

# Untersuchung



Volkswirtschafts- und Gesundheitsdirektion  
Kanton Basel-Landschaft  
Kantonlabor

## Trinkwasser auf fluorhaltige Lösungsmittel untersucht

**Das Kantonlabor hat 26 Trinkwasserproben von Gemeinden und Wasserwerken auf perfluorierte Tenside untersucht. Das sind chemisch hergestellte Lösungsmittel, die für Menschen und Tiere giftig sind und stehen im Verdacht, Krebs zu verursachen. Bei sechs der 26 Trinkwasserproben lag die Menge der Tenside über dem Zielwert. Gemeinden und Wasserwerke sind über die Analyseergebnisse informiert worden.**

Tenside kommen in verschiedenen Waschmitteln, Shampoos, Waschpulver und Geschirrspülmittel vor. Sie bestehen aus einem wasserlöslichen und einem wasserabstossenden Teil. Durch diesen molekularen Aufbau wirken sie zwischen den Phasen lösevermittelnd und haben somit die Eigenschaft, nicht in Wasser lösliche Fette und fettähnliche Stoffe ("Schmutz") im Wasser löslich zu machen. Bei den perfluorierten Tensiden (PFTs) werden alle Wasserstoffatome am Kohlenstoffgerüst des Moleküls chemisch durch Fluoratome ersetzt. Dies ist der wasserabstossende oder fettliebende Teil. Der wasserlösliche Teil wird entweder durch eine Carboxylgruppe oder eine Sulfonatgruppe gebildet. Durch den Ersatz der Wasserstoffatome durch Fluoratome werden die vermittelnden Eigenschaften verstärkt.

Die PFT's sind äusserst stabil und biologisch schlecht abbaubar. Folglich verbleiben sie lange in der Umwelt und können sich zum Beispiel im Fett von Fischen anreichern. Man spricht in diesem Zusammenhang von persistenten Stoffen.

Perfluorierte Tenside werden eingesetzt in der Textilindustrie zur Herstellung von atmungsaktiven, wasserabweisenden Stoffen, in der Papierindustrie für schmutz- und wasserabweisende Papiere, als Zementzusatz, als Kosmetikzusatz, als Antischaummittel, als Reinigungsmittel oder als Feuerwehrlöschaum. PFTs sind nach heutigem Wissensstand ausschliesslich anthropogen bedingt. Das heisst, dass alle in der Umwelt nachweisbaren PFTs aus Produktion und Verwendung durch den Menschen stammen. Auch im Grundwasser konnten PFTs im tiefen µg/L Bereich (Mikrogramm pro Liter = Millionstel Gramm pro Liter) nachgewiesen werden.

## Untersuchungsziele

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, Trinkwasser aus dem Kanton Basel-Landschaft an ausgewählten Entnahmestellen auf elf perfluorierte und zwei teilweise fluorierte Tenside hin zu untersuchen, um daraus Erkenntnisse hinsichtlich einer möglichen Beeinflussung oder Belastung von Grundwasser durch Produktion, Industrie oder Anwendung dieser Stoffe zu gewinnen.

## Gesetzliche Grundlagen

Parameter	Beurteilung
Grenzflächenaktive Stoffe insgesamt	Fremd- und Inhaltsstoff-Verordnung: Toleranzwert: 0.1 mg/kg

- In der Schweiz gibt es keinen weiteren gesetzlichen Höchstwert für die PFT's. In Deutschland orientiert man sich an der Stellungnahme des Bundesministeriums für Gesundheit beim Umweltbundesamt Berlin vom 13. Juli 2006:

Art des Wertes	Zahlenwert = Summe PFOA + PFOS	Beschreibung
Zielwert	Max. 0.1 µg/L	Lebenslange gesundheitliche Vorsorge
Leitwert	Max. 0.3 µg/L	Bis zu dieser Konzentration ist die Summe PFOA und PFOS lebenslang gesundheitlich duldbar
Vorsorglicher Massnahmewert	Max. 0.5 µg/L	Vorsorglicher Schutz von Säuglingen
Massnahmewert	Max. 5.0 µg/L	Oberhalb Trinkwasser für Lebensmittelzwecke nicht mehr verwendbar.

## Probenbeschreibung

Aus elf verschiedenen Entnahmestellen des Kantons Basel-Landschaft wurden insgesamt 26 Proben auf 13 fluorierte Tenside untersucht.

## Prüfverfahren

Die fluorierten Tenside einer Wasserprobe (500mL) werden auf einer SPE-Säule (schwacher Anionentauscher) angereichert, nachgewaschen und anschliessend eluiert. Das Eluat wird unter N<sub>2</sub> bei 40°C nicht ganz zur Trockene eingengt und auf die Marke gestellt (0.5mL). Diese Lösung wird mittels LC-MS/MS analysiert.

## Ergebnisse

- An einer Entnahmestelle wurden in 6 verschiedenen Proben fluorierte Tenside (Summe aller 13 Stoffe) zwischen 0.25 und 0.46 µg/l nachgewiesen. Die Summe an PFOA und PFOS lag in den 6 Proben zwischen 0.2 µg/L und 0.32 µg/L. An dieser Entnahmestelle wurde der Zielwert von 0,1 µg/L überschritten.
- In allen andern Proben lagen die Gehalte, Summe aller bestimmten fluorierten Tenside zwischen < 0.005 µg/L und 0,06 µg/L. In 3 Proben waren keine der 13 Stoffe nachweisbar.
- Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) war in 19 von 26 Proben nachweisbar. PFOS war in diesen Proben meist das vorherrschende Tensid. Daneben wurden Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) und PFOA nachgewiesen. Meist konnten sowohl PFHxS als auch PFOS nachgewiesen werden. Gehaltsreihenfolge der Tenside in den untersuchten Proben : PFOS>PFHxS>PFOA + restliche Stoffe.
- In keiner der Proben konnten Perfluorononansäure, Perfluordecansäure, Perfluorundecansäure, Perfluordodecansäure und die teilweise fluorierten 1H, 1H, 2H, 2H-PFOS und 2H, 2H-Perfluordodecansäure nachgewiesen werden.

## Massnahmen

Die betroffenen Gemeinden und Wasserwerke wurden über die Analyseergebnisse informiert.

## Schlussfolgerungen

- Eine Entnahmestelle mit erhöhten Gehalten an fluorierten Tensiden konnte gefunden werden.