NIERSVERBAND



PFAS

Schwerpunkt Wasser

Oliver Schöttler

29.09.2026 / AGW AG-Spurenstoffe

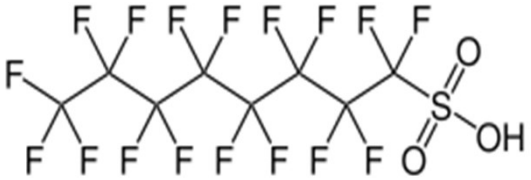
NIERSVERBAND

Was sind PFAS?

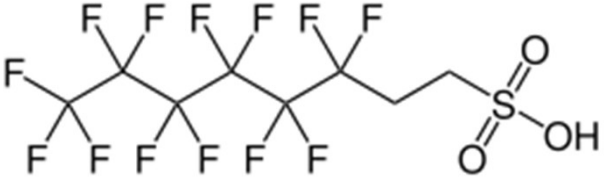
PFAS ist eine Abkürzung für per- und polyfluorierte Chemikalien. Diese Stoffgruppe umfasst nach letzten Schätzungen mehr als 10.000 verschiedene Stoffe. PFAS kommen nicht natürlich vor und werden erst seit den späten 1940ern hergestellt und eingesetzt. Chemisch gesehen bestehen die organischen Verbindungen aus Kohlenstoffketten verschiedener Längen, bei denen die Wasserstoffatome vollständig (perfluoriert) oder teilweise (polyfluoriert) durch Fluoratome ersetzt sind.

Quelle: BMUKN, https://www.bundesumweltministerium.de/faqs/per-und-polyfluorierte-chemikalien-pfas

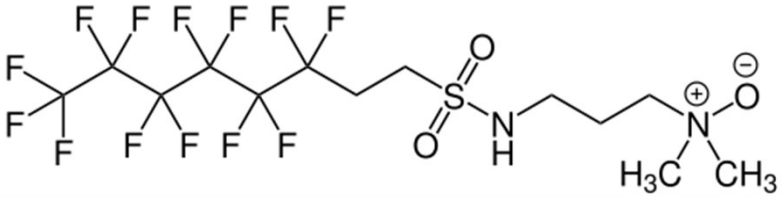
Perfluorsulfonsäure (PFOS)



Fluortelomersulfonsäure (6:2 FTS)



Capstone A



Leyo, Public domain, via Wikimedia Commo

Was sind PFAS?

Laut OECD (2021) sind PFAS Stoffe mit mindestens

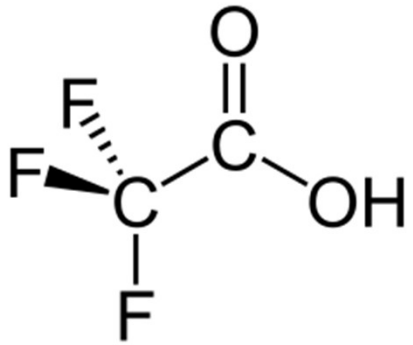
a) einer perfluorierten Methylgruppe (-CF3)

oder

b) einer perfluorierten Methylengruppe (-CF2-)

Quelle: https://doi.org/10.1021/acs.est.1c06896

Trifluoressigsäure (TFA)



Leyo, Public domain, via Wikimedia Commo

Eigenschaften von PFAS

- Fett-, Wasser- und Schmutzabweisend
- Tenside
- Hohe Temperaturbeständigkeit (Hitze und Kälte)
- UV-Beständigkeit
- Hohe Beständigkeit gegenüber anderen Chemikalien
- sehr gute thermische und elektrische Isolatoren
- gute Gleiteigenschaften
- hohe Druckbeständigkeit

Verwendung von PFAS

PFAS werden bzw. wurden aufgrund ihrer wasser- und fettabweisenden Eigenschaften in einer Vielzahl von Produkten eingesetzt. Typische Einsatzgebiete sind bzw. waren:

- Beschichtung von Papier
- Herstellung wasser- oder ölabweisender Textilien
- Galvanikbereich
- Herstellung fluorhaltiger Kunststoffe
- Feuerlöschschäume
- Halbleiterindustrie
- Umwelttechnik (Solarpanel / Windkraftanlagen)
- medizinische Produkte (z.B. künstliche Herzklappen)

Gefahren durch PFAS

- PFAS haben eine sehr hohe Persistenz, bzw. werden zu sehr persistenten PFAS-Verbindungen abgebaut.

- Längerkettige PFAS können sich in der Nahrungskette anreichern.

- Kurzkettige PFAS können sehr mobil sein und schneller das Grundwasser kontaminieren.

- PFAS können Einfluss auf unseren Stoffwechsel, unsere Fortpflanzung oder unser Immunsystem haben.

- Einzelne PFAS stehen im Verdacht krebserregend zu sein.

NIERSVERBAND

Verwendung von PFAS

EXKLUSIV Giftige Chemikalien

Wo PFAS überall Deutschland verschmutzen

PFAS im Wasser: Drei Männer angeklagt

POLITIK

EWIGKEITSCHEMIKALIEN

PFAS in Feuerlöschschäumen

Umwelt | Umweltanalytik

Schneeproben untersucht

PFAS aus Skiwachs in der Umwelt

TU Berlin: Silizium-basierte „Lewis-Säuren" können PFAS-Verbindungen aufbrechen

Komplizierte Herstellung erstmals gelungen / Wirkung als Katalysatoren

Forschenden des Katalyse-Exzellenzclusters UniSysCat der Technischen Universität (TU) Berlin ist es erstmals gelungen, eine bereits theoretisch vorhergesagte Klasse von sogenannten Super-Lewis-Säuren herzustellen, die das Element Silizium sowie ein Halogenatom enthalten. Diese Verbindungen gehörten zu den stärksten bisher hergestellten Lewis-Säuren und könnten auch sehr stabile chemische Bindungen aufbrechen, teilte die Hochschule mit.

Die Lewis-Säuren seien von großem Interesse für Recyclingprozesse und das Konzept der Grünen

Elektronen-Hunger ermöglicht

Schadstoffe ■ FACHBERICHT

FAS-Verschmutzung der Umwelt – Dimension und mögliche Lösungen

EUWID WASSER UND ABWASSER

RIWA-Rijn fordert verbindliche deutsche Grenzwerte für PFAS-Einleitung in den Rhein

Brief an Bundesumweltministerin Lemke / Jahresbericht 2023 veröffentlicht

www.euwid-wasser.de | Abgerufen am 22.11.2024

02.12.2025

DVGW und BDEW

Drucken

PFAS stoppen – Jetzt handeln: Für eine europäische Strategie und die Umsetzung des Verursacherprinzips

DVGW und BDEW fordern von der EU-Kommission mehr Verantwortung für Hersteller zur Eindämmung von PFAS-Einträgen ins Wasser.

Die Chemikalie PFAS ist umstritten. Die EU will ihren Gebrauch verbie

Kempener Unternehmer: PFAS-Verbot „falsches Signal"

PFAS Schadensfälle in NRW

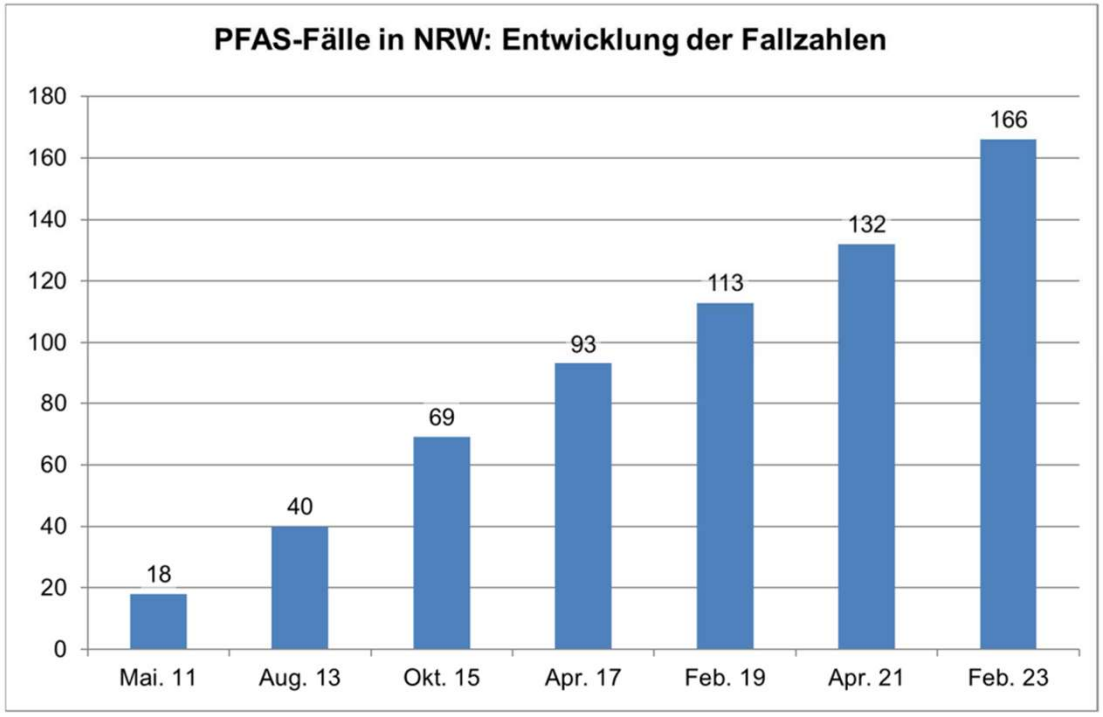
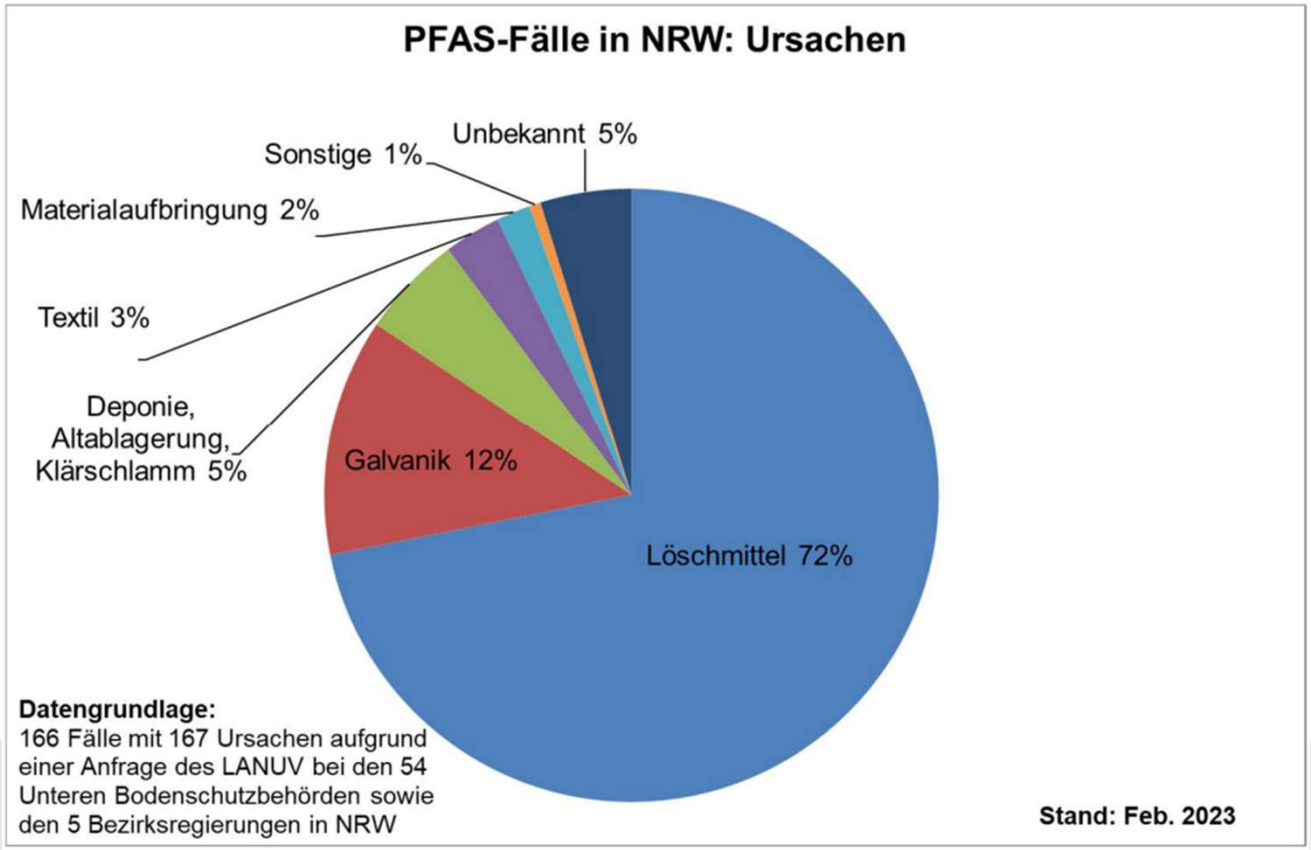


Abbildung 1: Entwicklung der Fallzahlen von PFAS-Fällen in NRW im Zeitraum von 2011 bis 2023

2023, LANUK NRW – Fachbericht 32, „Abfrage bei den Bodenschutzbehörden Nordrhein-Westfalens zu Fällen mit PFAS-Belastungen im Boden und Grundwasser (Stand: Februar 2023)“, https://www.lanuk.nrw.de/fileadmin/lanuv/boden/uploads/2023_Bericht_PFAS_Bestandsaufnahme_final.pdf

PFAS Schadensfälle in NRW



2023, LANUK NRW – Fachbericht 32, „Abfrage bei den Bodenschutzbehörden Nordrhein-Westfalens zu Fällen mit PFAS-Belastungen im Boden und Grundwasser (Stand: Februar 2023)“, https://www.lanuk.nrw.de/fileadmin/lanuv/boden/uploads/2023_Bericht_PFAS_Bestandsaufnahme_final.pdf

NIERSVERBAND

Übersicht der PFAS Anforderungen nach Wasser-Matrix

Quelle	Matrix	TFA	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFDA	PFUnDA	PFDoDA	PFTrDA	PFBS	PFPeS	PFHxS	PFHpS	PFOS	PFNS	PFDS	PFUnDS	PFDoDS	PFTrDS	PFTeDA	PFHxDA	PFODA	HFPO-DA	ADONA	C6O4	8:2 FTOH	6:2 FTOH	6:2 FTSA (H4PFOS)	PFOSA	Capstone A	Capstone B	∑ aller gemessenen PFAS	PFAS gesamt	weitere PFAS $R1-(CF_2)_{n-1}-R2$, mit n>3
TVO 2023	Trinkwasser		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											x	x	x		
EU TWRL 2020	Trinkwasser		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x														x	
LANUK	Trinkwasser		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											x	x	x		
OgewV 2016	Oberflächenwasser																x																				
E-UQN-RL	Oberflächenwasser	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x				x	x	x	x	x	x	x	x							
E-UQN-RL	Grundwasser	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x				x	x	x	x	x	x	x	x							
LANUK	Grundwasser		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											x	x	x		
GFS Liste 25	Grundwasser		x	x	x	x	x	x	x				x		x	x	x														x	x				x	x
KARL 2024	Abwasser		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x														x	
LANUK	Abwasser						x										x																		x		

NIERSVERBAND

PFAS-Untersuchungsverfahren Matrix Wasser
(Alle Verfahren mittels LC-MS/MS)

DIN 38407-42:2011-03
(SPE, F42, 10 Einzelsubstanzen validiert)

ISO 21675:2019-10
(SPE + Direktinjektion, 30 Einzelsubstanzen validiert)

EN 17892:2024-08
(Teil A / Direktinjektion + Teil B / SPE, F55 , 20 Einzelsubstanzen validiert)

DIN 38407-53:2025-10
(Direktinjektion, F53, Trifluoressigsäure)

PFAS-gesamt

Beispielhafte Untersuchungsmethoden für „PFAS-gesamt“

TOP-Assay	(Total Oxidisable Precursor Assay / Oxidation mit Persulfat in alkalischer Lösung)
AOF	(Adsorbierbares organisches gebundenes Fluor)
EOF	(Verbrennungs-Ionenchromatographie (CIC) nach Extraktion organischer Fluorverbindungen (EOF))
TOF	(Gehalt an organisch gebundenem Fluor)
LC-HRMS	Suspect- und Non-Target-Analyse (Flüssigchromatographie mit hochauflösender Massenspektrometrie)

PFAS Trinkwasser

PFAS-Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung (TVO) aus dem Jahr 2023.

Grenzwert PFAS-4:	20 ng/l (gültig ab 12.01.2028)
Grenzwert PFAS-20:	100 ng/l (gültig ab 12.01.2026)
PFAS-gesamt:	TVO nicht definiert / EU-TWRL 2020 definiert

NIERSVERBAND

PFAS Trinkwasser

Amtsblatt der EU C/2024/4910 vom 07.08.2024

Technische Leitlinien bezüglich der Analyseverfahren zur Überwachung der per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) in Wasser für den menschlichen Gebrauch

PFAS Trinkwasser

C/2024/4910

„Derzeit können mit keinem einzigen Analyseverfahren alle möglichen Stoffe einer riesigen Stoffklasse mit sehr unterschiedlichen Molekulargewichten sowie verschiedenen chemischen und strukturellen Eigenschaften vollständig erfasst oder quantifiziert werden. *Somit ist davon auszugehen, dass jedes Verfahren für die Analyse organischer Spurenstoffe ein eigenes „analytisches Fenster“ hat, das jeweils größer oder kleiner ist. Der Parameter „PFAS gesamt“ ist ein typischer Summenparameter und alle empfohlenen Verfahren können hilfreiche Ergebnisse und einen Proxy für dessen Messung liefern. Weitere Informationen sind dem Gesamtbericht zur technischen und sozioökonomischen Bewertung[3] zu entnehmen.“*

NIERSVERBAND

PFAS Trinkwasser

C/2024/4910

„Die verfügbaren Ergebnisse der TFA-Überwachung von Rohwasserquellen der Mitgliedstaaten legen nahe, dass TFA-Konzentrationen an der Stelle der Einhaltung den in der Richtlinie festgelegten Parameterwert „PFAS gesamt“ möglicherweise deutlich überschreiten.“

NIERSVERBAND

PFAS-gesamt nach Trinkwasserverordnung RICHTLINIE (EU) 2020/2184 von 12/2020

„ …Bis zum 12. Januar 2024 legt die Kommission technische Leitlinien bezüglich der Analyseverfahren zur Überwachung der per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen im Rahmen der Parameter „PFAS gesamt“ und „Summe der PFAS“ fest, einschließlich Nachweisgrenzen, Parameterwerten und Häufigkeit der Probennahmen…“

„…Die Mitgliedstaaten können anschließend entscheiden, entweder einen oder beide der Parameter „PFAS gesamt“ oder „Summe der PFAS“ zu verwenden…“

Nach EU Trinkwasserverordnung keine Definition von PFAS-gesamt

Nach deutscher Trinkwasserverordnung TrinkwV von 06/2023 kein „PFAS-gesamt“

PFAS Abwasser

Die Ende 2024 verabschiedete KARL (EU-Kommunalabwasserrichtlinie / 2024/3019) muss bis 07/2027 in nationales Recht überführt werden.

PFAS Grenzwert: keine Grenzwerte nach KARL

„…Die Mitgliedstaaten sollten daher eine solche Verschmutzung durch nicht häusliches Abwasser, das kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen zugeleitet und in Wasserkörper eingeleitet wird, regelmäßig ***überwachen****…“*

NIERSVERBAND

PFAS Abwasser

Entwurf LANUK-Fachbericht MIKROSCHADSTOFFREDUKTION AUF KLÄRANLAGEN IN NRW Grundlagen für Planung, Betrieb und Überwachung

PFAS Beurteilungswert: (erw. Monitoring)	PFHxS	0,0073* µg/l	(UQN-Vorschlag)
	PFNA	0,00044* µg/l	(UQN-Vorschlag)
	PFOA	0,0044* µg/l	(UQN-Vorschlag)
	PFOS	0,00065 µg/l	

* Beurteilungswert manuell neuberechnet, Angaben im Entwurf unklar.

PFAS Abwasser

LANUK Vorgaben für Abwassereinleitungen
(https://www.lanuk.nrw.de/themen/themenuebergreifende-aufgaben/gefahrstoffe/pfas/pfas-im-wasser / Stand 22.05.2026)

PFAS-Grenzwert: ∑ PFOA+PFOS der Wert <=0,3 µg/L
für die Summe aller gemessenen PFAS* der Wert <=1,0 µg/L

bzw.

PFAS-Fracht für die Summe PFOA+PFOS 10 g/Tag
Für die die Summe aller gemessenen PFAS* den Wert 35 g/Tag

PFAS-gesamt nach KARL

„…Die Kommission erlässt Durchführungsrechtsakte, um eine Methode zur Messung von „PFAS Gesamt“ und „Summe der PFAS“ im kommunalen Abwasser festzulegen. Diese Durchführungsrechtsakte werden bis zum 2. Januar 2027 gemäß dem in Artikel 28 Absatz 2 genannten Prüfverfahren erlassen…“

„…wonach die Mitgliedstaaten für Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS einen oder beide der Parameter „PFAS Gesamt“ und „Summe der PFAS“ verwenden können…“

?

PFAS Grundwasser

Die neue EU Grundwasserrichtlinie aus dem Jahr 2025 muss bis Dezember 2027 in nationales Recht überführt werden.

Grenzwert PFAS-4:	4,4 ng/l (20 ng/l in der TVO)
Grenzwert PFAS-20:	100 ng/l (vergleichbar zur TVO)
Grenzwert TFA:	wurde nicht definiert

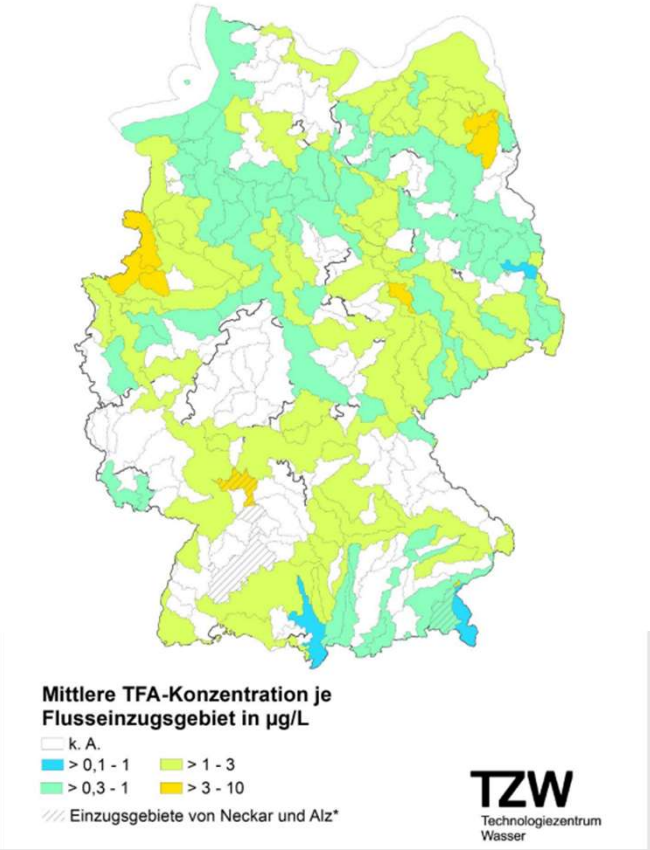
PFAS Oberflächenwasser

Die neue EU-UQN-RL (Richtlinie über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik) aus dem Jahr 2026 muss bis Dezember 2027 in nationales Recht überführt werden.

Grenzwert PFAS-25:	Wasser	0,0044	µg-PFOA Äquivalente/l (inkl. TFA)
	Biota	0,077	µg-PFOA Äquivalente/kg Nassgewicht

PFAS Oberflächenwasser

Abbildung 5: **Mittlere TFA-Mediangehalte in Flusseinzugsgebieten >500 km² in Deutschland.** *In den Einzugsgebieten von Neckar und Alz unterscheiden sich die Konzentrationen im Ober- und Unterlauf auf Grund von punktuellen Einleitungen stark. Die Einzugsgebiete wurden deshalb unterteilt.



RPF von TFA bei 0,002.

Die UQN wird aktuell in einzelnen Flusseinzugsgebieten allein durch TFA überschritten.

2023, UBA, Abschlussbericht 102/2023, „Trifluoracetat (TFA): Grundlagen für eine effektive Minimierung schaffen – Räumliche Analyse der Eintragspfade in den Wasserkreislauf“

Kernaussagen PFAS

- Die Zahl der PFAS-Schadensfälle wird weiter ansteigen und die Relevanz somit auch
- anspruchsvolle Analytik, Bestimmungsgrenzen < 1 ng/l je Einzelstoff
- Die Untersuchung der gesamten PFAS Palette erfordert mindesten 3 unterschiedliche Untersuchungsverfahren (TFA, PFAS-Einzelstoffe, PFAS-gesamt)
- Es gibt noch verschiedene offene Fragen wie z. B. PFAS-gesamt, Umsetzungen der EU-Vorgaben in nationales Recht
- Hohe Betroffenheit im Bereich Grundwasser und Oberflächenwasser zu erwarten



Vielen Dank

Oliver Schöttler

29.09.2026 / AGW AG-Spurenstoffe