

Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

**PFC-Schadensfälle – Erkundung, Sanierung und
Zukunftsperspektiven**

UBA-Bewertung von Ersatzstoffen – Anforderungen an um- weltfreundliche Alternativen

Annegret Biegel-Engler, Lena Vierke, Claudia Staude, Christoph Schulte

Federal Environment Agency, Germany

Gliederung

- Beispiele eingesetzter PFOS-Alternativen in Löschschäumen
- Verhalten der Alternativen in der Umwelt
- UBA-Anforderungen an Ersatzstoffe
- Zusammenfassung

Welche Substanzen werden verwendet?

- Keine Information in den unter REACH registrierten polyfluorierten Stoffen hinsichtlich der Nutzung in Löschmitteln
- Eingesetzte Chemikalien sind möglicherweise (noch) nicht unter REACH registriert

fluorierte Tenside

- Hauptsächlich C6, vereinzelt C8 und >C8 basierte fluorierte Tenside (Fire Fighting Foam coalition FFFC <http://www.ffc.org/aff.php>)

Nichtfluorierte Substanzen in fluorfreien Schäumen

- Werden bereits von einigen Flughäfen, Raffinerien, Bohrseln eingesetzt (auch in Deutschland)

Studien zur Identifizierung neuer Fluortenside in AFFF-Löschschäumen

- Herzke et al. (2012), Chemosphere, 88
 - zwei new-Generation AFFF-Löschschäume (2009 gekauft)
 - hauptsächlich Telomerverbindungen (C_6 bis C_{10}) und geringe Gehalte von perfluorierten Carboxylaten (C_4 , C_5 , C_8 , C_{10})
- Place & Field (2012), Environ Sci Technol, 46
 - 12 Schäume des US-Militärs (7 verschiedene Hersteller)
 - ECF-basierte Tenside (C_4 - C_6)
 - Telomerbasierte Tenside (C_4 - C_{10})
- D'Agostino & Mabury (2014), Environ Sci Technol, 48
 - 10 Schäume (5 Hersteller) von Feuerwehren aus Ontario, Canada
 - Ähnliche Substanzen wie Place & Field (aber teilweise längere Ketten)
 - zusätzlich zwei weitere Klassen von Fluortensiden identifiziert

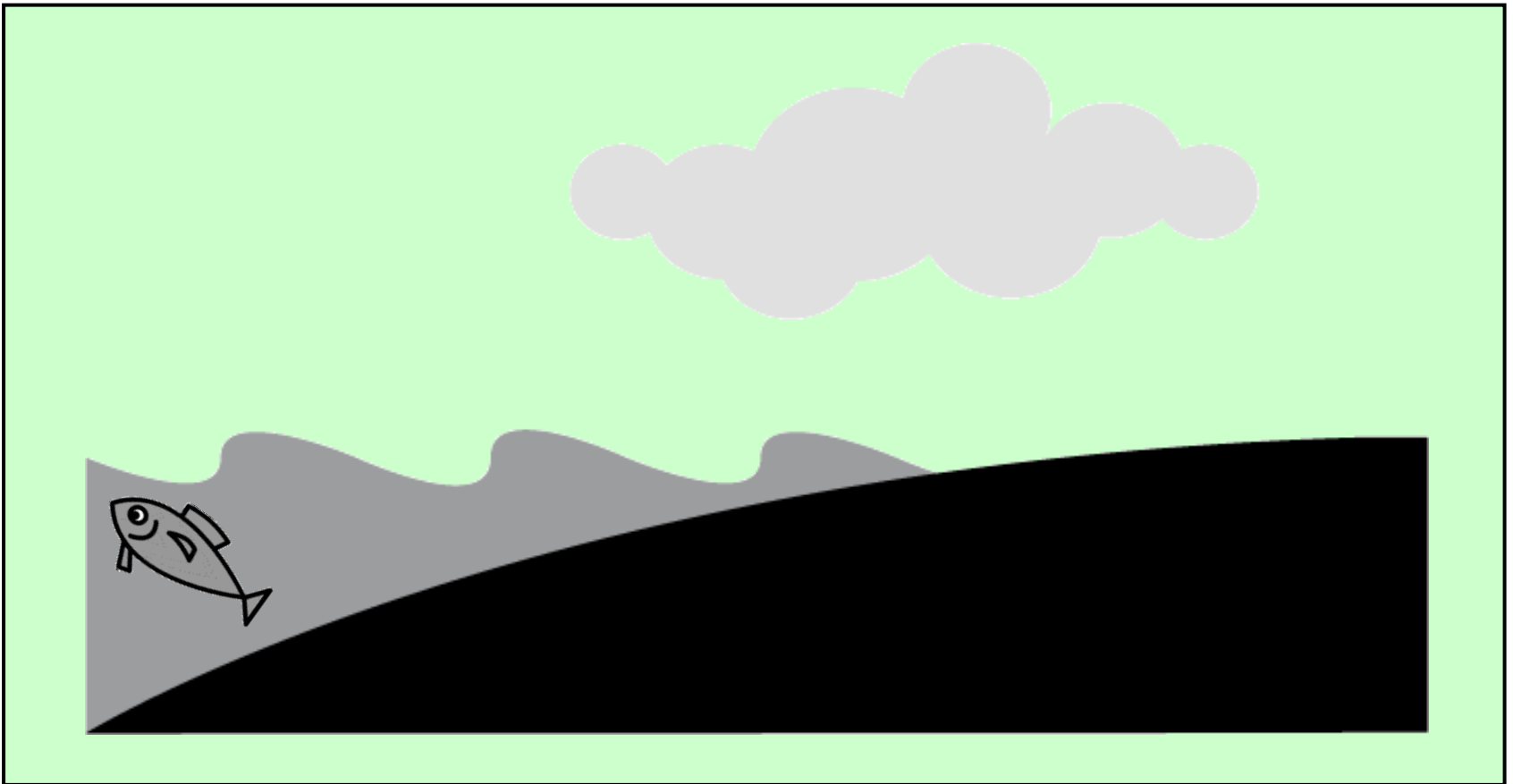
Exkurs: Regulierung von PFC unter REACH und CLP

- **Einstufung** von PFOA als Reprotox 1B, STOT-RE 1, Carc Cat 2
 - Einstufung in Bearbeitung für C_{9,10}-PFCA (Schweden)
- als **SVHC** identifiziert und auf die Kandidatenliste aufgenommen:
PFOA/APFO (PBT), C₁₁₋₁₄ PFCAs (vPvB), in Bearbeitung C_{9,10}-PFCA

Beschränkung: PFOA, Salze und Vorläuferverbindungen

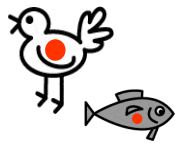
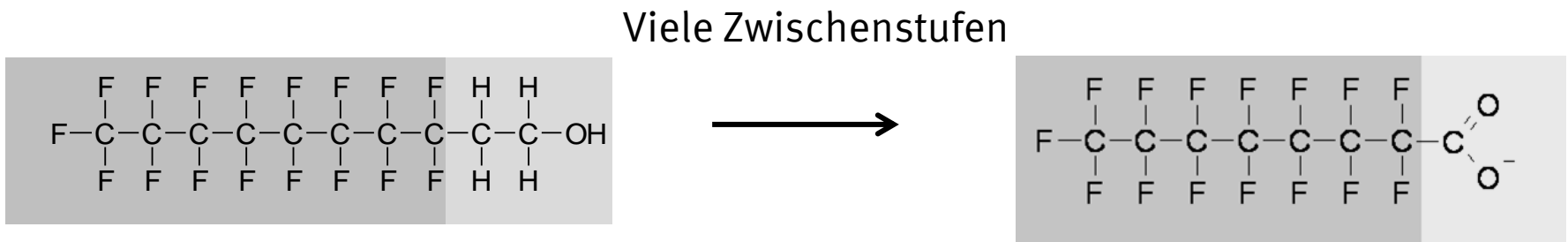
- voraussichtliche Einreichung Oktober 2014
- Beschränkung der Herstellung, des Inverkehrbringens, der Verwendung, des Imports in Artikeln/Produkten

Umweltverhalten fluorierter Telomerverbindungen



Abbau fluorierter Telomerverbindungen

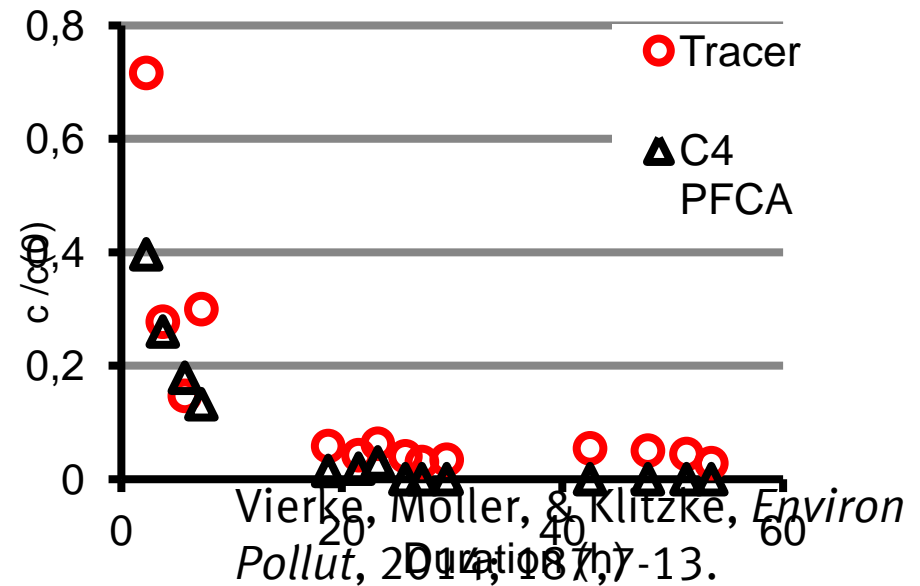
- Nichtfluorierter Teil kann biotisch (aerob und anaerob) und abiotisch abgebaut werden
- kein Abbau der perfluorierten Reste in der Umwelt bekannt



Mobilität in Boden und Sediment

Fazit kurzkettige PFC

- (fast) keine Rückhaltung in Boden und Sediment
- Funde in Oberflächenwasser, Grundwasser, Trinkwasser und Leitungswasser
- potentielle Trinkwasserbesorgnis



Aufnahme kurzkettiger PFC in Biota, Beispiele

- Soweit bekannt – relativ kurze Halbwertszeiten in menschlichem Blut
 - Aufnahme über Nahrung und Trinkwasser
- Funde von PFHxA in Polardorsch und Eismöve in der Barentsee (Haukaas et al., 2007)
- Aufnahme von PFC in Pflanzen (Felizeter et al., 2014)

Toxizität der Ersatzstoffe

- Unter REACH registrierte Stoffe: Toxikologische Bewertung wird gerade von der LABO-LAWA-Kleingruppe „Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für PFC bewertet
- Ergebnis des BfR-Symposiums zum Status Quo der toxikologischen Bewertung der per- und polyfluorierten Chemikalien (06.-07.03.2014):
 - erste Hinweise auf Niedrigdosiseffekte von kurzkettigen perfluorierten Chemikalien an menschlichen Zelllinien

Zusammenfassung: Umweltverhalten kurzkettiger fluorierter Netzmittel

- Möglicherweise hohe Affinität zu Boden durch Vorhandensein von geladenen Gruppen am Molekül (Ionenaustauschprozesse)
- Abbau zu persistenten Carbon- bzw. Sufonsäuren
- hohe Mobilität der Abbauprodukte und Funde in Grund- und Trinkwasser
- Ferntransportpotencial vorhanden
- Abbauprodukte werden von Pflanzen aufgenommen (gelangen so in die Nahrungskette)
- erste Hinweise auf Niedrigdosiseffekte

UBA-Anforderungen an Alternativen

Grundsätze nachhaltiger Chemikalien

- Abbaubar unter Umweltbedingungen
- Kein/geringes Anreicherungspotential in Organismen
- keine/geringe toxische Wirkungen

Kurzkettige polyfluorierte Chemikalien erfüllen diese Kriterien nicht und sind langfristig keine Alternativen für das UBA



Vielen Dank

Dr. Annegret Biegel-Engler

Annegret.Biegel-Engler@uba.de

www.umweltbundesamt.de