



Expertenbericht zu PFAS-Grenzwerten für Oberflächengewässer – Kurzzusammenfassung

Alexandra Kroll, Marion Junghans

Worum geht es?

PFAS sind langlebige Chemikalien, die sich in der Umwelt anreichern und über Wasser und Nahrungsketten Mensch und Tiere belasten können. Die EU-Kommission hat für eine Gruppe von 25 PFAS Umweltqualitätsnormen (EQS) für Oberflächengewässer für die Wasserphase und Fisch-/Muschelgewebe 2022 hergeleitet und 2026 festgelegt. Diese Grenzwerte müssen bis Ende 2027 in den nationalen Gesetzgebungen der Mitgliedstaaten umgesetzt werden¹. Diese EQS beziehen sich nicht auf einzelne PFAS, sondern auf die Summe der 25 ausgewählten Stoffe, wobei jeder Stoff nach seiner relativen Potenz (Giftigkeit) im Vergleich zur Referenzsubstanz PFOA gewichtet wird.

Diese EQS legen fest, wie hoch die Konzentration bestimmter Schadstoffe in der Umwelt maximal sein darf, so dass Mensch und Natur nicht geschädigt werden. Für die Herleitung von EQS wird in der Regel zunächst die Toxizität für 6 Schutzgüter beurteilt: kurz- und langfristiger Schutz von Gewässerorganismen, Sedimentorganismen, fischfressende Vögel und Säugetiere, Mensch über Trinkwasserkonsum und Mensch über die Nahrungsaufnahme aus der aquatischen Umwelt (Fische, Muscheln, Krebstiere). Für jedes dieser Schutzgüter wird ein Qualitätskriterium hergeleitet. In der Regel wird das tiefste Qualitätskriterium zur Festlegung der EQS herangezogen. Für die Gruppe von 25 PFAS ist das Qualitätskriterium für das Schutzgut Mensch über die Nahrungsaufnahme aus der aquatischen Umwelt (Fische) am tiefsten. Daher wurde ein EQS für die Konzentration in Fischen festgelegt (0.077 µg/kg). In der Regel würde dieser Wert zusätzlich in einen Wert in der Wasserphase umgerechnet, der ebenfalls eingehalten werden muss. So könnte man bereits in der Wasserphase feststellen, ob es in den Fischen zu hohe Rückstände gibt. Dies war im Fall der 25 PFAS jedoch nicht möglich. Einige PFAS finden sich mehr in der Wasserphase als im Fisch. Daher wurde zusätzlich für die PFAS-Konzentration im Wasser ein EQS festgelegt, der auf dem Schutzgut Mensch über Trinkwasserkonsum beruht. Es müssen sowohl der EQS im Fisch als auch der in der Wasser-

phase eingehalten werden. Diese EQS sollen sicherstellen, dass die Gewässerorganismen, Sedimentorganismen und fischfressende Vögel und Säugetiere durch PFAS nicht beeinträchtigt werden und der Mensch Trinkwasser und Nahrungsmittel aus der aquatischen Umwelt ohne Risiko von Schädigungen durch PFAS konsumieren kann.

In der Schweiz wurden die ökotoxikologisch basierten Grenzwerte für Pestizide und Arzneimittel in der Gewässerschutzverordnung (GSchV) nach derselben Methode wie in der EU hergeleitet. Das Schutzgut Mensch über Trinkwasserkonsum und Mensch über die Nahrungsaufnahme wurden bei der Herleitung toxikologisch basierter Grenzwerte bisher nicht berücksichtigt. Eine Ausnahme bilden Gewässer, die der Trinkwassernutzung dienen. Hier darf die allgemeine Anforderung der TBDV für Pestizide von 0.1 µg/l nicht überschritten werden, auch wenn ökotoxikologisch basierte Grenzwerte höher liegen würden.

Aus diesem Grund wurde das Oekotoxzentrum vom BAFU beauftragt, die Übernahme der EU-EQS in die GSchV aus fachlicher Sicht zu beurteilen (Kroll und Junghans 2026). Zur Einschätzung wurden PFAS-Messwerte aus Schweizer Oberflächengewässern verwendet. Zusätzlich sollte eine Empfehlung für die Übernahme der neuen EU-EQS in die GSchV gegeben werden.

Unsere Einschätzungen und Empfehlungen nach den verschiedenen Schutzgütern

Die Auswertungen haben ergeben, dass nicht alle in der EU hergeleiteten Qualitätskriterien für die Gruppe von 25 PFAS nach jetzigem Stand des Wissens für den Gewässerschutz in der Schweiz geeignet sind. Die Ergebnisse sind im Folgenden für jedes Schutzgut zusammengefasst.

Schutzgut Gewässerorganismen

Aufgrund der Langlebigkeit von PFAS bedeutet eine kurzfristige Erhöhung von Konzentrationen automatisch eine dauerhafte Erhöhung der langfristigen Exposition. Zudem haben bisher untersuchte PFAS nur eine geringe kurzfristige Giftigkeit. Die EU hat keinen

¹ <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2026/805/oj/eng>

EQS für kurzfristigen Schutz festgelegt. Wir empfehlen dem zu folgen und auch in der Schweiz keine Qualitätskriterien für kurzfristigen Schutz vorzuschlagen, sondern ausschliesslich mit Qualitätskriterien für langfristige Auswirkungen zu arbeiten. Für die langfristigen Auswirkungen auf Wasserorganismen durch direkte Toxizität stehen nach Angaben im EU-Dossier nur für 5 von 25 PFAS ausreichend toxikologische Daten zur Verfügung. Daher kann für die Gruppe von 25 PFAS keine Bewertung vorgenommen werden. Wenn man für einzelne dieser PFAS Qualitätskriterien herleiten möchte, muss zwingend eine Aktualisierung der toxikologischen Daten erfolgen, da der Stand der Datenrecherche im EU-Dossier bis zu 15 Jahre alt ist.

Schutzgut Sedimentorganismen

Eine robuste Bewertung des Schutzgutes Sedimentorganismen kann aufgrund fehlender toxikologischer Daten nicht durchgeführt werden und war nicht Teil der Analyse des Oekotoxizentrums. Vorläufige Bewertungen wurden für Schweizer Gewässer vom Oekotoxizentrum durchgeführt².

Schutzgut fischfressende Wildtiere

Vögel und Säugetiere, die sich von Wasserorganismen ernähren, nehmen PFAS vor allem über ihre Nahrung auf (Sekundärvergiftung). Zum Schutz dieser Raubtiere wurde in der EU ein Qualitätskriterium hergeleitet, das sich auf PFAS-Gehalte in Fischen bezieht. Der Versuch, diesen Wert auf ein Qualitätskriterium für die Wasserphase umzurechnen, liefert aktuell keine ausreichend verlässlichen Ergebnisse. Für die Verwendung dieses Qualitätskriteriums müssten also PFAS-Gehalte in Fischen bestimmt werden. Für den Fall, dass keine solchen Untersuchungen vorliegen, kann das bestehende Qualitätskriterium von 2 ng/L für PFOS verwendet werden. Dieses Qualitätskriterium zum Schutz von Vögeln und Säugetieren wurde vom PFOS-Gehalt in Fischen (33 µg/kg) auf eine Konzentration im Wasser umgerechnet³ und ist weiterhin ein guter Massstab zur Beurteilung von Sekundärvergiftung von Raubtieren, wenn PFOS das Risiko in Gewässern dominiert. Sollte der EU-Grenzwert von 0.077 µg/kg auch in der Schweiz eingeführt werden, wären fischfressende Wildtiere ebenfalls geschützt.

Schutzgut Mensch

Der gewichtete Summengrenzwert der EU-Wasserrahmenrichtlinie zum Schutz der menschlichen Gesundheit bei Aufnahme von Oberflächenwasser als Trinkwasser (4.4 ng/L PFOA-Äquivalenzkonzentration, siehe Anhang) gewährleistet für die untersuchten PFAS gleichzeitig einen guten Schutz für Wasserorganismen und fischfressende Wildtiere. Wird dieser Wert

für PFOS als Einzelstoff anhand der relativen Potenz umgerechnet, ergibt sich ein Einzelgrenzwert von 2.2 ng/L, welcher dem Qualitätskriterium zum Schutz von fischfressenden Wildtieren von 2 ng/L praktisch gleich ist. Fischfressende Wildtiere sind also mit geschützt, sofern PFOS das Risiko in einem Gewässer dominiert. Da Wasserorganismen weniger empfindlich gegenüber PFOS als fischfressende Wildtiere und der Mensch sind, werden sie ebenfalls durch diesen Wert geschützt (Abbildung 1 im Anhang).

Der Grenzwert der EU-Trinkwasserrichtlinie für PFAS (einfache, nicht-gewichtete Konzentrationssumme von 20 PFAS) ist wichtig für die Trinkwasserversorgung, eignet sich aber nicht, um Gewässer und fischfressende Wildtiere ausreichend zu schützen. Er sollte daher nicht als Massstab für den ökologischen Zustand von Gewässern verwendet werden.

Für das Schutzgut Mensch beim Verzehr von Fischereiprodukten hat die EU einen Grenzwert von 0.077 µg/kg in Fischen festgelegt. Eine Umrechnung in eine Konzentration in der Wasserphase ist zurzeit nicht verlässlich möglich. Die Anwendbarkeit dieses Wertes für Schweizer Gewässer wurde in diesem Bericht nicht geprüft. Falls ein solcher Wert in Zukunft implementiert werden sollte, raten wir von einem flächendeckenden Monitoring von Fischen ab, damit die Fischpopulationen nicht zusätzlich geschädigt werden. Wir würden stattdessen ein Trendmonitoring in Fischen in repräsentativen Fischereigewässern empfehlen.

Gesamtempfehlung und Ausblick

Die Datenlage ist noch unzureichend, um eine wissenschaftlich robuste Empfehlung für einen Grenzwert für den Anhang 2 der GSchV zur Beurteilung der Wasserqualität zu geben. Aufgrund der verfügbaren Daten schlagen wir vor, die im Jahr 2026 in der EU festgelegte Anforderung für Wasser von 4.4 ng/L PFOA-Äquivalenten (Berechnung siehe Anhang) für die Summe von 25 PFAS als Immissionswert zu verwenden. Diese Empfehlung gilt allerdings nur für Standorte, an denen PFOS das Risiko dominiert. Dies ist für die meisten Gewässer der Fall, muss aber im Ablauf von spezifischen Einleitern im Einzelfall überprüft werden.

Nach PFOS tragen PFNA, PFOA und TFA am meisten zum PFAS-Gesamtrisiko bei. Der Beitrag von TFA zum PFAS-Gesamtrisiko ist zurzeit noch nicht wesentlich. Es muss aber davon ausgegangen werden, dass dieser Beitrag in den nächsten Jahren noch zunehmen wird.

² <https://www.oekotoxzentrum.ch/news-publikationen/news/pfas-in-schweizer-sedimenten>

³ <https://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien>

In der GSchV ist geregelt, dass Anforderungen für andauernde Konzentrationen im 2-Wochen Mittel der gemessenen Konzentrationen nicht überschritten werden dürfen. Unsere Analyse hat gezeigt, dass dies auch für die Summe der 25 PFAS zum Schutz von fischfressenden Wildtieren ein angemessener Integrationszeitraum ist und deshalb die mittlere Konzentration einer Zweiwochenmischprobe zur Beurteilung des Risikos von Sekundärvergiftung bei Wildtieren verwendet werden kann.

Grenzwerte für kurzzeitige Auswirkungen sind für PFAS nicht sinnvoll, da Schäden vor allem durch langfristige Belastung entstehen und die Substanzen langfristig in der Umwelt bleiben.

Bibliografische Referenz

Kroll A. und Junghans M. (2026) Expertenbericht zu PFAS-Grenzwerten für Oberflächengewässer. Bericht im Auftrag des Bundesamts für Umwelt. Schweizerisches Zentrum für angewandte Ökotoxikologie, Dübendorf

Kontaktpersonen

Dr. Alexandra Kroll, alexandra.kroll@oekotoxzentrum.ch, +41 58 765 5487

Dr. Marion Junghans, marion.junghans@oekotoxzentrum.ch, +41 58 765 5401

Anhang

Berechnungsmethode für Immissionswert für 25 PFAS in Oberflächengewässern

Tabelle 1: Faktoren zur Berechnung der PFOA-Äquivalenzkonzentrationen für die in Schweizer Gewässern gemessenen PFAS gemäss neuer EU-Wasserrahmenrichtlinie⁴. Die Äquivalenzkonzentration soll 4.4 ng/L im Mittel über 2 Wochen nicht überschreiten.

	Faktoren zur Berechnung der PFOA - Äquivalenzkonzentration
PFOA	1
PFOS	2
PFHxS	0.6
PFNA	10
PFBS	0.001
PFHxA	0.01
PFBA	0.05
PFPeA	0.03
PFPeS	0.3005
PFDA	7
PFDoDA	3
PFUnDA	4
PFHpA	0.505
PFHpS	1.3
PFDS	2
TFA	0.002

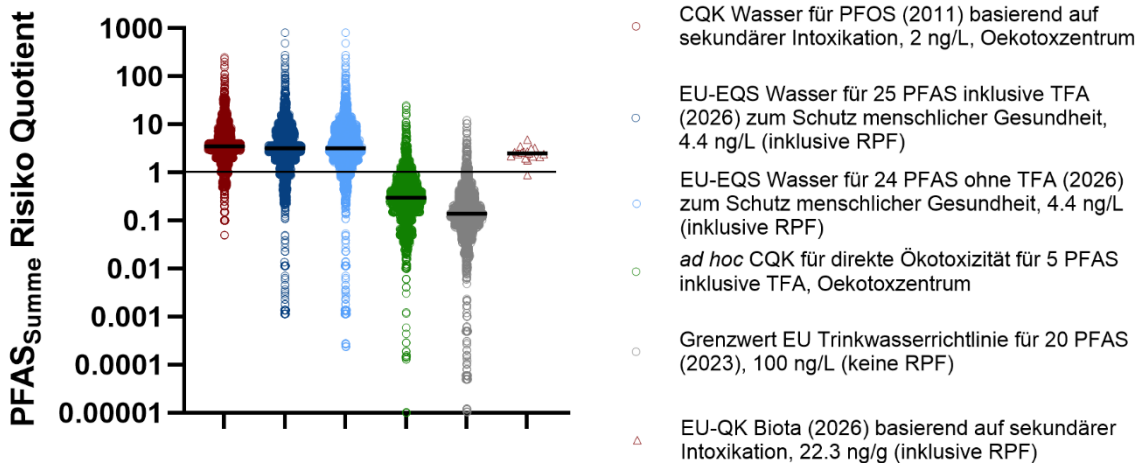
Die gemessenen Konzentrationen für die einzelnen PFAS werden mit den angegebenen Faktoren multipliziert, um die einzelnen PFOA-Äquivalenzkonzentrationen zu berechnen und anschliessend summiert (Gleichung 1).

$$\sum_{i=1}^{n=11} PFOA_{\text{Äquiv.}}(\text{ng/L}) = (\text{Conc.}_{PFOA} * 1) + (\text{Conc.}_{PFOS} * 2) + \dots + (\text{Conc.}_{TFA} * 0.002) \quad \text{Gleichung 1}$$

⁴ Es wurden noch 11 weitere PFAS in Schweizer Oberflächengewässern nachgewiesen, für die jedoch keine relativen Potenzfaktoren (RPF) unter der WRRL definiert sind.

Abbildung 1

Vergleich der Risiken bezogen auf die verfügbaren Anforderungswerte zur Beurteilung von PFAS in Gewässern. QK: Qualitätskriterium. CQK: Qualitätskriterium für chronische Effekte. EU-EQS: *environmental quality standard* (Qualitätskriterium) in der EU. *ad hoc*: ein Wert, der vorgeschlagen wurde, ohne dass die Zuverlässigkeit der Daten überprüft wurde.



Die Abbildung vergleicht die Verteilungen der Risikoquotienten (RQ) für verschiedene PFAS-Bewertungswerte auf Basis von Messdaten aus Schweizer Oberflächengewässern (erste fünf Datensätze) sowie aus Fischen (letzter, ganz rechter Datensatz). Der Zusatz RPF bedeutet, dass die relative Potenz der Stoffe berücksichtigt wurde. RQ-Werte über 1 zeigen Überschreitungen des jeweiligen Kriteriums an. Im ersten Datensatz werden nur PFOS-Konzentrationen berücksichtigt. Die Verteilung ist ähnlich wie im zweiten und dritten Datensatz, in dem die 25 von der EU priorisierten PFAS inkl. TFA bzw. dieselbe PFAS-Gruppe ohne TFA berücksichtigt werden. Ein Teil der RQs in diesen beiden Datensätzen liegen höher als diejenigen im PFOS-Datensatz. Hierbei handelt es sich um Proben, in denen andere Stoffe als PFOS hauptsächlich zum Risiko beitragen. Die Kriterien basierend auf akuter Ökotoxizität (Datensatz 4) sowie der EU-Trinkwasserrichtlinie (Datensatz 5) führen überwiegend zu Risikoquotienten unterhalb von 1 und damit zu deutlich weniger Überschreitungen. Sie bieten entsprechend ein klar geringeres Schutzniveau als die ersten drei Bewertungswerte. Der Bewertungswert zum Schutz vor sekundärer Vergiftung von fischfressenden Vögeln und Säugern (letzter Datensatz) zeigt eine eigene, weniger streuende Verteilung mit teilweise relevanten Überschreitungen, ist jedoch aufgrund des unterschiedlichen Kompartiments nur eingeschränkt direkt vergleichbar.