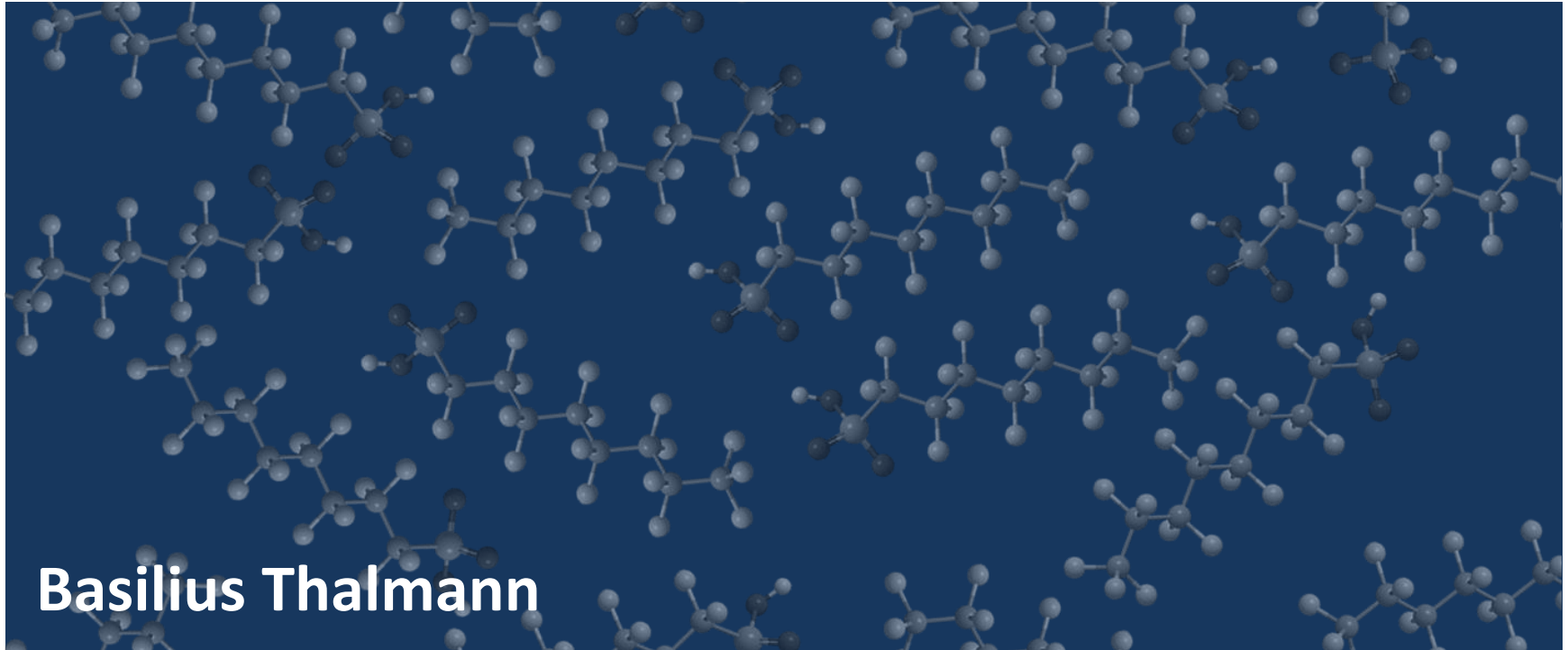




Schweizerischer
Brunnenmeister-
Verband

Grundlagen PFAS

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften



Basilus Thalmann

Was sind PFAS?

Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen

- Industriechemikalien
- Produktion seit 1940
- Fett- und wasserabweisende Eigenschaften, hitzebeständig
- Hunderte bis tausende Substanzen auf dem Markt



Fluor, Per, Poly – was?



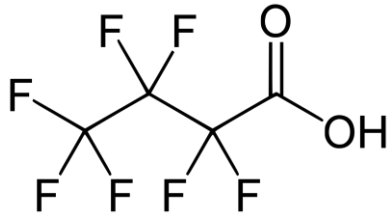
Fluor (Element)



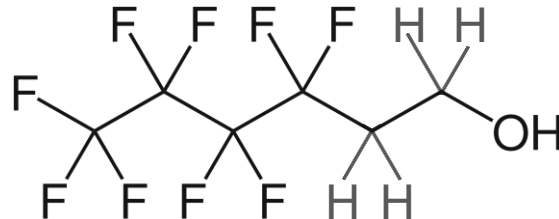
Fluorid (Salz-Anion)



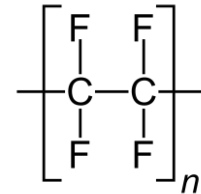
Fluoriert (Verbindung)



Per



Poly



Polymer

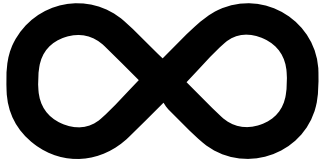


Wofür werden PFAS verwendet?





Wieso sind PFAS problematisch?



Sehr langlebig



Verbreitung in

- Wasser
- Boden
- Flora/Fauna
- Mensch

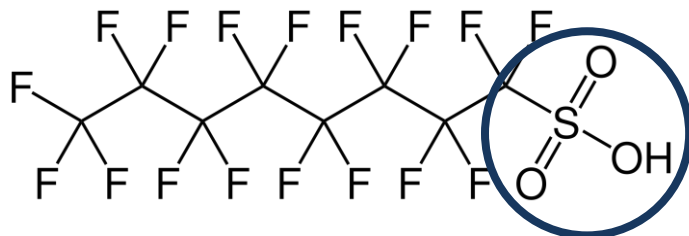


Toxisch

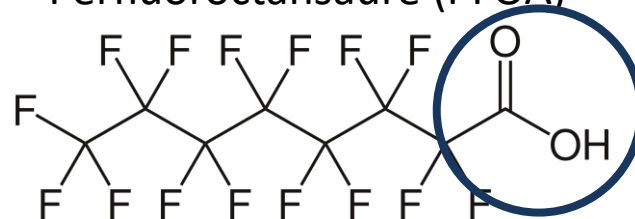
- Krebserregend
- Unterdrückung des Immunsystems
- Schädigung von Fruchtbarkeit oder Entwicklung

Welche PFAS gibt es?

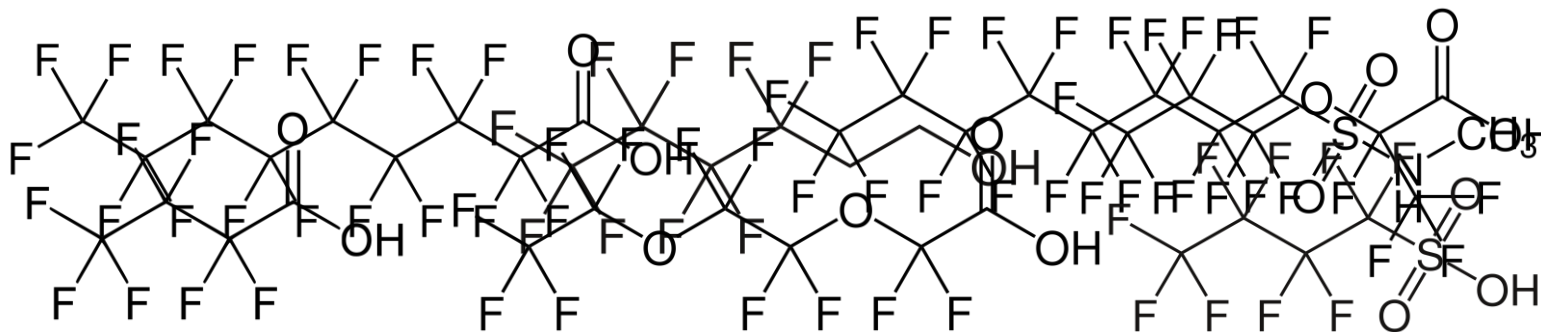
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)



Perfluorooctansäure (PFOA)



und viele, viele mehr...





Welche gesetzlichen Rahmenbedingungen gibt es in der Schweiz?

Verbotene PFAS in der Schweiz (ChemRRV)

- PFOS
- PFOA
- PFHxS
- C₉-C₁₄-PFCA

Grenzwerte Trinkwasser (TBDV des EDI):

- 0.3 µg/l Perfluorooctansulfonat (PFOS) / Perfluorhexansulfonat (PFHxS)
- 0.5 µg/l Perfluorooctansäure (PFOA)

Ab 2026 voraussichtlich:

- 0.1 µg/l Summe von 20 ausgewählten PFAS (im Einklang mit der EU)

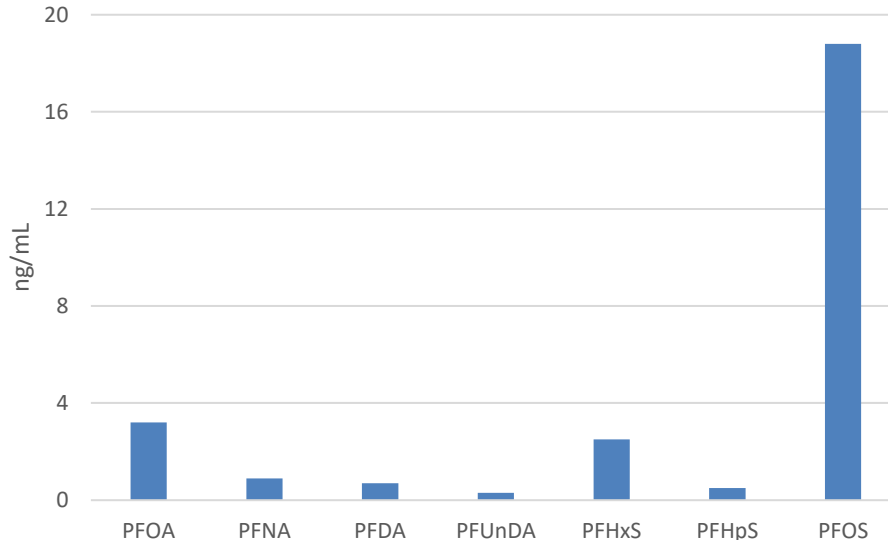
Deutschland ab 2028:

- 0.02 µg/l Summe von PFHxS, PFOS, PFOA & PFNA

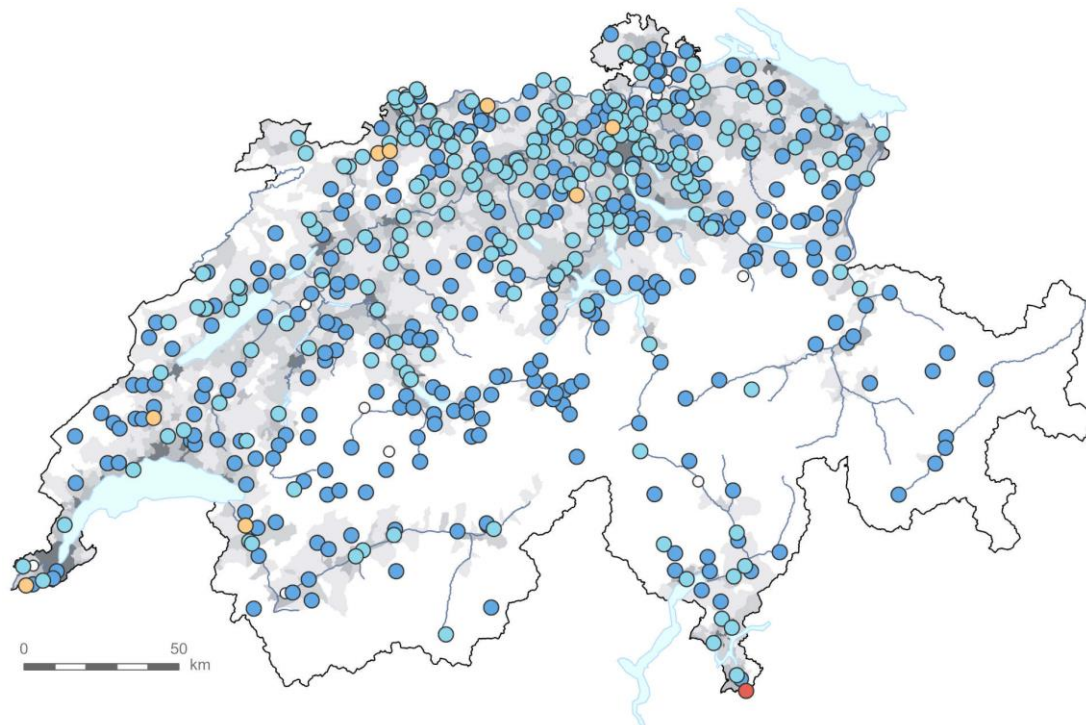


Wo sind PFAS in der Schweiz zu finden? Mensch

- Blutserum von 789 gesunde Teilnehmende untersucht
- 95-Perzentil Konzentrationen:



Wo sind PFAS in der Schweiz zu finden? Grundwasser



PFOS, PFHxS

> 0.3 µg/l

bzw. PFOA

> 0.5 µg/l

PFAS (Summe)

> 0.1 µg/l

0.001 – 0.1 µg/l

≤ 0.001 µg/l oder < BG

keine Daten

Geschlossene Siedlung

≤ 5 %

5 - 10 %

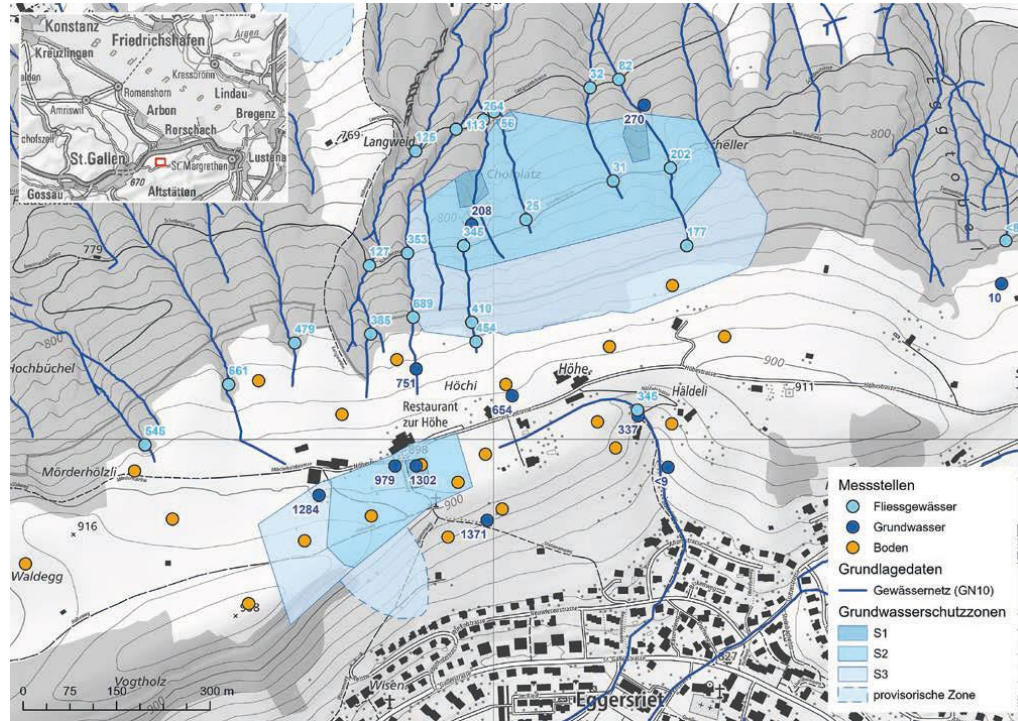
10 - 20 %

20 - 40 %

> 40 %



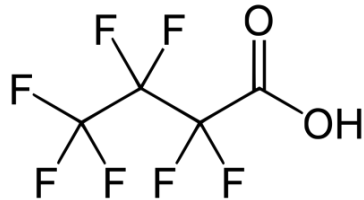
Wo sind PFAS in der Schweiz zu finden? z.B. Kanton St. Gallen (2021)



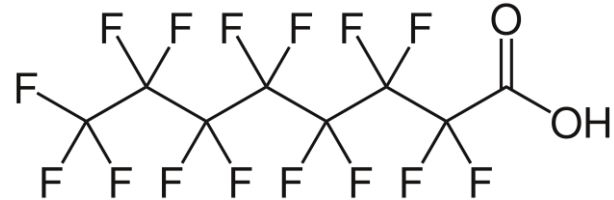
Wie Verhalten sich PFAS in der Umwelt?

- Fett- und wasserabweisend
- Grundwassergängigkeit: höher für kurzkettige PFAS

Perfluorbutansäure (PFBA)

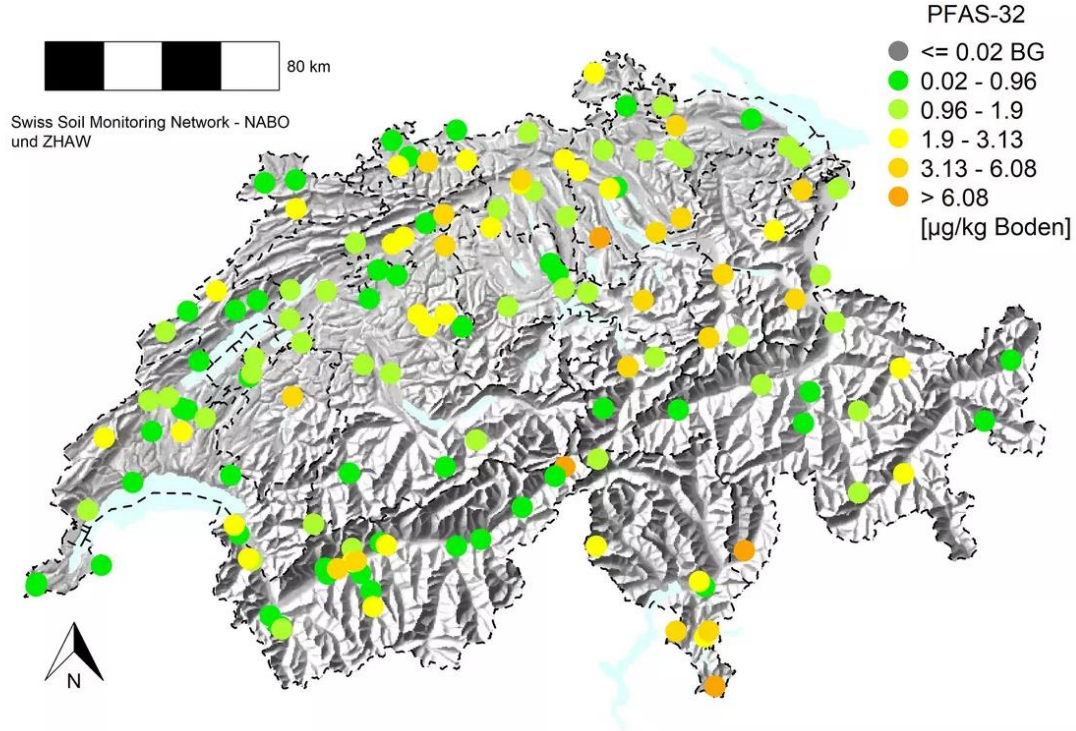


Perfluorooctansäure (PFOA)





Wo sind PFAS in der Schweiz zu finden? Boden





Welche Massnahmen können bei Verunreinigungen getroffen werden?

Boden:

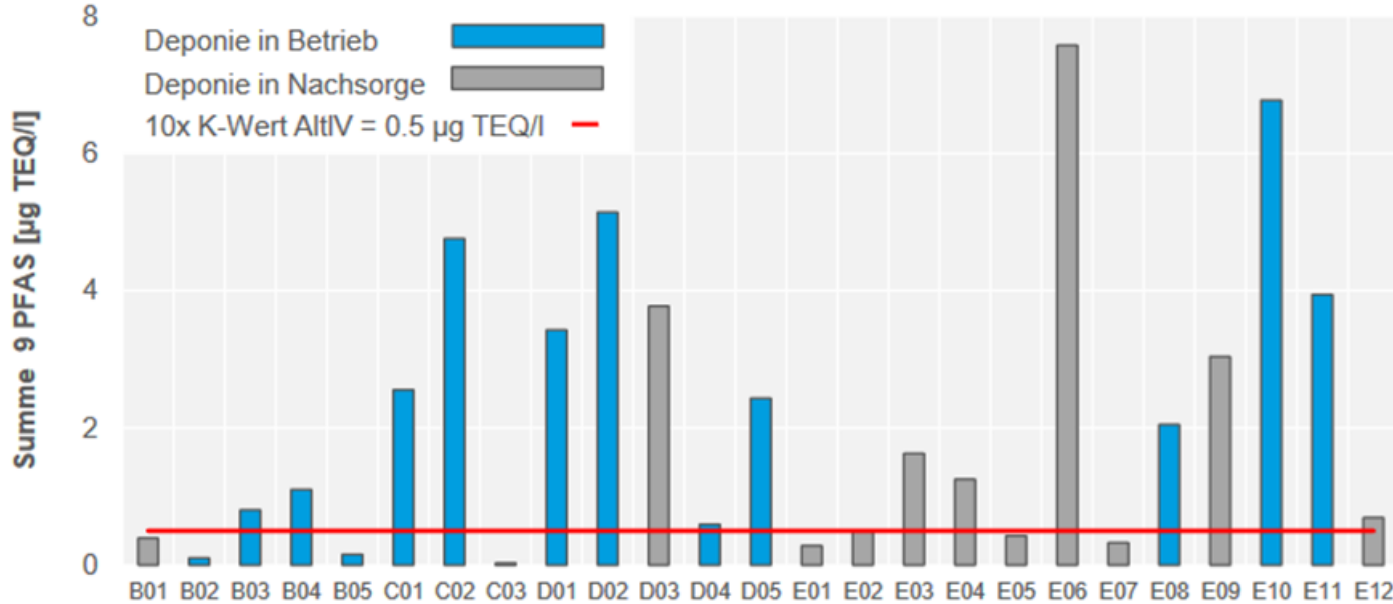
- Abtragung & Verbrennung
- Auswaschung
- Lagerung in Deponien

Wasser:

- Adsorption (GAK)
- Ionenaustausch
- Nanofiltration / Umkehrosmose



Wo sind PFAS in der Schweiz zu finden? Deponiewasser Kanton Zürich



Was ist TEQ oder RPF?

- TEQ = Toxizitätsäquivalent
- RPF = Relativer Potenz-Faktor
- Unterschiedliche Giftigkeit der einzelnen PFAS-Verbindungen in einer Mischung

	RPF
PFBA	0.05
PFOA	1
PFOS	2
PFNA	10

Wie können wir PFAS meiden?

Bei Kauf von neuen Produkten (Kleider, Imprägnierspray, Pfannen etc.) auf Hinweise achten:

- PTFE/Teflon = PFAS
- «fluorfrei», «frei von PFC» oder «PFAS frei»
- Achtung: «PFOA frei» oder «PFOS frei» enthält oftmals trotzdem PFAS

Papier- / Kartonbasierte Essensverpackungen meiden
(Pizzakarton, Strohhalme, Burgerpapier etc.)

Auf «schmutzabweisende» Textilien verzichten



Fazit

PFAS...

- sind langlebig und (chronisch) toxisch.
- werden überall in der Umwelt gefunden.
- werden uns noch länger beschäftigen.



Schweizerischer
Brunnenmeister-
Verband

FRAGEN?



Referenzen

- <https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/chem/chemikalien-alltag/pilotphase-der-schweizer-gesundheitsstudie.pdf.download.pdf/BAG-Kurzbericht-Analytik-SHeS-pilot-DE-V4.0.pdf>
- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/fachinformationen/zustand-der-gewaesser/zustand-des-grundwassers/grundwasser-qualitaet/pfas-im-grundwasser.html>
- https://kantonschemiker.ch/wp-content/uploads/2023/10/20231013_d_Bericht_PFAS.pdf
- <https://www.sg.ch/umwelt-natur/wasser/eingetaucht--wasserwissen/pfas-eine-problematische-stoffgruppe/> jcr content/Par/sgch downloadlist 1775031436/DownloadListPar/sgch download.ocFile/PFAS%20Belastung%20im%20Kanton%20St%20Gallen%20AQUA%20GAS%20Ndeg12%202022.pdf
- <https://digitalcollection.zhaw.ch/handle/11475/26586>
- https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/abfall-rohstoffe/abfallwirtschaft/publikationen/deponien/bericht_deponiesickerwasser.pdf