



DEPARTEMENT
GESUNDHEIT UND SOZIALES

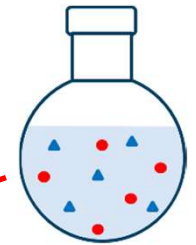
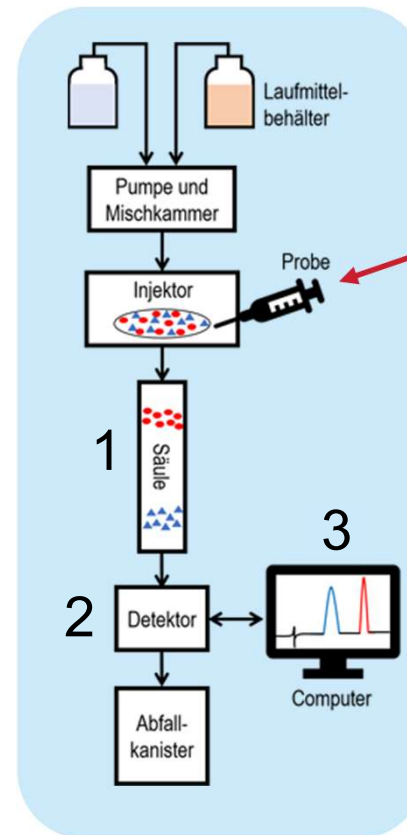
Chromatographische Spurenanalytik

Kontaminanten im Trinkwasser

Beitrag zum Aargauer Trinkwasser-Seminar
Wasseranalytik im AVS-Neubau 2025

Chromatographie

- > Verfahren zur Trennung von Stoffgemischen
- > Prinzip:
 1. Trennung von Stoffgemischen in Einzelbestandteile
 2. Detektion der Zielstoffe (Analyten)
 3. Auswertung: Identifizierung und Quantifizierung der Analyten



Stoffgemisch
z.B. Wasserprobe

enthält Analyten
(Zielstoffe) und
Matrix
(alles andere)

Spuren von Kontaminanten im Trinkwasser

- > Kontaminanten

Jeder Stoff, der einem Lebensmittel nicht absichtlich hinzugefügt wird, jedoch als Rückstand der Gewinnung (einschliesslich der Behandlungsmethoden im Ackerbau [...]), Herstellung, Verarbeitung, [...] Behandlung [...] des betreffenden Lebensmittels oder infolge einer Verunreinigung durch die Umwelt im Lebensmittel vorhanden ist. (LGV, Art. 2)

- > Unerwünschte Stoffe

- > Geringe Konzentrationen im Bereich von $\mu\text{g/L}$ – ng/L → Spuren

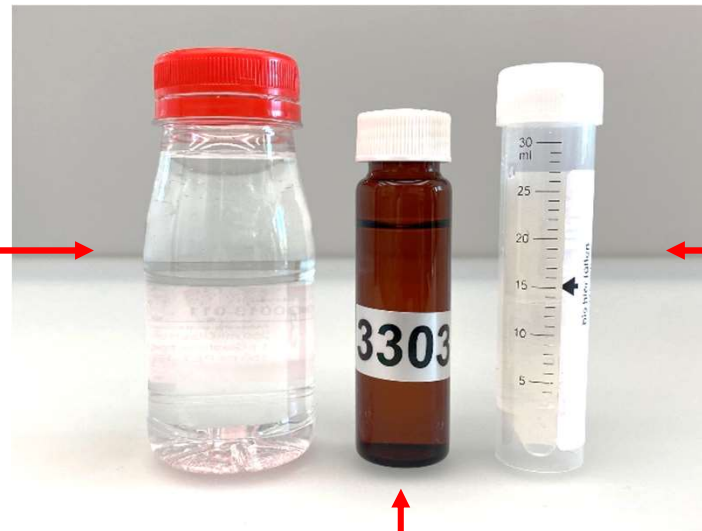
- > Qualitätsmindernd und/oder

- > Gesundheitlich relevant für Mensch und Tier

Probeneingang im Chromatographie-Labor

Was wird analysiert?

Pflanzenschutzmittel (PSM)
& Abwasserindikatoren



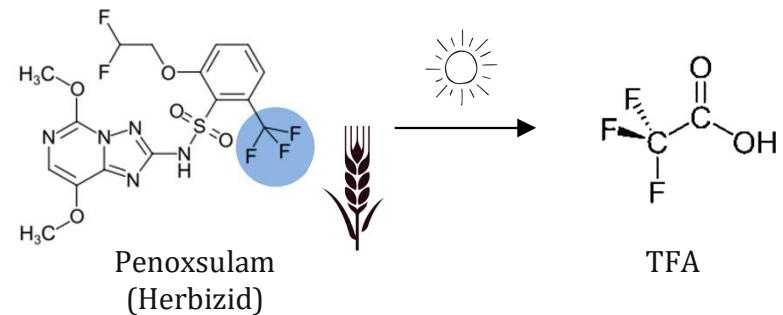
Per- und polyfluorierte
Alkylverbindungen (PFAS)

Flüchtige organische Verbindungen (VOC) inkl.
flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (FHKW)

Analytik der PSM und Abwasserindikatoren



- > **PSM**, ca. 50 Wirkstoffe und Abbauprodukte
- > **Abwasserindikatoren**, 11 Substanzen, darunter
 - Medikamente und Kontrastmittel: *Sulfamethoxazol* (Antibiotikum), *Candesartan* (Bluthochdruckmittel), *Hydrochlorthiazid* (Harntreibmittel), *Carbamazepin* & *Lamotrigin* (Antiepileptikum), *Oxipurinol* (Abbaustoff vom Gichtmittel *Allopurinol*), *Amidotrizoesäure* & *Iopamidol* (Röntgen-Kontrastmittel)
 - Korrosionsschutzmittel: *Benzotriazol* & *4- und 5-Methylbenzotriazol*
 - Süsstoff: *Acesulfam*
- > **NEU**: Trifluoressigsäure (TFA)



DOI: 10.1021/acs.est.2c04242

Analytik der PSM und Abwasserindikatoren



1. Proben abfüllen



2. Standards herstellen



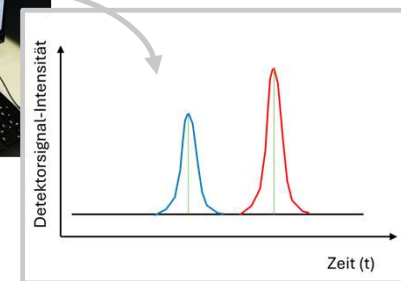
3. Dosieren (Puffer)
und Homogenisieren



4. Messen



5. Auswerten



Chromatogramm

Analytik der VOC und FHKW



- > **Flüchtige organische Verbindungen (VOC)** inkl. flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (FHKW), ca. 60 Substanzen, darunter:
 - Diverse Lösungsmittel aus der Harz-, Kunststoff-, Industriefett-, Chemikalienproduktion, Petrolindustrieprodukte usw.:
Trichlorethen, Toluol, Xylol, Chlorethan, Bromethan, Benzol, Styrol etc.



- > **Tipp zur Probenhandhabung**
 - **Randvoll füllen** → sonst Übergang flüchtiger Stoffe in die Luftkammer und somit Verlust gesuchter Substanzen
 - **Deckel nicht überdrehen** → sonst undicht und somit Verlust flüchtiger Substanzen

Analytik der VOC und FHKW



1. Salze vorlegen



2. Proben & Standards abfüllen



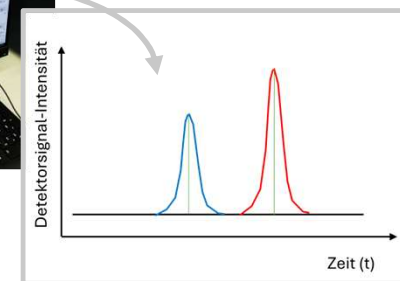
3. Homogenisieren



4. Messen



5. Auswerten



Chromatogramm

Analytik der PFAS



> **Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS)**, mehr als 30 Substanzen, darunter:

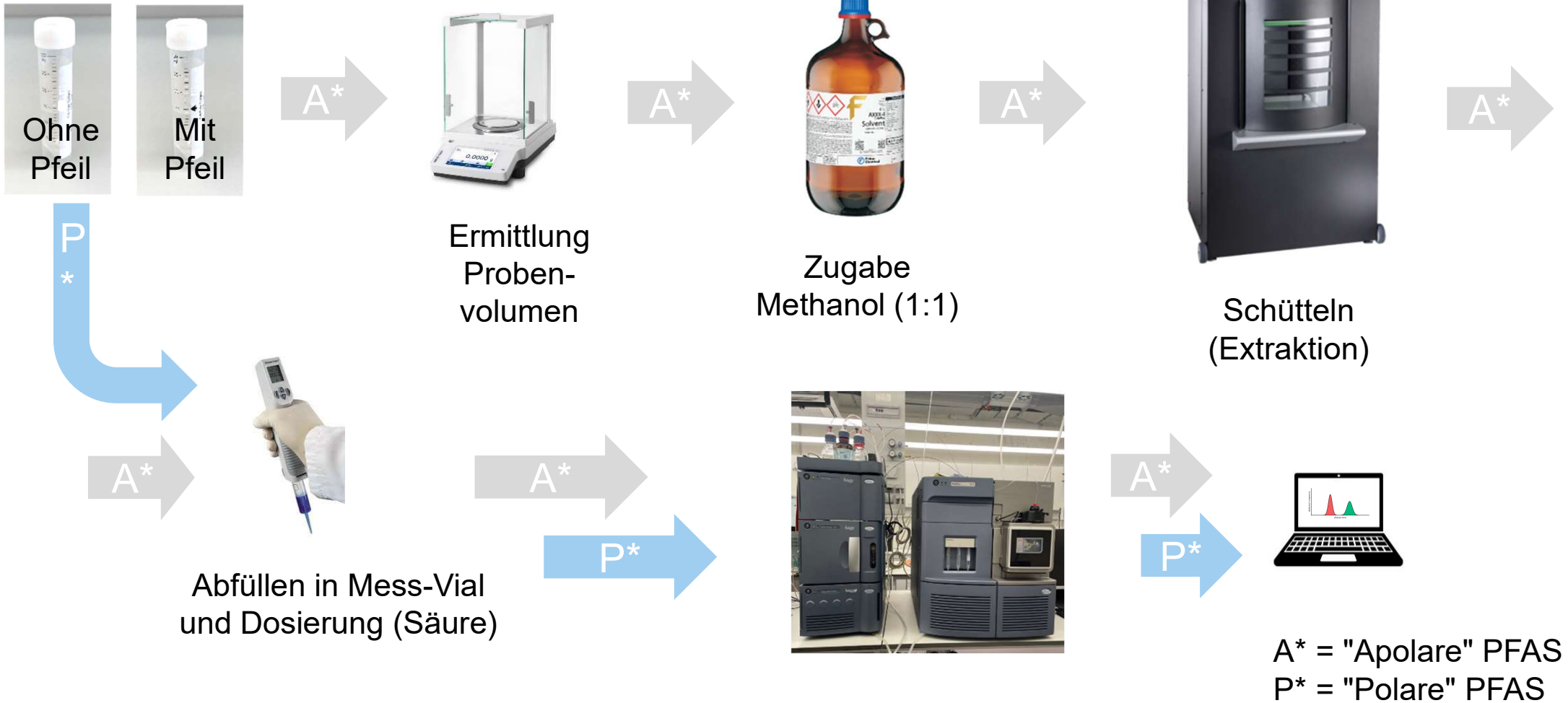
- PFAS-Rückstände aus div. Quellen, wie Pflanzenschutzmittel, Klärschlamm, Produktions- und Verarbeitungsanlagen, Flughäfen und Militäreinrichtungen, Feuerlöschschäume usw.: *PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS, 6:2-FTS etc. (TFA via PSM-Methode)*



> **Tipp zur Probenvorbereitung**

- **Maximal** bis zum Pfeil befüllen (Mitte) → die Probe wird im Labor im gleichen Gefäß 1:1 verdünnt. Wenn >15 mL Verdünnung nicht ohne Weiteres möglich. **ideal: 5 bis 10 mL** (max. 15 mL), weniger ist mehr!

Analytik der PFAS



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Fragen?

Es folgt: ein Virtueller Labor-Rundgang