

Für Mensch und Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

LAU Fachkollegium: Relevanz von neuen persistenten organischen
Schadstoffe in der Kreislaufwirtschaft

Die Umweltprobenbank des Bundes – POPs in der Umwelt

Jan Koschorreck; Umweltbundesamt
Regine Nagorka, Umweltbundesamt
Heinz Rüdell, Bernd Göckener; Fraunhofer IME
Annekatriin Dreyer, ANECO Insitut für Umweltschutz
Nina Lohmann; Eurofins GfA Lab Service
Bo Yuan, Cynthia deWit; ACES, Universität Stockholm

INHALT

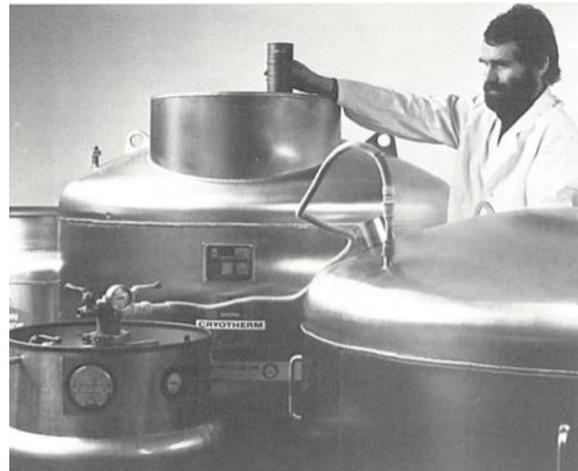
Was ist die Umweltprobenbank?

Eine Herausforderung für Behörden: Substitution und Diversifizierung

- Weichmacher
- Flammschutzmittel
- Chlorparaffine
- Per- und Polyfluorierte Alkylverbindungen

WIE FUNKTIONIERT DIE UMWELTPROBENBANK?

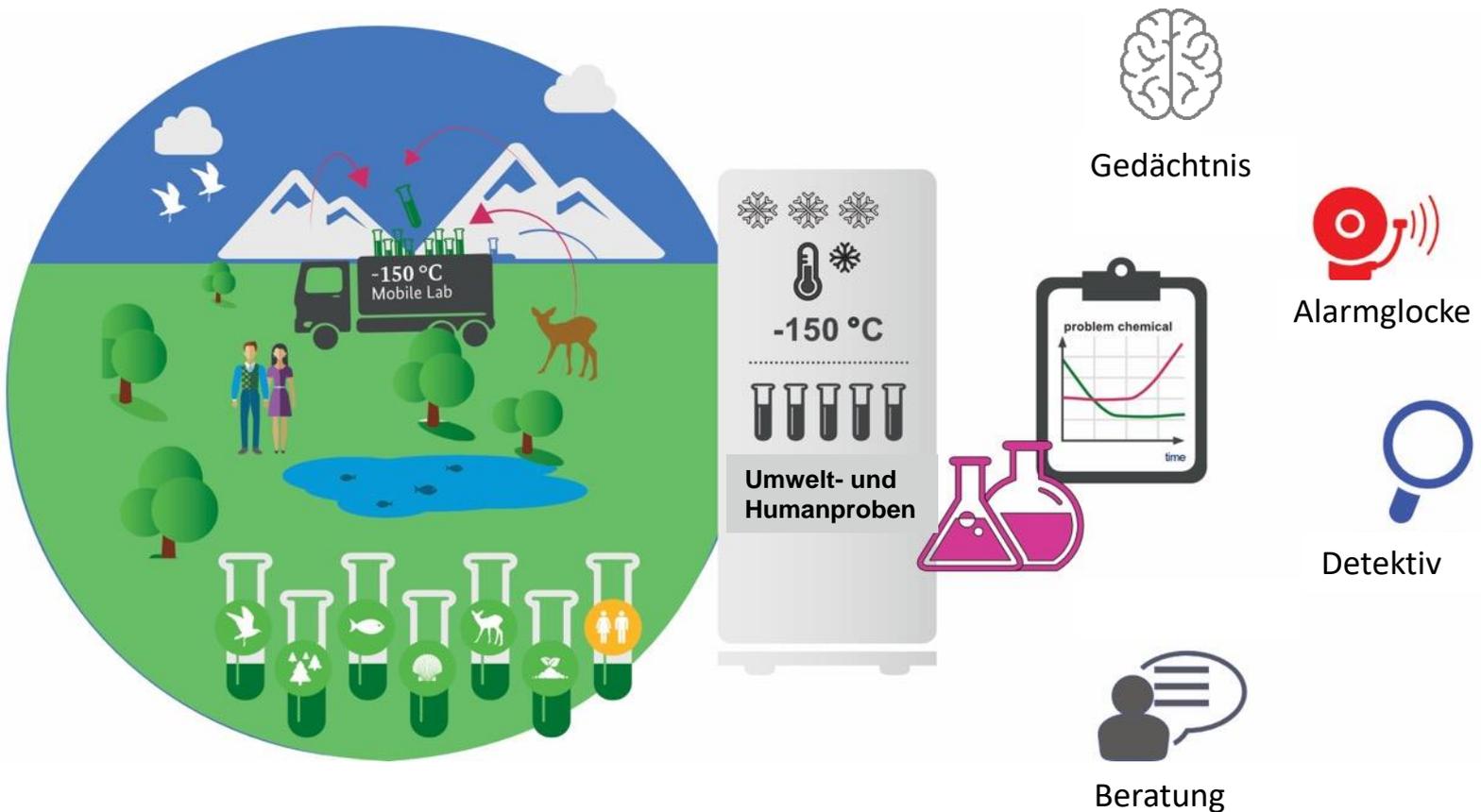
Organisation



WIE FUNKTIONIERT DIE UMWELTPROBENBANK?

Infrastruktur des Bundes für Langzeitbeobachtung und Archivierung von Umweltproben

- Um überzeugende Lösungen für die Zukunft zu finden, ist es wichtig zu wissen, was wir in der Vergangenheit erreicht haben.



WIE FUNKTIONIERT DIE UMWELTPROBENBANK?

Probenarten und Probenahmegebiete



PROBEN



Mensch

Vollblut, Plasma, Sammelurin



WIE FUNKTIONIERT DIE UMWELTPROBENBANK?

Probenarten und Probenahmegebiete



PROBEN



Mensch

Vollblut, Plasma, Sammelurin



Marin

Blasentang, Miesmuschel, Aalmutter, Silbermöwe



Fließgewässer

Brassen, Dreikantmuschel, Schwebstoffe



WIE FUNKTIONIERT DIE UMWELTPROBENBANK?

Probenarten und Probenahmegebiete



PROBEN



Mensch

Vollblut, Plasma, Sammelurin



Marin

Blasentang, Miesmuschel, Aalmutter, Silbermöwe



Fließgewässer

Brassen, Dreikantmuschel, Schwebstoffe



Forst

Regenwurm, Boden, Fichte, Reh, Buche



Agrar

Brassen, Dreikantmuschel, Reh, Fichte, Buche, Regenwurm, Boden, Stadttaube



Naturnah terrestrisch

Boden, Fichte, Buche, Reh



Ballungsraumnah

Brassen, Dreikantmuschel, Schwebstoff, Regenwurm, Boden, Fichte, Kiefer, Reh, Pappel, Stadttaube



WIE FUNKTIONIERT DIE UMWELTPROBENBANK?

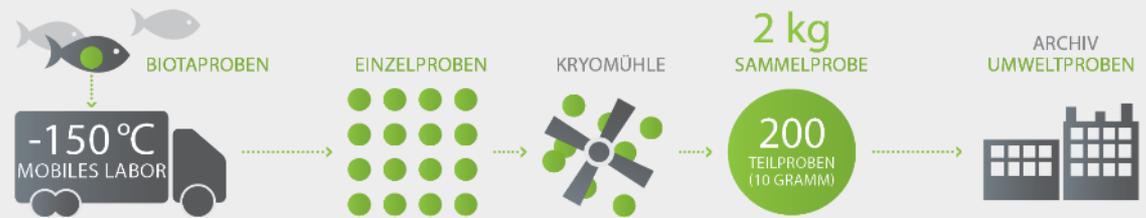
Probenarchiv - das Herz der Umweltprobenbank: Umweltproben

➤ Ziel: Langzeit-Archiv für Fragen von heute und morgen



UMWELTPROBEN

Sammlung durch die Universität Trier (Biota), Fraunhofer IME (Boden) und Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG, Schwebstoffe)

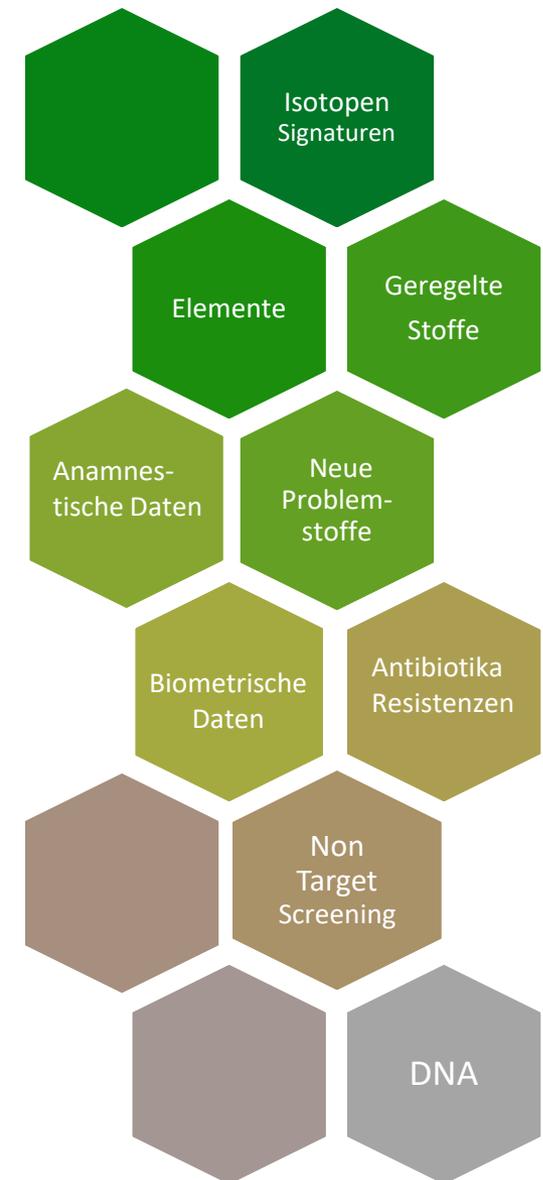


- Probenaufbereitung im mobilen Labor
- Einlagerung vieler identischer Unterproben einer Mischprobe auf Flüssigstickstoff
- Probenlager für Umweltproben im Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie
- Proben von 1985 bis heute

WIE FUNKTIONIERT DIE UMWELTPROBENBANK?

Was macht die Proben so besonders?

- Ziel: Proben aus einer Hand, dokumentierte Qualität über Jahrzehnte
- Qualitativ hochwertige Proben, standardisierte Protokolle,
- festgelegtes Spektrum von Probenarten,
- dicht gestaffelte Probenahme-Intervalle über Dekaden,
- konsistente Kühlkette, um die chemische und biologische Integrität der Proben zu bewahren,
- stetig wachsender Datensatz zu chemischen, biometrischen und anamnestischen Parametern.



WIE FUNKTIONIERT DIE UMWELTPROBENBANK?

Daten für Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit

Webseite Umweltprobenbank.de



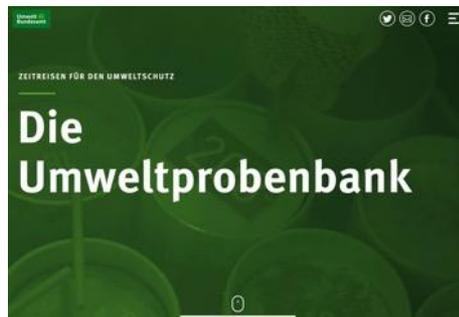
Daten zur Umwelt



IPCHEM (EU)



scrollytelling Umweltprobenbank



<https://stories.umweltbundesamt.de>

Kid's Lab



Poster – Die Silbermöwe



ERGEBNISSE UNSERER ARBEIT

Beispiele

- Erfolgskontrolle Stoffverbote,
funktionieren Marktbeschränkungen – was ist mit Substitution?

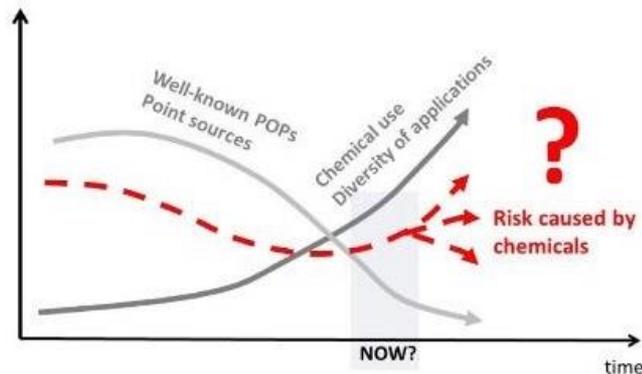
CHEMIKALIENMANAGEMENT

Substitution und Diversifizierung: wie nachhaltig ist der Chemikalienmarkt?

Ausgangslage:

Problematische Stoffgruppen aufgrund gefährlicher Eigenschaften

- toxische Wirkungen
- Persistenz und Anreicherung in der Umwelt



Sobek, 2019

Prüfung:

Kommt es zu Substitution und Diversifizierung innerhalb gefährlicher Stoffgruppen - keine nachhaltigen Effekte für Umwelt und menschliche Gesundheit?

Beispiele:

1. Weichmacher
2. Flammenschutzmittel
3. Kurz-, mittel- und langkettige Chlorparaffine
4. Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen

WEICHMACHER

Schwebstoffe der Elbe

➤ Ziel: Ist die Regulierung von DEHP nachhaltig für die Umwelt?

Summe der Weichmacher im zeitlichen Vergleich

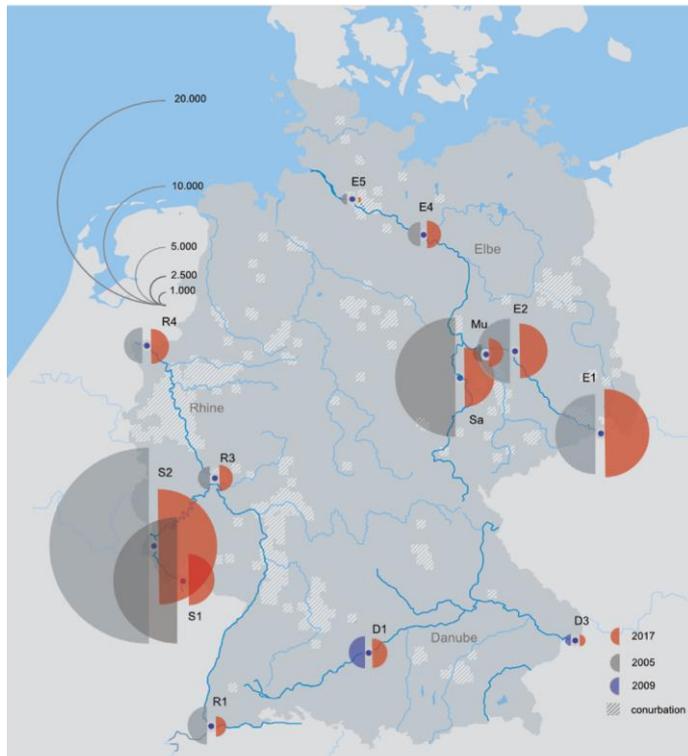
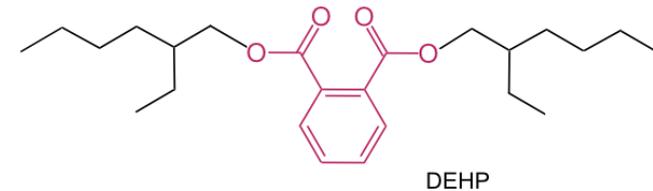


Fig. 1. Sum of plasticizers in SPM samples from German Rivers; concentration in ng/g dw.

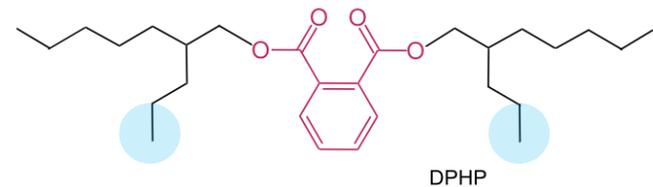
Nagorka, 2020

- Problematische Ersatzstoffe

SVHC: ED



CORAP: ED



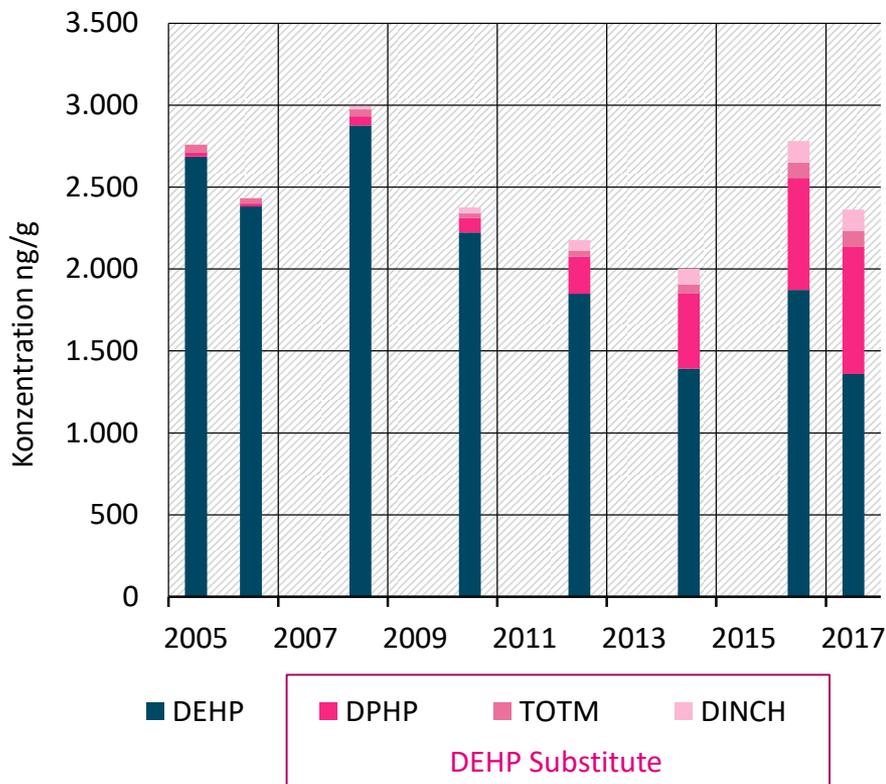
- Die Gesamtbelastung der Flüsse mit Weichmachern verringert sich in nur wenigen Fällen.

WEICHMACHER

Schwebstoffe der Elbe

➤ Ziel: Ist die Regulierung von DEHP nachhaltig für die Umwelt?

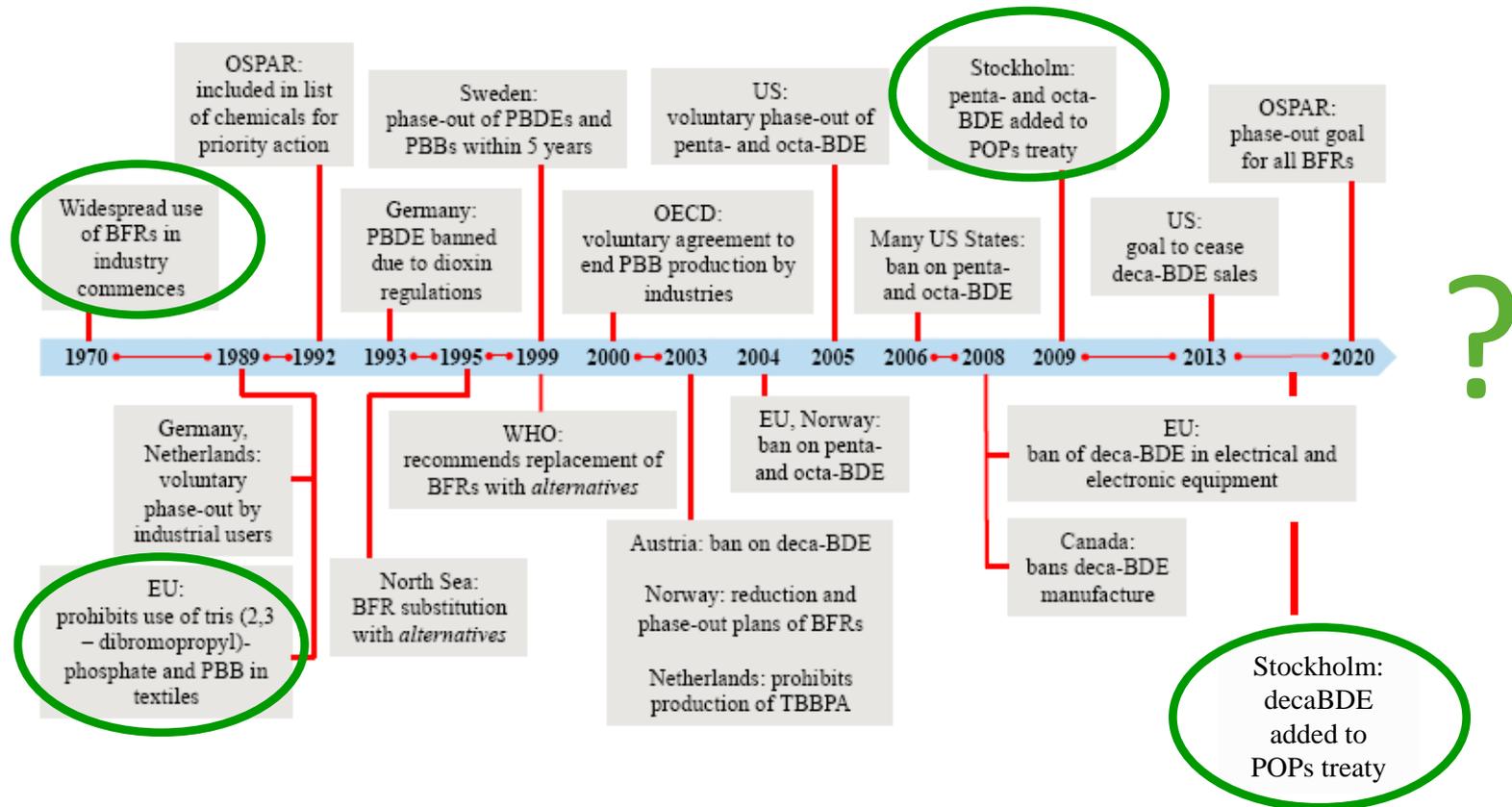
Trend für Weichmacher in der Elbe (Schwebstoffe)



- Eigenforschung: Kooperation mit UBA Labor (II 2.5)
- Geringere Abnahme der DEHP Belastung in der Umwelt als im Menschen
- Zunahme mehrerer Ersatzstoffe.
- Chemikalienmanagement gefährlicher Weichmacher ist nicht erfolgreich: Die Verwendung von DPHP und TOTM steht auf dem REACH Prüfstand.
- Keine signifikante Abnahme der Weichmacherbelastung.

Flammschutzmittel

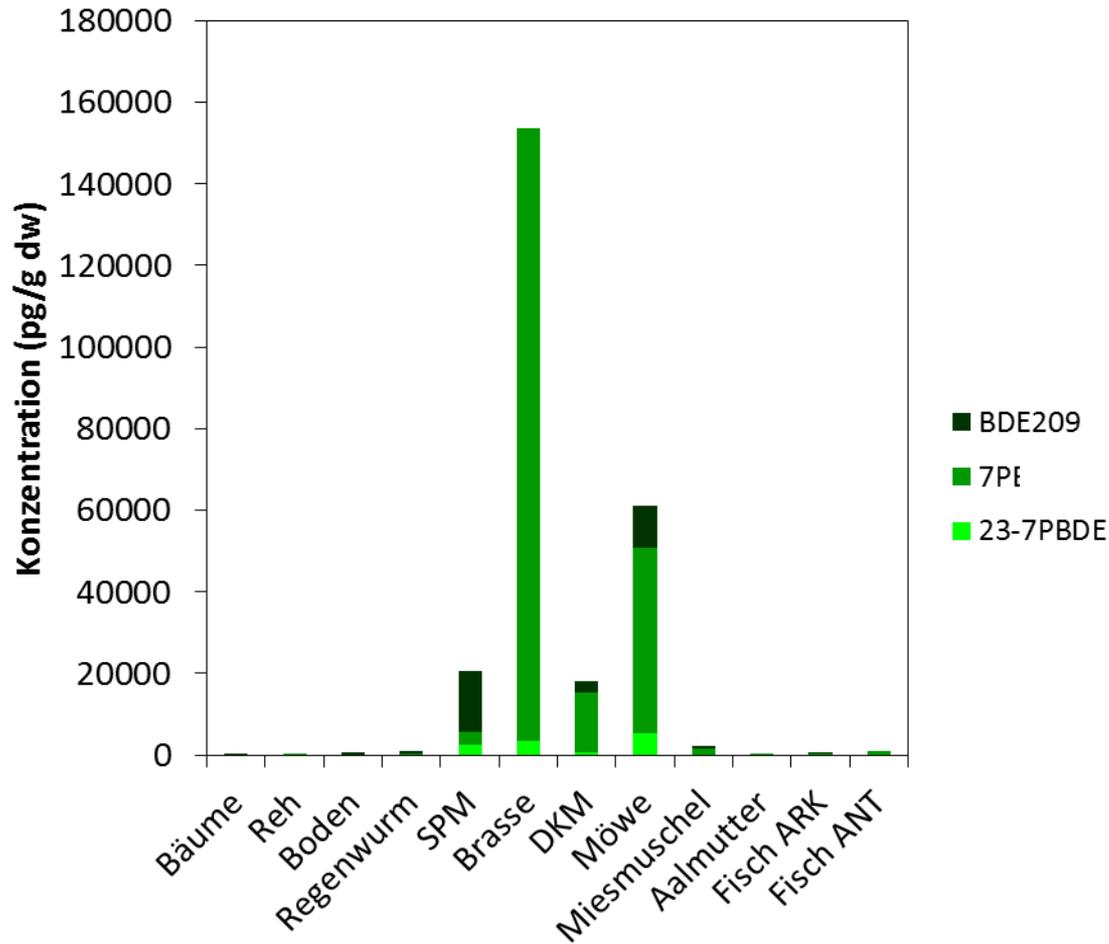
Atmosphärische Deposition und Binnengewässer



Venkatesan & Halden. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2015. 12. 10549-10557. modified

Flammschutzmittel

Übergreifende Betrachtung



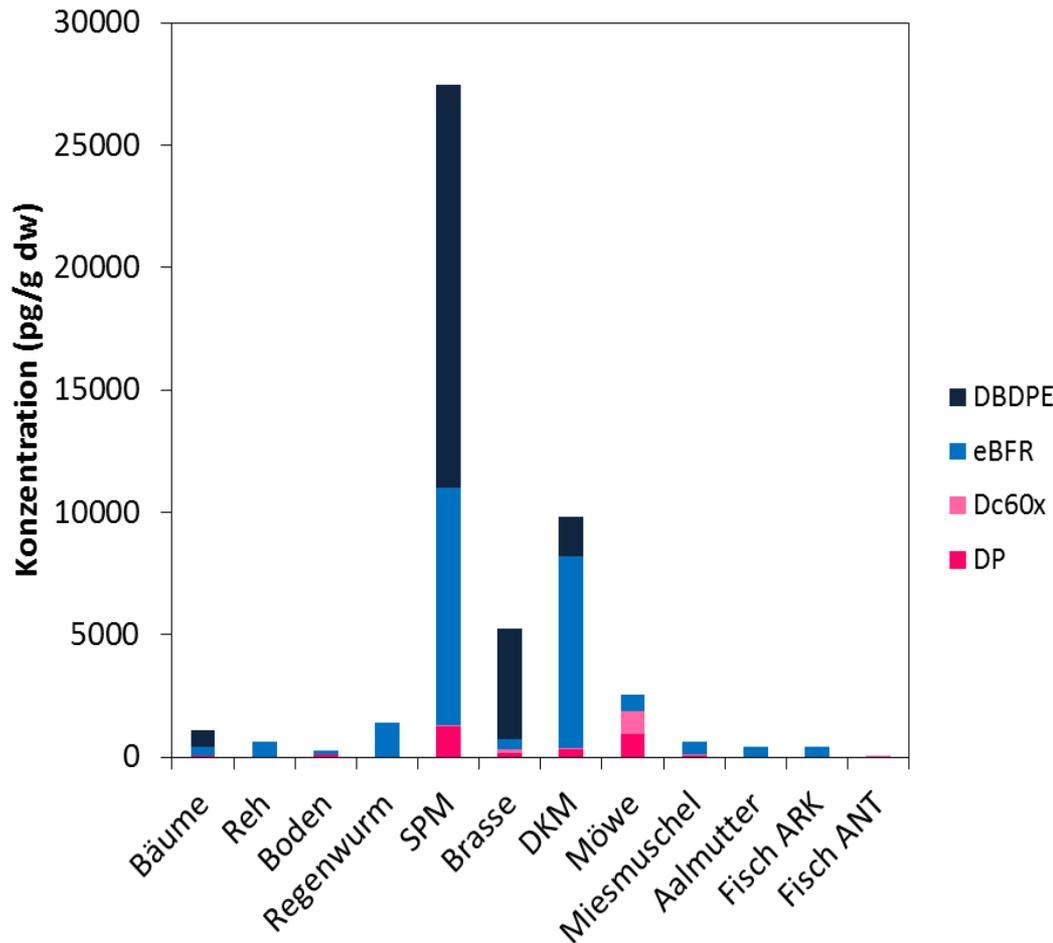
Wieviel?

- Erhöhte Werte in SPM, Brasse, DKM, Möwe
- Maximale mittlere Belastungen in der Brasse (Saar-Effekt)

Mittelwerte über alle jeweils untersuchten Flächen

Flammschutzmittel

Übergreifende Betrachtung



Wieviel?

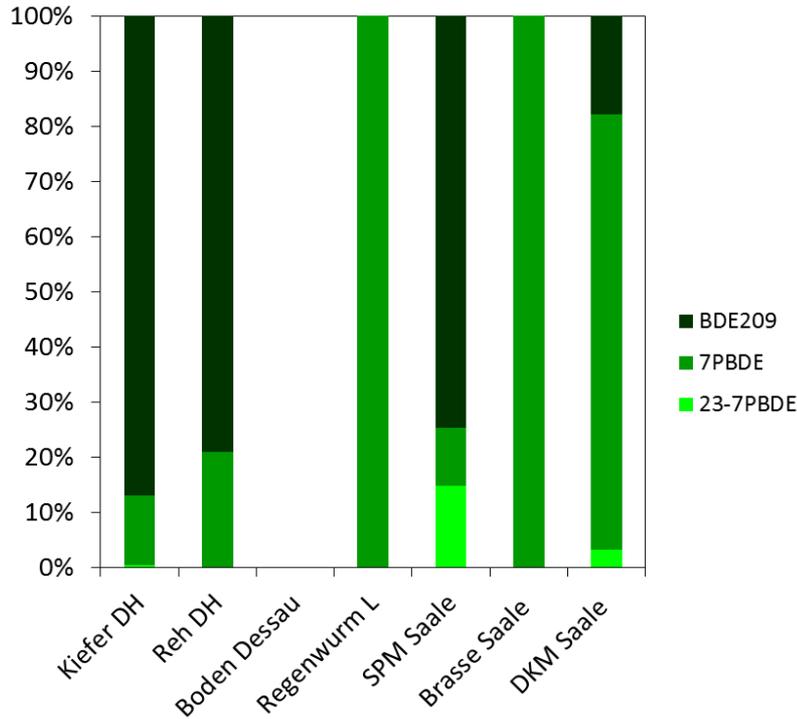
- Erhöhte eBFR Level in SPM, Brasse, DKM, Möwe
- Unterschied weniger stark als bei PBDE
- Maximale mittlere Belastungen SPM (Saar, Rhein)
- Maximale Konzentrationen sind deutlich geringer als bei PBDE

Mittelwerte über alle jeweils untersuchten Flächen

Flammschutzmittel

Verdichtungsraum Halle-Leipzig

PROFIL



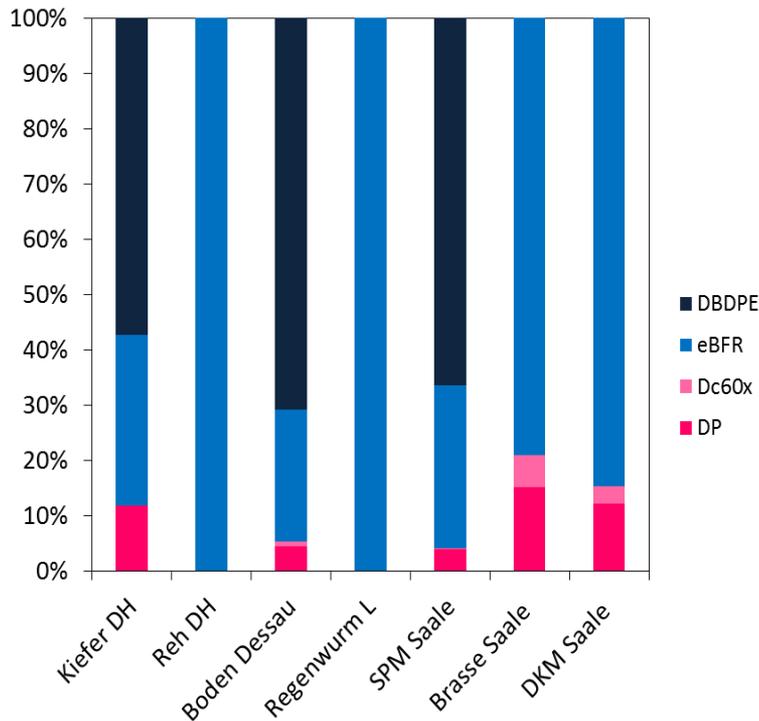
Was?

- PBDE in allen Matrices nachweisbar
- Deutliche BDE209 Anteile in terrestrischen Proben und in Schwebstoffen
- Klare Überschreitung der WRRL UQN_{PBDE} in Fischen
- Octa-, Penta-, Deca BDE sind verbreitet, andere PBDE spielen in den Proben keine große Rolle

Flammschutzmittel

Verdichtungsraum Halle-Leipzig

PROFIL



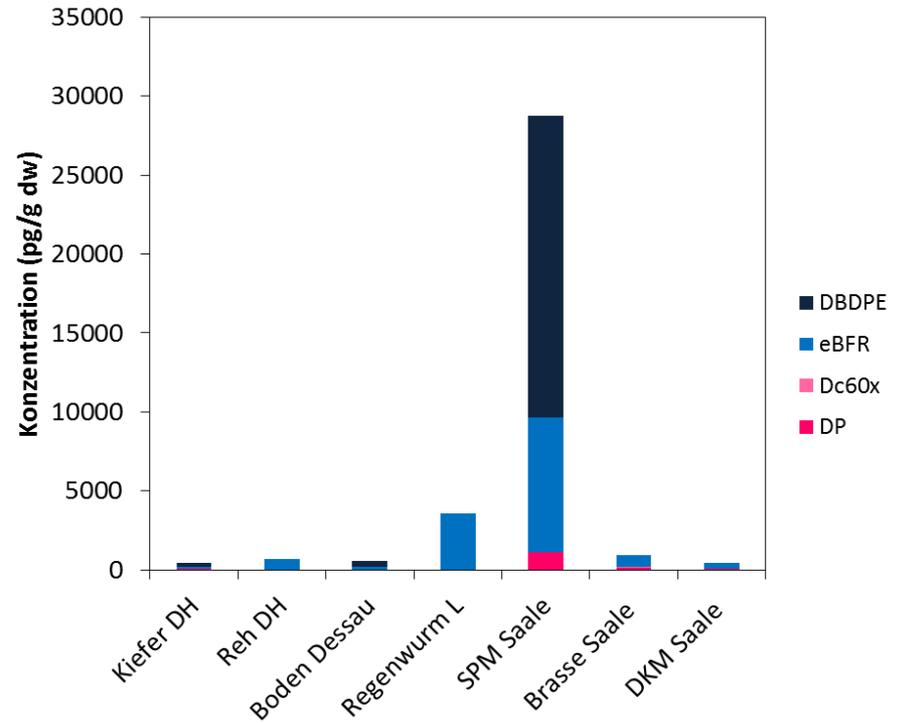
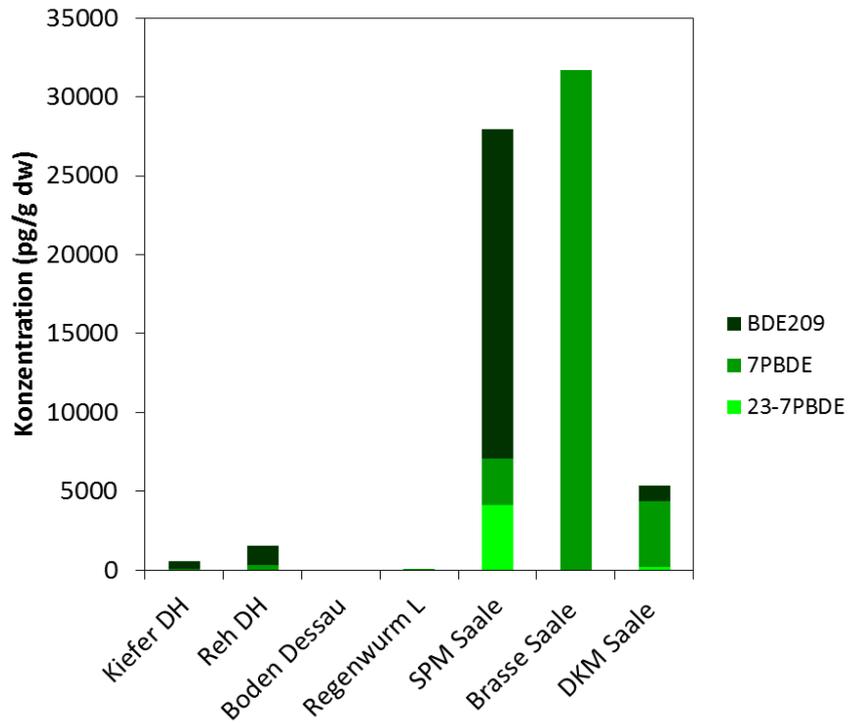
Was?

- Überwiegend bromierte FR
- Auffällig: 2,3- dibromopropyl-2,4,6-tribromophenyl ether (DPTE)
- Deutliche DBDPE Anteile in nicht-tierischen Matrices
- z.T. erhöhte Anteile chlorierter Flammschutzmittel
- Dechloran Plus in allen Matrices bis auf Reh und Antarktis-Fisch nachweisbar

Flammschutzmittel

Verdichtungsraum Halle-Leipzig

KONZENTRATIONEN



Flammschutzmittel

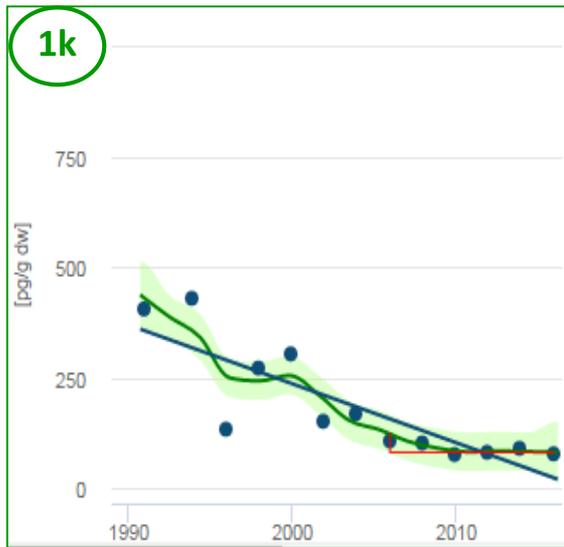
Verdichtungsraum Halle-Leipzig



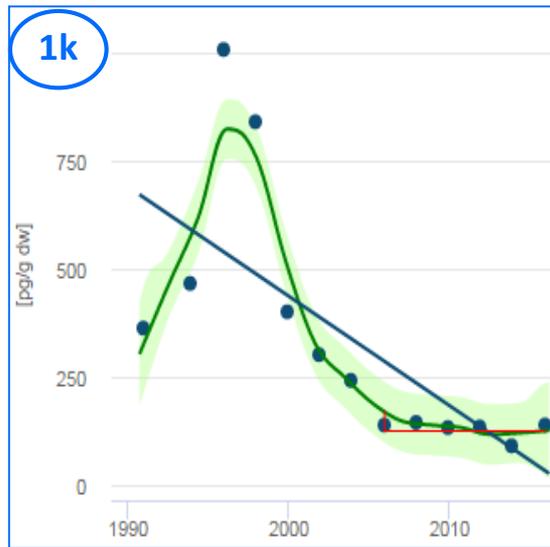
TRENDS

Kiefer (Dübener Heide)

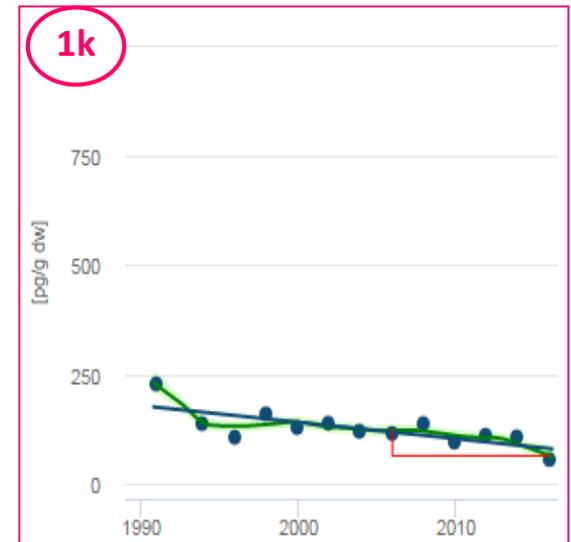
7PBDE



eBFR



Dechlorane



linear: $p < 0.001$ -13 pg/g yr
10 yrs: $p = 0.3$ -34 %

$p < 0.001$ -25 pg/g yr
 $p = 0.7$ -26%

$p < 0.001$ -3.5 pg/g yr
 $p < 0.001$ -48 %

SC-, MC- und LC-Chlorparaffine

Binnengewässer

- EU Beschränkung (PBT Eigenschaften) seit 2004 für kurzkettige Chlorparaffine (SCCP), 2017 Aufnahme in Anhang A der Stockholm Konvention
- EU Prüfung (PBT Eigenschaften)
- Langkettige Chlorparaffine (LCCP) bislang schlecht nachweisbar, daher wissen wir nicht viel über die Verbreitung in der Umwelt

SC-, MC- und LC-Chlorparaffine

Binnengewässer

DATEN NOCH NICHT VERÖFFENTLICHT.

PER- UND POLYFLUORIERTER ALKYLVERBINDUNGEN

..

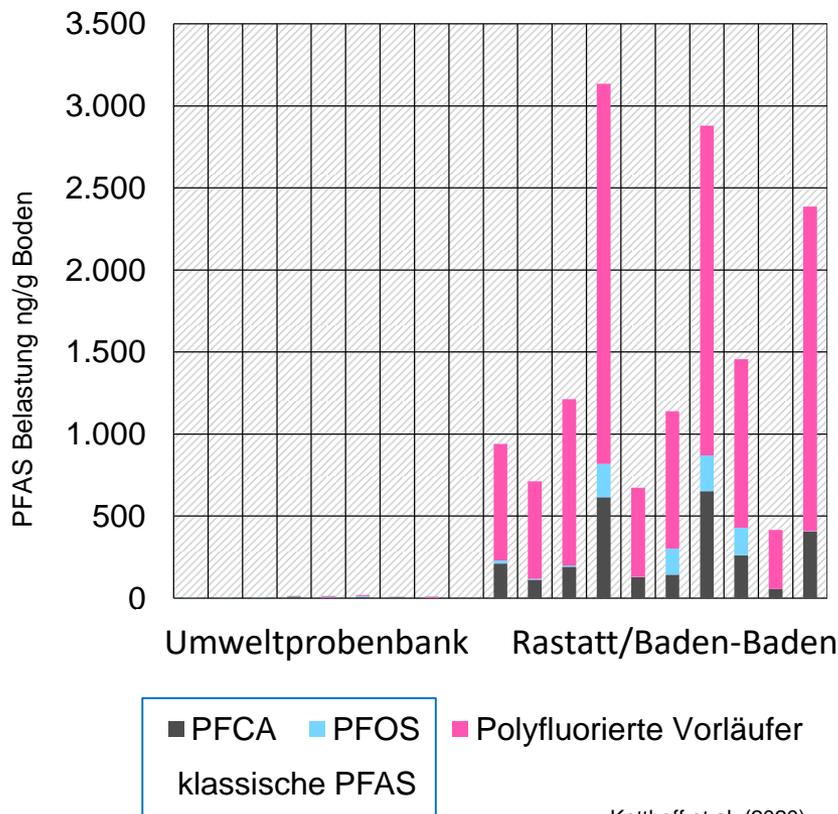
- EU Beschränkungen für PFOS, PFOA, C9-C12 PFCA, GenX (PMT)
- Mehrere EU MS haben bei EU KOM Antrag für PFAS Gruppenbewertung gestellt, mit Unterstützung DE
- EU KOM bereitet PFAS Strategie vor
- Stockholm Konvention: PFOS, PFOA, Empfehlung für Aufnahme PFHxS
- Neuer EFSA TWI für PFHxS, PFOA, PFOS und PFNA
- Regelungen für Trinkwasser: 20 PFAS und Summenparameter
- Regelungen für Grundwasser: 10 PFAS auf der EU GW Watchlist
- WRR: PFOS, UQN Revision hat begonnen

ANLASSBEZOGENE MESSUNGEN

PFAS Problem in Rastatt/Baden-Baden

➤ Ziel: Vergleiche für hot-spot Belastungen

PFAS Böden Umweltprobenbank und Rastatt/Baden-Baden



Kotthoff et al. (2020)

Umweltbündel in Rastatt und Mannheim
Jetzt sind 747 Hektar mit PFC belastet
 Von Thomas Köhler 10. September 2017 - 11:49 Uhr

Im Winter 2016/17 sind in diesem Jahr zusätzliche Flächen wieder zu werden, auf die sogenannte Papierabfälle abgelagert werden sind. Die Badische Rastatt im nördlichen Teil von Rastatt, nördlich des Wasserwerkstanks.

Rastatt/Baden-Baden ist ein Hotspot für PFAS. Die Belastung ist hier um ein Vielfaches höher als in anderen Gebieten. Die Belastung ist hier um ein Vielfaches höher als in anderen Gebieten.

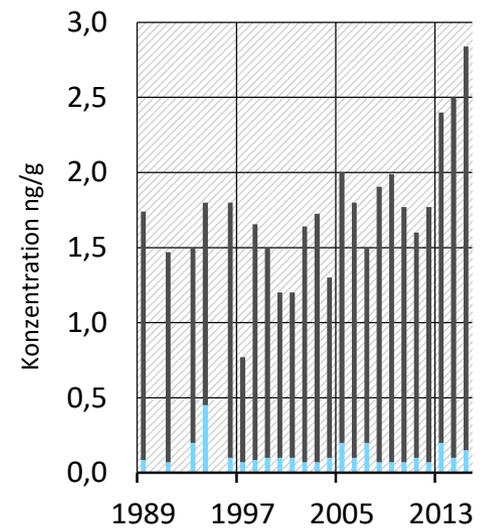
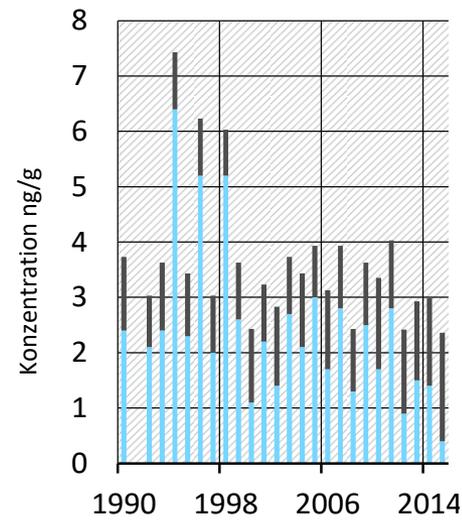
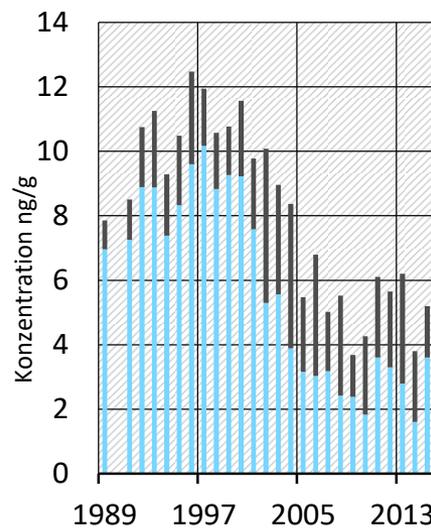
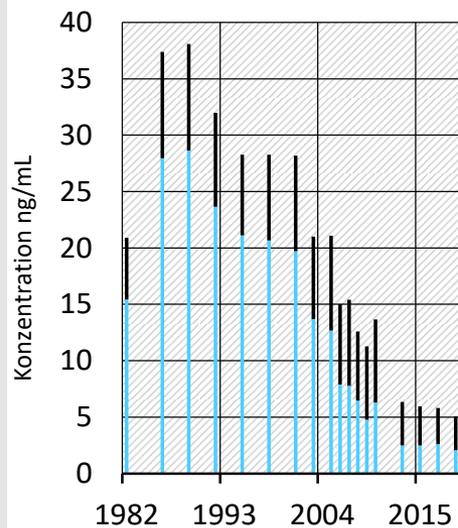
Abfälle Ursache des PFAS Problems in Rastatt/Baden-Baden?



ÜBERGREIFENDE EXPOSITIONSBETRACHTUNG

Per- und Polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) in Mensch und terrestrischer Umwelt

➤ Ziel: Integrierte Expositionsbetrachtung für Mensch und Umwelt



PFOS ■ andere PFAS ■

Göckener et al. (2020); Falk et al. (2019)

Per- und Polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS)

Target und summarische Messmethode (Total Oxidisable Precursor (TOP) Ansatz)

DATEN NOCH NICHT VERÖFFENTLICHT.

POPs IN DER UMWELT

Zusammenfassung

Weichmacher

Trend zu höhermolekularen Stoffen

Flammschutzmittel

Übergreifend abnehmende Trends für bromierte und chlorierte FSM

Chlorparaffine

Trend zu mittel- und langkettigen Stoffen

Per- und Polyfluorierte Alkylverbindungen

Trend zu kurzkettigen Stoffen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



www.umweltprobenbank.de

stories.umweltbundesamt.de/Umweltprobenbank