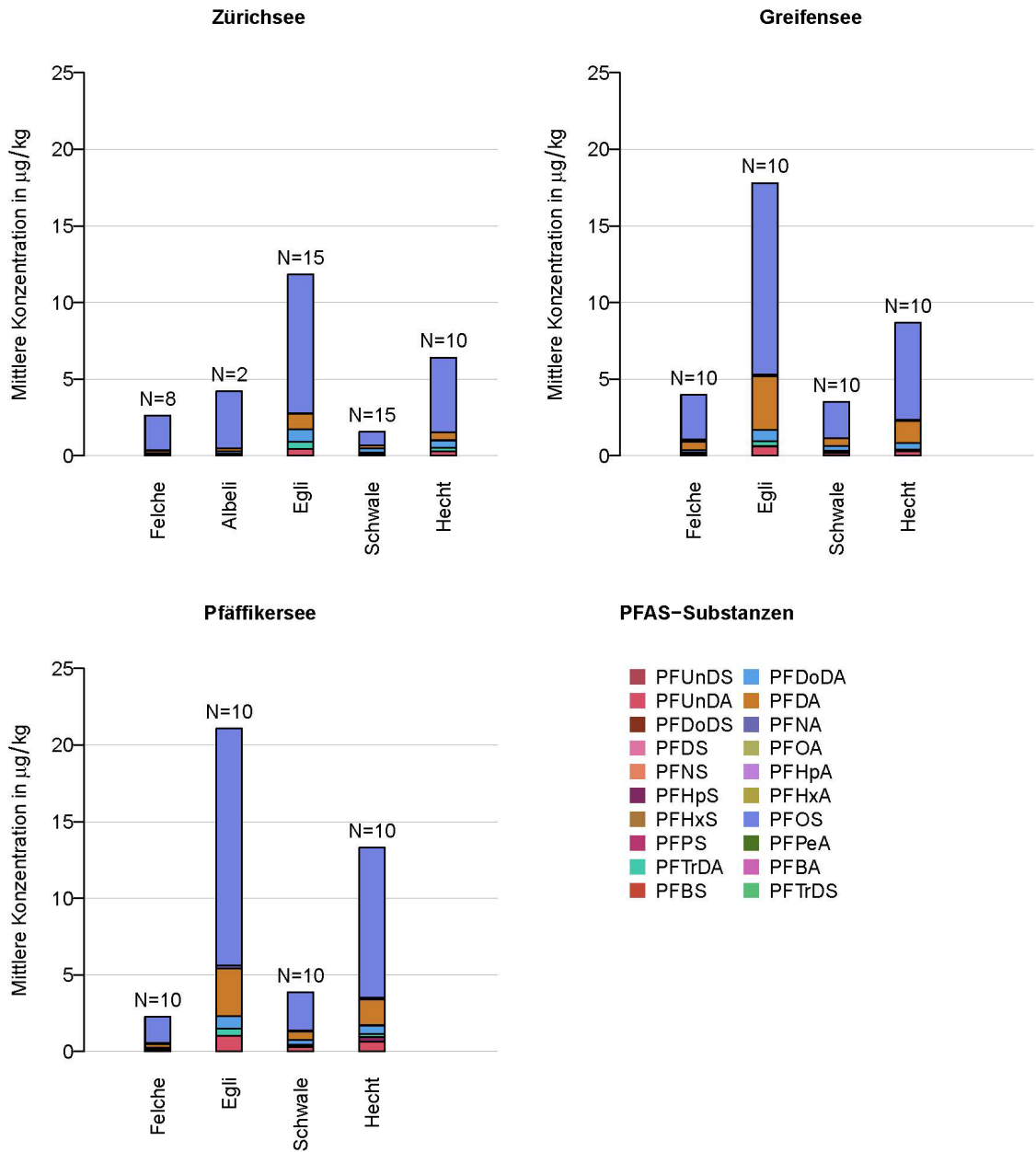


Abbildung 1: Durchschnittliche PFAS-Konzentrationen im Muskelfleisch der untersuchten Fische. Es wurden zwischen zwei und 15 Fische pro Art und Gewässer beprobt, angegeben ist jeweils die mittlere Belastung aller Proben pro Fischart und See. Die Anzahl Proben ist jeweils über dem Balken angegeben. Die 20 untersuchten Verbindungen aus der Gruppe der PFAS sind in der Legende rechts in der jeweiligen Farbe dargestellt.

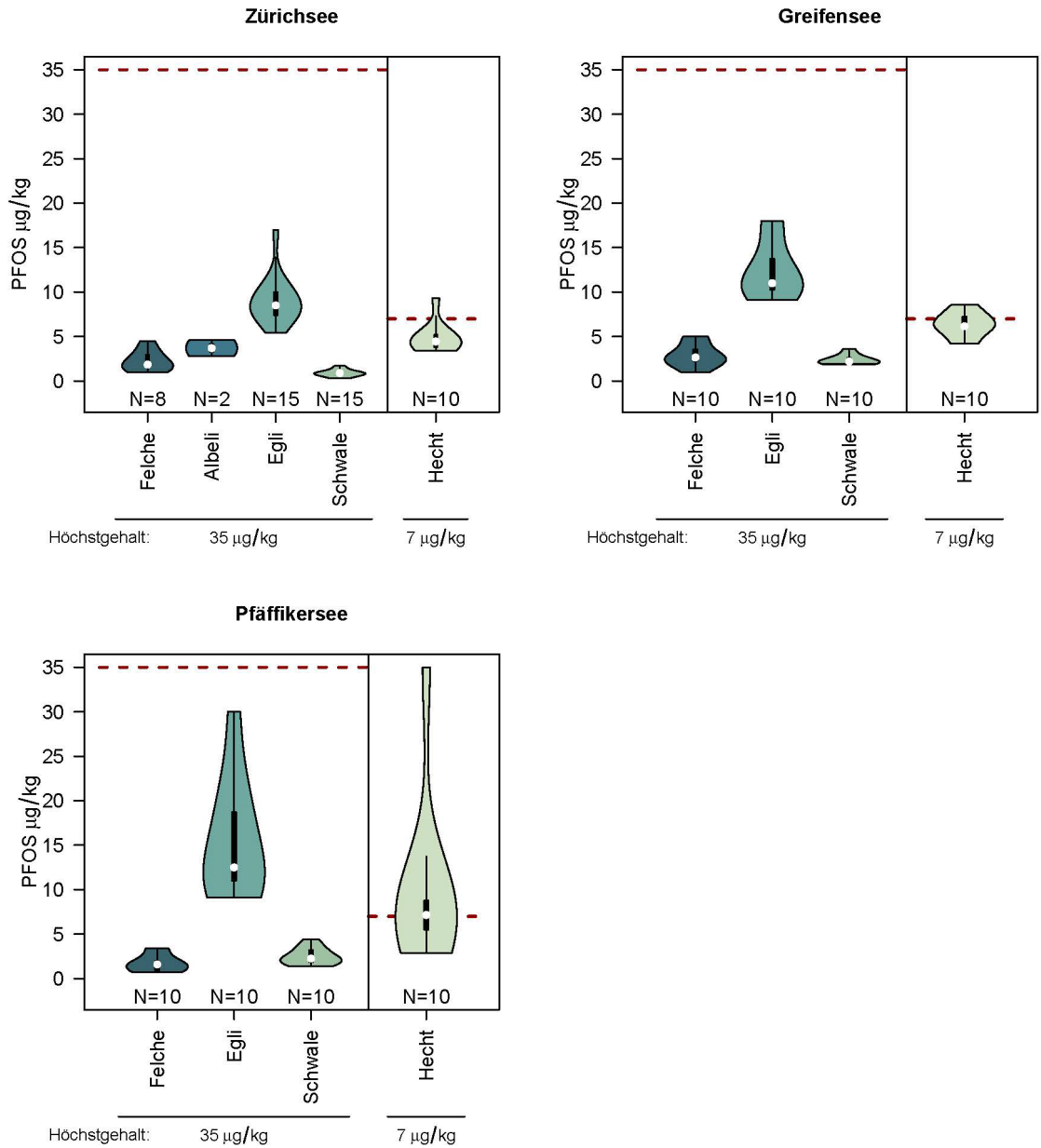


Abbildung 2: PFOS-Messwerte getrennt nach den drei beprobten Seen. Die Fischarten werden mit unterschiedlichen Farben dargestellt. Die Grafiken zeigen die Dichteverteilung der jeweiligen Stichproben. Der weiße Punkt in der Mitte repräsentiert den Median und der verbreiterte, schwarze Balken zeigt den Interquartilsabstand. Am unteren Rand der Grafik ist die jeweilige Stichprobengröße angegeben. Der gesetzliche Höchstgehalt (Tabelle 1) ist mit einer rot gestrichelten Linie dargestellt.



Fazit

PFAS-Substanzen konnten in allen untersuchten Proben aus dem Zürichsee, dem Greifensee und dem Pfäffikersee nachgewiesen werden. Bei sämtlichen Egli-, Felchen- und Schwalen-Proben aus allen drei Seen lagen die Konzentrationen unter den gesetzlich festgelegten Höchstwerten für tierische Lebensmittel. Bei den Hechtproben lagen die Werte teilweise über oder knapp unter den für diese Fischart festgelegten Höchstwerten.

Kontakt

Amt für Landschaft und Natur
Fischerei- und Jagdverwaltung
fjv@bd.zh.ch
043 257 97 97

Kantonales Labor
info@kl.zh.ch
043 244 71 00