

Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

32. Wasserhygienetage Bad Elster

Literaturrecherche und Auswertung toxikologischer Daten als Grundlage zur Bewertung von PFAS in Trinkwasser

Dr. Alexander Eckhardt

Fachgebiet II 3.6 „Toxikologie des Trink- und Badebeckenwassers“

Umweltbundesamt – DG Bad Elster

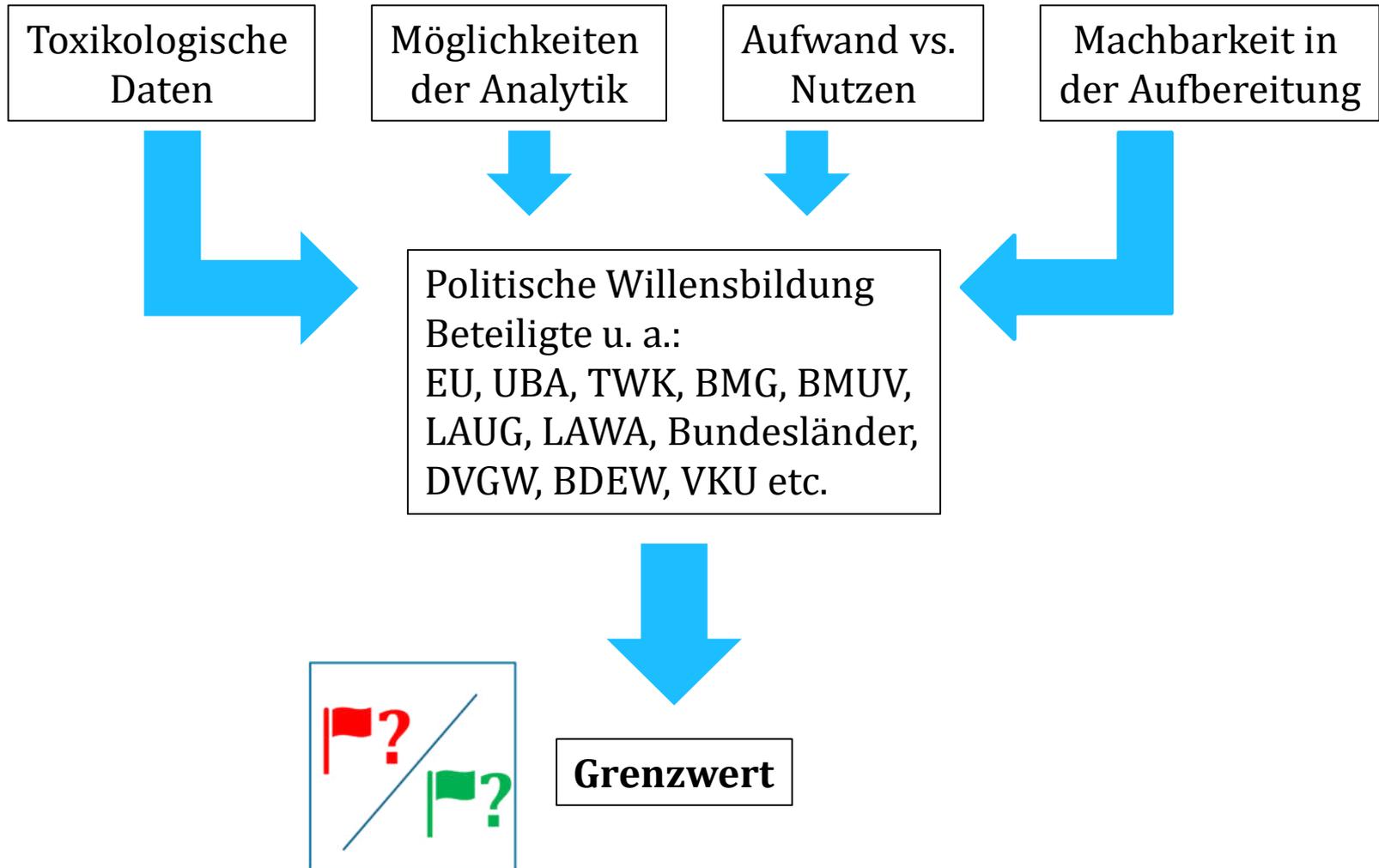
Ausgangspunkt: PFAS in der RL EU 2020/2184 bzw. TrinkwV 2023, Teil I

EU Trinkwasserrichtlinie 16.12.2020	Trinkwasserverordnung 23.06.2023
<p>Summe der PFAS Parameterwert 0,000 10 mg/l, bezeichnet die Summe der in Anhang III Teil B Nummer 3 aufgeführten per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen, die im Hinblick auf Wasser für den menschlichen Gebrauch als bedenklich erachtet werden.</p>	<p>Summe PFAS-20 Grenzwert 0,000 10 mg/l umfasst: PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFTrDA, PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFNS, PFDS, PFUnDS, PFDoDS und PFTrDS</p>
<p>PFAS gesamt Parameterwert 0,000 50 mg/l, bezeichnet die Gesamtheit der per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen.</p>	<p style="text-align: center;">Nicht umgesetzt</p>

Ausgangspunkt: PFAS in der RL EU 2020/2184 bzw. TrinkwV 2023, Teil II

EU Trinkwasserrichtlinie 2020	Trinkwasserverordnung 2023
<p>Artikel 5 Qualitätsstandards (3) Die Mitgliedstaaten setzen Werte für zusätzliche, in Anhang I nicht enthaltene Parameter fest, wenn der Schutz der menschlichen Gesundheit in ihrem Hoheitsgebiet oder in einem Teil davon dies erfordert. Die Werte erfüllen zumindest die Anforderungen von Artikel 4 Absatz 1 Buchstabe a.</p>	<p>Summe PFAS-4 Grenzwert 0,000 020 mg/l umfasst: PFOA, PFNA, PFHxS, PFOS („EFSA PFAS“)</p>

Einschub: Wie kommt ein Parameterwert/Grenzwert zustande?



Daraus folgt:

Nicht alles was toxikologisch wünschenswert ist, kann umgesetzt werden

Beispiel: Grenzwert von Arsen

Seit 1990 bei 0,010 mg/l

WHO (1996): 0,010 mg/l aus gesundheitlicher Sicht zu hoch, aber niedrigere Werte analytisch nicht nachweisbar

WHO (2011): 0,010 mg/l Arsen führen zu 23 Krebsfälle/10.000
0,000 1 mg/l As führen zu 23 Krebsfällen/1.000.000
0,000 004 mg/l As führen zu einem Krebsfall/1.000.000

Teilweise Umsetzung bis spätestens 2036 durch neuen Grenzwert von 0,004 mg/l

WHO (1996): Guidelines for drinking-water quality - SECOND EDITION - Volume 2: Health criteria and their supporting information. World Health Organization, Geneva

WHO (2011): **Arsenic in Drinking-water** Background document for development of WHO *Guidelines for Drinking-water Quality*. World Health Organization, Geneva

Problemstellung: Für welche Stoffe gibt es aktuelle Bewertungen?

Substanz	Bewertung	Substanz	Bewertung
PFBA	UBA, 2016	PFBS	UBA, 2016
PFPeA	UBA, 2016	PFPeS	?
PFHxA	UBA, 2016	PFHxS	EFSA, 2020
PFHpA	UBA, 2016	PFHpS	UBA, 2016
PFOA	EFSA, 2020	PFOS	EFSA, 2020
PFNA	EFSA, 2020	PFNS	?
PFDA	UBA, 2016	PFDS	?
PFUnDA	?	PFUnDS	?
PFDoDA	?	PFDoDS	?
PFTTrDA	?	PFTTrDS	?

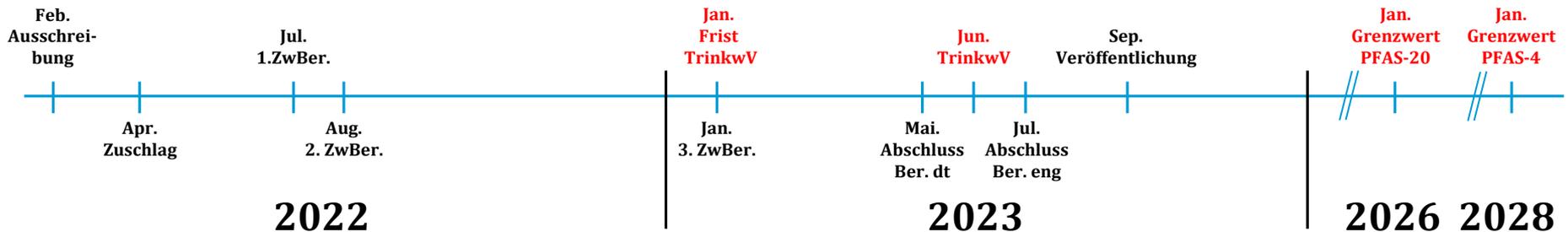
Problemstellung: Für welche Stoffe gibt es aktuelle Bewertungen?

- ➔ 4 Aktuelle Bewertungen
- ➔ 16 (Neu)Bewertungen erforderlich
- ➔ Externe Vergabe des Gutachtens nach Ausschreibung
- ➔ Zusätzlich: Bewertungen zu Gen-X, ADONA, 6:2 FTSA, C604

Daten und Fakten zur Literaturrecherche



- 15 Wissenschaftler*Innen beteiligt
- 3500+ Artikel gefunden, davon 1141 relevant
- Datenlage sehr heterogen
- Abschlussbericht umfasst knapp 350 Seiten



Was wurde in den Studie untersucht?

- ➔ In vitro Untersuchung in tierischen und menschlichen Zellen
- ➔ In vivo Untersuchungen, hauptsächlich Mäuse und Ratten
- ➔ Akute, subchronische, chronische Exposition
- ➔ Mögliche Krebsерzeugung, Immuntoxizität, Neurotoxizität, Endokrine Wirkungen, Fruchtschädigung...
- ➔ Epidemiologische Beobachtungen im Menschen

Ergebnisse der Literaturrecherche

Substanz	Neubewertung	Substanz	Neubewertung
PFBA	Nein, bisherige Bewertung bleibt	PFBS	Nein, bisherige Bewertung bleibt
PFPeA	Nein, bisherige Bewertung bleibt	PFPeS	Nein, keine Daten
PFHxA	Nein, bisherige Bewertung bleibt	PFHxS	Nein, durch EFSA bewertet
PFHpA	Ja, neue Daten	PFHpS	Nein, keine Daten
PFOA	Nein, durch EFSA bewertet	PFOS	Nein, durch EFSA bewertet
PFNA	Nein, durch EFSA bewertet	PFNS	Nein, keine Daten
PFDA	Ja, neue Daten	PFDS	Nein, keine Daten
PFUnDA	Erste Bewertung	PFUnDS	Nein, keine Daten
PFDoDA	Erste Bewertung	PFDoDS	Nein, keine Daten
PFTTrDA	Erste Bewertung	PFTTrDS	Nein, keine Daten
GenX	Erste Bewertung	6:2 FTSA	Erste Bewertung
ADONA	Erste Bewertung	C604	Erste Bewertung

Berechnung eines TDI (Tolerable Daily Intake) am Beispiel von PFHpA

Ausgangspunkt: NOAEL von 6,63 mg/kg KG (Dosis, bei der kein adverser Effekt in Mäusen gefunden wurde)

Zeitfaktor (Studiendauer): 2

Faktor Interspeziesvariabilität: 4.000

Faktor Intraspeziesvariabilität: 10

Gesamtfaktor: $2 \times 4.000 \times 10 = 80.000$

TDI = NOAEL / Gesamtfaktor = 6,63 mg/kg KG / 80.000 = 0,080 µg/kg KG

Wie geht es weiter?

- Festlegung der toxikologisch abgeleiteten Konzentrationen für die Einzelstoffe in Abstimmung mit BMG, TWK
- Veröffentlichung eines Managementpapiers für die Praxis
- Ableitung von Maßnahmenhöchstwerten (MHW) im Falle einer Grenzwertüberschreitung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Alexander Eckhardt

Alexander.Eckhardt@uba.de

Fachgebiet II 3.6

Toxikologie des Trink- und Badebeckenwassers

Umweltbundesamt – DG Bad Elster