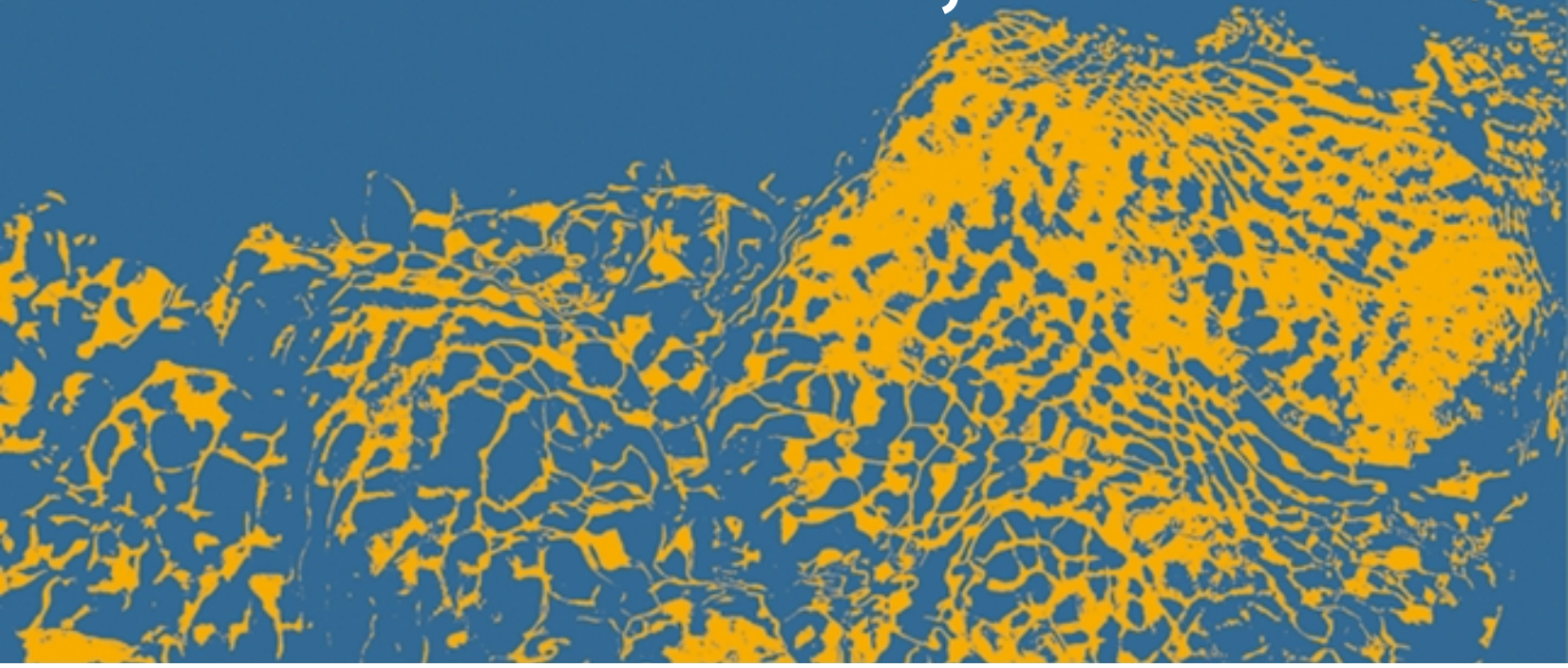




Die bayerischen PFAS- Leitlinien, März 2024





PFAS

LfU

Leitlinie



2012 – Die ersten PFC-Leitlinien in Bayern



Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden

Fortschreibungen: März 2013
 August 2014
 Januar 2015
 April 2017
 Juli 2022

März 2024

EU-Regulierungen für die Stoffgruppe mit ~ 10.000 Substanzen

- **POP-Verordnung:**

- PFOS (seit 2009), PFOA (seit 2020)
- PFHxS Aufnahme geplant

- **REACH:**

- PFOA, PFHxS, HFPO-DA (Gen-X), PFBS sowie die C9–C14-Perfluorcarbonsäuren als SVHC eingestuft
- **Beschränkung der PFAS als Gruppe im laufenden Verfahren**

- **Trinkwasserrichtlinie:** Seit 16. Dezember 2020 neue Trinkwasserrichtlinie mit PFAS-20 (100 ng/l) oder PFAS-Gesamt (500 ng/l), nationale Verschärfungen möglich

- **WRRL:** UQN aktuell noch nur für PFOS, Änderungen in Vorbereitung, auch in Grundwasserrichtlinie

Aktuelle nationale gesetzliche Grundlagen

- Düngemittelverordnung: 100 µg/kg für Summe PFOS, PFOA (Diskussionen zu PFAS-Summenparameter laufen)
- Bundesbodenschutzverordnung (**in Kraft seit 01.08.2023**): Prüfwerte für 7 PFAS für den Pfad Boden – Grundwasser, analog GFS (**ohne GOW**)
- Trinkwasserverordnung: **neu ab 23.01.2023 mit 20 PFAS**
- Grundwasserverordnung: Keine PFAS-Werte (**Vorschlag für 24 (20) PFAS** in Novellierung Grundwasserrichtlinie)
- OGewV: UQN nur für PFOS (**Vorschlag für 24 PFAS** in Novellierung UQN-Richtlinie, analog GW-Richtlinie)
- Abwasser: In einigen branchenspezifischen Anhängen der AbwV wird die PFAS-Problematik bereits angegangen. Weitere in Planung.

Ableitung neuer TWI-Werte durch die EFSA im September 2020

**TWI von 4,4 ng/kg KG *d
für die Summe PFOA, PFNA, PFHxS, PFOS,
bislang 1.050 für PFOS, 10.500 für PFOA**

- Kritischster Punkt Herabsetzung des Antikörper-Titers bei bestimmten Impfungen für Kinder
- Damit werden auch andere relevante Endpunkte (u.a. Lebertoxizität, reduziertes Geburtsgewicht) abgedeckt
- Hauptkontaminationsquellen über alle Bevölkerungsgruppen sind Fisch, Früchte und Fruchtprodukte sowie Eier und Eierprodukte. Trinkwasser spielt nur bei PFOA eine relevante Rolle.

Neue Bewertungsansätze für Gewässer

PFOA-Äquivalente

- Biotawert 77 ng/kg
- Gewässer 4,4 ng/l
- Grundwasser 4,4 ng/l

| Substanz | Faktor |
|----------|--------|
| PFBA | 0.05 |
| PFBS | 0.001 |
| PFHxA | 0.01 |
| PFHxS | 0.6 |
| PFOA | 1 |
| PFOS | 2 |
| PFNA | 10 |
| PFUnDA | 4 |
| PFDoDA | 3 |

.....

Entwurf!

Bewertungsleitlinien 2024

- Bundesleitfaden vom Februar 2022
- Bayerische Leitlinien in neuer Fassung März 2024
https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/pfc/rechtliches/doc/leitlinien_zur_bewertung_von_pfas.pdf
- Berücksichtigung BBodSchV (incl. Eluatverfahren) und ErsatzbaustoffV
- Regelungen für Trinkwasser und Lebensmittel
- Regelungen für Bewässerung und Hinweise für ggf. erforderliches Vorerntemonitoring
- Umgang mit Löschwasser

Analytik: Abgestimmtes Vorgehen bei 1:2 Eluat

- (Luft-)Trocknung der Probe für Vergleichbarkeit
- Absiebung > 10 mm
- Elution 1:2 (250 g Boden/500 ml Wasser)
- Keine Filtration

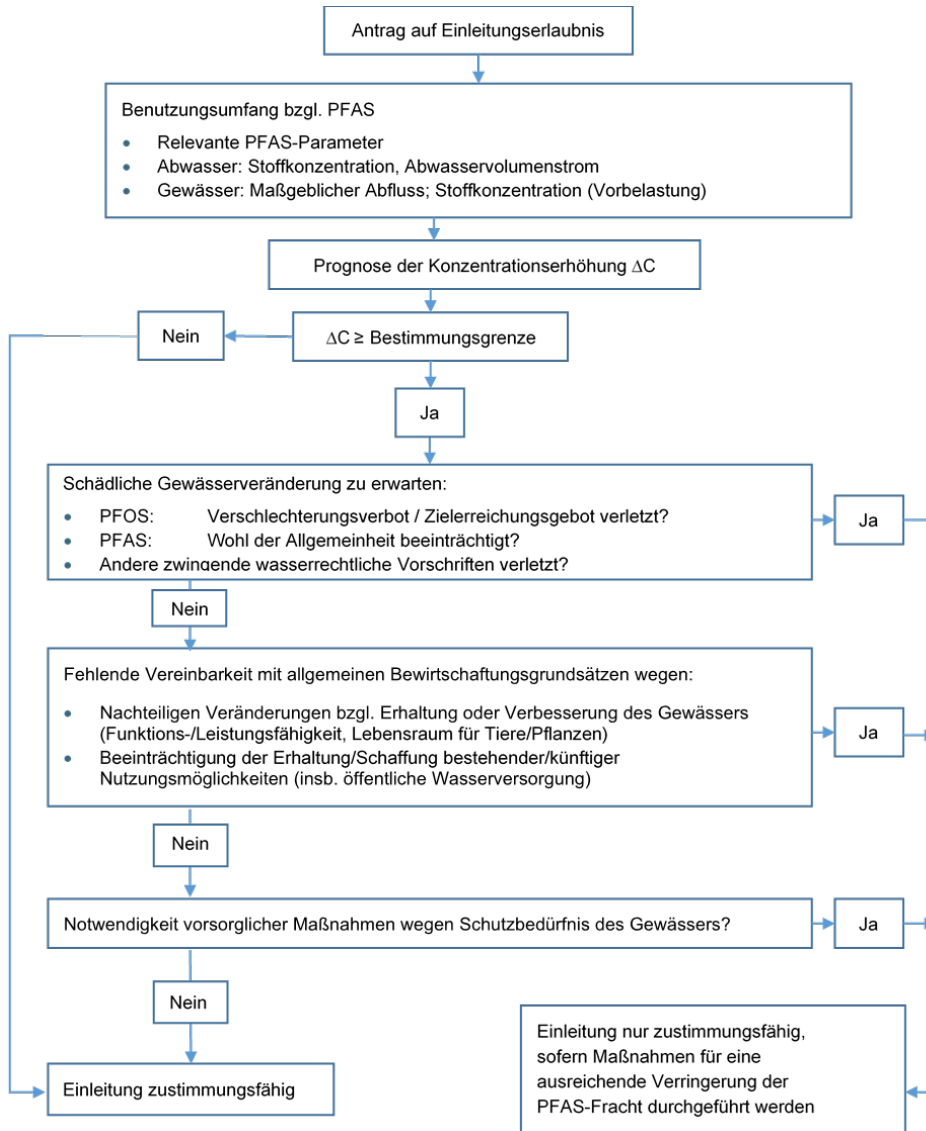


Aktuelle Basis für alle Bewertungen: GFS-Werte der LAWA

| Stoff | Vorläufiger Schwellenwert (SW) in µg/l | Perfluorierte Kettenlänge | Begründung |
|--|--|---------------------------|--|
| PFBA Perfluorbutansäure | 10,0 | kurzkettig | |
| PFBS Perfluorbutansulfonsäure | 6,0 | kurzkettig | Übernahme des GFS-Werts der LAWA, bzw. Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung, neue Fassung gültig ab 01.08.2023 |
| PFHxA Perfluorhexansäure | 6,0 | kurzkettig | |
| PFHxS Perfluorhexansulfonsäure | 0,1 | langkettig | |
| PFOA Perfluoroktansäure | 0,1 | langkettig | |
| PFOS Perfluoroktansulfonsäure | 0,1 | langkettig | |
| PFNA Perfluornonansäure | 0,05 | langkettig | |
| PFPeA Perfluorpentansäure | 3,0 | kurzkettig | |
| PFHpA Perfluorheptansäure | 0,3 | kurzkettig | |
| PFHpS Perfluorheptansulfonsäure | 0,3 | langkettig | |
| H4PFOS 1,4-Polyfluoroktansulfonsäure | 0,1 | langkettig | |
| PFDA Perfluordecansäure (ggf. Summe mit allen PFAS > C10) | 0,1 | langkettig | Übernahme des GOW |
| PFOSA Perfluoroktansulfonamid | 0,1 | langkettig | |
| Weitere PFAS mit R ₁ -(CF ₂) _n -R ₂ mit n > 3 | 0,1 | | |

Keine Berücksichtigung der neuen EFSA-Werte!

Vorgehen bei Abwassereinleitungen



Regelungen für Bewässerungswasser

Richtwert 100 ng/l für die Summe PFAS (analog TrinkwV)

Wasser, dessen PFAS-Konzentration unterhalb dieses Richtwerts liegt, ist grundsätzlich uneingeschränkt für die Bewässerung zugelassen.

- Wird dieser Summenwert um mehr als das 3-fache überschritten, dann ist eine Bewässerung nicht zulässig.
- Wird dieser Summenwert gerade erreicht, so beträgt die maximal zulässige jährliche Bewässerungsmenge 200 l/m².
- Ist dieser Summenwert größer als 100 ng/l, dann ist die jährliche maximale Bewässerungsmenge BM_{\max} (l/m²) gemäß folgender Formel zu

reduzieren:
$$BM_{\max} = \frac{200 \text{ l/m}^2}{\left(\frac{\text{Summenwert PFAS ng/l}}{100 \text{ ng/l}}\right)}$$

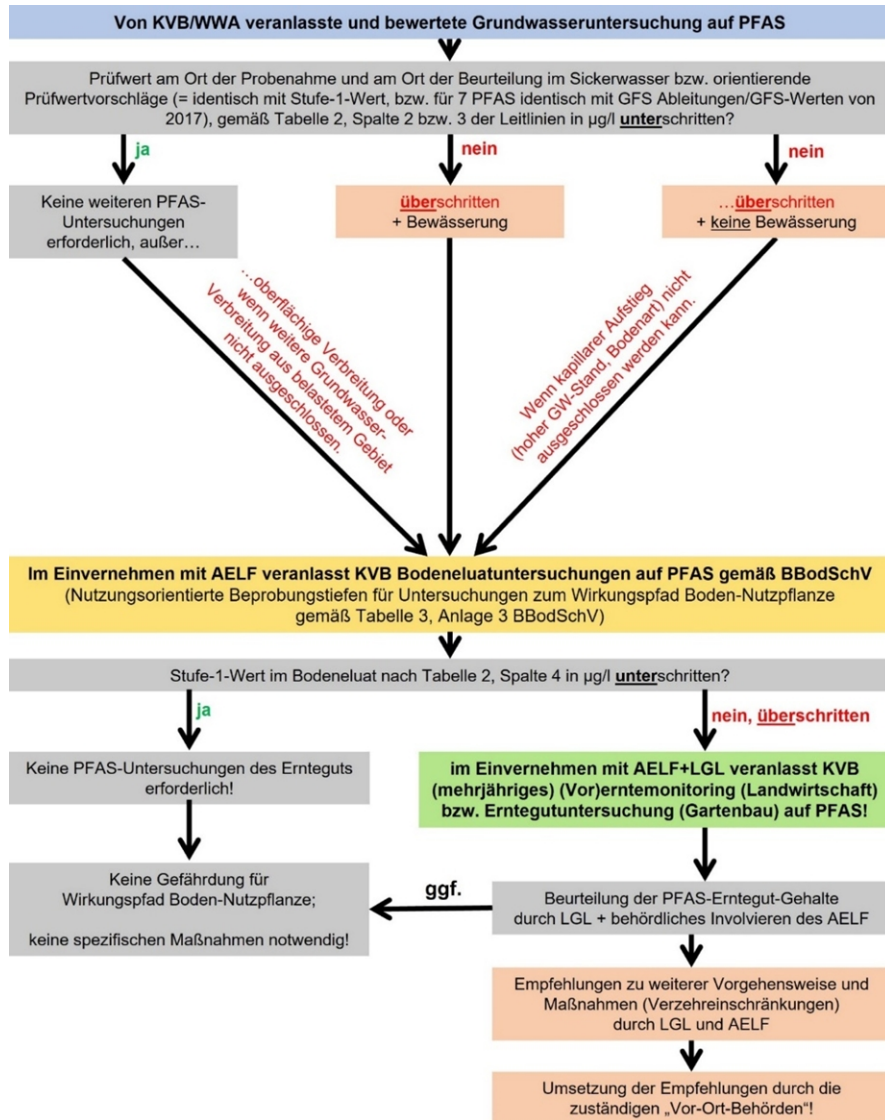


Schädliche Bodenveränderung und Altlasten

| Stoffname | Prüfwert am Ort der Probenahme und am Ort der Beurteilung im Sickerwasser in µg/l | Stufe-1-Wert in g/g | Stufe-2-Wert in µg/l | geringe Schadstofffracht in g/d |
|--|---|---------------------|----------------------|---------------------------------|
| <i>Basierend auf GFS-Ableitungen:</i> | | | | |
| Perfluorbutansäure (PFBA) | 10 | 10 | 40 | 2,5 |
| Perfluorbutansulfonsäure (PFBS) | 6 | 6 | 24 | 1,5 |
| Perfluorhexansäure (PFHxA) | 6 | 6 | 24 | 1,5 |
| Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,03 |
| Perfluoroctansäure (PFOA) | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,03 |
| Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,03 |
| Perfluorononansäure (PFNA) | 0,06 | 0,06 | 0,25 | 0,02 |
| <i>Basierend auf GOW-Ableitungen:</i> | | | | |
| <i>Prüfwertvorschläge</i> | | | | |
| Perfluorpentansäure (PFPA) | 3,0 | 3,0 | 12,0 | 0,75 |
| Perfluorheptansäure (PFHpA) | 0,3 | 0,3 | 1,0 | 0,08 |
| Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS) | 0,3 | 0,3 | 1,0 | 0,08 |
| H4-Polyfluorbutansulfonsäure (H4-PFOS) | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,03 |
| Perfluordecansäure (PFDA, ggf. Summe mit allen PFAS > C10) | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,03 |
| Perfluoroctansulfonamid (PFOSA) | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,03 |
| Weitere PFAS mit R ₁ -(CF ₂) _n -R ₂ mit n > 3 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,03 |

Keine Berücksichtigung der neuen EFSA-Werte!

Beurteilung Pfad Boden - Nutzpflanze



Verwertung

| Stoff | VK 1 in µg/l | VK 2 in µg/l | VK 3 in µg/l |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| <i>Basierend auf GFS-Ableitungen:</i> | | | |
| Perfluorbutansäure (PFBA) | 10,0 | 20,0 | 50,0 |
| Perfluorbutansulfonsäure (PFBS) | 6,0 | 12,0 | 30,0 |
| Perfluorhexansäure (PFHxA) | 6,0 | 12,0 | 30,0 |
| Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) | 0,1 | 0,2 | 1,0 |
| Perfluorooctansäure (PFOA) | 0,1 | 0,2 | 1,0 |
| Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) | 0,1 | 0,2 | 1,0 |
| Perfluornonansäure (PFNA) | 0,06 | 0,12 | 0,6 |
| <i>Basierend auf GOW-Ableitungen:</i> | | | |
| Perfluorpentansäure (PFPeA) | 3,0 | 6,0 | 15,0 |
| Perfluorheptansäure (PFHpA) | 0,3 | 0,6 | 1,5 |
| Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS) | 0,3 | 0,6 | 3,0 |
| H4-Polyfluorooctansulfonsäure (H4PFOS) | 0,1 | 0,2 | 1,0 |
| Perfluordecansäure (PFDA, ggf. Summe mit allen PFAS > C10) | 0,1 | 0,2 | 1,0 |
| Perfluorooctansulfonamid (PFOSA) | 0,1 | 0,2 | 1,0 |
| Weitere PFAS mit R ₁ -(CF ₂) _n -R ₂ mit n > 3 | 0,1 | 0,2 | 0,5 |

Keine Berücksichtigung der neuen EFSA-Werte!

Blick voraus

Nächste Fortschreibung wenn:

- Neue UQN in Grundwasser und Oberflächenwasser
- Neue GFS-Werte
- Hintergrundwerte Boden
- Regulierung PFAS Gesamt
- Regelungen Abwasserverordnung
-

Ein kleines Fazit

- Ubiquitäre Belastung mit PFAS in allen Umweltmedien nachweisbar
- Zumindest teilweise auch bereits in Lebensmitteln
- Berücksichtigung der EFSA-Bewertung im Umweltbereich steht noch an.
- Weitere regulatorische Anpassungen notwendig
- Regulierung der Stoffgruppe aus Umweltsicht unumgänglich

Zum Stand der EU-Regulierung



