

Für Mensch & Umwelt

Umwelt   
Bundesamt

LfU- /UBA-Workshop „PFC-Kontaminationen –  
Bewertungsmaßstäbe für Wasser und Boden „

# Minimierungsstrategien

Christoph Schulte  
Abteilung II 2 „Wasser und Boden“



# Hätte REACH die Probleme verhindert?

Dr. Christoph Schulte und Dr. Christa Schroeter-Kermani



# Risikominderungsstrategien und regulatorische Optionen am Beispiel PFC-haltige Feuerlöschmittel

Per- und polyfluorierte Verbindungen und kein Ende

Fachtagung LfU und LGL am 24./25. Mai 2011 in München

Dr. Christoph Schulte, Fachgebiet Chemikalien  
Umweltbundesamt Dessau

# Und heute?

## Google Alerts

### PFC

Tägliches Update · 15. November 2017

Nachrichten

#### Chemieverseuchte Äcker: „Belastung stärker, als gedacht!“

MANNHEIM24

Von den 56 Beregnungsbrunnen sind 16 als belastet einzustufen. In zwei Brunnen können keine PFC-Spuren nachgewiesen werden. In den übrigen

Mannheim: PFC-Belastung im Mannheimer Norden stärker als erwartet - Rhein-Neckar Fernsehen

Mehr Äcker mit Chemie belastet - Mannheimer Morgen

Mannheim: Großteil der Mannheimer Ackerböden belastet - Fränkische Nachrichten

Ganzer Artikel

Als irrelevant markieren

#### Urteilsbegründung im PFC-Prozess

SWR Aktuell

Das Karlsruher Verwaltungsgericht hat die Begründung für die Klageabweisung des Baden-Badener Komposterstellers Vogel im PFC -Skandal ...

Als irrelevant markieren

#### Gute Laune trotz Regen

Kreisbote

Es lebe der Fasching(v.li.): Das Prinzenpaar Simon I. und Franziska II. sowie das Kinderprinzenpaar Amelie I. und Niklas II. mit PFC-Vizepräsidentin

Als irrelevant markieren

Web

#### Newsblock: Urteil im PFC-Prozess

Baden TV

Ein Kompostersteller aus Baden-Baden ist verantwortlich für die PFC-Verseuchung von Ackerböden – daran hat das Verwaltungsgericht Karlsruhe

Als irrelevant markieren

RASTATT

## Polyfluorierte Chemikalien gefährden Grundwasser

Die Menschen im Raum Rastatt sorgen sich seit Monaten um eine Chemiebelastung des Trinkwassers. Als Ursache wurde lange Zeit ein Feuerwehreinsatz vermutet. Jetzt gibt es neue Erkenntnisse. Der Nabu spricht von einem "gravierenden Umweltskandal".

RASTATT/STUTTGART (dpa).

Aus der Papierindustrie sind große Mengen von Abfällen als Dünger auf Äcker gelangt, die jetzt das Grundwasser mit chemischen Substanzen belasten. "Was da ans Licht kommt, ist beunruhigend", erklärte Umweltminister Franz Untersteller (Grüne) am Dienstag nach neuen Erkenntnissen des Regierungspräsidiums Karlsruhe. Die Naturschutzorganisation Nabu sprach von einem "gravierenden Umweltskandal" im Raum Rastatt.

Die Behörden befürchten, dass Boden und Wasser zwischen Baden-Baden und Karlsruhe mit polyfluorierten Chemikalien (PFC) verunreinigt sind – das sind Stoffe, die in höheren Konzentrationen zumindest als gesundheitlich bedenklich gelten. Eine konkrete Gesundheitsgefährdung sei momentan nicht gegeben, erklärte Untersteller. "Aber es handelt sich hier dennoch um kein Kavaliersdelikt."

Quelle: Badische Zeitung

## NEUESTE NACHRICHTEN

Blaulicht Lokales Nachrichten Events Abo Anzeigen Lesershop Medienhaus Junge Leser

### PFC – Der Skandal im Überblick

Im mittelbadischen PFC-Skandal geht es um die Verseuchung von fast 500 Hektar Ackerfläche, die vermutlich durch mit Papierschlammern versetzten Kompost verursacht worden ist. Betroffen von den giftigen Chemikalien-Rückständen sind vor allem Landwirte und die Wasserversorgung (PFC steht als Abkürzung für Perfluorcarbono, Fluor-Kohlenstoffverbindungen.)  
Hier alle aktuellen Artikel:



PFC AUF ACKER

Land hält sich mit Anbauverböten zurück

3. November 2017

ME18



PFC-Skandal: Gericht weist Klagen von Kompostfirma zurück

25. Oktober 2017

ME18



VOR DEM VERWALTUNGSGERICHT

Kompostfirma verteidigt bei PFC Klärschlamm-Theorie

# Und heute?

## Google Alerts

### PFAS

Daily update · 17 November 2017

#### NEWS

#### Katherine residents fear toxic PFAS foam 'has caused cancer clusters', says doctor

NT News

KATHERINE residents fear toxic foam PFAS may have caused cancer and thyroid clusters, according to Gorge Health Services GP Dr PJ Spafford.

   Flag as irrelevant

#### PFAS investigations at HMAS Albatross in Nowra reveal possible health risks

ABC Local

Data shows several waterways around the base where PFAS chemicals have leaked may pose higher risks to the health of people in the area.

   Flag as irrelevant

#### Oscoda Community Invited to Public Meeting for Update on PFAs Found in Area

9&10 News

The Michigan Department of Health and Human Services is inviting the Oscoda community to take part in a public meeting for an update on PFAs ...

   Flag as irrelevant

#### Senator fights for help with water contamination

KXLY Spokane

Per-and polyfluoroalkyl substances (PFAS) are chemicals found in firefighting foams that had been used at military installations and civilian airports.

   Flag as irrelevant

#### River foam is 'natural'

Katherine Times

... per cent and the use of a new water treatment plant add-on, paid for by the Department of Defence, is successfully removing PFAS from bore water.

   Flag as irrelevant

#### Lawyer and manufacturer at odds over potential danger of firefighters' gear

The Columbus Dispatch


The Centers for Disease Control and Prevention's Agency for Toxic Substances and Disease Registry said PFAS chemicals meet the definition of toxic.

   Flag as irrelevant

#### Bores abandoned after trace PFAS detect at Go Kindy in Salt Ash

Newcastle Herald

However a follow-up test in July showed trace levels of the poly- and perfluoroalkyl chemicals [PFAS] in one of the bores. A Go Kindy spokesperson ...

   Flag as irrelevant

#### Toxicologist recommends bottled water for any home with PFAS in well water

WZZM

On Wednesday, Rockford Public Schools announced that well water at three of its elementary schools tested positive for trace amounts of PFAS.

   Flag as irrelevant

#### Michigan gains new statewide response team for PFAS contaminants

The Peninsula

Under an executive directive issued by Gov. Rick Snyder this week, a Michigan PFAS Action Response Team (MPART) was established to address ...

   Flag as irrelevant

#### Healthy Growth at PFAs, Coverage Still Thin

Proshare Nigeria Limited (press release)

The assets under management (AUM) of the Nigerian regulated pension industry increased by 20.2% y/y in September to N7.16trn (US\$23.4bn), and ...

   Flag as irrelevant

#### Katherine pool is open again

Katherine Times

Katherine Town Council is introducing measures to ensure that users of the pool facilities are not exposed to levels of PFAS exceeding recreational ...

   Flag as irrelevant

#### Officials contend township's public water system is safe to drink

MLive.com

Tests on many private wells in the township have shown high levels of per- and polyfluoroalkyl substances called PFAS, (also called perfluorinated ...

   Flag as irrelevant

#### Strengthening PFA law is common sense, overdue

Butler Eagle

State law requires someone with an active final PFA against them to give up any firearms upon a judge's order, but also allows them to turn their guns ...

   Flag as irrelevant

#### WEB

#### Final defense authorization bill requires national PFAS study

Inside EPA

Final defense authorization bill requires national PFAS study. November 15, 2017. The final fiscal year 2018 defense authorization bill negotiated ...

   Flag as irrelevant

#### Millions are plagued with highly fluorinated chemicals in water. Feds need to act, say scientists

Environmental Health News

Highly fluorinated chemicals are contaminating the water of millions in the U.S. and it's time for the federal government and researchers to coordinate ...

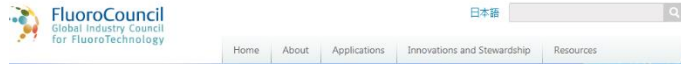
   Flag as irrelevant

## Und heute?



<http://www.greenpeace.org/international/en/publications/Campaign-reports/Toxics-reports/Footprints-in-the-Snow/>

# PFC Verwendungen



## Uses and Benefits of FluoroTechnology

Numerous industries rely on FluoroTechnology to provide resilience and durability to products that are

## Welcome to the FluoroCouncil

FluoroCouncil, the Global Industry Council for FluoroTechnology, represents leading companies that manufacture, formulate or process FluoroTechnology products and those products.

FluoroTechnology is the use of fluorine chemistry to create any fluor

The scope of FluoroCouncil is limited to fluoropolymer products, fluo fluor-surfactants and fluoro-surface property modification agents. It include fluorochemical products such as refrigerants, cleaning solve

### フルオロカウンシル によこそ

FluoroCouncil は、世界の主要なフッ素技術企業を代表する世界規模の企業ネットワークの中心に位置しています。

FluoroCouncil とそのメンバー会社は、フッ素技術-近代的生活や産業-製品をフッ素化学を使って製造する科学の異なる分野への責任を持ったチームです。



## Chemicals and Pharmaceuticals

The chemical and pharmaceutical manufacturing processes rely on FluoroTechnology products to provide sterile, corrosion resistant coatings, linings and equipment, and to protect workers from exposure to hazardous chemicals.

Fluoropolymers used in pipes, tanks, valve linings and hoses provide resistance to high heat and chemical insult, improving safety, increasing equipment durability, and reducing maintenance costs. Fluoropolymers used in lubricants provide chemical and thermal stability to allow use in high temperature reactions with aggressive liquids and solvents without product contamination

## First Responder Safety

FluoroTechnology often represents the difference between life and death for first responders, whether through its use in safety gear or firefighting foams.

The low surface tension and positive spreading coefficient of fluorinated surfactants make them ideal ingredients in the production of firefighting foam, used to fight Class B flammable liquid fires and provide both shorter extinguishment times and critical burnback resistance.

Clothing utilizing FluoroTechnology offers life-saving protection to first responders, whether by helping to deflect bullets or by maintaining performance of protective gear in the extreme environment of a fire.

The use of FluoroTechnology in the emergency services industry supports more than 1,000 jobs in the U.S. and more than 9,000 jobs in Europe. Globally, FluoroTechnology materials and products specific to the emergency services industry generate a total of \$15.1 billion in economic output.1



## High Performance Benefits for Outdoor Apparel

Outdoor performance apparel and equipment enhanced with FluoroTechnology helps people stay warm, dry and safe. [Learn More](#)



## Healthcare and Hospitals

FluoroTechnology has unique properties that create a barrier to protect medical workers and patients during



## Electronics

FluoroTechnology products are critical to today's consumer, industrial, commercial and military electronics. [Learn More](#)



## Auto

Today's safe and fuel efficient trucks, buses and automobiles rely on the unique, high performance properties of FluoroTechnology products used throughout each vehicle. From engines and brakes to fuel components and electronics, every automotive system uses FluoroTechnology's durability, heat, chemical resistance and vapor barrier.

Fluoropolymers used in wire coatings increase reliability of engine compartment wiring and gauges and improves auto safety by helping to reduce engine compartment fires. Fluoropolymers, including fluoroelastomers, enable chemical and heat resistant gaskets and o-rings, improving reliability and the length of time between maintenance and service. Cylinder head coatings and hoses made with FluoroTechnology increase fuel efficiency and reduce fugitive gasoline vapor emissions. Fluoroelastomer-based surface protection treatments protect automobile carpets and seats against stains, soil, oil and water.

The use of FluoroTechnology in the automotive industry supports more than 59,000 jobs in the U.S. and almost 72,000 jobs in Europe. Globally, FluoroTechnology materials and products specific to the automotive industry generate a total of \$147.9 billion in economic output.1

### Download Auto PDF

#### FluoroTechnology Automotive Solutions Enable High-Performance:

##### Axle Systems:

- Seals for Wheel Bearings, Hubs, Differential Output, and Rotary Shafts
- O-Rings

##### Engines:

- Crankshaft Seals
- Front Cover Seals
- Cylinder Head Gaskets
- O-Rings
- Valve Stem Seals
- Camshaft Seals
- Oil Pan Seals
- Engine Oil Coolers
- EGR Valve Seals
- Water Pump Seals
- PTFE Bearings
- Back-up Rings

## Aerospace

FluoroTechnology products offer unique, high performance properties to the aerospace industry, enabling the production and operation of modern aircraft. FluoroTechnology enables high and low temperature chemical resistant tubes, hoses and fluid seals; high and low temperature brake and hydraulic fluids used in aircraft control systems and brakes; and ultra-high frequency wire and cable insulation necessary for navigation, fly-by-wire control and aircraft communications.

Properties intrinsic to fluorinated chemicals also allow for unmatched oil/water, stain and soil protection, providing hygienic, longer lasting and lower-maintenance commercial aircraft interiors, which helps keep air travel affordable. Additionally, FluoroTechnology used in firefighting foam enables on-the-ground aircraft fires to be extinguished quickly, the difference between life and death for pilots, passengers and firefighters.

The use of FluoroTechnology in the aerospace industry supports more than 19,000 jobs in the U.S. and more than 36,000 jobs in Europe. Globally, FluoroTechnology materials and products specific to the aerospace industry generate a total of \$57.1 billion in economic output.1

#### High-Performance Aerospace Applications:

- Brake and Hydraulic Fluids
- Tubing
- Seals
- Wire and Cable Insulation
- On-ground Firefighting Foam Concentrate
- Protection for Commercial Aircraft Interior

<https://fluorocouncil.com/>

# PFC Verwendungen

Fomblin® PFPE Lubricants | Solvay [Diese Seite übersetzen](#)

<https://www.solvay.com/en/markets-and-products/featured-products/...>

Fomblin® PFPE lubricants represent the best choice when aggressive chemical environments, temperatures or wide working-temperature ranges are involved.

Galden® PFPE | Solvay [Diese Seite übersetzen](#)

<https://www.solvay.com/en/markets-and-products/featured-products/G...>

Galden® PFPE is a line of high-performance, inert, fluorinated fluids used as heat transfer and high-tech applications in the Electrical ...

evolast® Perfluorinated rubber – FFKM [Diese Seite übersetzen](#)

[www.mcm-spa.it/en/evolast](http://www.mcm-spa.it/en/evolast)

Italy. Tel +39 035 93 36 85 Fax +39 035 93 34 60. commerciale@mcm-spa.it www.mcm-spa.it 02266740162 . mcm-ol seals. Preenakker 2-4 1785 Merchtem ...

Structure, morphology, and growth dynamics of perfluoro ...

<https://www.physik.hu-berlin.de/de/gk1504/x-ray/publications/pdf/...> - PDF Datei

Structure, morphology, and growth dynamics of perfluoro-pentacene thin films ... Italy 3 CNF per lo ...

Merck Performance Materials - Tivida®, additive ... [Diese Seite übersetzen](#)

[www.merck-performance-materials.com/en/coatings/tivida/tivida.html](http://www.merck-performance-materials.com/en/coatings/tivida/tivida.html)

Tivida® by Merck is the new product range of additives for surfaces with longlasting gloss and v defects.

HPF8 and HPF10, vials - Alchimia srl [Diese Seite übersetzen](#)

<https://www.alchimisrl.com/en/product/hpf8-and-hpf10-vials>

HPF8 is high purity perfluoro- n-octane, 5 ml or 7 ml, sterile and apyrogenic, packaged in vial, intraoperatively to defold and stabilize ...

Perfluoro-tagged, phosphine-free palladium ... [Diese Seite übersetzen](#)

[pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2010/gc/b915465e#](https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2010/gc/b915465e#)

The utilization of perfluoro-tagged palladium nanoparticles immobilized on fluorous silica gel th fluorous-fluorous interactions (Pdnp-A/FSG) or ...

HPF8 and HPF10, syringe - Alchimia srl [Diese Seite übersetzen](#)

<https://www.alchimisrl.com/en/product/hpf8-and-hpf10-syringe>

HPF8 is high purity perfluoro-n-octane, sterile and apyrogenic, packaged in prefilled syringe, to intraoperatively to defold and stabilize detached ...



between life and death for pilots, passengers and in engineers.

The use of FluoroTechnology in the aerospace industry supports more than 19,000 jobs in the U.S. and more than 36,000 jobs in Europe. Globally, FluoroTechnology materials and products specific to the aerospace industry generate a total of \$57.1 billion in economic output.

**High-Performance Aerospace Applications:**

- Brake and Hydraulic Fluids
- Tubing
- Seals
- Wire and Cable Insulation
- On-ground Firefighting Foam Concentrate
- Protection for Commercial Aircraft Interior

<https://fluorocouncil.com/>

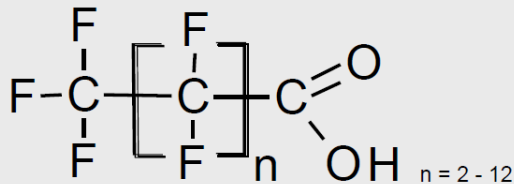


## Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC / PFAS)

Fluorierte Kohlenwasserstoff-Verbindungen mit verschiedenen funktionellen Gruppen

- Perfluorierte Sulfonsäuren (PFSAs), z.B. PFOS
- Perfluorierte Carbonsäuren (PFCAs), z.B. PFOA
- Fluortelomeralkohole (FTOHs), z.B. 8:2 FTOH

### PerFluoroalkyl Carboxylic Acids



Langkettige PFCAs: C<sub>8-14</sub> PFCAs

Kurzkettige PFCAs: C<sub>4-7</sub> PFCAs

## Besorgnisse langkettiger PFC

- Persistent in der Umwelt
- Vorkommen in Oberflächengewässern
- Vorkommen und Akkumulation in Nahrungsnetzen
- Weiträumiger Transport und Nachweise in entlegenen Gebieten
- Anreicherung in Nahrungsnetzen
- Vorkommen in Blut und Muttermilch und geringe Ausscheidungsraten
- Vorkommen in Luft, Nahrungsmitteln und Trinkwasser
- Toxikologisches Profil  
(POS, PFOA, PFNA - Fortpflanzungsschädigend)

z. B. Vierke L. et al. 2012 *Environmental Sciences Europe* 24:16



Fotolia\_1852700



Fotolia\_94215



Fotolia\_2770439



Fotolia\_3174739

## Besorgnisse kurzkettiger PFC

- Transport über weite Distanzen
- Erreichen entlegene Regionen
- Wenig Rückhalt in Boden und Sediment
- Nachweise in Oberflächenwasser, Grundwasser, Trinkwasser und Leitungswasser
- Anreicherung in Pflanzen
- Exposition des Menschen über den Umweltpfad
- Persistenz und Anreicherung in der Umwelt

*z.B. Gellrich et al., 2013; Llorca et al., 2012;  
Wen et al. 2014; Krippner et al. 2015; Felitzeter et al. 2014*



## PFC in Abläufen kommunaler Kläranlagen

Analyte	LOD	LOQ	EFF 1	EFF 2	EFF 4	EFF 6
	ng/L					
PFPeA	2,5	5,1	14,0	9,9	21,4	14,3
PFHxA	1,3	6,6	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
PFHpA	1,0	4,8	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
PFOA	0,2	2,3	10,2	9,7	10,3	7,4
PFNA	0,3	3,1	<LOQ	n.d.	<LOQ	n.d.
PFDA	0,7	3,3	<LOQ	n.d.	n.d.	n.d.
PFBS	0,7	1,3	13,0	12,5	12,2	12,9
PFHxS	0,1	1,3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
PFOS	0,4	1,8	22,8	20,4	13,5	12,8
6:2-FTS	0,1	0,3	20,1	56,9	33,3	23,8
8:2-FTS	1,3	2,5	n.d.	<LOQ	n.d.	n.d.

*UBA-Texte 08/2016: Investigation on the presence and behaviour of precursors to perfluoroalkyl substances in the environment as a preparation of regulatory measures*

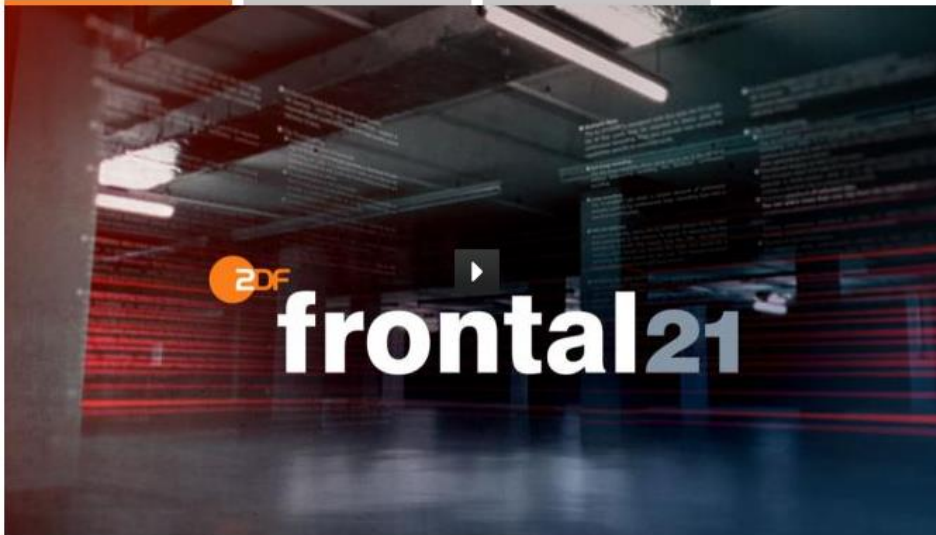
## PFC in Böden

Bundesland	Anzahl beprobter Standorte mit nachgewiesener Belastung	Anzahl Beprobung Bodendauerbeobachtung	Boden-Feststoffgehalte $\Sigma$ PFAS, Minimal-/Maximalwerte in $\mu\text{g}/\text{kg TS}$	Boden-Eluatgehalte, $\Sigma$ PFAS, Minimal-/Maximalwerte in $\mu\text{g}/\text{l}$
Baden-Württemberg	19	28	n.n. – 980	0,97-791,5
Bayern	19	1	153 – 845,3	0,3 -303
Hessen	36	4	< 4,6 - 600	-
Nordrhein-Westfalen	69 (nur 9 Standorte gemeldet)		69 – 35.000	$\leq$ 0,1 - 950
Rheinland-Pfalz	4		< 10 – 3.250	$\leq$ 0,05- 660
Schleswig-Holstein		9	<1	< 0,046

# PFC in Grundwasser

28. Oktober 2014

Plastiktüten



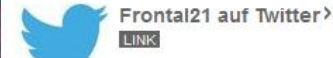
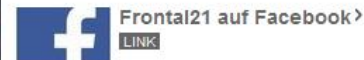
Sendung verpasst? Hier die komplette Sendung zum Nachschauen! (28.10.2014)

Frontal21

Sendung vom 21. Oktober 2014 >

Themen: WHO versagt bei Ebola; US-Spione in Deutschland; Banken-Stresstest [ARTIKEL](#)

## Folgen Sie uns!



## Newsletter

Bestellen Sie hier den Newsletter zur Sendung!

Bestellen

Abbestellen >

## Giftige Schäume – PFT verseucht Grundwasser

Sie stecken in regendichter Bekleidung oder in Bratpfannen, aber auch in Löschschäumen der Feuerwehr, und gelten als krebserregend – perfluorierte Tenside. Die organischen oberflächenaktiven Verbindungen reichern sich in der Umwelt immer weiter an, da sie langlebig und nahezu unzerstörbar sind. Seit Juni 2008 darf PFT in Europa bis auf einige Ausnahmen nicht mehr verkauft oder verwendet werden. Doch die Folgen des jahrzehntelangen Einsatzes der Chemikalie sind schon jetzt katastrophal. PFT-Belastungen gibt es in ganz Deutschland. Besonders dort, wo beispielsweise die giftigen Löschschäume bei Feuerwehreinsätzen verwendet worden sind. So sind in Düsseldorf einzelne Seen in Nähe des Flughafens verseucht oder Trinkwasserbrunnen gesperrt. Frontal21 über eine tickende chemische Zeitbombe und die Folgen des jahrelangen Einsatzes von perfluorierten

Tensiden.

## Mehr zum Thema



Frontal 21

[Der Beitrag als Video >](#)

VIDEO



DOWNLOAD

[Manuskript des Beitrags >](#)

DOWNLOAD

Quelle: [zdf.de](http://zdf.de)



**26 January 2017**  
**Issue 481**  
[Subscribe](#) to free  
weekly News Alert

**Source:** Lindim, C., van Gils, J. & Cousins, I. (2016). Europe-wide estuarine export and surface water concentrations of PFOS and

# Science for Environment Policy

## Europe's rivers 'highly contaminated' with long-chain perfluoroalkyl acids

**Long-chain perfluoroalkyl acids (PFAAs) are persistent chemicals with proven toxic effects.** This study estimated the emissions and concentrations of two such chemicals, perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) and perfluorooctanoic acid (PFOA), in 11 of Europe's most populated river catchments. Estimated emissions were lowest in the Thames and highest in the Rhine, while the EU environmental quality standard for PFOS was exceeded in all rivers. This study provides a picture of PFAAs contamination in rivers across Europe, and makes recommendations for achieving reductions.

**Every year around 400 million tonnes of chemicals are produced and about a thousand new substances are developed<sup>1</sup>.** While these provide numerous benefits to humans, there are mounting concerns about the effect of the thousands of synthetic substances on the environment.

[http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/europe\\_rivers\\_highly\\_contaminated\\_long\\_chain\\_perfluoroalkyl\\_acids\\_481na4\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/europe_rivers_highly_contaminated_long_chain_perfluoroalkyl_acids_481na4_en.pdf)

## PFC in Grundwasser - EU

No of MS/PC	Substance Name	Acronym	Total number of sites	Detected but <u>not</u> quantified*	No of findings	MS/PC with findings	List Facilitating*
10	Perfluorooctanoic Acid	PFOA	5736	38	1549	10	10
10	Perfluorooctane Sulfonate	PFOS	6278	55	1430	10	10
9	Perfluorohexanoic Acid	PFHxA	4662	38	1175	8	8
8	Perfluorohexane Sulfonate	PFHxS	2328	124	873	7	7
9	Perfluoroheptanoic Acid	PFHpA	4224	37	817	8	7
7	Perfluoropentanoic Acid	PFPeA	2452	19	701	7	6
7	Perfluorobutane Sulfonate	PFBS	2209	93	577	6	6
5	Perfluorobutanoic Acid	PFBA	1189	0	552	5	4
8	Perfluorononanoic Acid	PFNA	3752	2	195	7	5
8	Perfluorodecanoic Acid	PFDA	2945	1	173	7	5
3	Perfluoroheptane Sulfonate	PFHpS	787	0	77	2	
7	Perfluorododecanoic Acid	PFDoA	2830	0	62	6	3
9	Perfluoroundecanoic Acid	PFUnA	2711	0	42	7	2
1	1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorooctanesulfonic Acid	H4-PFOS (6:2 FTS)	518	0	31	1	
1	1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorodecanesulfonic Acid	H4-PFDeS (8:2 FTS)	242	0	24	1	
6	Perfluorooctane Sulfonamide	PFOSA	1715	0	22	4	2
1	1H, 1H, 2H, 2H-Perfluoroundecanesulfonic Acid	H4-PFUDS (10:2 FTS)	466	0	19	1	
1	6:2 Fluortelomerphosphatediester	6:2 diPAP	122	0	13	1	
6	Perfluorotetradecanoic Acid	PFTeDA	1197	0	4	1	
4	Perfluorodecane Sulfonate	PFDS	693	0	3	2	
1	Perfluorooctadecanoic Acid	PFODA	107	0	3	1	
1	1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorohexanesulfonic Acid	H4-PFHxS (4:2 FTS)	240	0	2	1	
1	Perfluorohexadecanoic Acid	PFHxDA	107	0	2	1	

\*No of MS where the substance was found at more than 10 sites





### Vorkommen und Verbreitung von perfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) in europäischen und chinesischen Fluss-Ästuar Systemen

Franziska Heydebreck<sup>1</sup> ([franziska.heydebreck@hzg.de](mailto:franziska.heydebreck@hzg.de)), Jianhui Tang<sup>2</sup> ([jhtang@yc.ac.cn](mailto:jhtang@yc.ac.cn)), Zhiyong Xie<sup>1</sup> ([zhiyong.xie@hzg.de](mailto:zhiyong.xie@hzg.de)), Ralf Ebinghaus<sup>1</sup> ([ralf.ebinghaus@hzg.de](mailto:ralf.ebinghaus@hzg.de))

<sup>1</sup> Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Institut für Küstenforschung, Abteilung für Umweltchemie, Max-Planck-Straße 1, 21502 Geesthacht

<sup>2</sup> Yantai Institute of Coastal Zone Research, CAS, Key Laboratory of Coastal Zone Environmental Processes and Ecological Remediation, Yantai, Shandong 264003, PR China

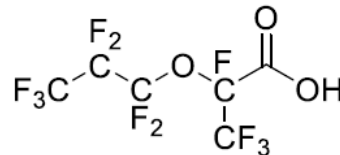
#### Zusammenfassung

Aufgrund der besorgniserregenden Eigenschaften von langkettigen PFAS wird bei der Fluorpolymerherstellung vermehrt auf kurzkettige PFAS und strukturähnliche fluorierte Alternativsubstanzen gesetzt. Zwischen August 2013 und Februar 2015 haben wir 6 Probennahmekampagnen durchgeführt, um die aktuelle PFAS-Belastung in Oberflächenwasser aus Deutschland, den Niederlanden und China aufzuzeigen (Heydebreck et al., 2015). Die Proben aus dem chinesischen Fluss Xiaqing wiesen – verursacht durch industrielle Abwässer – hohe Gehalte an Perfluorooctansäure (PFOA) auf mit Konzentrationen von bis zu 724 µg/L. Die Schadstoffbelastung war, gemessen an der Summe der detektierten PFAS, circa 6000fach höher als im Rhein und im Rhein-Maas-Delta. Dort emittierten Punktquellen hauptsächlich den PFOA-Ersatzstoff 2,3,3,3-Tetra-fluor-2-(1,1,2,2,3,3,3-heptafluorpropoxy)propansäure (HFPO-DA).

#### Einleitung

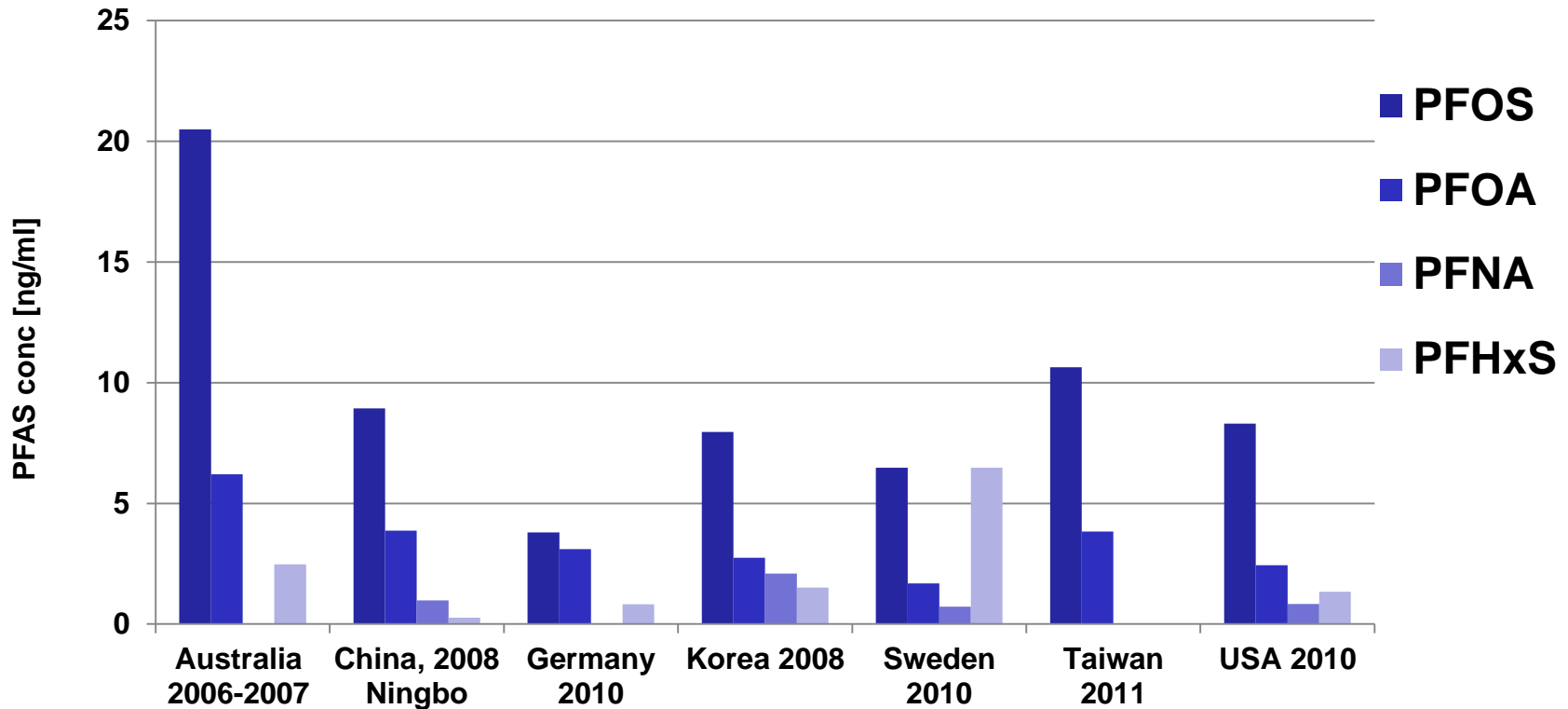
PFAS – auch bekannt unter der Abkürzung PFCs – sind Substanzen anthropogenen Ursprungs und seit Jahrzehnten Gegenstand der wissenschaftlichen Forschung. Ihre chemische Struktur ist charakterisiert durch eine hydrophile funktionelle Gruppe und eine hydrophobe Kohlenstoffkette, in der die Wasserstoff-Atome vollständig durch Fluor-Atome ersetzt worden sind. Diese Molekülstruktur sorgt für eine hohe thermische, photolytische und chemische Stabilität sowie für

Substanzen in weniger regulierte Länder wie China ausgelagert wird. Zudem wird die Produktion umgestellt auf kurzkettige PFAS und strukturähnliche fluorierte Alternativsubstanzen, bei der beispielsweise eine Ethergruppe in die Kohlenstoffkette eingebaut wurde. Eine jüngst identifizierte Alternativsubstanz ist HFPO-DA (Abb. 1), welche als PFOA-Alternative bei der Fluorpolymerherstellung zum Einsatz kommt.<sup>5</sup> HFPO-DA ist, genau wie seine Vorläufersubstanz PFOA, chemisch stabil und persistent, wenn es in die Umwelt gelangt.<sup>6</sup> Bisher gibt es nahezu keine Daten zum Vorkommen dieser Substanz in der Umwelt. Das Ziel unserer Arbeit war es HFPO-DA in Flüssen und küstennahen Gebieten Deutschlands, der Niederlande und Chinas zu quantifizieren und die Quellen für einen Eintrag dieser Substanz in die Umwelt zu identifizieren. Durch einen Vergleich der Konzentrationen von HFPO-DA mit seiner Vorläufersubstanz PFOA und den kurzkettigen PFAS, die üblicherweise als Alternativen verwendet werden, sollten Unterschiede in der Schadstoffbelastung und im Verteilungsmuster zwischen Deutschland und China aufgezeigt werden.



*Mitt. Umweltchem. Ökotox. 4/15*

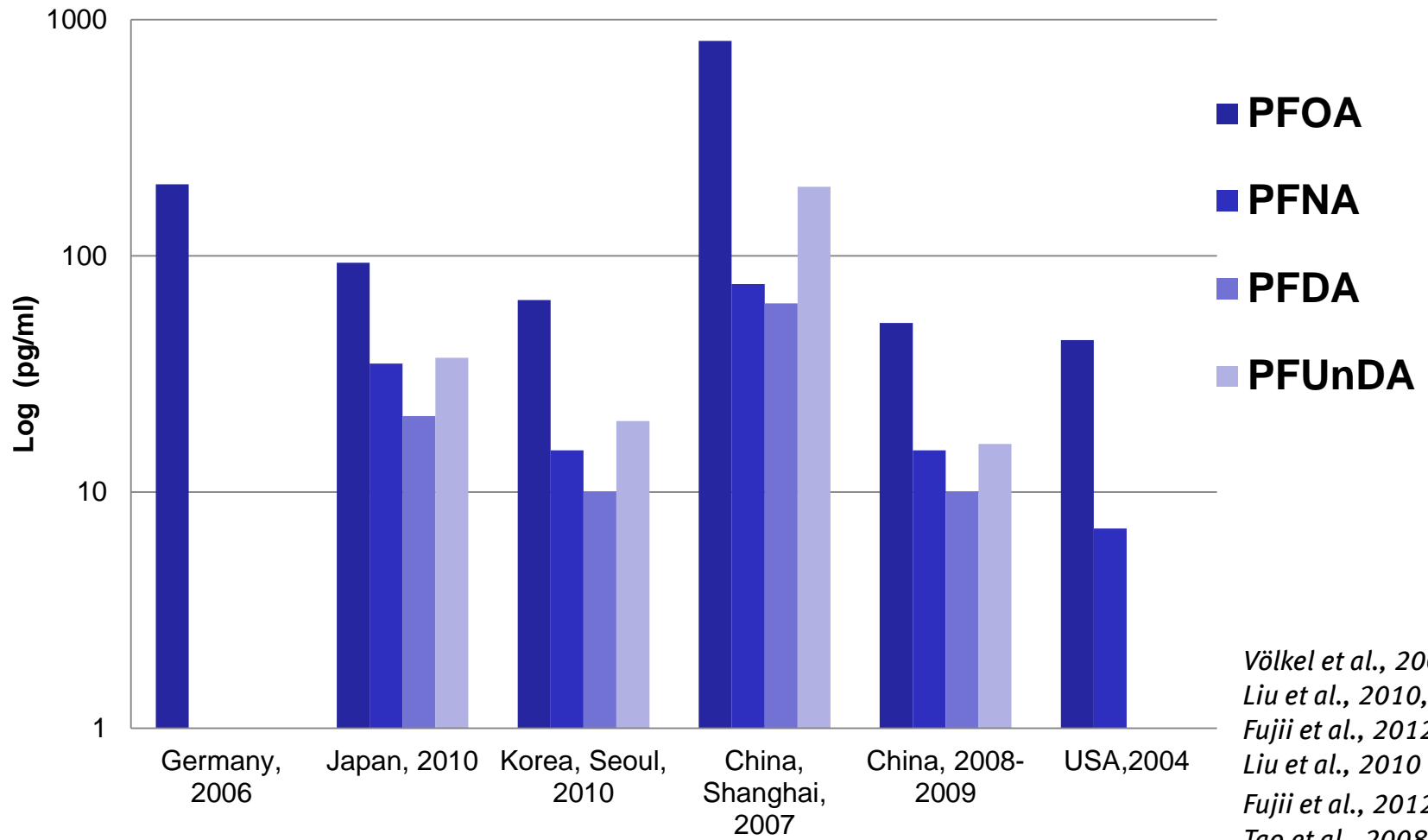
## PFC weltweit - langkettige PFC in Blut



*Toms et al., 2009*  
*Liu et al., 2009*  
*Guo et al., 2011*  
*Pan et al., 2010*

*Schroeter-Kermani 2013*  
*Ji et al., 2012*  
*Glynn et al., 2012*  
*Hsu et al., 2013*  
*Olsen et al., 2012*

## PFC weltweit - langkettige PFC in Muttermilch



## Minimierung

# FLUORHALTIGE SCHAUMLÖSCHMITTEL

UMWELTSCHONEND EINSETZEN

Impressum:

Herausgeber: Umweltbundesamt  
Postfach 1406  
06813 Dessau-Roßlau  
Tel.: 0340 2103 0  
Fax: 0340 2103 2154  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

DFV  
Deutscher Feuerwehrverband e.V.  
Reinhardtstraße 25  
10117 Berlin  
Telefon (030) 28 88 48 8-00  
E-Mail: [info@dfv.org](mailto:info@dfv.org)  
[www.dfv.org](http://www.dfv.org)

bvfa  
Bundesverband Technischer Brandschutz e.V. (bvfa)  
Koellikerstraße 13  
97070 Würzburg  
Telefon 0931 35292-0  
E-Mail: [info@bvfa.de](mailto:info@bvfa.de)  
[www.bvfa.de](http://www.bvfa.de)

Redaktion: Dr. Christoph Schulte, Fachgebiet: IV 2.3

Gestaltung: UBA

Titelfoto: Fabrik chemischer Präparate von  
Dr. Richard Sthamer GmbH & Co. KG

Stand: April 2013



DEUTSCHER  
FEUERWEHR  
VERBAND

**bvfa**

Umwelt  
Bundes  
Amt  
Für Mensch und Umwelt

# Madrid Statement (Blum et al. 2015)

## Perspectives Brief Communication

A Section 508-conformant HTML version of this article is available at <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1509934>.

### The Madrid Statement on Poly- and Perfluoroalkyl Substances (PFASs)

<http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1509934>

As scientists and other professionals from a variety of disciplines, we are concerned about the production and release into the environment of an increasing number of poly- and perfluoroalkyl substances (PFASs) for the following reasons:

1. PFASs are man-made and found everywhere. PFASs are highly persistent, as they contain perfluorinated chains that only degrade very slowly, if at all, under environmental conditions. It is documented that some polyfluorinated chemicals break down to form perfluorinated ones (D'Eon and Mabury 2007).
2. PFASs are found in the indoor and outdoor environments, wildlife, and human tissue and bodily fluids all over the globe. They are emitted via industrial processes and military and firefighting operations (Darwin 2011; Fire Fighting Foam Coalition 2014), and they migrate out of consumer products into air (Shoeb et al. 2011), household dust (Björklund et al. 2009), food (Begley et al. 2008; Tittlemier et al. 2007; Trier et al. 2011), soil (Sepulvado et al. 2011; Strynar et al. 2012), ground and surface water, and make their way into drinking water (Echauxier et al. 2012; Rahman et al. 2014).
3. In animal studies, some long-chain PFASs have been found to cause liver toxicity, disruption of lipid metabolism and the immune and endocrine systems, adverse neurobehavioral effects, neonatal toxicity and death, and tumors in multiple organ systems (Lau et al. 2007; Post et al. 2012). In the growing body of epidemiological evidence, some of these effects are supported by significant or suggestive associations between specific long-chain PFASs and adverse outcomes, including associations with testicular and kidney cancers (Barry et al. 2013; Benbrahim-Tallaa et al. 2014), liver malfunction (Gallo et al. 2012), hypothyroidism (Lopez-Espinoso et al. 2012), high cholesterol (Fitz-Simon et al. 2013; Nelson et al. 2009), ulcerative colitis (Steenland et al. 2013), lower birth weight and size (Fei et al. 2007), obesity (Halldorsson et al. 2012), decreased immune response to vaccines (Grandjean et al. 2012), and reduced hormone levels and delayed puberty (Lopez-Espinoso et al. 2011).
4. Due to their high persistence, global distribution, bioaccumulation potential, and toxicity, some PFASs have been listed under the Stockholm Convention (United Nations Environment Programme 2009) as persistent organic pollutants (POPs).
5. As documented in the Helsingør Statement (Scheringer et al. 2014),
  - a. Although some of the long-chain PFASs are being regulated or phased out, the most common replacements are short-chain PFASs with similar structures, or compounds with fluorinated segments joined by ether linkages.
  - b. While some shorter-chain fluorinated alternatives seem to be less bioaccumulative, they are still as environmentally persistent as long-chain substances or have persistent degradation products. Thus, a switch to short-chain and other fluorinated alternatives may not reduce the amounts of PFASs in the environment. In addition, because some of the shorter-chain PFASs are less effective, larger quantities may be needed to provide the same performance.
  - c. While many fluorinated alternatives are being marketed, little information is publicly available on their chemical structures, properties, uses, and toxicological profiles.

- d. Increasing use of fluorinated alternatives will lead to increasing levels of stable perfluorinated degradation products in the environment, and possibly also in biota and humans. This would increase the risks of adverse effects on human health and the environment.

6. Initial efforts to estimate overall emissions of PFASs into the environment have been limited due to uncertainties related to product formulations, quantities of production, production locations, efficiency of emission controls, and long-term trends in production history (Wang et al. 2014).
7. The technical capacity to destroy PFASs is currently insufficient in many parts of the world.

Global action through the Montreal Protocol (United Nations Environment Programme 2012) successfully reduced the use of the highly persistent ozone-depleting chlorofluorocarbons (CFCs), thus allowing for the recovery of the ozone layer. However, many of the organofluorine replacements for CFCs are still of concern due to their high global warming potential. It is essential to learn from such past efforts and take measures at the international level to reduce the use of PFASs in products and prevent their replacement with fluorinated alternatives in order to avoid long-term harm to human health and the environment.

For these reasons, we call on the international community to cooperate in limiting the production and use of PFASs and in developing safer nonfluorinated alternatives. We therefore urge scientists, governments, chemical and product manufacturers, purchasing organizations, retailers, and consumers to take the following actions:

#### Scientists:

1. Assemble, in collaboration with industry and governments, a global inventory of all PFASs in use or in the environment, including precursors and degradation products, and their functionality, properties, and toxicology.
2. Develop analytical methods for the identification and quantification of additional families of PFASs, including fluorinated alternatives.
3. Continue monitoring for legacy PFASs in different matrices and for environmental reservoirs of PFASs.
4. Continue investigating the mechanisms of toxicity and exposure (e.g., sources, fate, transport, and bioaccumulation of PFASs), and improve methods for testing the safety of alternatives.
5. Bring research results to the attention of policy makers, industry, the media, and the public.

#### Governments:

1. Enact legislation to require only essential uses of PFASs, and enforce labeling to indicate uses.
2. Require manufacturers of PFASs to
  - a. conduct more extensive toxicological testing,
  - b. make chemical structures public,
  - c. provide validated analytical methods for detection of PFASs, and
  - d. assume extended producer responsibility and implement safe disposal of products and stockpiles containing PFASs.
3. Work with industry to develop public registries of products containing PFASs.
4. Make public annual statistical data on production, imports, and exports of PFASs.

#### Brief Communication

5. Whenever possible, avoid products containing, or manufactured using, PFASs in government procurement.
6. In collaboration with industry, ensure that an infrastructure is in place to safely transport, dispose of, and destroy PFASs and PFAS-containing products, and enforce these measures.

#### Chemical manufacturers:

1. Make data on PFASs publicly available, including chemical structures, properties, and toxicology.
2. Provide scientists with standard samples of PFASs, including precursors and degradation products, to enable environmental monitoring of PFASs.
3. Work with scientists and governments to develop safe disposal methods for PFASs.
4. Provide the supply chain with documentation on PFAS content and safe disposal guidelines.
5. Develop nonfluorinated alternatives that are neither persistent nor toxic.

#### Product manufacturers:

1. Stop using PFASs where they are not essential or when safer alternatives exist.
2. Develop inexpensive and sensitive PFAS quantification methods for compliance testing.
3. Label products containing PFASs, including chemical identity and safe disposal guidelines.
4. Invest in the development and use of nonfluorinated alternatives.

#### Purchasing organizations, retailers, and individual consumers:

1. Whenever possible, avoid products containing, or manufactured using, PFASs. These include many products that are stain-resistant, waterproof, or nonstick.
2. Question the use of such fluorinated "performance" chemicals added to consumer products.

*The views expressed in this statement are solely those of the authors and signatories. The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.*

**Ariene Blum,<sup>1,2</sup> Simona A. Bala,<sup>2</sup> Martin Scheringer,<sup>3,4</sup> Xenia Trier,<sup>5</sup> Gretta Goldenman,<sup>6</sup> Ian T. Cousins,<sup>7</sup> Miriam Diamond,<sup>8</sup> Tony Fletcher,<sup>9</sup> Christopher Higgins,<sup>10</sup> Avery E. Lindeman,<sup>11</sup> Graham Peaslee,<sup>11</sup> Pim de Voogt,<sup>12</sup> Zhanyun Wang,<sup>13</sup> and Roland Weber<sup>13</sup>**

<sup>1</sup>Department of Chemistry, University of California at Berkeley, Berkeley, California, USA; <sup>2</sup>Green Science Policy Institute, Berkeley, California, USA; <sup>3</sup>Lehigh University, Lehigh, Pennsylvania, USA; <sup>4</sup>Environmental Technology Group, Institute for Chemical and Bioengineering, ETH Zürich, Zürich, Switzerland; <sup>5</sup>Division of Food Chemistry, National Food Institute, Technical University of Denmark, Kongens Lyngby, Denmark; <sup>6</sup>European Centre on Sustainable Policies for Human and Environmental Rights, Brussels, Belgium; <sup>7</sup>Department of Applied Environmental Science, Stockholm University, Stockholm, Sweden; <sup>8</sup>Department of Earth Sciences, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada; <sup>9</sup>Department of Social and Environmental Health Research, London School of Hygiene & Tropical Medicine, London, United Kingdom; <sup>10</sup>Department of Civil and Environmental Engineering, Colorado School of Mines, Golden, Colorado, USA; <sup>11</sup>Chemistry Department, Hope College, Holland, Michigan, USA; <sup>12</sup>Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, University of Amsterdam, Amsterdam, the Netherlands; <sup>13</sup>POF Environmental Consulting, Schwäbisch Gmünd, Germany. E-mail: [ariene@greenciencepolicy.org](mailto:ariene@greenciencepolicy.org)

#### REFERENCES

Barry V, Winquist A, Steenland K. 2013. Perfluoroalkyl acid (PFAS) exposures and incident cancers among adults living near a chemical plant. *Environ Health Perspect* 121(11):1213-1218. doi:10.1289/ehp.1206616.

Begley TH, Hsu W, Neeson S, Discherken G. 2008. Migration of fluorinated-paper additives from food-contact paper into foods and food simulants. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess* 25(2):284-292. doi:10.1080/02703720701512974.

Benbrahim-Tallaa L, Lamy-Sebastian B, Loomis D, Guyton KZ, Grasso V, El Ghissassi F, et al. 2014. Carcinogenicity of perfluoroalkanoic acid, tetrafluoroethylene, dichloromethane, 1,2-dichloropropane, and 1,3-propane sultone. *Lancet Oncol* 15(8):824-825. doi:10.1016/S1473-0484(14)20316-X.

Björklund JA, Thresson K, de Wit CA. 2009. Perfluoroalkyl compounds (PFACs) in indoor dust: concentrations, human exposure estimates, and sources. *Environ Sci Technol* 43(7):2278-2281. doi:10.1021/es80201a.

Darwin RL. 2011. Estimated inventory of PFOS-Based Aqueous Film Forming Foam (AFFF). Arlington, VA: Fire Fighting Foam Coalition.

D'Eon J, Mabury SA. 2007. Production of perfluorinated carboxylic acids (PFACs) from the biotransformation of polyfluoroalkyl phosphate surfactants (PAPS): exploring routes of human contamination. *Environ Sci Technol* 41(11):4769-4805. doi:10.1021/es070728k.

Echauxier C, Beunenckx E, Schalte-Wendlandt P, De Voogt P. 2012. Impact of treatment processes on the removal of perfluoroalkyl acids from the drinking water production chain. *Environ Sci Technol* 46(2):1708-1715. doi:10.1021/es201862z.

Fei C, McLoughlin JK, Yarnes RC, Olson J. 2007. Perfluorinated chemicals and fetal growth: a study within the Danish National Birth Cohort. *Environ Health Perspect* 115(11):1877-1882. doi:10.1289/ehp.10506.

Fire Fighting Foam Coalition. 2014. Fact Sheet on AFFF: Fire Fighting Agents. Arlington, VA: Fire Fighting Foam Coalition. Available: <http://www.fffcc.org/images/AFFFfactSheet14.pdf> [accessed 6 April 2015].

Fitz-Simon N, Fletcher T, Luster MI, Steenland K, Calafat AM, Kato K, et al. 2014. Reductions in serum lipids with a 4-year decline in serum perfluoroalkanoic acid and perfluoroalkyl sulfonate (PFAS) concentrations and their function biomarkers in a population with elevated PFAS exposure. *Environ Health Perspect* 120(5):655-660. doi:10.1289/ehp.1104436.

Grandjean P, Anderson EW, Buzdt-Jørgensen E, Nielsen F, Møller P, Weihe P, et al. 2012. Serum vaccine antibody concentrations in children exposed to perfluorinated compounds. *JAMA* 307(4):291-297. doi:10.1001/jama.2011.2034.

Halldorsson T, Pyyter D, Haug LS, Bech BH, Danielsen I, Becher G, et al. 2012. Prenatal exposure to perfluorinated chemicals and risk of asthma: a prospective cohort study. *Environ Health Perspect* 120(5):668-672. doi:10.1289/ehp.1104044.

Lau C, Antkowiak C, Hodes C, Lai D, Plante-Huotens A, Seegal J. 2007. Perfluoroalkyl acid: a review of monitoring and toxicological findings. *Toxicol Sci* 99(2):268-294. doi:10.1093/toxsci/kfj129.

Lopez-Espinoso MJ, Fletcher T, Armstrong B, Genser B, Dhataray K, Mondal D, et al. 2011. Association of perfluoroalkanoic acid (PFAS) and perfluorinated sulfonate (PFOS) with age of puberty among children near a chemical plant. *Environ Sci Technol* 45(18):8160-8166. doi:10.1021/es102898a.

Lopez-Espinoso MJ, Mondal D, Armstrong B, Bloom MS, Fletcher T. 2012. Thyroid function and perfluoroalkyl acids in children living near a chemical plant. *Environ Health Perspect* 120(7):1009-1041. doi:10.1289/ehp.1104279.

Nelson JW, Hatch EE, Webster TF. 2010. Exposure to polyfluoroalkyl chemicals and cholesterol, body weight, and insulin resistance in the general U.S. population. *Environ Health Perspect* 118(2):217-222. doi:10.1289/ehp.10947.

Post GB, Cohn PD, Cooper KR. 2012. Perfluoroalkanoic acid (PFAS), an emerging drinking-water contaminant: a critical review of recent literature. *Environ Res* 116:93-117. doi:10.1016/j.envres.2012.02.007.

Rahman MF, Peñalosa S, Anderson WB. 2014. Behaviour and taste of perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (PFASs) in drinking water treatment: a review. *Water Res* 52:278-340. doi:10.1016/j.watres.2013.10.045.

Scheringer M, Trier X, Cousins IT, de Voogt P, Fletcher T, Wang Z, et al. 2014. Helsingør Statement on poly- and perfluorinated carboxylic acids (PFASs). *Chemosphere* 114:237-239. doi:10.1016/j.chemosphere.2014.05.044.

Sepulvado JB, Bianco AC, Husted LS, Higgins CP. 2011. Occurrence and fate of perfluorochemicals in soil following the land application of municipal biosolids. *Environ Sci Technol* 45(19):8186-8192. doi:10.1021/es102898a.

Shoeb M, Hamer T, Webster GM, Lee SC. 2011. Indoor sources of poly- and perfluorinated compounds (PFCS) in Vancouver, Canada: Implications for human exposure. *Environ Sci Technol* 45(19):7989-8005. doi:10.1021/es102898a.

Steenland K, Zhao L, Winquist A, Parks C. 2013. Urinary cotinine and perfluoroalkanoic acid (PFAS) in a highly exposed population: community residents and workers in the Mt. Ohio Valley. *Environ Health Perspect* 121(8):900-905. doi:10.1289/ehp.1206446.

Strynar MJ, Lindstrom AB, Nakayama SJ, Eggeby PP, Heffert LA. 2012. Pilot scale application of a method for the analysis of perfluorinated compounds in surface soils. *Chemosphere* 86(2):252-257. doi:10.1016/j.chemosphere.2011.08.008.

Tittlemier MJ, Pepper C, Seymour C, Moisey J, Branson R, Cao XL, et al. 2007. Dietary exposure of Canadians to perfluorinated carboxylates and perfluorinated sulfonates via consumption of meat, fish, fast foods, and food items prepared in their packaging. *J Agric Food Chem* 55(8):2203-2210. doi:10.1021/jf0624045.

Trier X, Grandjean P, Christensen JH. 2011. Perfluorinated surfactants (PFS) in paper and board coatings for food packaging. *Environ Sci Pollut Res Int* 18(7):1108-1120. doi:10.1007/s11356-010-0429-3.

United Nations Environment Programme. 2009. The New POPs under the Stockholm Convention. Chatham, Switzerland:Stockholm Convention, United Nations Environment Programme. Available: <http://chem.pops.int/Implementation/NewPOPs/TheNewPOPs/1201067/Default.aspx> [accessed 6 April 2015].

United Nations Environment Programme. 2012. The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer. Nairobi, Kenya:Montreal Protocol, United Nations Environment Programme. Available: [http://ozone.unep.org/new\\_sites/en/Treaties/treaties\\_decisions.php#pfsc](http://ozone.unep.org/new_sites/en/Treaties/treaties_decisions.php#pfsc). Accessed 6 April 2015.

Wang Z, Cousins IT, Scheringer M, Buzdt-Jørgensen K, Buzdt-Jørgensen K. 2014. Global emission inventories for C14-C16 perfluoroalkyl carboxylic acid (PFCA) homologues from 1951 to 2030, part I: the remaining pieces of the puzzle. *Environ Int* 68:166-176. doi:10.1016/j.envint.2014.04.006.

# OECD - Informationsportal



Follow us



## Portal on Per and Poly Fluorinated Chemicals

HOME

ABOUT PFASS

RISK REDUCTION

ALTERNATIVES

PRODUCTION AND EMISSIONS

COUNTRY INFORMATION

WEBINARS



Help us raise awareness about perfluorinated chemicals

### Why this Portal?

This Portal serves to facilitate the exchange of information on per and poly-fluorinated chemicals, focusing specifically on per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs). In order to support a global transition towards safer alternatives, the Portal provides information on the following areas:

1. What are PFASs?
2. Risk reduction approaches

### What's new

The OECD is updating its Lists of Perfluorooctane sulfonate (PFOs), Perfluoroalkyl sulfonate (PFASs), Perfluorooctanoic acid (PFOA), Perfluorocarboxylic Acid (PFCA), related Compounds and Chemicals that may degrade to PFCA, which was last reviewed in 2007. The updated lists is planned for Q4 2017.

### Recent webinars

<http://www.oecd.org/chemicalsafety/portal-perfluorinated-chemicals/>

## Dialog Feuerwehren, bvfa und UBA

- Febr. 2008* Gründung einer kleinen Arbeitsgruppe, insgesamt 5 Treffen
- Mai 2009* Beitragsreihe in vfdb-Zeitschrift
- Mai 2010* Gemeinsames Merkblatt DFV, bvfa, UBA  
„Fluorhaltige Schaumlöschmittel umweltschonend einsetzen“
- Juni 2010* Podiumsdiskussion Interschutz Leipzig
- Sept. 2010* Symposium Werkfeuerwehrverband
- Okt. 2011* Jahrestagung der Leitungen  
der Landesfeuerweherschulen
- Mai 2012* vfdb Jahresfachtagung Köln
- Juni 2013* Aktualisierung Merkblatt
- Sept. 2015* Symposium Werkfeuerwehrverband



# Orientierungswerte für Trinkwasser

## Aus den Herausgeberinstituten

Bundesgesundheitsbl  
DOI 10.1007/s00103-016-2507-4  
© The Author(s) 2017



Annegret Biegel-Engler • Lena Vierke • Petra Apel • Éva Fetter • Claudia Staude  
Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, Deutschland

## Mitteilungen des Umweltbundesamtes zu per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) in Trinkwasser

Berichte über Funde von per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC)<sup>1</sup> in Trinkwasser häufen sich weltweit. Auch in Europa sind PFC bereits im Roh- und Trinkwasser gefunden worden, z. B. [1, 2, 3, 4]. In Deutschland wird aktuell über einen Fall in Baden-Württemberg berichtet. In Baden-Württemberg sind ca. 400 Hektar Bo-

Langkettige PFC gelten als besonders besorgniserregende Stoffe unter der Europäischen Chemikalienverordnung REACH (siehe **Infobox 1**). Sie sind sehr langlebig, reichern sich in Organismen an und einige Vertreter zeigen zudem reproduktionstoxische und bei vergleichsweise hoher Exposition auch kanzerogene Eigenschaften [7, 8,

### Eigenschaften und Verwendung von PFC

PFC sind resistent gegen Hitze, UV-Strahlung und werden kaum abgebaut. Die Persistenz beruht auf dem Abschirmungseffekt der Fluoratome, wodurch nukleophile Angriffe auf die Kohlenstoffkette blockiert

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00103-016-2507-4/>



# Aufklärung

## iTunes Vorschau

Überblick Musik Video Charts

**iTunes is the world's easiest way to organize and add to your digital media collection.**

iTunes wurde auf Ihrem Computer nicht gefunden. Jetzt iTunes holen, um die kostenlose App PFC Planet – Versteckte Chemie im Alltag von Umweltbundesamt zu laden.

iTunes ist schon installiert? Klicken Sie auf „Ich habe iTunes“, um es jetzt zu öffnen. [Ich habe iTunes](#) [Kostenloser Download](#)

### PFC Planet – Versteckte Chemie im Alltag

Von **Umweltbundesamt**

Diese App steht nur im App Store für iOS-Geräte zur Verfügung.

[Mehr von diesem Entwickler](#)


#### Beschreibung

Versteckte Chemie im Alltag – die interaktive App zu PFC Chemikalien in Outdoor Bekleidung

Die Chemie steckt im Detail. Wer bisher gedacht hat, dass Outdoor-Bekleidung immer umweltfreundlich ist,

[PFC Planet – Versteckte Chemie im Alltag Support](#) [...Mehr](#)

#### iPad Screenshots



**Gratis**

Kategorie: Bildung  
Erschienen: 10.12.2012  
Version: 1.0  
Größe: 226 MB  
Sprache: Deutsch  
Entwickler: Umweltbundesamt  
© Umweltbundesamt  
Kennzeichnung: 4+

**Kompatibilität:** Erfordert iOS 6.0 oder neuer. Kompatibel mit iPad.

**Kundenbewertungen**

Aktuelle Version:  
★★★★ 8 Bewertungen

**Weitere iPad Apps von Umweltbundesamt**

<https://itunes.apple.com/de/app/pfc-planet-versteckte-chemie-im-alltag/id583898618?mt=8>



# Bericht an UMK

Bundesministerium für Umwelt,  
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Bonn, den 12. April 2017

## **Schriftlicher Bericht**

für die 59. Amtschefkonferenz und die 88. Umweltministerkonferenz  
vom 3.-5. Mai 2017 in Bad Saarow

### **TOP 25    Zwischenbericht zu perfluorierten Verbindungen; Reduzierung/Vermeidung, Regulierung und Grenzwerte, einheitliche Analyse- und Messverfahren für fluororganische Verbindungen**

Berichterstatter: Bund

#### Allgemeines

Die Stoffgruppe der per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) umfasst mehr als 3000 Stoffe. Aufgrund unterschiedlicher chemischer Eigenschaften werden PFC in langkettige und kurzkettige Stoffe unterteilt. Polyfluorierte Chemikalien können zu persistenten perfluorierten Chemikalien abgebaut werden und werden daher als Vorläufer (Precursor) bezeichnet. PFC werden während des gesamten Lebenszyklus in die Umwelt emittiert, d. h. von der Herstellung der Chemikalien über den Einsatz bei der Fluorpolymerherstellung oder

[https://www.umweltministerkonferenz.de/documents/88-UMK-TOP25\\_-\\_Bericht-BMUB.pdf](https://www.umweltministerkonferenz.de/documents/88-UMK-TOP25_-_Bericht-BMUB.pdf)

# Bericht an UMK

## Empfehlungen

- Zum Thema PFC besteht noch weiterer Forschungsbedarf. BMUB prüft die Einrichtung eines BMBF Forschungsschwerpunkts zu PFC auf Grundlage des aktuellen Standes von Wissenschaft und Forschung, einer Übersicht der bei Bund und Ländern bereits durchgeführten bzw. laufenden Forschungsaktivitäten und einer Analyse von Forschungsdefiziten.
- BMUB setzt sich dafür ein, Regelungen für die Stoffgruppe der PFC in der CLP-Verordnung, der europäischen Chemikalienverordnung REACH und der POP-Verordnung für langlebige organische Schadstoffe für noch fehlende Einzelstoffe und Stoffgruppenvertreter(z.B. die Identifizierung von PFOA und deren Vorläuferverbindungen als POP) voranzutreiben.
- Die Datenlage für Gewässer- und Bodenbelastungen ist durch zielorientierte Recherche- und Messprogramme zu verbessern. Es sind geeignete Untersuchungs- und Analyseverfahren zu entwickeln. BMUB plant für den UFOPLAN 2018 ein Vorhaben zu „orientierenden Untersuchungen zur Belastung von Abwässern mit fluororganischen Verbindungen durch die Bestimmung des adsorbierbaren organisch gebundenen Fluors (AOF)“. Auf dieser Grundlage sind belastbare Konzentrationswerte für diesen Summenparameter im Hinblick auf die Gewässer, das Abwasser und ggf. den Boden gemeinsam mit den Ländern zu entwickeln.
- BMUB hält zur Ableitung von Grenz- und Zielwerten die Einrichtung einer ad hoc Arbeitsgruppe PFC unter Federführung der LAWA für zielführend.

# WRRL - Art. 16 Strategien gegen die Wasserverschmutzung

(9) Die Kommission kann Strategien gegen die Wasserverschmutzung durch andere Schadstoffe oder Schadstoffgruppen, einschließlich der Verschmutzung durch Unfälle, erarbeiten.

RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 23. Oktober 2000

zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik

DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION —

(3)

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft, insbesondere auf Artikel 175 Absatz 1,

auf Vorschlag der Kommission <sup>(1)</sup>,

nach Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialausschusses <sup>(2)</sup>,

nach Stellungnahme des Ausschusses der Regionen <sup>(3)</sup>,

European Commission

## Science for Environment Policy

Europe's rivers 'highly contaminated' with long-chain perfluoroalkyl acids

**Long-chain perfluoroalkyl acids (PFAAs) are persistent chemicals with proven toxic effects.** This study estimated the emissions and concentrations of two such chemicals, perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) and perfluorooctanoic acid (PFOA), in 11 of Europe's most populated river catchments. Estimated emissions were lowest in the Thames and highest in the Rhine, while the EU environmental quality standard for PFOS was exceeded in all rivers. This study provides a picture of PFAAs contamination in rivers across Europe, and makes recommendations for achieving reductions.

**Every year around 400 million tonnes of chemicals are produced and about a thousand new substances are developed<sup>1</sup>.** While these provide numerous benefits to humans, there are mounting concerns about the effect of the thousands of synthetic substances on the environment.

This study focused on PFOS and PFOA — perfluoroalkyl acids used (or present as impurities) in industry and consumer items, such as textiles, food packaging and firefighting foams. These toxic, persistent and bioaccumulative substances have been linked to human health effects such as hormone disruption and cancer.

26 January 2017  
Issue 481  
[Subscribe](#) to free weekly News Alert

Source: Lindim, C., van Gils, J. & Cousins, I. (2016). Europe-wide estuarine export and surface water concentrations of PFOS and PFOA. *Water Research*, 103: 124-132. DOI: 10.1016/j.watres.2016.07.024.

## Zusammenfassung

- Globale Lösungsbeiträge zur Minimierung, z.B. über OECD oder Stockholm-Konvention
- EU Lösungsbeiträge über REACH und WRRL - Maßnahmen zur gesamten Stoffgruppe nötig
- Nationale Lösungsbeiträge über Gewässer, Trinkwasser und Bodenschutzgesetzgebung
- Nationale Lösungsbeiträge durch Dialog mit Akteuren, z.B. Wasserwirtschaft, Sportindustrie, Feuerwehren und Brandschutz
- Lösungsbeiträge als Verbraucherinnen und Verbraucher
- Weiterentwicklung der Sanierungsverfahren

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Dr. Christoph Schulte**

Umweltbundesamt (UBA)

Abteilung II 2 „Wasser und Boden“

Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau

+49-340-2103-3162

Email: [christoph.schulte@uba.de](mailto:christoph.schulte@uba.de)

[www.uba.de](http://www.uba.de)