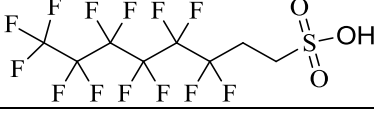


## H4-Polyfluoroktansulfonsäure (H4PFOS)

<b>Substanzname</b>	<b>H4-Polyfluoroktansulfonsäure (H4PFOS)</b>
<b>CAS-Nr.</b>	27619-97-2
<b>Substanzname (IUPAC)</b>	I-Octanesulfonic acid, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluoro-3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-
<b>Synonyme</b>	Tridecafluoroktansulfonsäure, 6:2 FTSA, 6:2 FTS
<b>Strukturformel</b>	
<b>Geringfügigkeitsschwellenwert (µg/L)</b>	
<b>Maßgebliche Basis für den Vorschlag</b>	<input type="checkbox"/> TrinkwV <input type="checkbox"/> Analog TrinkwV <input type="checkbox"/> Ökotoxizität <input type="checkbox"/> Basiswert/Untergrenze
<b>Grenzwert der TrinkwV (µg/L)</b>	
<b>Vorschlag analog TrinkwV (µg/L)</b> Humantoxikologisch begründeter Wert Ästhetisch begründeter Wert	- (GOW: 0,1)
<b>Ökotoxikologische Kriterien (µg/L):</b> Umweltqualitätsnorm PNEC (aquat.) Sonstige	870

### Erläuterung

Eine humantoxikologische Ableitung analog zur Trinkwasserverordnung ist mangels Daten nicht möglich. Das Ergebnis der ökotoxikologischen Bewertung kann als GFS nur akzeptiert werden, wenn es bis zu einem Faktor drei über dem gesundheitlichen Orientierungswert (GOW) liegt (LAWA 2010). Dies ist bei H4PFOS nicht der Fall.

Für mehrere gleichzeitig auftretende Stoffe wird auf das Kapitel 5.2 verwiesen.

### Humantoxikologische Bewertung

Zu H4PFOS konnte keine für eine GFS-Ableitung relevante humantoxikologische Studie gefunden werden.

Der U.S. EPA (2009) liegt eine nach § 8(e) des *Toxic Substances Control Act (TSCA)* vorzunehmende Meldung zur akuten Toxizität vor, in der für Ratten eine LD<sub>50</sub> von 1.871 mg/kg angegeben wird.

Im gleichen Rahmen wurden auch Daten zu zwei Gentoxizitätstests vorgelegt (U.S. EPA 2011). In einem Chromosomenaberrationstest *in vitro* mit Ovarzellen des Chinesischen Hamsters zeigte sich H4PFOS statistisch signifikant und konzentrationsabhängig positiv für die Induktion von strukturellen Chromosomenaberrationen mit und ohne metabolischer Aktivierung (S9-Mix). Die Prüfung der unplanmäßigen DNA-Synthese *in vivo* in Hepatozyten von SD-Ratten mit per Schlundsonde gegebenen 1, 10, 100, 1.000 oder 2.000 mg/kg verlief negativ.

### Humantoxikologische GFS-Begründung

Da für eine GFS-Ableitung relevante Studien fehlen, kann humantoxikologisch kein GFS-Wert begründet werden.

Auch für die Bestimmung eines GOW (Grummt et al. 2013; UBA 2003) gibt es kaum Anhaltspunkte. Aufgrund der Hinweise auf ein chromosomenschädigendes Wirkpotential (U.S. EPA 2011) wird hier – auch im Verhältnis zu den Wirkungen der weiteren PFC – ein GOW von 0,1 µg/L vorgeschlagen.

#### Quantitative humantoxikologische Bewertungen anderer Institutionen

Bewertungen anderer Institutionen sind nicht bekannt.

#### **Ökotoxikologische Bewertung**

Es liegen ausreichende Daten für eine vollständige Risikobewertung für die aquatische Lebensgemeinschaft vor:

Die akuten Toxizitäten EC<sub>50</sub> bzw. LC<sub>50</sub> wurden für alle drei Trophiestufen Algen, Daphnien und Fische zu jeweils minimal > 100 mg/L bestimmt (BayLfU 2015; Hoke et al. 2015).

Ein chronischer Wirkungstest mit Fischen (Regenbogenforelle, „Early-life Stage“ - ELS, 90 d) ergab eine NOEC (Reproduktion) von 2,62 mg/L (Hoke et al. 2015), während chronische NOEC-Werte für Algen mit 47,6 mg/L für das Kaliumsalz (Wachstumsrate; Hoke et al. 2015) und für Daphnien mit ≥ 95 mg/L (BayLfU 2015) deutlich darüber liegen. Die NOEC aus dem ELS-Test ist allerdings als Ableitungsbasis für eine PNEC nicht geeignet, da sie mit dem ersten Tag des Schlüpfens („first day of hatching“) aus einem Endpunkt resultiert, der nach OECD 210 als alleiniges Kriterium nur angewendet werden darf, wenn er nach einer speziellen statistischen Methode ausgewertet wurde, auf die es in der Studie keinen Hinweis gibt. Der erste Tag des Schlüpfens war bei der Kontrolle und bei den unteren Testkonzentrationen der 24. Tag, bei der als NOEC ermittelten Wirkkonzentration der 23. Tag. Die statistische Relevanz dieser Abweichung erscheint zumindest sehr fragwürdig. Für die klassischen Endpunkte nach OECD 210 wurde dagegen keine toxische Wirkung bis zur höchsten Konzentration von 8,7 mg/L nachgewiesen. Als belastbare NOEC ist deshalb von diesem Wert anstelle von 2,62 mg/L auszugehen. Sowohl Daphnien mit einer chronischen NOEC > 50 mg/L (Reproduktion, 21 d; BayLfU 2015) als auch Algen mit einer EC<sub>10</sub> von > 56 mg/L (*Pseudokirchneriella*, Wachstumsrate, 72 h; BayLfU 2015) erweisen sich demgegenüber als weniger empfindlich.

Mit dem nach TGD (2011) erforderlichen Sicherheitsfaktor 10 lässt sich damit von der für die drei Trophiestufen niedrigsten NOEC 8,7 mg/L für die Regenbogenforelle eine aquatische PNEC von 870 µg/L ableiten.

#### **Literatur**

BayLfU (2015): Aufkonzentrierung von Umweltproben für Wirktests am Beispiel endokrin wirksamer Substanzen und 4. Reinigungsstufe; Projekterweiterung: Bewertung flussgebietsspezifischer Schadstoffe - **Projekt-Nr. 76e01-148**

Grummt T, J Kuckelkorn, A Bahlmann et al. (2013): Tox-Box: Securing drops of life - an enhanced health-related approach for risk assessment of drinking water in Germany (Tox-Box: Die Tropfen des Lebens bewahren - Gesundheitsbasierte Risikobewertung für Trinkwasser in Deutschland). **Environmental Sciences Europe** 25, 27-34

Hoke RA, BD Ferrell, T Ryan, TL Sloman, JW Green, DL Nabb, R Mingoia, RC Buck, SH Korzeniowski (2015): Aquatic hazard, bioaccumulation and screening risk assessment for 6:2 fluorotelomer sulfonate. **Chemosphere** 128, 258-265

LAWA (2010): Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) für das Grundwasser – NSO-Heterozyklen. Erarbeitet vom **Unterausschuss GFS für NSO-Heterozyklen** des Ständigen Ausschusses Grundwasser und Wasserversorgung der LAWA 2010. [http://www.lawa.de/documents/Bericht\\_NSO\\_Heterozyklen\\_9f8.pdf](http://www.lawa.de/documents/Bericht_NSO_Heterozyklen_9f8.pdf)

TGD (2011): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). **Guidance Document No. 27**; Technical Guidance For Deriving Environmental Quality Standards. **Technical Report – 2011 -055**. European Communities 2011, S. 1-204

UBA (2011): Grenzwerte, Leitwerte, Orientierungswerte, Maßnahmenwerte - Aktuelle Definitionen und Höchstwerte. Umweltbundesamt. [http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/grenzwerte\\_leitwerte.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/grenzwerte_leitwerte.pdf)

U.S. EPA (2009): Declassification, acute oral toxicity study in rats: [http://www.epa.gov/oppt/tsca8e/pubs/8ehq/2009/jun09/8ehq\\_0609\\_17562a.pdf](http://www.epa.gov/oppt/tsca8e/pubs/8ehq/2009/jun09/8ehq_0609_17562a.pdf)

U.S. EPA (2011): Declassification, Two genotoxicity tests: [http://java.epa.gov/oppt\\_chemical\\_search/download?filename=8EHQ-07-16986\\_89110000183.pdf](http://java.epa.gov/oppt_chemical_search/download?filename=8EHQ-07-16986_89110000183.pdf)

## Analyseverfahren

Norm	Methode	untere Anwendungsgrenze <sup>1)</sup>	Normbezeichnung
In Anlehnung an DIN 38407-42:2011-03	Festphasenextraktion; HPLC-MS/MS	a) Trink-, Grund-, Oberflächenwasser: 0,01 µg/L b) Gereinigtes Abwasser: 0,025 µg/L	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F) - Teil 42: Bestimmung ausgewählter polyfluorierter Verbindungen (PFC) in Wasser - Verfahren mittels Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie und massenspektrometrischer Detektion (HPLC-MS/MS) nach Fest- Flüssig-Extraktion

<sup>1)</sup> Die unteren Grenzen des Anwendungsbereichs sind sowohl stoff- als auch matrixabhängig. Im Altlastenbereich sind diese Grenzen möglicherweise nach oben zu korrigieren.