

# Was ist wann und warum relevant?

**Kann ein relevanter Metabolit gleichzeitig nicht relevant sein?**

**Und kann ein toxischer Stoff gesundheitlich ungefährlich sein?**

Zum Durcheinander der Begriffe und Bestimmungen...  
mit teils existentieller Bedeutung für unsere Mineralwasserressourcen!



# Bedeutung des Begriffs „relevant“

- relevant Adj. ‘**wichtig, erheblich**’, entlehnt (17. Jh.) aus lat. relevāns (Genitiv relevantis), Part. Präs. von lat. relevāre ‘in die Höhe heben’
- **nicht egal** sein
- **bedeutsam**, (eine) (große) Rolle spielen
- **ausschlaggebend, entscheidend, interessant**
- **wichtig für die jeweilige Angelegenheit**



# Beispiel von Relevanz

- Für wen von Ihnen war es **relevant**, heute morgen zum Frühstück einen guten Kaffee bekommen zu haben?
- Für wen von Ihnen war das **irrelevant**?
- Das Gegenteil von **relevant** ist **irrelevant** (= ohne Bedeutung, unwichtig, in einem bestimmten Zusammenhang unerheblich)...

... aber was ist dann ein **nicht-relevanter Metabolit**?

... und kann ein **relevanter Metabolit** auch „nur“ ein bisschen wichtig sein?



# Licht im Dunkel der Definitionen, aber viele offene Fragen

Für Mensch & Umwelt

Umwelt Bundesamt

6. Hannover Fachtagung: Pflanzenschutzmittel und ihre Metabolite

## Relevant oder nur wichtig? Regulatorische Aspekte bei Pflanzenschutzmittel-Metaboliten

Dr. Helena Banning  
Umweltbundesamt  
Fachgebiet Pflanzenschutzmittel

06.02.2025

50  
Jahre  
Umweltbundesamt  
1974–2024





# Was ist ein Pflanzenschutzmittel-Metabolit?

- Metabolite sind **Abbauprodukte von Pflanzenschutzmitteln**
- Sie zählen im Grundwasser und Trinkwasser zu den unerwünschten Kontaminationen
- Hauptsächlich **biotischer Abbau** (mikrobielle Zersetzung im Boden), teils chemische und physikalische Prozesse
- Metaboliten weisen häufig gegenüber ihren Ausgangsstoffen **veränderte Eigenschaften** auf
- In den verschiedenen Rechtsbereichen wird zwischen **relevanten und nicht relevanten Metaboliten** unterschieden

"

# Warum hat die Diskussion für die Mineralbrunnenbranche eine so große Bedeutung?

Es gibt **keine Grenzwerte oder sonstige Regelungen für Pestizide oder Metabolite** in Natürlichem Mineralwasser. Gefordert wird eine ursprüngliche Reinheit und ein Schutz vor Kontaminationen.

Die AVV nennt einen allgemeinen Orientierungswert von 0,05 µg/l für die amtliche Anerkennung.

Also muss man sich zwecks Definition von relevanten und nicht relevanten Metaboliten an den anderen Rechtsbereichen (Pflanzenschutz, Trinkwasser, Grundwasser) orientieren.

Das gilt für Behörden, Verbraucherorganisationen, Handelspartner, Verbraucher etc.

**Beispiel:** Wenn weit verbreitete, nicht relevante Metabolite zu relevanten Metaboliten umgestuft werden, könnten betroffene Mineralwasserressourcen den Status der ursprünglichen Reinheit verlieren.

**Beispiel:** Wenn TFA ausschließlich als relevanter Metabolit betrachtet und somit als Pestizid eingestuft würde, wären aktuell mehr als 50% aller Mineralwasserressourcen davon im kritischen Umfang betroffen

# Pflanzenschutzmittelrecht vs. Trinkwasserrecht

## Pflanzenschutzmittel

*„Ein Metabolit wird als relevant eingestuft, wenn er [...] über bestimmte toxikologische Eigenschaften verfügt, die als nicht annehmbar erachtet werden“*  
(EU-Pflanzenschutzmittel-Verordnung 1107/2009)

Entscheidend für die Bewertung:

- **Stoffeigenschaften**
- Mögliche Grundwassereinträge  $> 0,1 \mu\text{g/l}$

Folge einer negativen Bewertung:

- Keine Zulassung des Wirkstoffs durch EU und nationale Zulassungsbehörden

## Trinkwasser

*„Ein Metabolit wird für Trinkwasser als relevant eingestuft, wenn er [...] für Verbraucher eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lässt“*  
(Deutsche Trinkwasserverordnung)

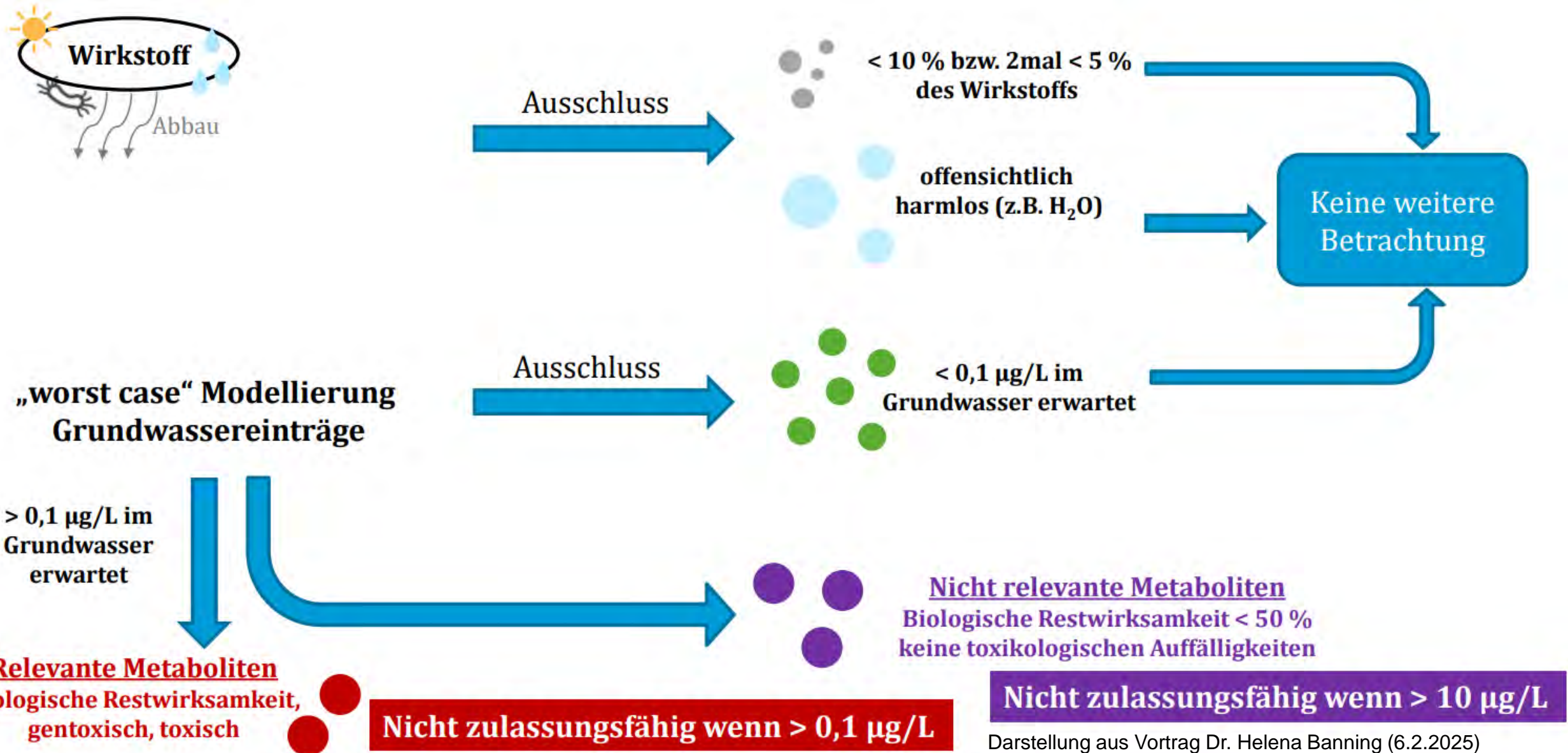
Entscheidend für die Bewertung:

- **Gesundheitsrisiko**
- Bereits vorhandene Grundwassereinträge

Folge einer negativen Bewertung:

- Strenge Maßnahmen bei Grenzwertüberschreitung

# Relevanzbewertung in der Pflanzenschutzmittel-Zulassung





# Relevanzbewertung im Trinkwasserbereich

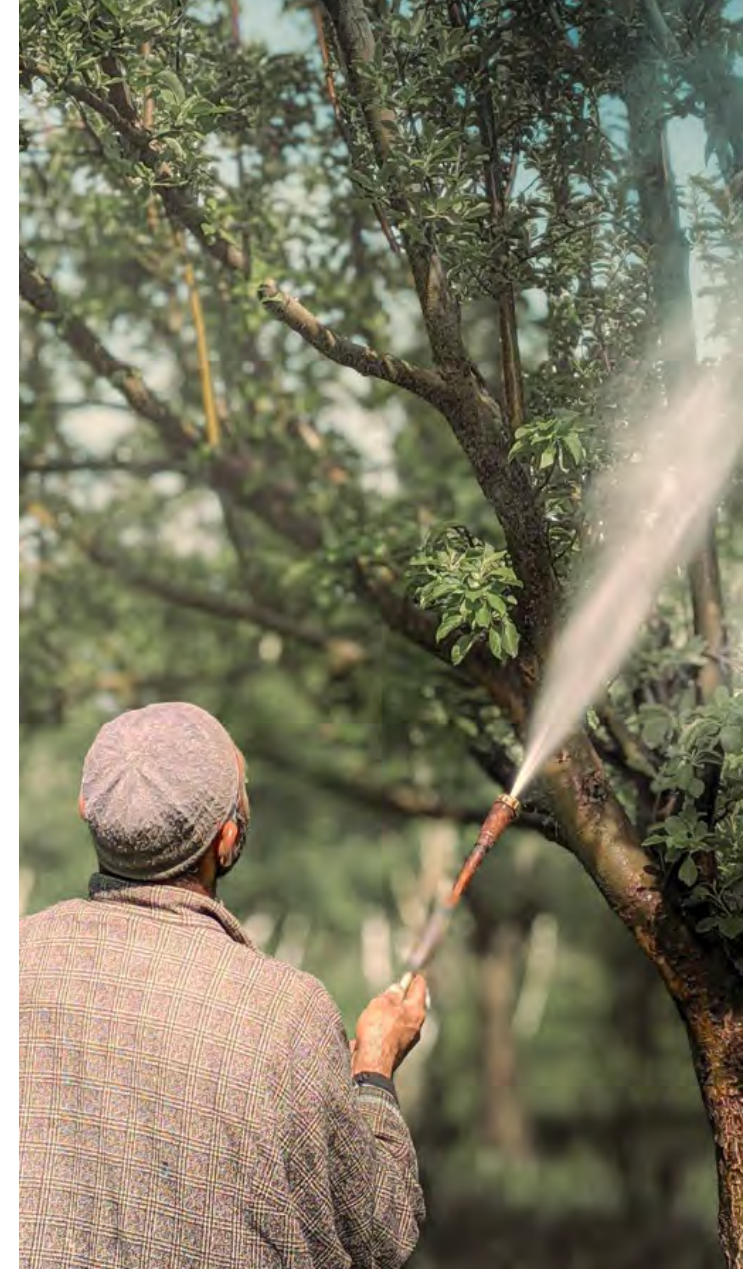
**Relevante Metaboliten** werden aufgrund der vergleichbaren Eigenschaften wie Wirkstoffe behandelt: **Grenzwert 0,1 µg/L**

Für **nicht relevante Metaboliten** ist die experimentell-toxikologische Datenlage entscheidend.

Das Umweltbundesamt (UBA) veröffentlicht auf dieser Basis als Empfehlung vorsorgebasierte gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) oder gefährdungsbasierte gesundheitliche Leitwerte.

**GOW betragen 1 oder 3 µg/L.** Leitwerte werden individuell festgelegt.

Die Gesundheitsämter vor Ort können über die Relevanz der Metaboliten entscheiden (eigentlich...).



# Vergleich der Rechtsbereiche inkl. MTVO

|   |                 |        | <b>Pflanzen-<br/>schutzrecht</b> | <b>Trinkwasser-<br/>schutzrecht</b> | <b>Gewässer-<br/>schutzrecht</b> | <b>Natürliches<br/>Mineralwasser</b> |
|---|-----------------|--------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
|   |                 |        | (EC 1107/2009)                   | (TwVO)                              | (GrwVO)                          | (MTVO und AVV)                       |
| <b>Wirkstoffe und<br/>relevante<br/>Metaboliten</b> | Grenzwert       | Einzel | 0,1 µg/l                         | 0,1 µg/l                            | 0,1 µg/l                         | 0,05 µg/l **                         |
|   | Grenzwert       | Summe  | ---                              | 0,5 µg/l                            | 0,5 µg/l                         | ---                                  |
| <b>Nicht relevante<br/>Metaboliten</b>              | Richt-/Leitwert | Einzel | 10 µg/l *                        | teilweise                           | ---                              | ---                                  |
|   | GOW             | Einzel | ---                              | 1 oder 3 µg/l                       | ---                              | ---                                  |

\* SANCO 221/2000

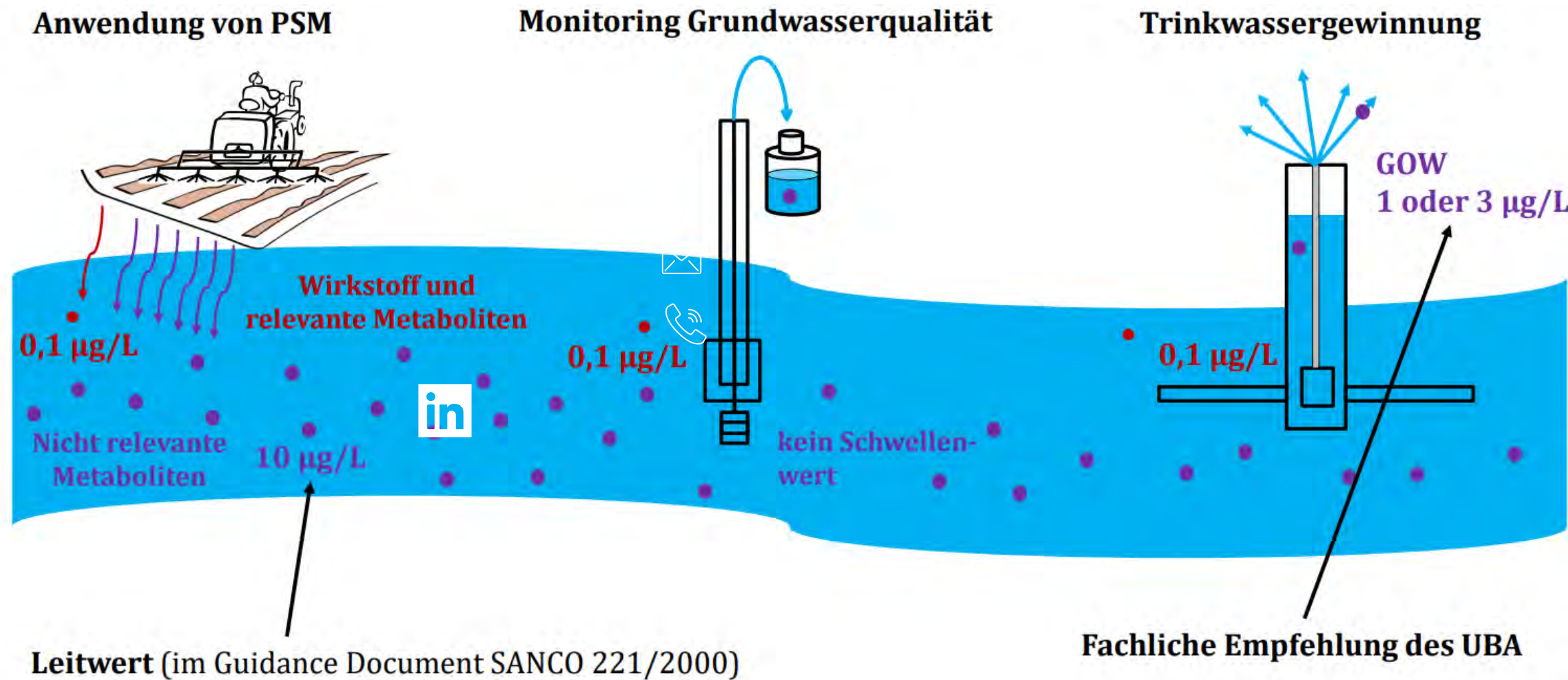
\*\* Orientierungswert

- Unterschiedliche, unklare Relevanzbegriffe (nach Rechtsbereich)
- Unterschiedliche Verbindlichkeit (Grenzwert / Richtwert / Leitwert / Empfehlung)
- Unterschiedliche Geltungsbereiche (EU oder national)

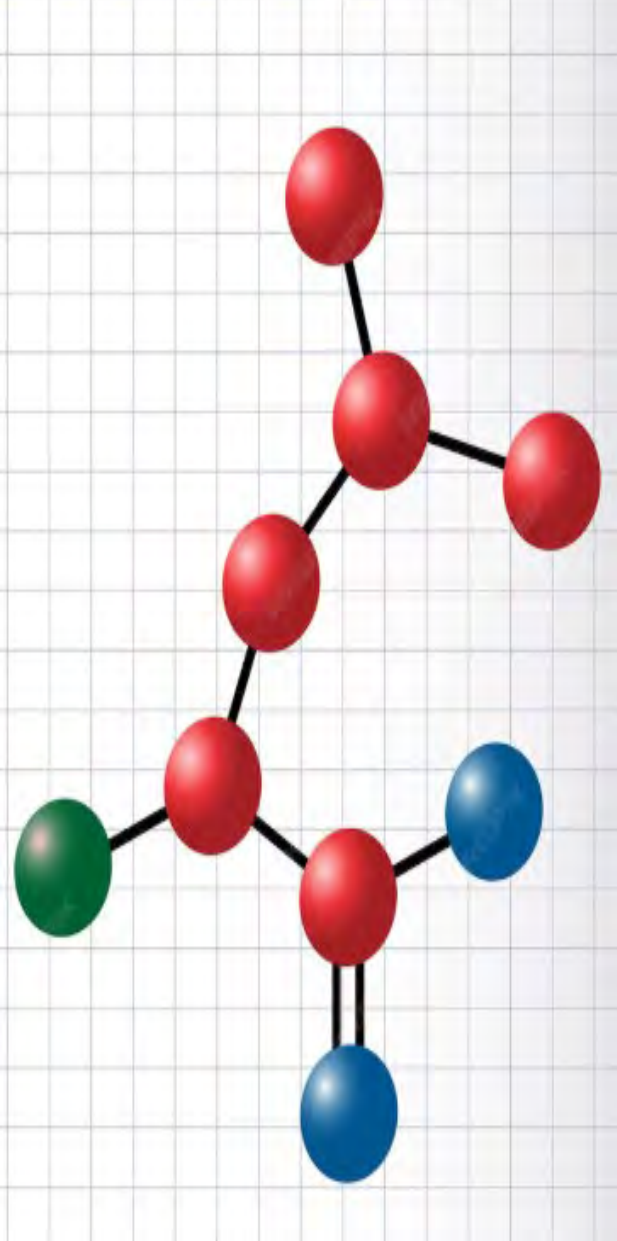
Ein relevanter Metabolit im Pflanzenschutz kann ein nicht relevanter Metabolit im Trinkwasser sein (siehe TFA-Einordnung), wenn er „entlastet“ wird.

# Die Folgen der inkonsistenten Regelung

Darstellung aus Vortrag Dr. Helena Banning (11.9.2025)  
basierend auf UBA 2022







## Wichtiges zu „nicht relevanten Metaboliten“

- Nach heutigem Kenntnisstand nicht bedenklich hinsichtlich ihrer human- und ökotoxikologischen Eigenschaften und keine pestizide „Rest-Wirkung“ > 50%
- Begriff ist unpassend und irreführend. Er impliziert, dass von diesen sogenannten „nicht relevanten Metaboliten“ keine Gefahr ausgeht
- Relevanzstatus eines Metaboliten nicht konstant. Wenn Wirkstoffe erneut geprüft werden, können kritische Eigenschaften sichtbar werden, die vorher unbekannt waren
- Ehemals nicht relevante Metaboliten können als relevant bewertet werden und unterliegen dann praktisch über Nacht anderen Grenzwerten, genauso umgekehrt
- Für einige Metaboliten fehlen toxikologische Daten, sodass der Relevanzstatus über einige Zeit ungeklärt bleibt
- Das Monitoring für nrM ist lückenhaft, es gibt keine Pflicht zur Untersuchung

# Unterschätzte Risiken von „nicht relevanten Metaboliten“

- **Weniger Studien** für die Risikobewertung als bei Wirkstoffen
- Metabolite sind hochmobil und persistent. **Schnelle und dauerhafte Verbreitung im Grundwasser**
- **Anreicherung** bei dauerhaftem Eintrag
- **Pestizide Rest-Aktivität** kann bei bis zu 50% des Wirkstoffs liegen
- Geprüft werden v.a. humantoxikologische Eigenschaften und in wesentlich geringerem Umfang **sonstige Gefahren für die Umwelt**, z.B. auf Wasserorganismen
- **Wirkungen können zunächst nicht absehbar sein**, z.B. als Folge einer Wasseraufbereitung.

Beispiel: Der Einsatz des Wirkstoffs **Tolyfluamid** wurde verboten, da im Rahmen der Wasseraufbereitung (Ozonierung) aus dem nicht relevanten Metaboliten NNDimethylsulfamid der wahrscheinlich krebserregende Stoff N-NitrosoDimethylamin (NDMA) gebildet wird





# Aktuelle Datenlage

- Die **Konzentrationen** von Pestizidwirkstoffen und relevanten Metaboliten im Grundwasser **sinken oder sind stabil**  
LAWA 2017-2021: **Nur noch 19% der GW-Messstellen betroffen**
- Trotzdem steigt die Anzahl an Befunden von nrM weiter an  
LAWA 2017-2021: **72% Positivbefunde, 63% > 0,1 µg/l, 24% 1-10 µg/l**
- Und damit wächst der **Wunsch nach Grenzwerten und Leitlinien für die Beurteilung**

**Grund für die steigenden Befundzahlen:**

Bislang keine Pflicht zur Untersuchung von nrM

Aber Monitoringprogramme werden konstant erweitert:

➔ **Mehr Fundorte und die Erkenntnis flächenhaft hoher Konzentrationen im Grundwasser**





# Auf dem Weg zur Harmonisierung

- Keine harmonisierte Regulierung für nicht relevante Metaboliten in nationalen Verordnungen (Pflanzenschutz-, Trinkwasser- und Grundwasserrechte)
- Keine verbindliche Regulierung von Metaboliten auf europäischer Ebene.

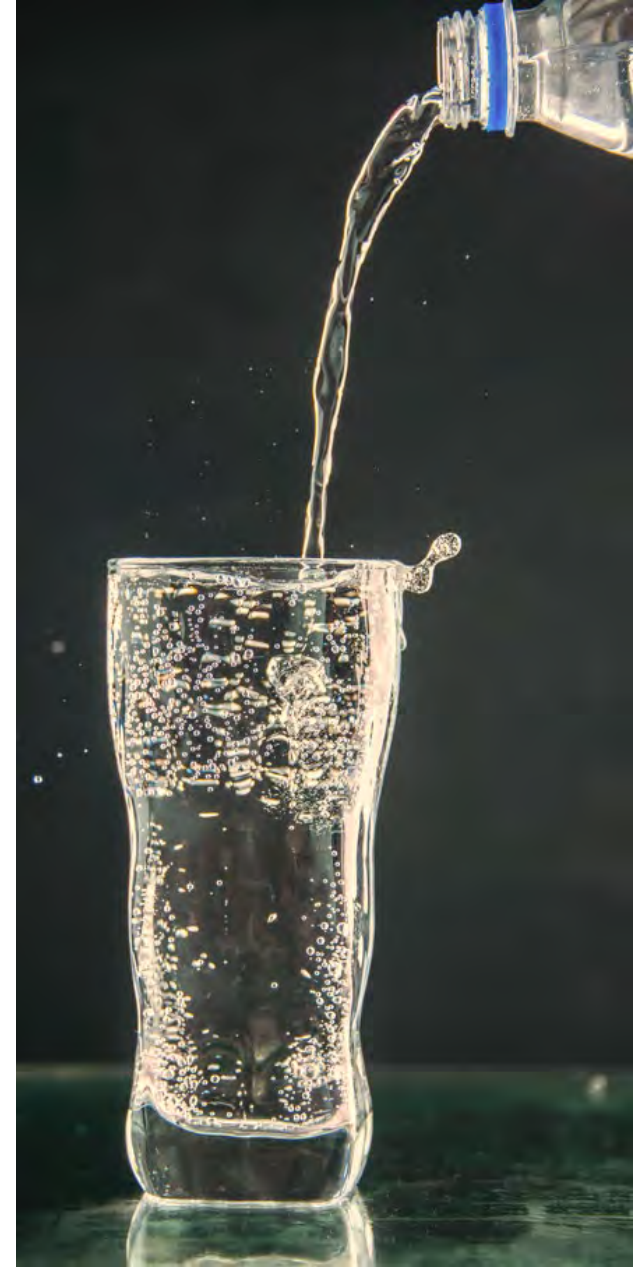
Die neue **EU-Trinkwasserrichtlinie** (Richtlinie (EU) 2020/2184) fordert alle EU-Staaten auf, einen Leitwert für nicht relevante Metaboliten im Trinkwasser in ihren nationalen Gesetzen zu definieren

Die Europäische Kommission (EU KOM) hat die **Weltgesundheitsorganisation (WHO)** beauftragt, eine Empfehlung zur Relevanzbewertung von Metaboliten für Trinkwasser zu erstellen

Demnächst wird das UBA eine neue Liste von Richtwerten nach TrinkwEGV § 18 für nicht relevante Metaboliten herausgeben, die sich weitestgehend an den GOW-Listen orientiert.

# Bedeutung für die Mineralbrunnen

- Ruf nach der **Einführung von Grenz- und Orientierungswerten für Pestizide und Metabolite** wird sowohl von Seiten der Behörden als auch aus vielen europäischen Verbänden lauter, das Thema ist „heiß“
- Dazu gehört auch die **Definition von relevanten und nicht relevanten Metaboliten** sowie die Diskussion, ob diese Unterscheidung in Bezug auf die ursprüngliche Reinheit und den Schutz der Mineralwasserressourcen von Bedeutung ist.
- TFA und andere persistente-mobile-toxische Substanzen (PMT) treten in **Konzentrationen** auf, die bislang nicht bekannt waren und für deren Beurteilung es keine „Blaupause“ gibt
- Die wissenschaftliche Datenlage und Risikoabschätzung zu PMT entwickelt sich schnell weiter und wird zu **Neueinstufungen von relevanten und nicht relevanten Metaboliten** führen



# Beispiel 1: Umstufung nach neuer Wirkstoffprüfung

| Metabolit von<br>S-Metolachlor<br><small>&gt;0,1 µg/L im Grundwasser</small> | „nicht annehmbare Eigenschaften“ |                 |                                  |                        | „Schädigung zu besorgen“ |                          |                       |
|--|----------------------------------|-----------------|----------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
|  | Pestizid<br>wirksam              | Gen-<br>toxisch | Mutagen, clas-<br>togen, aneugen | Carcinogen<br>Cat. 2 * | Relevanz<br>PSM          | Schädigung<br>Gesundheit | Relevanz<br>Trinkw.** |
| M.-Sulfonsäure<br>(ESA)  | ✗                                | ✗               | ? nicht<br>eindeutig             | ✓                      | relevanter<br>Metabolit  | unwahr-<br>scheinlich    | nicht<br>zwingend     |
| NOA 413173   | ✗                                | ✗               | ? nicht<br>untersucht            | ✓                      | relevanter<br>Metabolit  | unwahr-<br>scheinlich    | nicht<br>zwingend     |
| CGA 51202<br>(OXA)   | ✗                                | ✗               | ✗                                | ✓                      | relevanter<br>Metabolit  | unwahr-<br>scheinlich    | nicht<br>zwingend     |
| CGA 357704   | ✗                                | ✗               | ✗                                | ✓                      | relevanter<br>Metabolit  | unwahr-<br>scheinlich    | nicht<br>zwingend     |
| CGA 368208   | ✗                                | ✗               | ? nicht<br>untersucht            | ✓                      | relevanter<br>Metabolit  | unwahr-<br>scheinlich    | nicht<br>zwingend     |

\* vorsorglich als Carc. Cat. 2 bewertet, auf Grundlage des Wirkstoffs S-Metolachlor (ECHA-Einstufung nach CLP) („xM“)

\*\* Entscheidung Gesundheitsamt



# Beispiel 1: Umstufung nach neuer Wirkstoffprüfung

## Pflanzenschutz:

- Metaboliten sind alle relevant
- Genehmigung des Wirkstoffes widerrufen

## Trinkwasser:

- Keine neuen Einträge von Wirkstoffen, aber Rückstände / Metaboliten weiterhin vorhanden
- Gesundheitsamt entscheidet, ob es sich um relevante Metaboliten fürs Trinkwasser handelt
- Fachliche Empfehlung des UBA bleibt vorerst bestehen: GOW-Liste

| Wirkstoff   | nicht relevante Metaboliten (nrM)  | GOW des UBA [µg/l]<br><small>Ermittlung gemäß [4] nrM-Empfehlung vom 04.04.08</small> | Toxikologische Bewertungsbasis   |
|---|--|---|--|
| <b>S-Metolachlor</b><br><br><i>herbizider Wirkstoff</i> | <b>CGA 380168 / CGA 354743</b><br><small>(Racemat) [(2-Ethyl-6-methyl-phenyl)-(2-methoxy-1-methylethyl)-carbamoyl]methansulfonsäure<br/>CAS No. 171118-09-5</small>  | 3,0   | Nicht gentoxisch<br>Subchronische Studie vorhanden<br>SAB <sup>2)</sup> : Keine besonderen toxischen Potenziale im Vergleich zu Wirkstoff und CGA 351916           |
|   | <b>CGA 357704</b><br><small>(S)-2-[(Oxalyl)(2-ethyl-6-methyl-phenyl)amino]propionsäure</small><br><b>CGA 368208</b><br><small>[(2-Ethyl-6-methylphenyl)-carbamoyl]-methansulfonsäure</small><br><b>CGA 50267</b><br><small>N-(2-Ethyl-6-methylphenyl)-L-alanin<br/>CAS No. 82508-03-0</small><br><b>CGA 50720</b><br><small>N-(2-Ethyl-6-methylphenyl)-oxalansäure<br/>CAS No. 152019-74-4</small> | 1,0 pro Stoff   | Nicht gentoxisch<br>Nur akute Studie vorhanden <sup>1)</sup><br>SAB <sup>2)</sup> : Keine besonderen toxischen Potenziale im Vergleich zu Wirkstoff und CGA 351916 |
|   | <b>CGA 351916 / CGA 51202</b><br><small>(Racemat) N-(2-Ethyl-6-methyl-phenyl)-N-(2-methoxy-1-methylethyl)-oxalansäure<br/>CAS No. 152019-73-3</small><br><b>NOA 413173</b><br><small>2-[[[(S)-1-Carboxyethyl](2-ethyl-6-methylphenyl)amino]2-oxo-ethansulfonsäure</small>  | 3,0 pro Stoff   | Nicht gentoxisch<br>Subchronische und weitere tierexperimentelle Studien vorhanden   |
|   |  |   |  |

1) Bewertungsrelevanter Datenmangel 2) SAB = Struktur-/Aktivitätsbeziehung

aus: GOW-Liste des UBA, 2021

# Beispiel 2: Umstufung von TFA zu relevantem Metaboliten

Trifluoracetat (TFA) gehört **chemisch** in die Klasse der PFAS.

Es ist die kurzkettigste PFAS-Substanz und damit das **Endprodukt zahlreicher Umwandlungs- und Zerfallsprozesse**

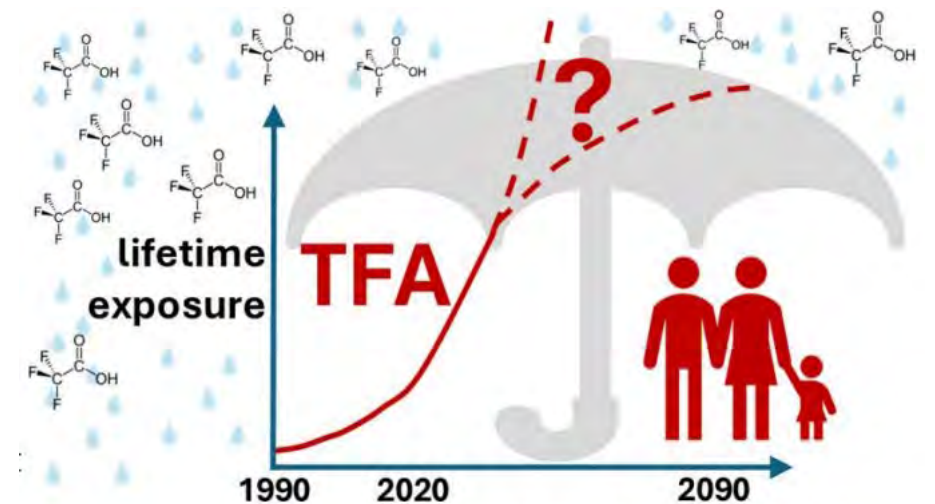
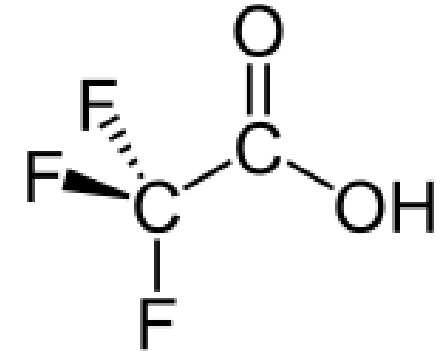
TFA ist **sehr persistent und sehr mobil**. Es findet sich in so gut wie jedem Oberflächengewässer und in sehr vielen Grundwässern

TFA ist **nicht abbaubar** und **kaum entfernbar**, die **Konzentrationen steigen weiter an**

**Ursprung von TFA** sind in erster Linie:

- Industrielle Abwässer der Fluorchemie
- Halogenierte Kälte- und Treibmittel (aus Klimaanlage)
- Zahlreiche Pflanzenschutzmittel, z.B. Fluvenacet

Das wichtigste „**Transportmittel**“ für TFA in das Grundwasser ist die Neubildung über **Niederschläge**



Aus: Arp et al. (2024): <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.4c06189>

# Beispiel 2: Umstufung von TFA zu relevantem Metaboliten

## Trinkwasserrecht – ursprüngliche Einstufung als nicht relevanter Metabolit

vor 2016: GOW von 1 µg/L  
2017: GOW von 3 µg/L  
2020: Trinkwasserleitwert von 60 µg/L  
(aus trinkwasserhygienischen Erwägungen Empfehlung 10 µg/L)

## Pflanzenschutzrecht

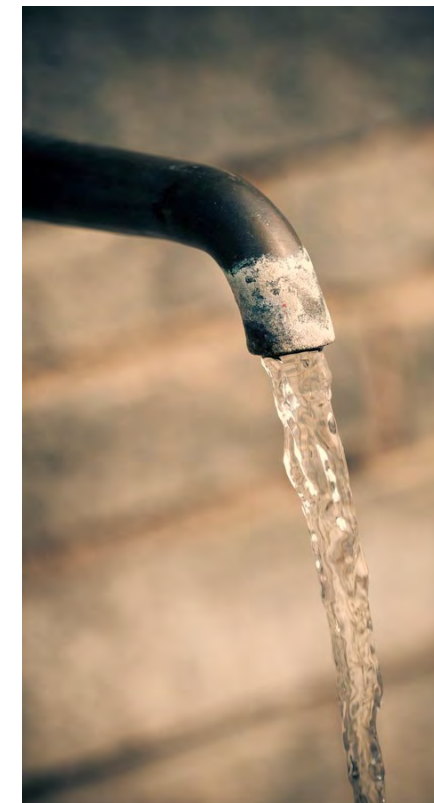
2024: TFA als „Reproduktionstoxisch“ eingestuft

- ➔ Umstufung: relevanter Metabolit
- ➔ Grenzwert von 0,1 µg/l
- ➔ Wirkstoffe werden nach und nach reguliert (verboten)

## Trinkwasserrecht

Reproduktionstoxische Effekte erst bei relativ hohen TFA-Konzentrationen  
➔ Trinkwasserleitwert von 60 µg/l kann weiterhin gelten (fachliche Empfehlung UBA)

Regulierung von Wirkstoffen wird helfen, den Anstieg von TFA-Konzentrationen zu bremsen





# Relevanz-Ansätze im schnellen Überblick

## Pflanzenschutzrecht: Einträge managen

- zielt auf potentielle künftige Einträge
- bewertet deren langfristige Folgen für Zulassungsentscheidungen
- fördert den nachhaltigen Schutz von Wasserressourcen

## Trinkwasser: Belastungen bewerten

- zielt auf vorhandene Belastungen
- bewertet bestehende Gefahr für Gesundheit
- Kosten/Nutzen Abwägung zur Sicherung der Trinkwasserversorgung

Aktuell Bestrebungen zur Integration von Relevanz-Bewertungen in der **Trinkwasserrichtlinie**, der **Grundwasserrichtlinie** und national in der **Trinkwasser-Einzugsgebieteverordnung**...

# Ausblick

Regulierungen für Pestizidmetaboliten und PFAS können ein **existentielles Risiko für viele Mineralwasserressourcen** darstellen.

So ist im PAFF-Dokument von 2017 zur ursprünglichen Reinheit hilfsweise ein Summenwert für alle Pestizide und relevanten Metabolite von 0,1 µg/l festgehalten.

Die AVV gibt für Pflanzenschutzmittel einen Orientierungswert von 0,05 µg/l vor.

Die Einstufung von Pestizidmetaboliten als relevant oder nicht relevant unterliegt Neueinschätzungen und bietet keine verlässliche Sicherheit.

**Bei Relevanzänderungen sitzt man in der Falle!**



# Ausblick



WICHTIG: Vor allem **TFA muss als Einzelsubstanz geregelt werden**, da sich auf Dauer kaum eine Mineralwasserressource davor schützen lässt.

Auch hohe Grundwasser-Alter stellen keinen verlässlichen Schutz gegenüber Kontaminationen mit PMT sicher.

Jeder Mineralbrunnen sollte sich eine **sehr gute Datengrundlage zu allen PMT** schaffen und **frühzeitig Optionen für Bewirtschaftungsänderungen** prüfen.

Außerdem muss das Thema relevant / nicht relevant auch für Natürliches Mineralwasser geklärt werden.





# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Sebastian Rau

Diplom Geologe

**Customer Service Manager Beverages**

**Produktspezialist Natürliches Mineralwasser**

E-Mail: [sebastian.rau@sgs.com](mailto:sebastian.rau@sgs.com)

- Mehr als 30 Jahre im Mineral- und Grundwasserbereich tätig
- Ressourcenerschließung, Qualitätsmanagement, Krisenhandling
- 5 Jahre auf einem Geologischen Landesamt
- 14 Jahre in einem Mineralbrunnenkonzern
- 13 Jahre beim SGS INSTITUT FRESENIUS
- Engagiert bei nationalen und internationalen Verbänden und NGOs