

Poly- und perfluorierter Alkylsubstanzen (PFAS) im Trinkwasser - Sachstand und Aspekte der Bewertung



Jörg E. Drewes



Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft
Technische Universität München

Gliederung

- Aktuelle Anforderungen nach TrinkwV
- Festlegung von Maßnahmenhöchstwerten
- Hinweise zum Umgang mit PFAS-Befunden
- Ausblick

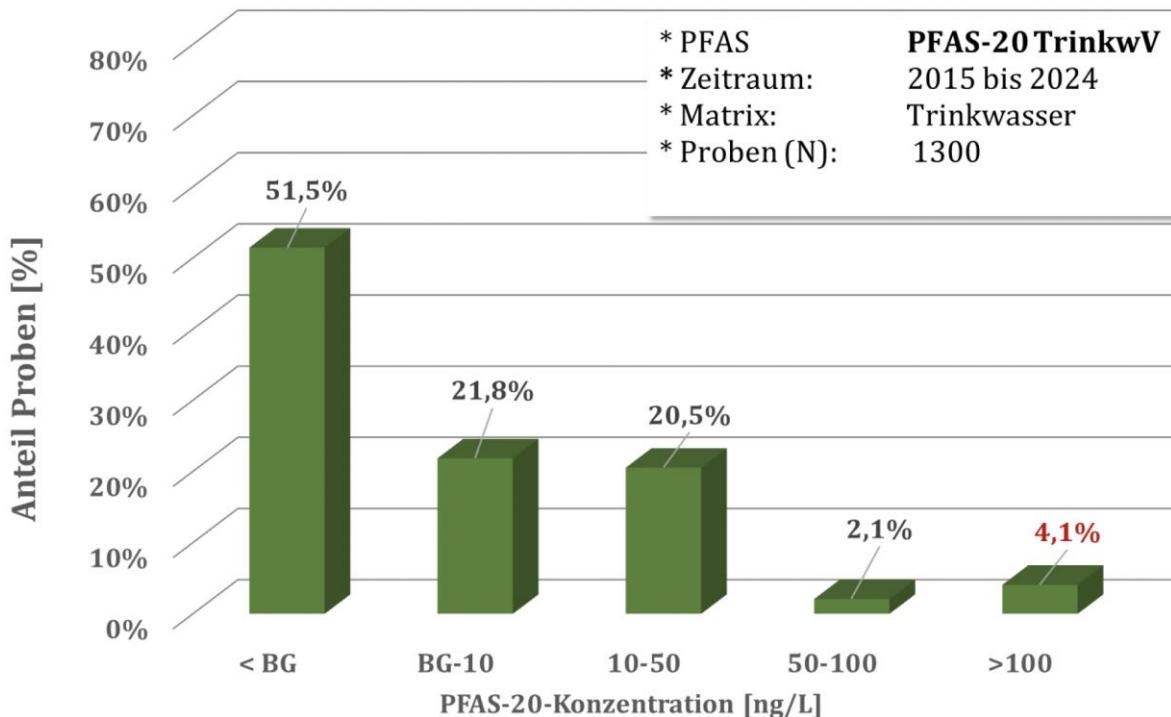
Gesetzliche Anforderungen nach TrinkwV

- Neue Parameter nach §7 TrinkwV (Anlage 2 Teil I)

Neue Parameter	Grenzwert	Gültigkeit	Bemerkung
Summe PFAS-20	0,000 10 mg/l (100 ng/l)	ab 12.01.2026	20 Einzelparameter (Perfluorcarbon- und Perfluorsulfonsäuren C4-C13)
Summe PFAS-4	0,000 020 mg/l (20 ng/l)	ab 12.01.2028	Summe PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS

- Die Konzentrationen der zur Summenbildung herangezogenen PFAS sind einzeln auszuweisen
- Unabhängig davon dürfen grundsätzlich gemäß § 7 Absatz 1 TrinkwV im Trinkwasser keine chemischen Stoffe in Konzentrationen enthalten sein, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen

Relevanz der PFAS im Trinkwasser in Deutschland



Bekanntmachungen – Amtliche Mitteilungen

Bundesgesundheitsbl 2024; 67(9):971-974
<https://doi.org/10.1007/s00103-024-03906-5>
© Springer-Wadsworth GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2024

Bekanntmachung des Umweltbundesamtes

PFAS im Trinkwasser – Sachstand und Aspekte zur Bewertung

Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission

Ziel dieser Stellungnahme ist es, den aktuellen Kenntnisstand zur Analytik der poly- und perfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) in Trinkwasser, zum Vorkommen und zu Aufbereitungsoptionen aufzuziegen, aber auch darzustellen, weshalb eine Befasung mit dieser Stoffgruppe im Bereich Wasser der Trinkwasserordnung (TrinkwV) – durch die Betreiber einer Wasserversorgungsanlage und die Gesundheitsämter bereits zum jetzigen Zeitpunkt anzunehmen ist. Außerdem soll die Bedeutung der gesundheitlichen Bewertung von PFAS-Vorkommen im Trinkwasser beschrieben werden. Bezüglich der möglichen gesundheitlichen Konsequenzen von PFAS-Belastungen für das Menschenbild wird auf die HBm-II-Werte für Perfluorcarbonsäure (PFOA) und Perfluorheptanoat (PFHxS) sowie die Blutserum-Einschätzung der Kommission Human Biomonitoring des Umweltbundesamtes [1] und auf die FAO-Liste des Bundesinstitutes für Risikobewertung (BfR) vom 21. September 2020 [2] verwiesen.

Grenzwerte in der Trinkwasserordnung

Am 24. Juni 2023 ist die TrinkwV in Kraft getreten, die erstmals Grenzwerte für Stoffe der Gruppe der PFAS als Pflichtvorschriften festlegt. Damit ist die EU-Trinkwasserrichtlinie (Richtlinie (EU) 2020/2184, hier abz. TW-RL) umgesetzt, in der ein Parameterwert von $0,10 \mu\text{g/L}$ festgelegt ist. Die Festlegung eines Grenzwerts berücksichtigt die gesundheitliche Bewertung der Stoffe, technisch-wissenschaftliche Aspekte (u.a. verfügbare Techniken zur Entfernung und deren Kosten, verfügbare Analysenmethoden oder Schutz von technischen Anlagen z.B. vor Schmutz- und polych. Aspekte (z.B. das Minimierung der technologische Mängel im Rahmen der Begrenzung der Gesamtentnahme)). Im Regelfall wird ein Grenzwert so abgeleitet, dass bei einer täglichen und lebenslangen Aufnahme keine gesundheitliche Bedeutung zu besorgen ist. Der Grenzwert für die Summe der PfASs (PFAS), Perfluorcarbonsäuren (PFCAs), Perfluorcarbonsäure (PFCAs) und Perfluorcarbonsäure (PFCAs) [3], die nach den bis dahin vorliegenden Daten zusammen ca. 90% der Gesamt-Körperlast des Menschen ausmachen [4], ist siebenmal höher als die Lebensmittelgrenzwerte für PFOA und PFHxS. Damit ist die gesundheitliche Bewertung von Trinkwasser als mögliche Expositionssquelle für PFAS an.

Um diesen weiterentwickelten toxikologischen Erkenntnissen Rechnung zu tragen, wurde im Rahmen der nationalen Umweltgesundheitsstrategie (UGS) die Übernahme des Wertes für Summe PFAS-2 in Höhe von $0,10 \mu\text{g/L}$ als zusätzlicher Grenzwert für die Summe der Konzentrationen von PFOA, PFNA, PFHxS und PFOA (bezeichnet als Summe PFAS-4) in Höhe von $(0,000020) \mu\text{g/L}$ für Trinkwasser eingeführt. Damit ist die gesundheitliche Bedeutung der höchsten Konzentration eines Stoffs oder bei Summengrenzwerten einer Summe an Stoffen im Trinkwasser. Die Festlegung eines

0,10 µg/L der TW-RL entspricht 0,000 10 µg/L laut TrinkwV oder 100 ng/L in wissenschaftlichen Datensätzen.

Bezogen auf die Medianwerte im Blut-Serum von Erwachsenen (weitere Informationen siehe [5]).

Grenzwertes berücksichtigt die gesundheitliche Bewertung der Stoffe, technisch-wissenschaftliche Aspekte (u.a. verfügbare Techniken zur Entfernung und deren Kosten, verfügbare Analysenmethoden oder Schutz von technischen Anlagen z.B. vor Schmutz- und polych. Aspekte (z.B. das Minimierung der technologische Mängel im Rahmen der Begrenzung der Gesamtentnahme)). Im Regelfall wird ein Grenzwert so abgeleitet, dass bei einer täglichen und lebenslangen Aufnahme keine gesundheitliche Bedeutung zu besorgen ist. Der Grenzwert für die Summe der PfASs (PFAS), Perfluorcarbonsäuren (PFCAs), Perfluorcarbonsäure (PFCAs) und Perfluorcarbonsäure (PFCAs) [3], die nach den bis dahin vorliegenden Daten zusammen ca. 90% der Gesamt-Körperlast des Menschen ausmachen [4], ist siebenmal höher als die Lebensmittelgrenzwerte für PFOA und PFHxS. Damit ist die gesundheitliche Bewertung von Trinkwasser als mögliche Expositionssquelle für PFAS an.

Um dies zu verdeutlichen zudem die Notwendigkeit, bereits den Eintrag der persistenten Verbindungen in die Umwelt und somit in die Trinkwasserzuleitung und das Rohwasser zu reduzieren.

Das Umweltbundesamt (UBA) hat in seinen Empfehlungen vom 21. September 2021 bestehende Schritte im Hinblick auf die bevorstehende Sanierung von PFAS im Trinkwasser aufgezeigt [6, 7]. Die verschiedenen Aktivitäten zur Verbesserung des Kenntnisstands hinsichtlich der toxikologischen Einzelstoffbewertungen, einer hinreichend empfindlichen und standardisierten Messmethode und

Neue Grenzwerte und bisherige GOW und LW

PFAS-Einzelsubstanz (in ng/l)	Umweltbundesamt		TrinkwV– Summe PFAS-20	TrinkwV– Summe PFAS-4
	GOW	LW _{TW}		
Perfluoroktansäure (PFOA) (335-67-1)		100		
Perfluoroktansulfonat (PFOS) (1763-23-1)		100		
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) (355-46-4)		100		
Perfluorononansäure (PFNA) (375-95-1)		60		
Perfluorpentansäure (PFPeA) (2706-90-3)	3.000			
Perfluorpentylsulfonsäure (PFPS) (2706-91-4)	1.000			
Perfluorhexansäure (PFHxA) (307-24-4)		6.000		
Perfluorbutansäure (PFBA) (375-22-4)		10.000		
Perfluorheptansäure (PFHpA) (375-85-9)	300			
Perfluorheptanlysulfonsäure (PFHps) (375-92-8)	300			
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS) (375-73-5)		6.000		
Perfluordekansäure (PFDA) (335-76-2)	100			
Perfluorundecansäure (PFUnDA) (2058-94-8)				
Perfluordodecansäure (PFDoDA) (307-55-1)				
Perfluortridecansäure (PFTrDA) (72629-94-8)				
Perfluorononansulfonsäure (PFNS) (68259-12-1)				
Perfluordekansulfonsäure (PFDS) (355-77-3)				
Perfluorundecansulfonsäure (PFUnDS)				
Perfluordodecansulfonsäure (PFDoDS)				
Perfluortridecansulfonsäure (PFTrDS)				
6:2 Fluortelomersulfonsäure (H4PFOS) (27619-97-2)	100			
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) (754-91-6)	100			

Summe PFAS-20: 100 ng/l

- gilt auch für kurzkettige PFAS ohne hohe toxikologische Relevanz (PFBA, PFPeA)
- Damit Verschärfung bisheriger nationaler LW und GOW
- Berücksichtigt keine neuen Erkenntnisse zur toxikologischen Relevanz einzelner PFAS (ab C6)

Summe PFAS-4: 20 ng/l

- Berücksichtigt neue tox. Erkenntnisse, Analytik und techn. Machbarkeit

Neubewertung der toxikologischen Relevanz von PFAS

- Neubewertung der GOW/LW für PFAS erfolgte parallel zur Revision der TrinkwV durch TWK und UBA bis Dezember 2023 (UBA Texte 129/2023)
- Berücksichtigte Verbindungen:
 - Summe PFAS-20 (ohne Summe PFAS-4)
 - Summe PFAS-4
 - Vier Ersatzstoffe: GenX, ADONA, 6:2FTSA, C604
- Toxikologisch begründete Werte ersetzen LW und GOW (ab Juli 2024)



Bekanntmachungen – Amtliche Mitteilungen

Bundesgesundheitsbl 2024 · 67:975–979
<https://doi.org/10.1007/s00103-024-03929-y>
© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2024



Bekanntmachung des Umweltbundesamtes

Bewertung der PFAS-20 aus der Trinkwasserverordnung

Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission

Empfehlungen der TWK/UBA als Grundlage für die Bewertung von Einzelverbindungen Summe PFAS-20 (Juli 2024)

Tab. 1 Bewertung der Einzelverbindungen der PFAS-20

Substanzname (Bewertungsnummer)	Abkürzung	CAS Nr.	Grundlage der Ableitung	Toxikologisch begründete Konzentration
Perfluorbutansäure (2.)	PFBA	375-22-4	UBA 2016 [6]	10.000
Perfluorpentansäure (3.)	PFPeA	2706-90-3	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-20*
Perfluorhexansäure (4.)	PFHxA	307-24-4	UBA 2016 [6]	6000
Perfluorheptansäure (5.)	PFHpA	375-85-9	UBA 2023 [2]	280
Perfluoroctansäure (1.)	PFOA	335-67-1	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-4**
Perfluorononansäure (1.)	PFNA	375-95-1	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-4**
Perfluordecansäure (6.)	PFDA	335-76-2	UBA 2023 [2]	35
Perfluorundecansäure (7.)	PFUnDA	2058-94-8	UBA 2023 [2]	28
Perfluorodecansäure (8.)	PFDoDA	307-55-1	UBA 2023 [2]	28
Perfluortridecansäure (9.)	PFTrDA	72629-94-8	UBA 2023 [2]	1700
Perfluorbutansulfonsäure (10.)	PFBS	375-73-5	UBA 2016 [6]	6000
Perfluorpentansulfonsäure (11.)	PFPeS	2706-91-4	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-20*
Perfluorhexansulfonsäure (1.)	PFHxS	355-46-4	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-4**
Perfluorheptansulfonsäure (12.)	PFHpS	375-92-8	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-20*
Perfluoroctansulfonsäure (1.)	PFOS	1763-23-1	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-4**
Perfluorononansulfonsäure (13.)	PFNS	474511-07-4	UBA 2023 [2]	Abgedeckt über Summe PFAS-4***
Perfluordecansulfonsäure (14.)	PFDS	335-77-3	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-20*
Perfluorundecansulfonsäure (14.)	PFUnDS	749786-16-1	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-20*
Perfluordecansulfonsäure (14.)	PFDoDS	79780-39-5	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-20*
Perfluortridecansulfonsäure (14.)	PFTrDS	791563-89-8	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-20*

Bekanntmachungen – Ämliche Mitteilungen

Bundesgesundheitsblatt 2024; 67:975–979
<https://doi.org/10.1007/s00103-024-03929-y>
© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2024



Bekanntmachung des Umweltbundesamtes

Bewertung der PFAS-20 aus der Trinkwasserverordnung

Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission

Übersicht

Die bisher durch das Umweltbundesamt (UBA) veröffentlichten Dokumente bezüglich der Festlegung von Trinkwasserleitwerten (LWTW) und Gesundheitlichen Orientierungswerten (GOW) für PFAS im Trinkwasser verlieren ihre Gültigkeit und werden durch die hier vorliegende Bewertung ersetzt.

Zusätzliche Informationen zum aktuellen Kenntnisstand zur Analytik der poly- und perfluorierten Alkylsulfonsäuren (PFAS), zum Vorkommen und zu Aufbereitungsoptionen, aber auch zur Frage, weshalb eine Befassung mit dieser Stoffgruppe – als neuer Parameter der Trinkwasserqualität (TrinkwV) – durch die Betreiber eines Trinkwassernetzwerks und die Grundwasserinstanzen zu einem späteren Zeitpunkt ansetzen ist, werden in der UBA Empfehlung „PFAS im Trinkwasser – Sachstand und Aspekte zur Bewertung“ adressiert.

In Ergänzung zum Parameter „Summe PFAS-20“ wird in Deutschland der Parameter „Summe PFAS-4“ zum 12. Januar 2028 eingeführt, der die Stoffe Perfluoroctansäure (PFOA), Perfluorononansäure (PFNA), Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) und Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS) umfasst. Diese Stoffe machen ca. 50% der PFAS in der menschlichen Nahrungsaufnahme bzw. ca. 90% der inneren Körperbelastung aus und wurden aufgrund besonderer toxikologischer Begründung durch die Europäische Behörde für Lebensmittel Sicherheit (EFSA) auf Basis epidemiologischen Daten 2020 bewertet [1].

Um diese Erkenntnisse der EFSA im Rahmen der nationalen Umsetzung der TW-RL in deutsches Recht zu berücksichtigen, muss ab dem 12.01.2028 der zusätzliche Grenzwert der TrinkwV für „Summe PFAS-4“ – PFOA, PFNA, PFHxS und PFHpS – in Höhe von 0,000020 mg/l (entspricht 20 ng/l) gemessen und eingehalten werden. Die Konzentrationen der zur inneren Belastung führenden PFAS sind einsatzweise anzusehen.

Als Grundlage für die Bewertung der Einzelverbindungen dient eine vom UBA in Auftrag gegebene Studie unter dem Titel „Literaturrecherche und Auswertung

von empirischen und herkömmlichen toxikologischen Daten als Grundlage zur Ableitung von Trinkwasserleitwerten für PFAS“ [2]. Auf Basis dieser Zusammenstellung von Studien wurde es das Ziel, die toxikologische Bewertung der Substanzen mit Bezug auf ihr Vorkommen im Trinkwasser vorzunehmen. Diese Bewertung umfasst die in der Summe PFAS-20 erfassten Einzelstoffe, deren Befassung in der kurzzeitige PFOA oder anderes PFAS vorliegen in diesem Dokument nicht adressiert.

Startpunkt für die Bewertung der Einzelverbindungen der „Summe PFAS-20“ war die höchste Dosis, bei der kein schädlicher Effekt beobachtet wurde (no-observed-adverse-effect-level, NOAEL). Um von einem NOAEL, der zumeist auf Tiere basiert, auf den tatsächlichen Menschen zu übertragen, müssen die Ergebnisse der Trinkwasserbelastung durch den Menschen berücksichtigt werden. Z.B. ein Faktor für besonders empfindliche Bevölkerungsgruppen (z.B. Kinder, Schwangere, Kranke) oder ein Faktor für die möglichen Unterschiede zwischen Mensch und Tier, wenn die Daten von Tieren herangezogen werden. Auch die möglicherweise unterschiedlich lange Studiendauer wird über einen Bewertungsfaktor berücksichtigt. Bei den in Tab. 1 aufgeführten Werten, die auf den Daten der UBA-Ausleitung von 2016 beruhen, wurde aus Konsistenzgründen auf eine Angabe der Zitterpotenzialen verzichtet. Die Konzentrationen der herkömmlichen und herangezogenen PFAS sind einsatzweise anzusehen.

Als Grundlage für die Bewertung der Einzelverbindungen dient eine vom UBA in Auftrag gegebene Studie unter dem Titel „Literaturrecherche und Auswertung

Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 8 · 2024 | 975

Empfehlungen zum Umgang mit PFAS

Grenzwertüberschreitungen im Trinkwasser

relatives Maß der Konzentrationshöhe	Wertebezeichnung	Quelle	Zuständigkeit
	<i>“so hoch wie nötig, so niedrig wie möglich”</i>		<p>§ 7 (2) TrinkwV → Gesetzgeber</p>

Genese der Festlegung von Maßnahmenhöchstwerten durch das Umweltbundesamt (2025)

1. Festlegung eines **Maßnahmenwertes** nach § 66 Absatz 2 TrinkwV muss sich auf den betroffenen **Summenparameter** beziehen
2. Es ist dem Gesundheitsamt aber rechtlich möglich und wegen der unterschiedlichen toxikologischen Relevanz der in den Summenparametern zusammengefassten PFAS auch fachlich geboten, seine Zulassungsentscheidung nebst **Maßnahmenwert** um toxikologisch begründete **Maximale Konzentrationen** als **Zusatzkriterien** bezüglich **einzelner PFAS** bzw. **PFAS-Gruppen** zu ergänzen.

Neue Parameter	Grenzwert	Gültigkeit
Summe PFAS-20	0,000 10 mg/l (100 ng/l)	ab 12.01.2026
Summe PFAS-4	0,000 020 mg/l (20 ng/l)	ab 12.01.2028

Tab. 1 Bewertung der Einzelverbindungen der PFAS-20

Substanzname (Bewertungsnummer)	Abkürzung	CAS Nr.	Grundlage der Ableitung	Toxikologisch begründete Konzentration
Perfluorbutansäure (2.)	PFBA	375-22-4	UBA 2016 [6]	10.000
Perfluorpentansäure (3.)	PFPeA	2706-90-3	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-20*
Perfluorhexansäure (4.)	PFHxA	307-24-4	UBA 2016 [6]	6000
Perfluorheptansäure (5.)	PFHpA	375-85-9	UBA 2023 [2]	280
Perfluoroctansäure (1.)	PFoa	335-67-1	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-4**
Perfluoronansäure (1.)	PFNA	375-95-1	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-4**
Perfluorodecansäure (6.)	PFDA	335-76-2	UBA 2023 [2]	35
Perfluorundecansäure (7.)	PFUnDA	2058-94-8	UBA 2023 [2]	28
Perfluorododecansäure (8.)	PFDoDA	307-55-1	UBA 2023 [2]	28
Perfluortridecansäure (9.)	PFTriDA	72629-94-8	UBA 2023 [2]	1700
Perfluorbutansulfonsäure (10.)	PFBS	375-73-5	UBA 2016 [6]	6000
Perfluorpentansulfonsäure (11.)	PFPeS	2706-91-4	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-20*
Perfluorhexansulfonsäure (1.)	PFHxS	355-46-4	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-4**
Perfluorheptansulfonsäure (12.)	PFHpS	375-92-8	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-20*
Perfluoroctansulfonsäure (1.)	PFOS	1763-23-1	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-4**
Perfluoronansulfonsäure (13.)	PFNS	474511-07-4	UBA 2023 [2]	Abgedeckt über Summe PFAS-4**
Perfluordecansulfonsäure (14.)	PFDS	335-77-3	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-4**
Perfluorundecansulfonsäure (14.)	PFUnDS	749786-16-1	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-20*
Perfluorododecansulfonsäure (14.)	PFDoDS	79780-39-5	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-20*
Perfluortridecansulfonsäure (14.)	PFTriDS	791563-89-8	TrinkwV 2023	Abgedeckt über Summe PFAS-20*

Festlegung von Maßnahmenhöchstwerten durch das UBA

(ab 12.1.2026)

Substanzname	Abkürzung	CAS Nr.	Grenzwert ab 12.1.2026 TrinkwV [ng/l]	Maßnahmen- höchstwert [ng/l]	maximale Konzentrationen als Zusatzkriterium zum vom GA festzulegenden MW [ng/l]
Perfluorpentansäure	PFPeA	2706-90-3			
Perfluorheptansulfonsäure	PFHpS	375-92-8			
Perfluorpentansulfonsäure	PFPeS	2706-91-4			
Perfluordecansulfonsäure	PFDS	335-77-3			
Perfluorundecansulfonsäure	PFUnDS	749786-16-1			
Perfluordodecansulfonsäure	PFDoDS	79780-39-5			
Perfluortridecansulfonsäure	PFTrDS	791563-89-8			
Perfluoroctansäure	PFOA	335-67-1			
Perfluorononansäure	PFNA	375-95-1			
Perfluorhexansulfonsäure	PFHxS	335-46-4			
Perfluoroctansulfonsäure	PFOS	1763-23-1			
Perfluorononansulfonsäure	PFNS	474511-07-4			

Festlegung von Maßnahmenhöchstwertendurch das UBA

(ab 12.1.2026)

Substanzname	Abkürzung	CAS Nr.	Grenzwert ab 12.1.2026 TrinkwV [ng/l]	Maßnahmen- höchstwert [ng/l]	maximale Konzentrationen als Zusatzkriterium zum vom GA festzulegenden MW [ng/l]
Perfluorbutansäure	PFBA	375-22-4	Σ 100	Σ 5000	10.000
Perfluorhexansäure	PFHxA	307-24-4			10.000
Perfluorbutansulfonsäure	PFBS	375-73-5			10.000
Perfluortridecansäure	PFTra	72629-94-8			10.000
Perfluorheptansäure	PFHpA	375-85-9			2800
Perfluordecansäure	PFDA	335-76-2			350
Perfluorundecansäure	PFUnDA	2058-94-8			280
Perfluordodecansäure	PFDoDA	307-55-1			280

Festlegung von Maßnahmenhöchstwerten durch das UBA

(ab 12.1.2028)

Substanzname	Abkürzung	CAS Nr.	Grenzwert ab 12.1.2028 TrinkwV [ng/l]	Maßnahmen- höchstwert [ng/l]	maximale Konzentrationen als Zusatzkriterium zum vom GA festzulegenden MW [ng/l]
Perfluoroctansäure	PFOA	335-67-1	Σ 20	Σ 40	Σ 40
Perfluorononansäure	PFNA	375-95-1			
Perfluorhexansulfonsäure	PFHxS	335-46-4			
Perfluoroctansulfonsäure	PFOS	1763-23-1			
Perfluorononansulfonsäure	PFNS	474511-07-4		*	*

* Siehe vorherige Tabelle, ist von PFAS-20 abgedeckt

Zusatzkriterien:

- Die Einzelkonzentrationen von PFOA, PFNA, PFHxS und PFOS dürfen maximal 40 ng/l betragen. Dies gilt nur dann, wenn *Summe PFAS-4* nur aus einer Substanz besteht
- Die Summenkonzentration der 5 PFAS darf maximal 40 ng/l betragen.

Anwendungsbeispiele

Beispiel #1: in der Nähe eines Flughafens

- PFOS: 40 ng/l
- PFHxS: 80 ng/l
- alle anderen PFAS der Summe PFAS-20: < BG
- Summe PFAS-20: 120 ng/l

Bewertung (12. Jan. 2026 bis 11. Jan. 2028):

- Grenzwert Summe PFAS-20 **überschritten**: 120 ng/l > 100 ng/l
- Maßnahmenhöchstwert Summe PFAS-20 unterschritten: 120 ng/l < 5.000 ng/l
- Maximale Konzentration als Zusatzkriterium **überschritten**: 120 ng/l > 100 ng/l

Denkbare Maßnahme (12. Jan. 2026 bis 11. Jan. 2028):

- Weiterbetrieb der Wasserversorgungsanlage nicht zulässig
- Nutzungseinschränkung (§63 (1) Satz 3 Nr. 2 TrinkwV) erforderlich bis Konzentration gesenkt ist

Anwendungsbeispiele

Beispiel #1: in der Nähe eines Flughafens

- PFOS: 40 ng/l
- PFHxS: 80 ng/l
- alle anderen PFAS der Summe PFAS-20: < BG
- Summe PFAS-20: 120 ng/l

Bewertung (ab 12. Jan. 2028):

- Grenzwert Summe PFAS-20 **überschritten**: 120 ng/l > 100 ng/l
- Maßnahmenhöchstwert Summe PFAS-20 unterschritten: 120 ng/l < 5.000 ng/l
- Maximale Konzentration als Zusatzkriterium **überschritten**: 120 ng/l > 100 ng/l
- Grenzwert Summe PFAS-4 **überschritten**: 120 ng/l > 20 ng/l
- Maßnahmenhöchstwert Summe PFAS-4 **überschritten**: 120 ng/l > 40 ng/l
- Maximale Konzentration als Zusatzkriterium **überschritten**: 120 ng/L > 40 ng/l

Denkbare Maßnahme (ab 12. Jan. 2028):

- Nutzungseinschränkung (§63 (1) Satz 3 Nr. 2 TrinkwV) erforderlich

Vollzugshilfe MS Excel

Eingabe der gemessenen Konzentrationen

Alle Konzentrationen in ng/l

Substanz	Tatsächliche Konzentration in der Analyse	
PFBA	0	
PFPeA	10	
PFHxA	0	
PFHpA	17	
PFOA	9	
PFNA	9	
PFDA	0	
PFUnDA	0	
PFDoDA	0	
PFTsDA	5	
PFBS	0	
PFPeS	5	
PFHxS	9	
PFHpS	5	
PFOS	9	
PFNS	10	
PFDS	0	
PFUnDS	2	
PFDoDS	0	
PFTsDS	0	
Summe Einzelkonz. PFAS-20		
MHW-PFAS-20	90	100

Berechnung von möglichen Grenzwertüberschreitungen des Parameters PFAS-20

Diese Berechnung gilt nur bis einschließlich 11. Januar 2028

Alle Konzentrationen in ng/l

Als maximal im Trinkwasser zulässige Gesamtkonzentration wurde für den Parameter PFAS-20 ein trinkwasserhygienisch begründeter Maßnahmenhöchstwert (MHW) von 5.000 ng/l (0,005 0 mg/l) festgelegt.

Substanz	Tatsächliche Konzentration in der Analyse	ng/l toxiolog. begr. Konz. / Grenzwert	% toxiolog. begr. Konz. / Grenzwert	ng/l "MHW" PFAS-20	% "MHW" PFAS-20
PFBA	0	10000	0.0	5000	0.0
PFPeA	10	100	10.0	100	10.0
PFHxA	0	6000	0.0	5000	0.0
PFHpA	17	280	6.1	2800	0.6
PFOA	9	20	45.0	100	9.0
PFNA	9	20	45.0	100	9.0
PFDA	0	35	0.0	350	0.0
PFUnDA	0	28	0.0	280	0.0
PFDoDA	0	28	0.0	280	0.0
PFTsDA	5	1700	0.3	5000	0.1
PFBS	0	6000	0.0	5000	0.0
PFPeS	5	100	5.0	100	5.0
PFHxS	9	20	45.0	100	9.0
PFHpS	5	100	5.0	100	5.0
PFOS	9	20	45.0	100	9.0
PFNS	10	100	10.0	100	10.0
PFDS	0	100	0.0	100	0.0
PFUnDS	2	100	2.0	100	2.0
PFDoDS	0	100	0.0	100	0.0
PFTsDS	0	100	0.0	100	0.0
Summe Einzelkonz. PFAS-20				5000	1.8
MHW-PFAS-20	90	100	90.0		

Ergebnis:

Grenzwert eingehalten, KEINE Maßnahmen erforderlich, ggf. Fundaufklärung

Berechnung von möglichen Grenzwertüberschreitungen der Parameter PFAS-20 und PFAS-4

Diese Berechnung gilt erst ab dem 12. Januar 2028

Alle Konzentrationen in ng/l

Als maximal im Trinkwasser zulässige Gesamtkonzentration wurde für den Parameter PFAS-20 ein trinkwasserhygienisch begründeter Maßnahmenhöchstwert (MHW) von 5.000 ng/l (0,005 0 mg/l) festgelegt.
Für die Summe aus dem Parameter PFAS-4 UND der PFNS wurde eine maximal zulässige Konzentration von 40 ng/l (0,000 040 mg/l) festgelegt.

Substanz	Tatsächliche Konzentration in der Analyse	ng/l toxiolog. begr. Konz. / Grenzwert	% toxiolog. begr. Konz. / Grenzwert	ng/l Maximal zulässige Konzentration PFAS-4 + PFNS	% Maximal zulässige Konzentration PFAS-4 + PFNS	ng/l Maximal zulässige Konzentration PFAS-20	% Maximal zulässige Konzentration PFAS-20
PFBA	0	10000	0.0			5000	0.0
PFPeA	10	100	10.0			100	10.0
PFHxA	0	6000	0.0			5000	0.0
PFHpA	17	280	6.1			2800	0.6
PFOA	9	20	45.0	40	22.5	100	9.0
PFNA	9	20	45.0	40	22.5	100	9.0
PFDA	0	35	0.0			350	0.0
PFUnDA	0	28	0.0			280	0.0
PFDoDA	0	28	0.0			280	0.0
PFTsDA	5	1700	0.3			5000	0.1
PFBS	0	6000	0.0			5000	0.0
PFPeS	5	100	5.0			100	5.0
PFHxS	9	20	45.0	40	22.5	100	9.0
PFHpS	5	100	5.0			100	5.0
PFOS	9	20	45.0	40	22.5	100	9.0
PFNS	10	100	10.0	40	25.0	100	10.0
PFDS	0	100	0.0			100	0.0
PFUnDS	2	100	2.0			100	2.0
PFDoDS	0	100	0.0			100	0.0
PFTsDS	0	100	0.0			100	0.0
Summe Einzelkonz. PFAS-4				180.0			
Summe Einzelkonz. PFAS-20				90.0			
MHW-PFAS-20						5000	1.8

Ergebnis:

Grenzwert PFAS-4 nicht eingehalten, zeitlich begrenzte Zulassung ggf. möglich, Maßnahmen zur Einhaltung treffen

Grenzwert PFAS-20 eingehalten, evtl. Maßnahmen wegen Grenzwert PFAS-4 erforderlich, ggf. Fundaufklärung

Maximale Konzentration PFAS-4 + PFNS nicht eingehalten, Verwendungseinschränkung erforderlich

Vollzugshilfe MS Excel: Beispiel 1

Berechnung von möglichen Grenzwertüberschreitungen des Parameters PFAS-20

Diese Berechnung gilt nur bis einschließlich 11. Januar 2028					
Alle Konzentrationen in ng/l					
Als maximal im Trinkwasser zulässige Gesamtkonzentration wurde für den Parameter PFAS-20 ein trinkwasserhygienisch begründeter Maßnahmenhöchstwert (MHW) von 5.000 ng/l (0,005 0 mg/l) festgelegt					
Substanz	Tatsächliche Konzentration in der Analyse	ng/l toxikolog. begr. Konz. / Grenzwert	% toxikolog. begr. Konz. / Grenzwert	ng/l "MHW" PFAS-20	% "MHW" PFAS-20
PFBA	0	10000	0.0	5000	0.0
PFPeA	0	100	0.0	100	0.0
PFHxA	0	6000	0.0	5000	0.0
PFHpA	0	280	0.0	2800	0.0
PFOA	0	20	0.0	100	0.0
PFNA	0	20	0.0	100	0.0
PFDA	0	35	0.0	350	0.0
PFUnDA	0	28	0.0	280	0.0
PFDODA	0	28	0.0	280	0.0
PFTtDA	0	1700	0.0	5000	0.0
PFBs	0	6000	0.0	5000	0.0
PFPeS	0	100	0.0	100	0.0
PFHxS	80	20	400.0	100	80.0
PFHps	0	100	0.0	100	0.0
PFOS	40	20	200.0	100	40.0
PFNS	0	100	0.0	100	0.0
PFDS	0	100	0.0	100	0.0
PFUnDS	0	100	0.0	100	0.0
PFDODS	0	100	0.0	100	0.0
PFTtDS	0	100	0.0	100	0.0
Summe Einzelkonz.					
PFAS-20	120	100	120.0		
MHW-PFAS-20	120			5000	2.4

Ergebnis:

Grenzwert nicht eingehalten, zeitlich begrenzte Zulassung ggf. möglich, Maßnahmen zur Einhaltung treffen

Einhaltung treffen

Berechnung von möglichen Grenzwertüberschreitungen der Parameter PFAS-20 und PFAS-4

Diese Berechnung gilt erst ab dem 12. Januar 2028					
Alle Konzentrationen in ng/l					
Als maximal im Trinkwasser zulässige Gesamtkonzentration wurde für den Parameter PFAS-20 ein trinkwasserhygienisch begründeter Maßnahmenhöchstwert (MHW) von 5.000 ng/l (0,005 0 mg/l) festgelegt. Für die Summe aus dem Parameter PFAS-4 UND der PFNS wurde eine maximale zulässige Konzentration von 40 ng/l (0,000 040 mg/l) festgelegt.					
Substanz	Tatsächliche Konzentration in der Analyse	ng/l toxikolog. begr. Konz. / Grenzwert	% toxikolog. begr. Konz. / Grenzwert	ng/l Maximal zulässige Konzentration PFAS-4 + PFNS	% Maximal zulässige Konzentration PFAS-4 + PFNS
PFBA	0	10000	0.0		
PFPeA	0	100	0.0		
PFHxA	0	6000	0.0		
PFHpA	0	280	0.0		
PFOA	0	20	0.0	40	0.0
PFNA	0	20	0.0	40	0.0
PFDA	0	35	0.0		
PFUnDA	0	28	0.0		
PFDODA	0	28	0.0		
PFTtDA	0	1700	0.0		
PFBs	0	6000	0.0		
PFPeS	0	100	0.0		
PFHxS	80	20	400.0	40	200.0
PFHps	0	100	0.0		
PFOS	40	20	200.0	40	100.0
PFNS	0	100	0.0	40	0.0
PFDS	0	100	0.0		
PFUnDS	0	100	0.0		
PFDODS	0	100	0.0		
PFTtDS	0	100	0.0		
Summe Einzelkonz.					
PFAS-4	120	20	600.0		
PFAS-4 + PFNS		120		40	300.0
Summe Einzelkonz.					
PFAS-20	120	100	120.0		
MHW-PFAS-20	120			5000	2.4

Ergebnis:

Grenzwert PFAS-4 nicht eingehalten, zeitlich begrenzte Zulassung ggf. möglich, Maßnahmen zur Einhaltung treffen

Grenzwert PFAS-20 nicht eingehalten, zeitlich begrenzte Zulassung ggf. möglich, Maßnahmen zur Einhaltung treffen

Maximale Konzentration PFAS-4 + PFNS nicht eingehalten, Verwendungseinschränkung erforderlich

Ausblick

- ❑ Neue TrinkwV setzt für Summe PFAS-20 und Summe PFAS-4 ab 2026/2028 neue Grenzwerte
- ❑ Bisherige GOWs und LWs für PFAS seit Juli 2024 durch toxikologisch begründete Werte ersetzt
- ❑ Empfehlung zum Umgang mit Grenzwertüberschreitungen (ab 12.1.26 und 12.1.28)
 - ❑ Zusatzkriterium unter Berücksichtigung toxikologischer Informationen
 - ❑ Maßnahmenhöchstwert (Umweltbundesamt)
 - ❑ MS Excel Vollzugshilfe

Vielen Dank!
jdrewes@tum.de