



Fluortelomere – Segen für Konsumenten oder unerkanntes Risiko ?

Dr. Christoph Schulte, Umweltprüfung Chemikalien

Gemeinsamkeiten

***Produkte, in denen perfluorierte
Verbindungen nachgewiesen
wurden***

Gemeinsamkeiten

***Organismen, in denen perfluorierte
Verbindungen nachgewiesen
wurden***

***Aufnahmen z.T. urheberrechtlich
geschützt***

Perfluorverbindungen

- kurzkettige Fluorkohlenwasserstoffe (FKW):
1-4 Kohlenstoffatome,
gasförmig
- mittelkettige Fluorverbindungen: 4-12 Kohlenstoffatome,
flüssig, tenside Eigenschaften
z.B. Perfluorcarbonsäuren und Perfluorsulfonsäuren
- Fluorpolymere: langkettige „große Moleküle“,
fest, chemisch und thermisch stabil
z.B. PTFE (Polytetrafluorethylen)
- Normale Polymere (Grundgerüst ohne Fluor)
mit fluorierten „Nebenarmen“

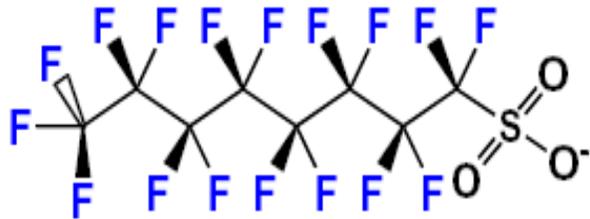
Herstellung

- Elektrochemische Fluorierung (ECF)
 - Produkte von Perfluoroktansulfonylfluorid abgeleitet
- Telomerisation
 - Ausgangsstoff Tetrafluorethylen
 - Hilfsmittel Perfluoroktansäure - PFOA (als Salz)
- Oligomerisation

1. Elektrochemische Fluorierung

Perfluoroktansulfonylfluorid

Perfluoroktansulfonsäure
(PFOS)



- Chemisches Zwischenprodukt
- Katalysator bei Photolackherstellung
- Feuerlöschschäume

N-Alkyl-Perfluoroktansulfonamid
(FOSA)

N-Alkyl-Perfluoroktansulfonamidethanol
(FOSE)

Fluorpolymere

- Derivate in Teppichen, Textilien, Polstermöbeln, Leder, Bohnerwachs, Möbelpolitur...

2. Telomerisation

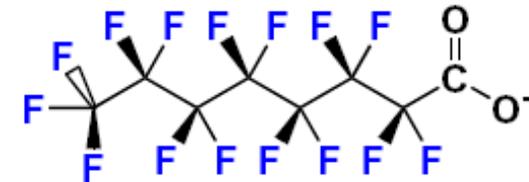


Tetrafluorethylen $\text{CF}_2=\text{CF}_2$

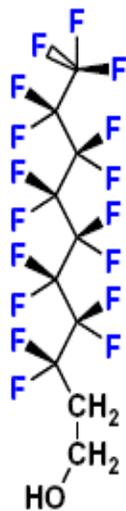
TelomerA jodid

TelomerB jodid

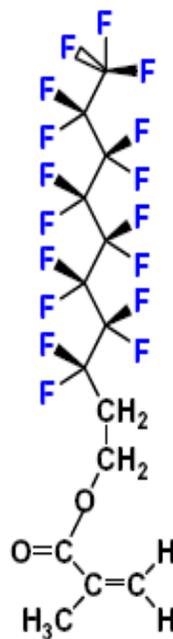
Fluortelomeralkohol (z.B. 8:2 FTOH)



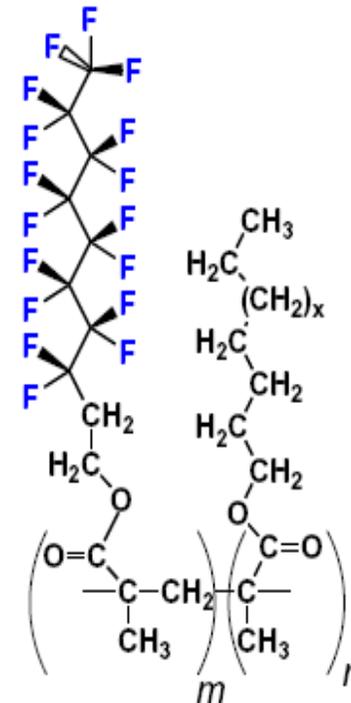
Perfluorcarbonsäuren
z.B. PFOA



Fluor-
monomer



Fluor-
polymer



Fluortelomere

nach dem Verfahren der Telomerisation hergestellte Fluorverbindungen

- Perfluorcarbonsäuren, z.B. Perfluoroktansäure - PFOA
- Telomeralkohole, z.B. 8:2 FtOH
- Polymere, z.B. Polytetrafluorethylen – PTFE
- Fluorinierte Polymere

Verwendungen

- Wasser und Schmutz abweisende Beschichtungen
- Imprägnierung von Textilien und Verpackungsmaterialien
- Dichtungstechnik
- Gleitbeschichtungen für Lager
- Chemieanlagenbau
- Kabelisolationen in Hochfrequenztechnik
- Medizinische Implantate
- Optische Linsen
- Hygienebereich, z.B. Zahnseide
-

Umweltverhalten

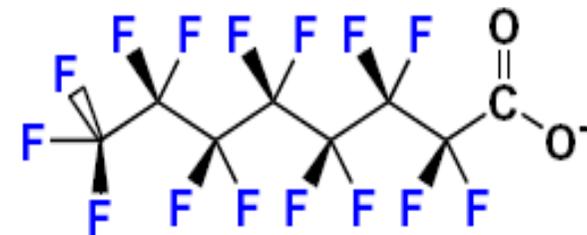


Umweltverhalten PFOS und PFOA

- stabil durch C-F-Bindung
- sehr gut wasserlöslich
- hydrolytisch und photolytisch stabil
- nicht leicht biologisch abbaubar
- nicht volatil
- stabil in Luft
- ubiquitär verbreitet
- Anreicherung in Organismen (Bioakkumulation)



PFOS



PFOA

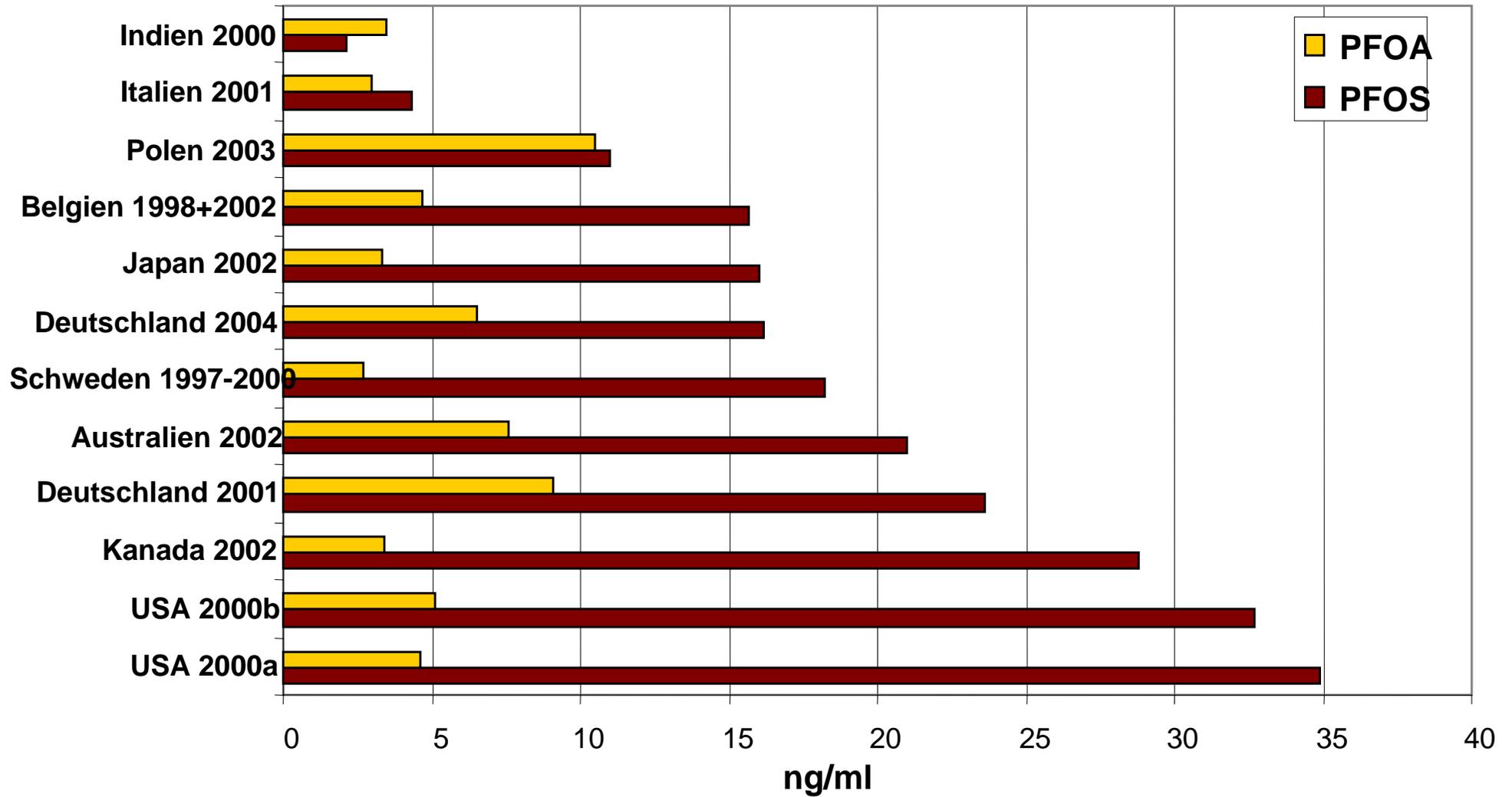
Elbemündung und Nordsee

***Konzentrationen in Elbemündung,
Deutscher Bucht und Nordsee
Ergebnisse sind noch nicht publiziert***

Theobald und Caliebe 2006

Rückstände in Wasser und Eis Ergebnisse sind noch nicht publiziert

Blut





**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !**

Kontakt:
Dr. Christoph Schulte
Umweltbundesamt
Fachbereich IV
Wörlitzer Platz 1
D - 06844 Dessau
Tel.: +49 / 340 / 2103-3162
Fax: +49 / 340 / 2104-3162
Christoph.schulte@uba.de