

Für Mensch & Umwelt

**Thementisch „Boden- und  
Grundwassersanierungstechnik“**

# Neue relevante Schadstoffe in Böden von Industriestandorten

Caren Rauert  
Internationales Chemikalienmanagement  
Umweltbundesamt

Neue relevante Schadstoffe in Böden von Industriestandorten

## Gliederung

### **1 FRAGESTELLUNG**

### **2 REACH**

### **3 STOCKHOLM KONVENTION UND POP VERORDNUNG 850/2004**

3.1 alte POPs

3.2 neue POPs

## Neue relevante Schadstoffe in Böden von Industriestandorten

- Welche (neuen) Stoffe/Stoffgruppen werden zurzeit auf Industriestandorten produziert oder eingesetzt?
- Welche sind zukünftig zu erwarten?
- Welche dürfen aufgrund der Vorgaben von REACH, POP-VO und Chemikalienrecht nicht oder nur eingeschränkt produziert/eingesetzt werden.

(Stoffeigenschaften?)

Neue relevante Schadstoffe in Böden von Industriestandorten

## Welche (neuen) Stoffe/Stoffgruppen werden zurzeit auf Industriestandorten produziert oder eingesetzt?

unter REACH in der EU bisher

- 67 664 Registrierungen
- 17 687 Stoffe
- 12 601 Unternehmen

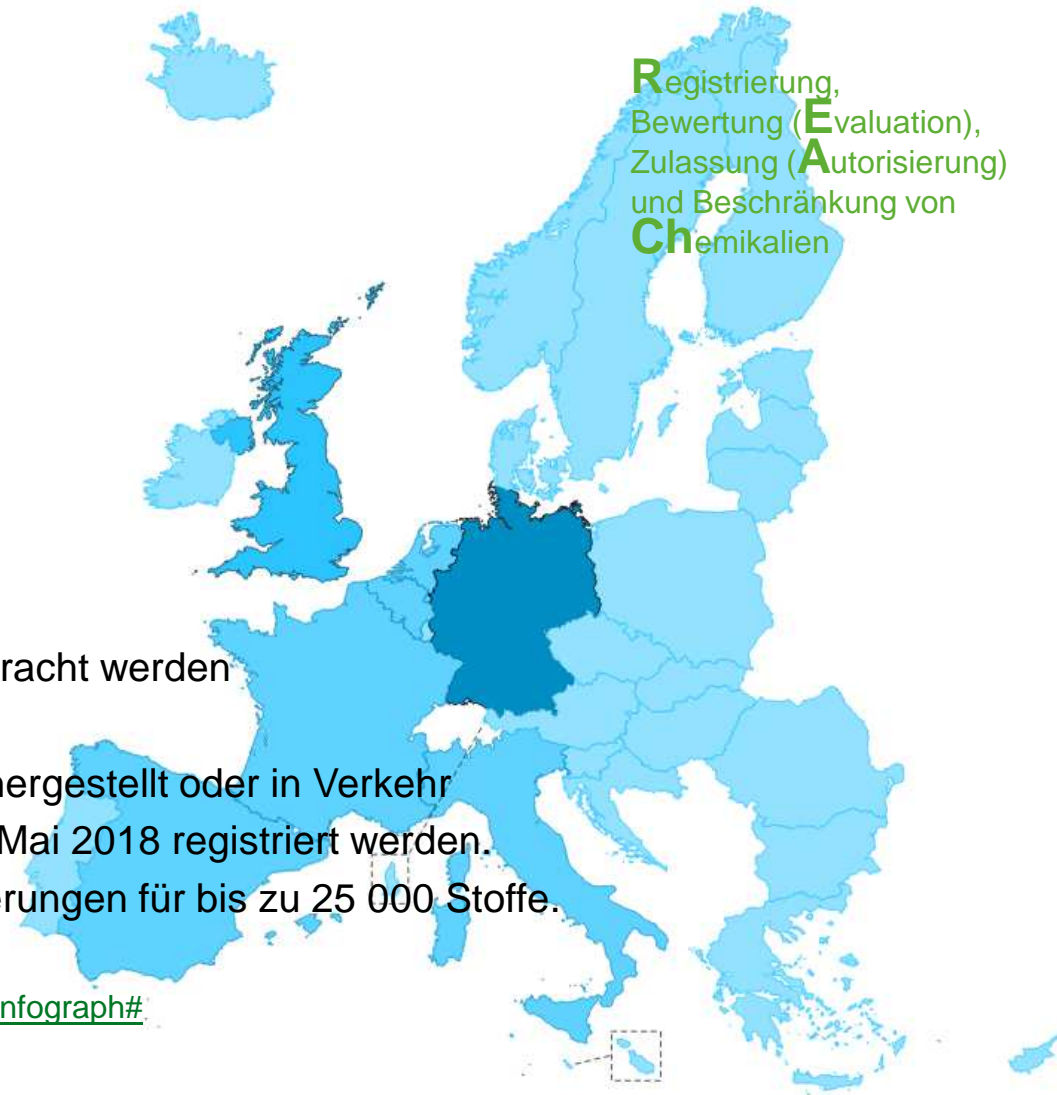
Davon aus Deutschland:

- 17 338 Registrierungen (25%)
- 11 772 Stoffe (66%)
- 2 219 Unternehmen (17%)

Stoffe, die mit > 100 t/a in Verkehr gebracht werden

Stoffe, die in Mengen von 1 – 100 t/a hergestellt oder in Verkehr gebracht werden, müssen bis zum 31 Mai 2018 registriert werden.  
ECHA erwartet bis zu 60 000 Registrierungen für bis zu 25 000 Stoffe.

<https://echa.europa.eu/de/registration-statistics-infograph#>



## EU-Chemikalienverordnung REACH (EG 1907/2006)

- Ziele von REACH
    - **Hohes Schutzniveau** für Gesundheit und Umwelt
    - **Vorsorgeprinzip**
    - **Substitution** von kritischen Stoffen und Verwendungen
  - Neue Rolle der Unternehmen
    - **Bewertung des Risikos** für Mensch und Umwelt
    - Identifizierung der **gefährlichen Stoffeigenschaften**
    - **Informationen** innerhalb der Lieferkette über sichere Verwendungen
- ➔ **Unternehmen sind für die sichere Verwendung von Stoffen verantwortlich!**
- Neue Rolle der Bundesbehörden & ECHA
    - Unterstützung der Unternehmen durch **Leitfäden**, Tools und Methoden
    - Identifizierung **regulierungsbedürftiger Stoffe** und Verwendungen
    - Initiierung notwendiger **regulatorischer Maßnahmen**

Registrierung,  
Bewertung (**E**valuation),  
Zulassung (**A**uthorisation)  
und Beschränkung von  
**Ch**emikalien

Trat am 18.12.2006 in Kraft  
und **löste** bisherige  
**Einzelregelungen** des  
Stoffrechts **ab**

no data no market!

## EU-Chemikalienverordnung REACH (EG 1907/2006)

Identifizierung **regulierungsbedürftiger Stoffe** und Verwendungen  
Initiierung notwendiger **regulatorischer Maßnahmen**

- Identifizierung von SVHC-Stoffen  
(substances of very high concern – besonders besorgniserregende Stoffe)
  - PBT- und vPvB-Stoffe  
(persistent/sehr persistent, bioakkumulierend/sehr bioakkumulierend und toxisch)
  - CMR-Stoffe  
(karzinogen, mutagen oder reproduktionstoxisch der Kategorien 1A oder 1B)
  - Stoffe, die ebenso besorgniserregend sind
- Aufnahme von besonders besorgniserregenden Stoffen in die Liste der für eine Zulassungspflicht infrage kommenden Stoffe (Kandidatenliste)
- Zulassungspflicht (Zulassung jeder Verwendung)
- Beschränkung (Beschränkung der erlaubten Verwendungen)

## EU-Chemikalienverordnung REACH (EG 1907/2006)

- Zulassungspflicht (Zulassung jeder Verwendung):  
Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe: <https://echa.europa.eu/de/authorisation-list>
- Beschränkung (Beschränkung der erlaubten Verwendungen)  
Liste der Beschränkungen: <https://echa.europa.eu/de/substances-restricted-under-reach>

## Beispiel: PFAS, aktueller Status unter REACH

### IDENTIFIZIERUNG ALS SVHC-STOFFE UND AUFNAHME IN DIE KANDIDATENLISTE

#### **C<sub>11</sub>-C<sub>14</sub> perfluoroalkyl carboxylic acid (PFCAs)**

→ sehr persistent, sehr bioakkumulierend (vPvB)

#### **C<sub>8</sub> PFCA (PFOA) and its ammonium salt**

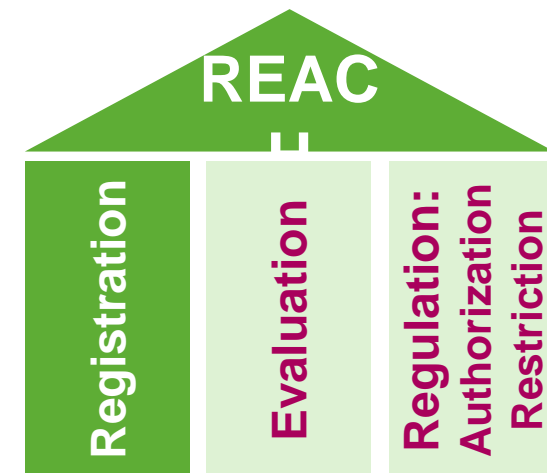
→ persistent, bioakkumulierend und toxisch (PBT) sowie reproduktionstoxisch

#### **C<sub>9</sub> PFCA (PFNA) and C<sub>10</sub> PFCA (PFDA) and their sodium and ammonium salts**

→ PBT und reproduktionstoxisch

#### **C<sub>6</sub> perfluoroalkyl sulfonic acid (PFHxS)**

→ vPvB



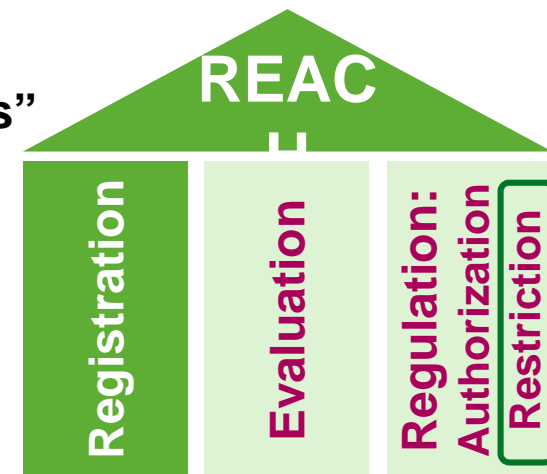
<http://echa.europa.eu/candidate-list-table>



## Aktueller regulatorischer Status von PFASs unter REACH

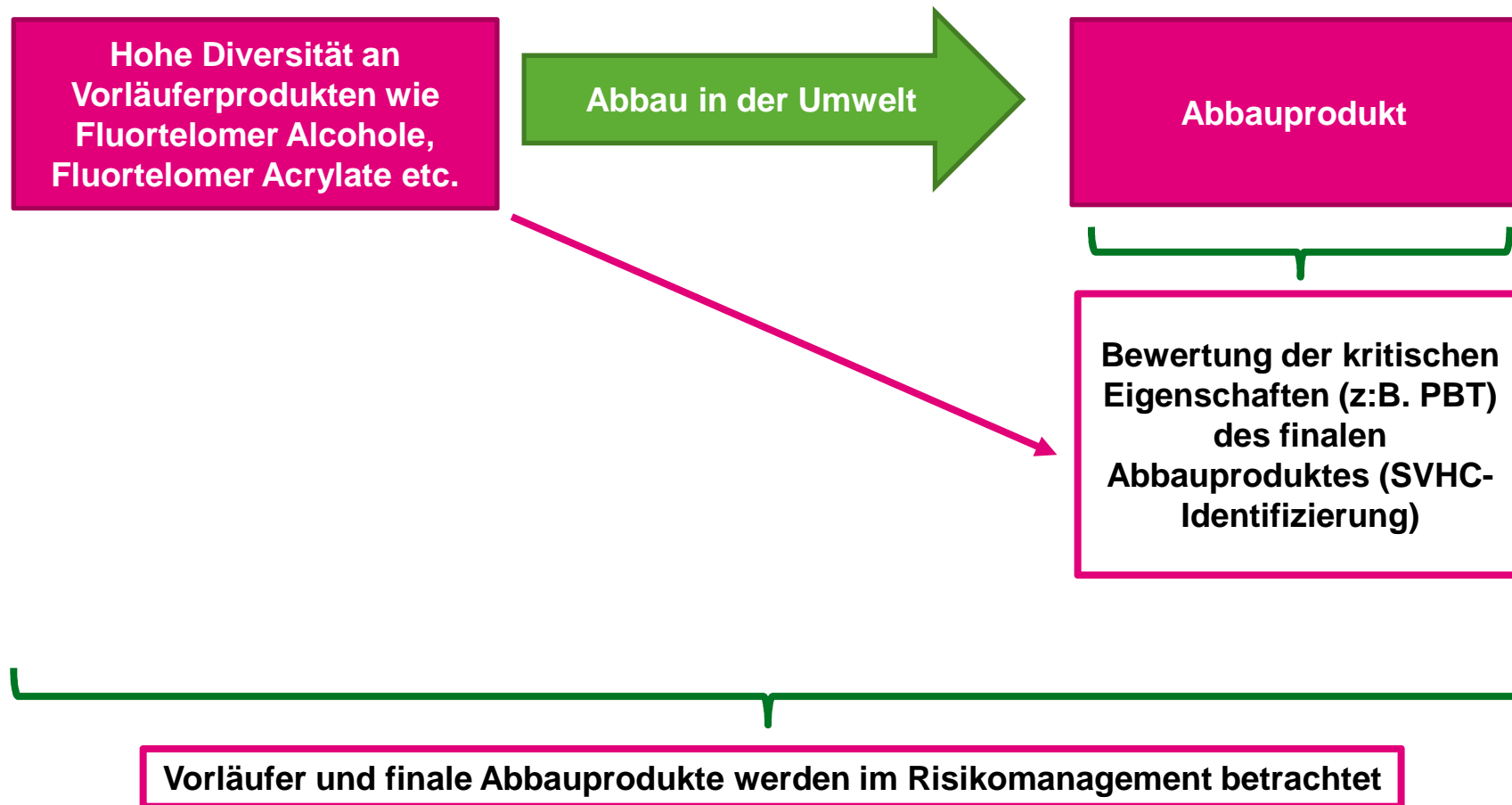
### Beschränkung

- **C<sub>8</sub> PFCA (PFOA), seine Salze, und “related substances”** (Produktion, Verwendung und Vermarktung inklusive importierte Erzeugnisse)
  - Vorschlag angenommen; tritt 2020 in Kraft
- **Polyfluorierte Silane** in Gemischen, die organische Lösungsmittel beinhalten, in Sprühprodukten
  - wird in den REACH Komitees diskutiert
- **C<sub>9</sub>-C<sub>14</sub> PFCAs, seine Salze, und “related substances”**
  - wurde 2017 eingereicht



<http://echa.europa.eu/addressing-chemicals-of-concern/restrictions/list-of-restrictions>

# Risk management strategy of PFASs under REACH



## Persistent, mobil, toxisch - PMT

### **ALTERNATIVSTOFFE FÜR POP- UND PBT/VPVB-STOFFE:**

ebenso persistent, aber weniger bioakkumulativ, allerdings auch mobiler

=> potentielle Gefahr für Grund- und Trinkwasser

- Beispiel: „H4-PFOS“ als Alternative für PFOS, z.B. als Netzmittel in der Galvanik
  - nicht-fluorierter Teil der C-Kette wird abgebaut, Rest ist allerdings sehr persistent
  - weniger adsorptiv, also mobiler
  - schlechter rückhaltbar, z.B. mit Aktivkohle
  - höherer Verbrauch

=> höhere Wasserbelastung
- **PMT-Konzept** des UBA, veröffentlicht als Positionspapier (auf Englisch)
  - Kriterienvorschlag
  - Handlungsvorschlag:
    - Identifizierung als SVHC-Stoff analog PBT/vPvB-Identifizierung
    - Emissionscharakterisierung und Risikomanagement-Maßnahmen
- Ziel: Trinkwasserschutz
- <https://www.umweltbundesamt.de/mobile-chemikalien>

## Stockholm Konvention

- **Ziel der Stockholm Konvention:**

Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt vor persistenten organischen Schadstoffen (Artikel 1 der SC)

### **ORGANISATION:**

- **Anhang A:** Eliminierung
- **Anhang B:** Beschränkung
- **Anhang C:** Unerwünschte Nebenprodukte, deren Freisetzungen verhindert oder verringert werden sollen

„Specific exemption“: zeitlich befristete, genau spezifizierte Ausnahme

„Acceptable purpose“: unbefristete Ausnahme

Inanspruchnahme jeder Ausnahme muss von Vertragsstaat (EU) bei UNO notifiziert werden

Website der Stockholm Konvention: <http://chm.pops.int/>

## Stockholm Konvention

- **Anhang D:** „POP-Kriterien“: Persistenz, Bioakkumulation, Toxizität, Ferntransportpotential

Persistenz	Bioakkumulation	Ferntransportpotential	Toxizität „adverse Effekte“
Wasser: Halbwertszeit > 2 Monate	BCF* oder BAF** > 5000 Log Kow > 5	Gemessene Werte fernab von Quellen	Nachweis schädlicher Effekte im Menschen oder in der Umwelt
Boden und Sediment: Halbwertszeit > 6 Monate	Hohe Bioakkumulation in anderen Spezies	Nachweis des Ferntransports über Luft, Wasser	Toxizitäts- oder Ökotoxizitätsdaten, die Hinweis auf schädliche Effekte liefern
„anderer Nachweis der Persistenz	Nachweis hoher Bioakkumulation aus Monitoring	Halbwertszeit in Luft > 2 d	

\*BCF: Biokonzentrationsfaktor \*\* BAF: Bioakkumulationsfaktor

## Stockholm Konvention

- **Stoffe:**

**Das „dreckige Dutzend“:**

- Aldrin, Chlordane, DDT, Dieldrin, Endrin, Heptachlor, Hexachlorbenzol (HCB), Mirex, Toxaphen, Polychlorierte Biphenyle (PCB), Polychlorierte Dibenzo-p-Dioxine (PCDD), Polychlorierte Dibenzofurane (PCDF)

**Die „neuen POPs“:**

- Alpha HCH, Beta HCH, Chlordecon, Hexabrombiphenyl, Hexabromcyclododekan (HBCD), Hexa- und Heptabromdiphenylether (OctaBDE), Hexachlorbutadien (HCBD), Lindan, Pentachlorbenzol, Pentachlorphenol, seine Salze und Ester, PFOS, seine Salze und PFOSF, Polychlorierte Naphtaline, Endosulfan, Tetra- und Pentabromdiphenylether (PentaBDE)

Website der Stockholm Konvention: <http://chm.pops.int/>

Neue relevante Schadstoffe in Böden von Industriestandorten

## Stockholm Konvention

### PCB:

**ZIEL: VOLLSTÄNDIGE ELIMINIERUNG VON PCB AUS TECHNISCHEN ANWENDUNGEN SOWIE EINE UMWELTGERECHTE ENTSORGUNG BIS 2028.**

- In offenen Anwendungen
  - Bausektor: PCB-haltige Fugenmassen in bis 1975 errichteten öffentlichen Gebäuden (Schulen, Kindergärten, Universitätsgebäude) sowie Wohngebäude, Industriegebäude, Bauwerken aus Beton (Brücken und Unterführungen)
  - in Deutschland keine Verordnung für PCB-haltige Baumaterialien für Inventarisierung, Kennzeichnung oder vollständige Beseitigung
  - Schweden: Inventar aller PCB-belasteten Gebäude, verpflichtende Untersuchungen, Meldepflicht der Ergebnisse  
=> alles im Griff?

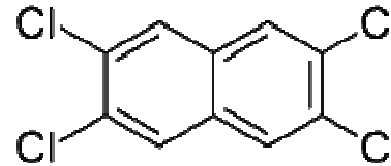
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/analyse-trendabschaetzung-der-belastung-der-umwelt>

## Stockholm Konvention – neue POPs

In 2015 gelistet, Beschlüsse traten Ende 2017 in Kraft:

- Polychlorierte Naphthaline  
(durch UNECE POPs Protokoll bereits in POP VO),

CAS No: 70776-03-3 (chlorinated naphthalenes)



- Pentachlorphenol (PCP), seine Salze und Ester,  
(keine Zulassung als Biozid in EU)

CAS No:

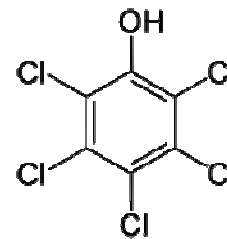
No: 87-86-5 (Pentachlorphenol)

No: 131-52-2 (sodium pentachlorophenate)

No: 27735-64-4 (as monohydrate)

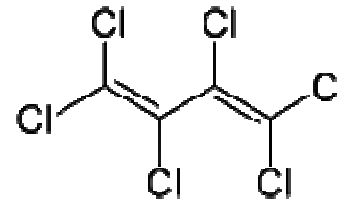
No: 3772-94-9 (pentachlorophenyl laurate)

No: 1825-21-4 (pentachloroanisole)



- Hexachlorbutadien  
(HCBd, in Anhang A, durch UNECE POPs Protokoll bereits in POP VO),

CAS No: 87-68-3



➔ keine Änderungen in der Praxis

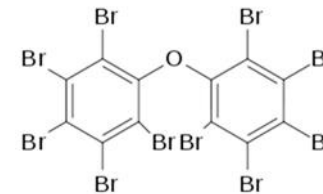


## Stockholm Konvention

### In 2017 aufgenommen, Aufnahme tritt am 18.12.2018 in Kraft:

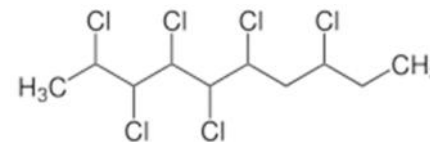
- Decabromdiphenylether (commercial mixture, c-decaBDE)  
(REACH-Beschränkung, Ausnahmen für Ersatzteile für Gebrauchtwagen)

CAS No: 1163-19-5



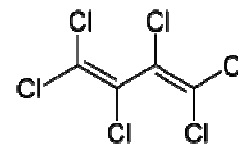
- kurzkettige Chlorparaffine (SCCPs, durch UNECE POPs Protokoll bereits in POP VO)  
Ausnahmen in der POP VO (für Dichtmassen und Förderbänder im Bergbau) sind bereits ausgelaufen

CAS No: 85535-84-8



- Hexachlorbutadien in Anhang C

CAS No: 87-68-3



➡ **Muss durch Änderung der POP VO umgesetzt werden**

## Stockholm Konvention – das POP Review Committee

### **AUFNAHME NEUER STOFFE:**

- Über das Bewertungsgremium POP Review Committee (POP RC)  
(tritt jährlich zusammen, bewertet Stoffe, die zur Aufnahme vorgeschlagen wurden, nach festgelegtem Schema)
  - Risikoprofil
  - Risiko-Management-Evaluation
- => POP RC Empfehlung an Vertragsstaatenkonferenz (COP)

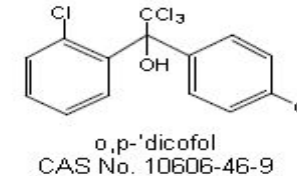
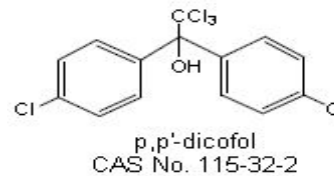
Website des POP RC:

<http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/OverviewandMandate/tabid/2806/Default.aspx>

## Stockholm Konvention – das POP Review Committee

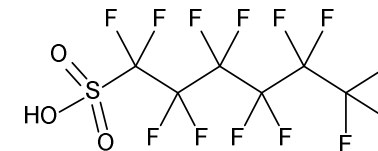
### Stoffe in der aktuellen Bewertung:

- **Dicofol** (Pflanzenschutzmittel, in der EU seit langem nicht mehr zugelassen)  
Mögliche Aufnahme 2019, könnte dann Ende 2020 in Kraft treten



- **PFOA, seine Salze und “PFOA-related compounds”**  
(Beschränkung unter REACH bereits in Kraft)  
Mögliche Aufnahme 2019, könnte dann Ende 2020 in Kraft treten  
(Identität siehe nächste Folie)

- **PFHxS, seine Salze und „PFHxS-related compounds”**  
(seit 06/2017 als SVHC-Stoff identifiziert)  
Mögliche Aufnahme frühestens 2021



=> „Globalisierung“ der REACH-Beschränkungen

Website des POP RC:

<http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/OverviewandMandate/tabid/2806/Default.aspx>

## PFOA – chemische Identität entsprechend POP RC-Definition

PFOA, its salts and PFOA-related compounds fall within a family of perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (PFASs). Perfluorinated acids, like PFOA, are not degradable in the environment and in biota (including humans). Certain polyfluorinated substances can be degraded to persistent perfluorinated substances like PFOA under environmental conditions and are therefore precursors. Those PFASs that can be degraded to PFOA in the environment and in biota are referred to as PFOA-related compounds.

The risk management evaluation covers:

- a) PFOA (pentadecafluorooctanoic acid, CAS No: 335-67-1, EC No: 206-397-9) including any of its branched isomers;
- b) Its salts; and
- c) PFOA-related compounds which, for the purposes of this risk management evaluation, are any substances that degrade to PFOA, including any substances (including salts and polymers) having a linear or branched perfluoroheptyl group with the moiety (C<sub>7</sub>F<sub>15</sub>)C as one of the structural elements, for example:
  - i. Polymers with ≥ C<sub>8</sub> based perfluoroalkyl side chains;
  - ii. 8:2 fluorotelomer compounds;
  - iii. 10:2 fluorotelomer compounds.

The compounds below **do not** degrade to PFOA and are therefore not included as PFOA-related compounds:

- i. C<sub>8</sub>F<sub>17</sub>-X, where X= F, Cl, Br;
- ii. Fluoropolymers that are covered by CF<sub>3</sub>[CF<sub>2</sub>]<sub>n</sub>-R', where R'=any group, n>16;
- iii. Perfluoroalkyl carboxylic and phosphonic acids (including their salts, esters, halides and anhydrides) with ≥ 8 perfluorinated carbons;
- iv. Perfluoroalkane sulfonic acids (including their salts, esters, halides and anhydrides) with ≥ 9 perfluorinated carbons;
- v. Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS), its salts and perfluorooctane sulfonyl fluoride (PFOSF) as listed in Annex B to the Stockholm Convention.

## Was kommt?

- Vermutlich wird Methoxychlor von der EU zur Aufnahme in die Stockholm Konvention vorgeschlagen  
Entscheidung: Mai 2018

(Pflanzenschutzmittel, seit langem keine Zulassung in der EU mehr)

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Caren Rauert**

Fachgebiet Internationales Chemikalienmanagement

Umweltbundesamt

Wörlitzer Platz 1

06844 Dessau-Roßlau

[caren.rauert@uba.de](mailto:caren.rauert@uba.de)

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/chemikalien-management/stockholm-konvention>