



# Per- und polyfluorierte Chemikalien

*Grundlagen  
und  
Trinkwassersituation*



## **PFC = per- und polyfluorierte Chemikalien**

- **PFT = per- und polyfluorierte Tenside**
- **Gruppe von künstlich hergestellten, oberflächenaktiven Verbindungen (mehrere Hundert!)**
- **vielfältig genutzt, weit verbreitet seit ca. 1960**
- **wasser-, fett- und schmutzabweisend**
- **in der Natur kaum abbaubar**

## ➤ **Vielfältige Verwendung, weltweite Verbreitung!**

### ***Beispiele:***

- wasserabweisende Textilien (Funktionskleidung!)
- Schuh- und Bekleidungs-  
pflege (Nässeschutz)
- Polstermöbel
- Herstellung von Teflon
- Papier- und Pappe-  
Herstellung
- Galvanik
- Fotoindustrie
- Lack- und Farben-  
Herstellung
- Hydraulikflüssigkeiten
- Löschschäume
- .....

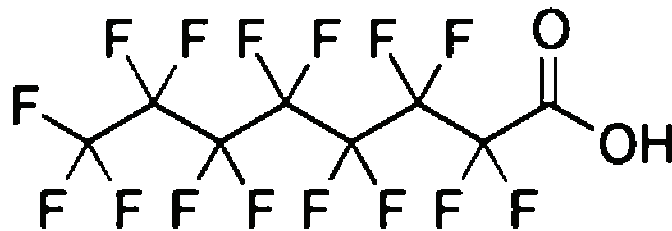




## PFC: chemische Struktur

- **Leitsubstanzen: Perfluorooctansäure (PFOA), Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)**
- **= 8er-Kohlenstoffketten**

### Beispiel PFOA:



- **nicht- oder teilbewertete Stoffe**
- **Kurzkettigere PFC:**
  - **weniger untersucht als PFOA und PFOS**
  - **tendenziell raschere Ausscheidung**
    - **PFBA = Perfluorbutansäure (4 C-Atome)**
    - **PFPA = Perfluorpentansäure (5 C-Atome)**
    - **PFHxA = Perfluorhexansäure (6 C-Atome)**



## PFC – Risiken für uns?

- **Weltweite Verbreitung (Ozeane, Arktis, ...)**
- **Aufnahme über Trinkwasser, Nahrung, Lunge (Sprays, belastete Raumluft, ...), nicht aber über Hautkontakt**
- **Nachweis in Blut und Plazenta, aber nur sehr geringer Übergang in die Muttermilch**
- **Anreicherung im Körper, z.B. in der Leber (HWZ von 3-5 Jahren für PFOA + PFOS, kurzkettige Vertreter werden rascher ausgeschieden)**
- **akut wenig giftig**, nicht erbgutschädigend
- Hinweise auf **chronische Effekte** in hohen Dosen



## Der TDI ( tolerable daily intake)

- Aufgrund des aktuellen Wissens und unter der Berücksichtigung von Sicherheitsfaktoren **Berechnung der tolerierbaren Gesamtaufnahme** der Stoffe durch den Menschen
- **verschiedene Ableitungsmöglichkeiten, die zu unterschiedlichen Werten führen**
- **Europäische Lebensmittelbehörde (EFSA):**
  - 0,15  $\mu\text{g}/\text{kg}^*\text{d}$  für PFOS**
  - 1,5  $\mu\text{g}/\text{kg}^*\text{d}$  für PFOA**
- **Trinkwasserkommission beim UBA:**
  - 0,1  $\mu\text{g}/\text{kg}^*\text{d}$**



## Der TDI ( tolerable daily intake)

- **Aufteilung des TDI auf verschiedene Pfade:**
  - **50 % Nahrung**
  - **20% Trinkwasser** (aktuelle Leit- und Orientierungswerte nur mit 10% berechnet)
  - **10% Luft** (z.B. belastete Raumluft)
  - **20% direkt** (Kontakt mit belasteten Böden, ... )



## Trinkwasserbewertung

- **Derzeit keine Grenzwerte definiert, stattdessen:**
- **Zielwert oder allgemeiner Vorsorgewert** (nicht risikobezogen, langfristiges Mindestqualitätsziel zur Reinhaltung von Wasser und Umwelt: **0,1 µg/l**)
- **Gesundheitlicher Leitwert** (über TDI abgeleitet, bis hierhin bei lebenslangem Genuss kein Problem, Überschreitung kurzfristig möglich): **0,3 µg/l für PFOS + PFOA**
- **Warnwerte** (vorsorgliche Maßnahmewerte für besonders sensible Bevölkerungsgruppen):  
**0,5 µg/l für PFOA+PFOS;**  
**1,0 µg/l für die Summe aller Verbindungen;**  
**Summenquotient <1**
- **Genereller Maßnahmewert** (auch kurzfristig nicht zu überschreiten): **5,0 µg/l**





## Trinkwasserbewertung

- **Kurzkettige PFC: Wegen rascherem Abbau höhere gesundheitliche Orientierungswerte**
- **Bespiele :**
  - **PFBA (Perfluorbutansäure): 7,0 µg/l**
  - **PFPA (Perfluorpentansäure): 3,0 µg/l**
  - **PFHxA (Perfluorhexansäure): 1,0 µg/l**
  - **PFHpA (Perfluorheptansäure): 0,3 µg/l**
  
- **Alle GOWs weit unterschritten, sofern die Stoffe überhaupt nachweisbar waren**
  
- **Nachweise fließen in die Summenbewertung der PFC mit ein.**



# Situation Trinkwasser

- Sommer 2013: erhöhte PFC-Werte durch Zufall durch Stadtwerke Rastatt im Bereich des WW Rauental entdeckt, WW wurde vorsorglich vom Netz genommen
- Danach auch erhöhte Werte im Bereich des WVV Vorderes Murgtal, dort bestand kurzzeitig eine Warnung für empfindliche Bevölkerungsgruppen
- Seit Herbst 2013 haben alle öffentlichen Wasserversorger auf PFC untersucht **und sind aufgefordert, dies regelmäßig zu wiederholen**

## Ergebnisse:

- Spuren von PFC unterhalb des allgemeinen Vorsorgewertes in einigen öffentlichen Wasserversorgungen nachweisbar (Keine Belastung!); in Baden-Baden z.T. Werte am allgemeinen Vorsorgewert (0,1 µg/l)



## Situation Trinkwasser

- Belastungen im Bereich des WVV Vorderes Murgtal in den letzten Monaten deutlich gesenkt (zusätzlicher, nicht belasteter Brunnen).  
***Unterschreitung des allgemeinen Vorsorgewertes von 0,1 µg/l voraussichtlich noch in diesem Jahr***
- **Aber:** Belastungen bei einigen EWW im Raum Niederbühl und Hügelsheim, die zu Nutzungseinschränkungen führten

**Fazit: Derzeit keine akute Gefährdung des Trinkwassers, langfristige Sicherung der Grundwasserqualität vordringlich, sowie die Aktualisierung der verpflichtenden Notfallpläne der Wasserversorger, um ggfs. kurzfristig umschalten zu können!!**