



**Kanton Zürich**  
**Baudirektion**  
**AWEL**

# **Umweltmonitoring und Langzeitbeobachtung**

**Wie erhalten wir ein ganzheitliches Bild?**

**Christian Götz**  
**Leiter Gewässerschutzlabor**

**Fachtagung Gewässerschutzlabor**  
**19. Januar 2023**

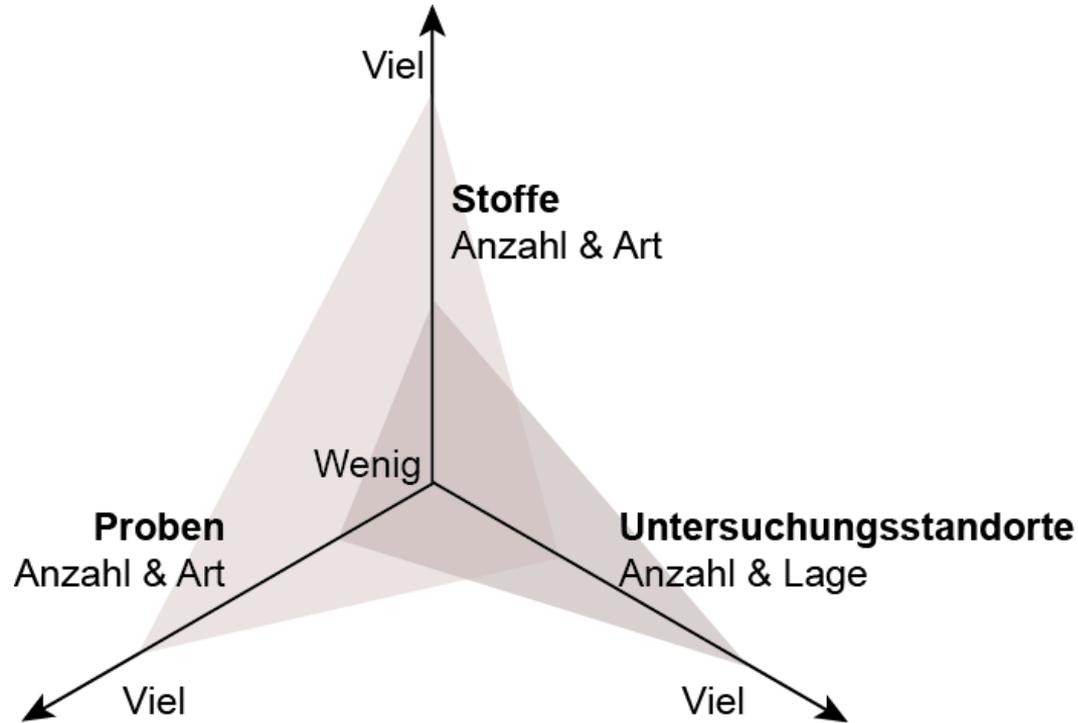


# Mikroverunreinigungen

**25 Jahre awel** Fachtagung Gewässerschutz



# Monitoringkonzept



**Herausforderung:**  
Einsatz der  
vorhandenen  
Ressourcen und  
Konzepte optimieren  
um der Erfüllung des  
gesetzlichen Auftrags  
«möglichst nahe» zu  
kommen.

# Monitoringprogramm 2018 – 2021

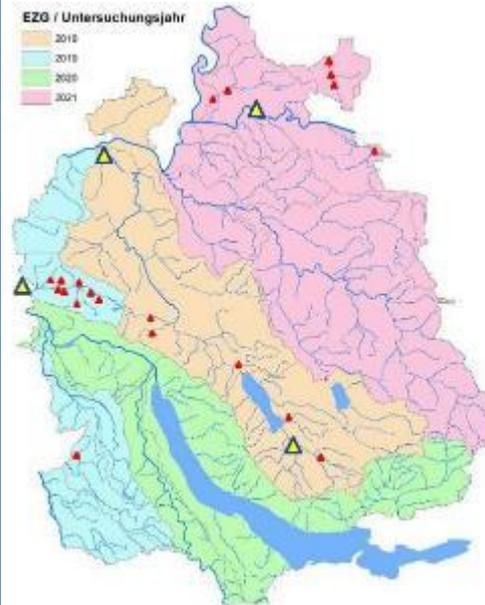
1

## Langzeitbeobachtung Hauptmessstellen und NAWA und NAQUA Programm



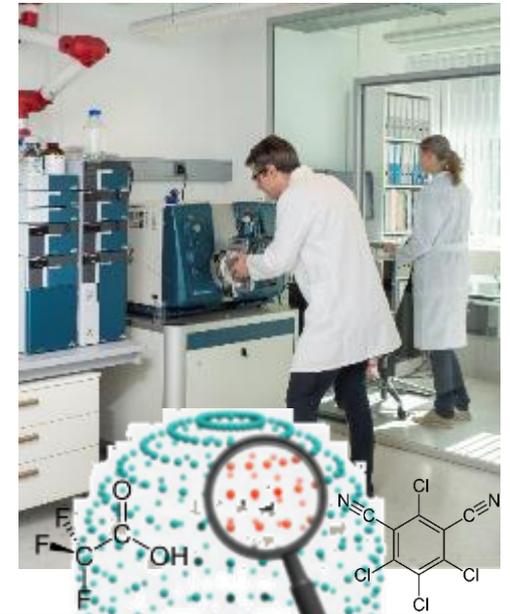
2

## Einzugsgebiete & kleine Fließgewässer (4-Jahres Rhythmus)



3

## Stoffspezifische Messkampagnen und Screenings

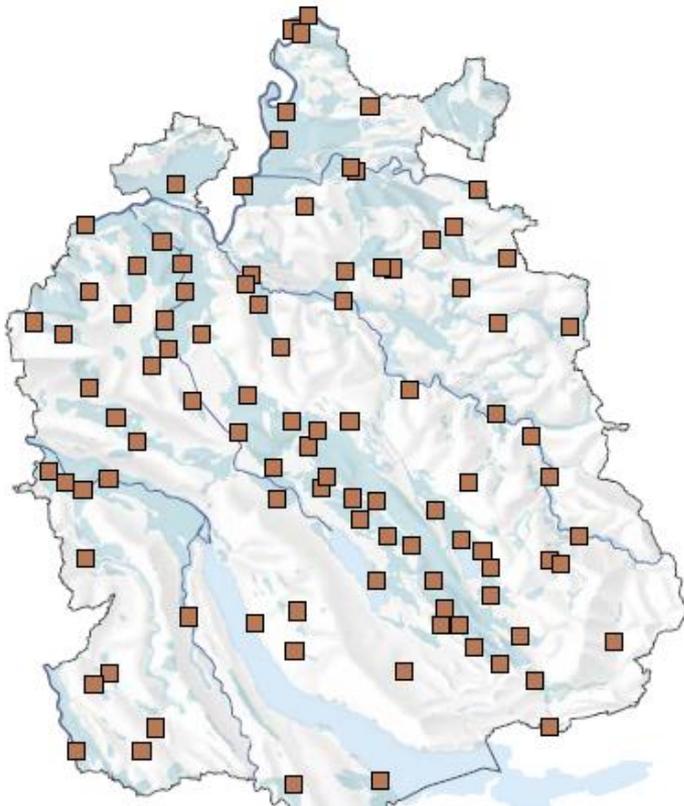


# Überwachung Wasserqualität Grundwasser

25  
Jahre  
SWWI

Fachtagung  
Gewässerschutz

# Grund- und Quellwasserfassungen



- **NAQUA Messstellen** (60 Messstellen, zweimal jährlich) und **kantonale Messstellen** (40 Messstellen, zweimal jährlich)



# Beurteilung Grundwasser

## Nach GSchV und TBDV



### Gesetzliche Anforderungen an Grundwasser aus GSchV und TBDV

---

Organische Pestizide (Biozidprodukte und Pflanzenschutzmittel)	<b>0.1 µg/l</b> <b>je Einzelstoff</b>
--	--

---

Für das Trinkwasser relevante Metaboliten	<b>0.1 µg/l</b> <b>je Einzelstoff</b>
--	--

---

Summe der Wirkstoffe sowie der für das Trinkwasser relevanten Metaboliten	<b>0.5 µg/l</b>
---	-----------------

---

Übrige organische chemische Verbindungen mit unbekannter Toxizität	<b>10 µg/l</b> <b>je Einzelstoff</b>
--	---

# Organische Pestizide

## Entwicklung Atrazin seit 2006

### Gesetzliche Anforderungen an Grundwasser aus GSchV und TBDV

Organische Pestizide (Biozidprodukte und Pflanzenschutzmittel) **0.1 µg/l je Einzelstoff**

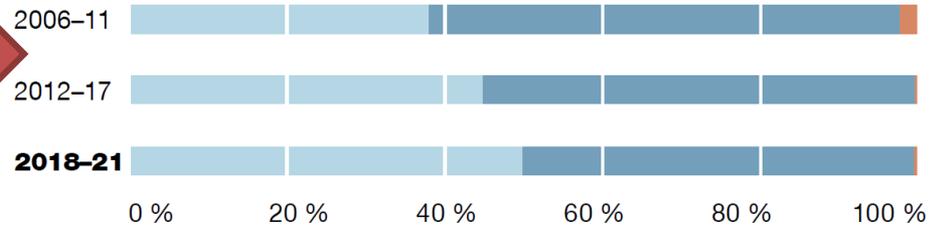
Für das Trinkwasser relevante Metaboliten **0.1 µg/l je Einzelstoff**

Summe der Wirkstoffe sowie der für das Trinkwasser relevanten Metaboliten **0.5 µg/l**

Übrige organische chemische Verbindungen mit unbekannter Toxizität **10 µg/l je Einzelstoff**

### Atrazin

µg/l ■ < 0.01 ■ 0.01–0.1 ■ > 0.1



Anwendungsverbot 2011

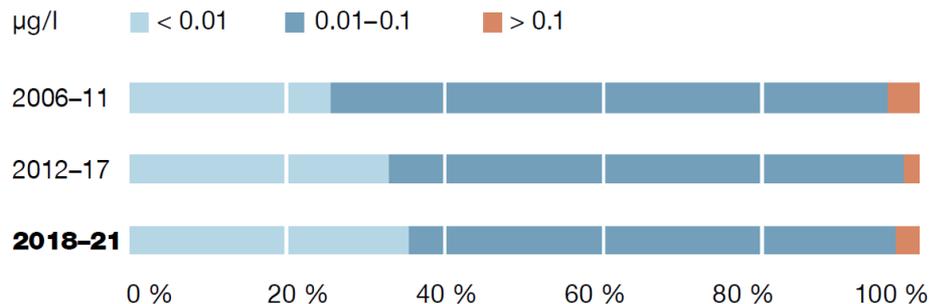
# Relevante Metaboliten

## Entwicklung von Desethylatrazin seit 2006

### Gesetzliche Anforderungen an Grundwasser aus GSchV und TBDV

Organische Pestizide (Biozidprodukte und Pflanzenschutzmittel)	0.1 µg/l je Einzelstoff
Für das Trinkwasser relevante Metaboliten	<b>0.1 µg/l je Einzelstoff</b>
Summe der Wirkstoffe sowie der für das Trinkwasser relevanten Metaboliten	0.5 µg/l
Übrige organische chemische Verbindungen mit unbekannter Toxizität	10 µg/l je Einzelstoff

### Desethylatrazin

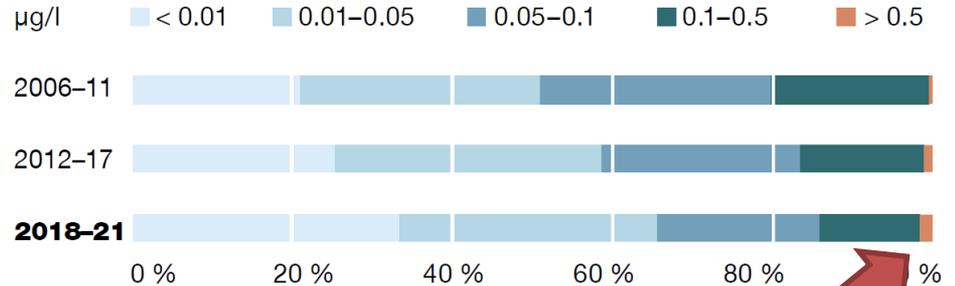


# Summe Pestizide und relevante Metaboliten

## Gesetzliche Anforderungen an Grundwasser aus GSchV und TBDV

Organische Pestizide (Biozidprodukte und Pflanzenschutzmittel)	0.1 µg/l je Einzelstoff
Für das Trinkwasser relevante Metaboliten	0.1 µg/l je Einzelstoff
Summe der Wirkstoffe sowie der für das Trinkwasser relevanten Metaboliten	<b>0.5 µg/l</b>
Übrige organische chemische Verbindungen mit unbekannter Toxizität	10 µg/l je Einzelstoff

## Summe Pestizide und relevante Metaboliten



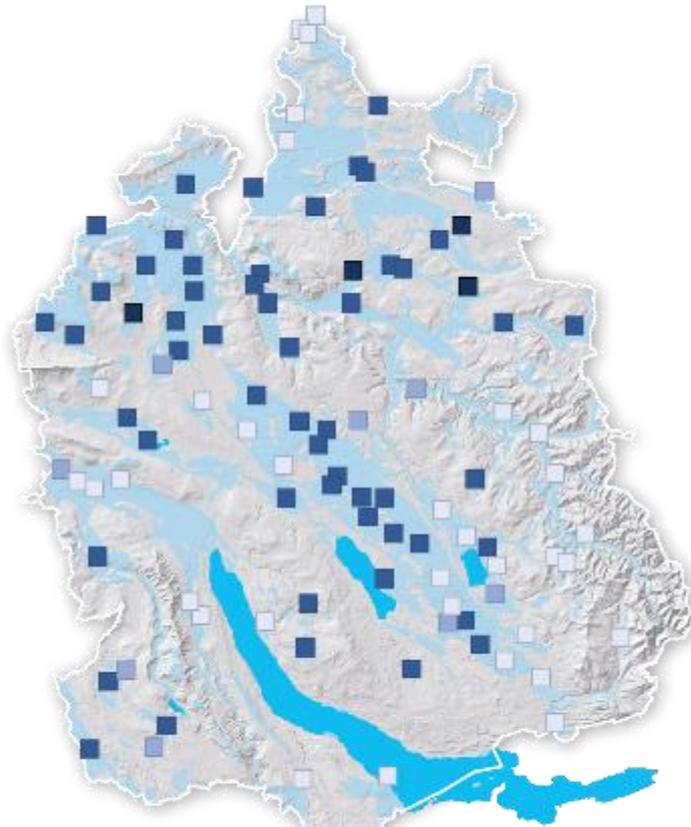
Bentazon

# Chlorothalonil-Metaboliten



Entscheid des Bundesverwaltungsgerichts hängig.....

# Chlorothalonil-Metaboliten



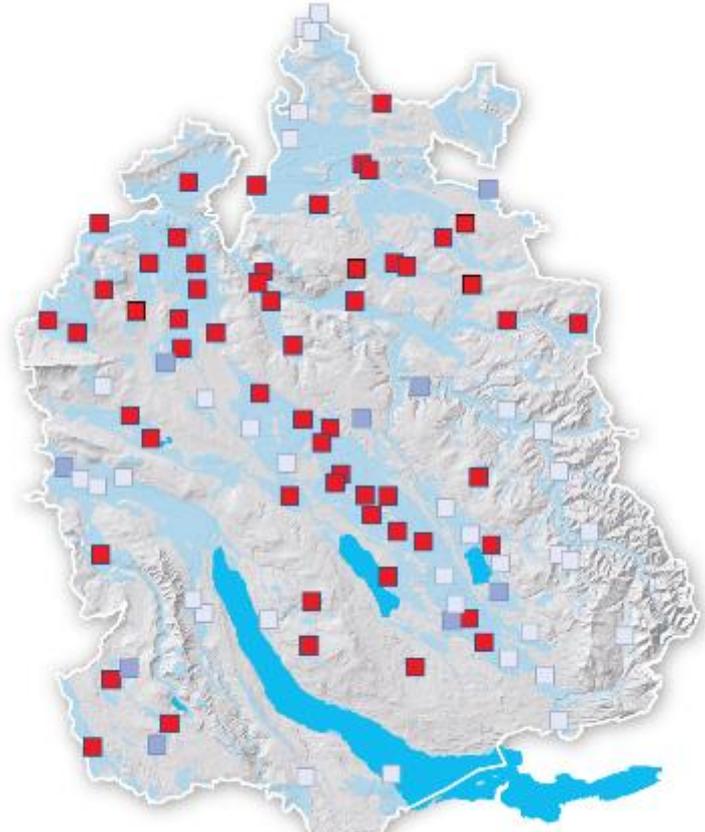
## Konzentration (R471811)

- <0.05 µg/l
- 0.05 - 0.1 µg
- 0.1 - 1 µg/l
- 1 - 10 µg/l
- >10 µg/l



## Konzentrationen (R471811)

- <0.05 µg/l
- 0.05 - 0.1 µg/l
- 0.1 - 1 µg/l
- 1 - 10 µg/l
- >10 µg/l



«nicht relevant» / in Abklärung

«relevant»

# Zusammenfassung Grundwasser

- Mit dem Verbot besonders persistenter Verbindungen (Bsp. Atrazin) nimmt die Belastung des Grundwassers leicht ab.
- Die Entwicklung im Grundwasser ist sehr langsam und Rückstände können sich Jahrzehnte bis Jahrhunderte lang bemerkbar machen.
- Einzelne Wirkstoffe nehmen regional zu. Im Fokus ist dabei Bentazon (Einsatz z.B. bei Eiweisserbsen, Sojabohnen)
- «Rechtliche Unsicherheit» bei der Beurteilung von Konzentrationen im Bereich Pflanzenschutzmittel: Die gesamte Situation hängt massgebend von der Relevanzbeurteilung der Metaboliten ab.

# Überwachung Wasserqualität Oberflächengewässer



Fachtagung  
Gewässerschutz

# Hauptmessstellen und NAWA Programm



- **NAWA Messstellen:**  
2-Wochenmischproben, durchgehend ganzjährig (höhere Auflösung im Sommer)
- **Hauptmessstellen:**  
2-Wochenmischproben: Quartalsproben



# Hauptmessstellen und NAWA Programm



## Beurteilung numerische Anforderungen:

Nur numerische Anforderungen GSchV Anhang 2



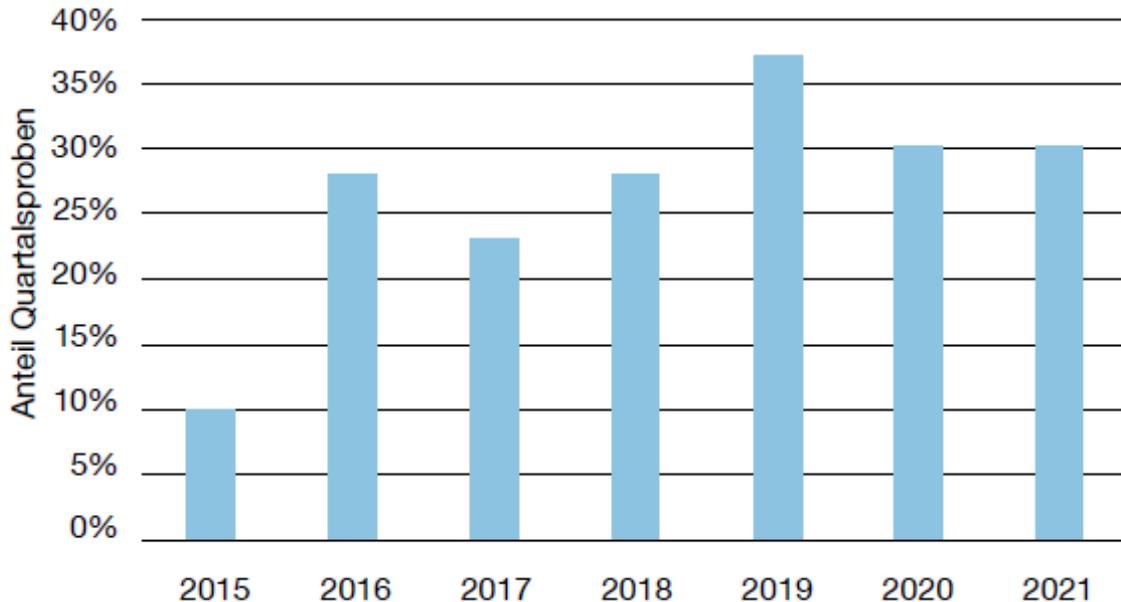
## Beurteilung Wasserqualität:

Beurteilung der Wasserqualität aufgrund toxikologischen Eigenschaften der Stoffe (auf der rechtlichen Basis von GSchV Anhang 1 und 2)

# Quartalsproben 2015 - 2021



## Anteil Quartalsproben mit Erfüllung der stoffspezifischen Anforderungswerte GSchV



Azithromycin, Clarithromycin und Diclofenac waren für 72% aller Überschreitungen der stoffspezifischen Anforderungswerte verantwortlich

# Toxikologische Beurteilung



## Beurteilung der Messwerte

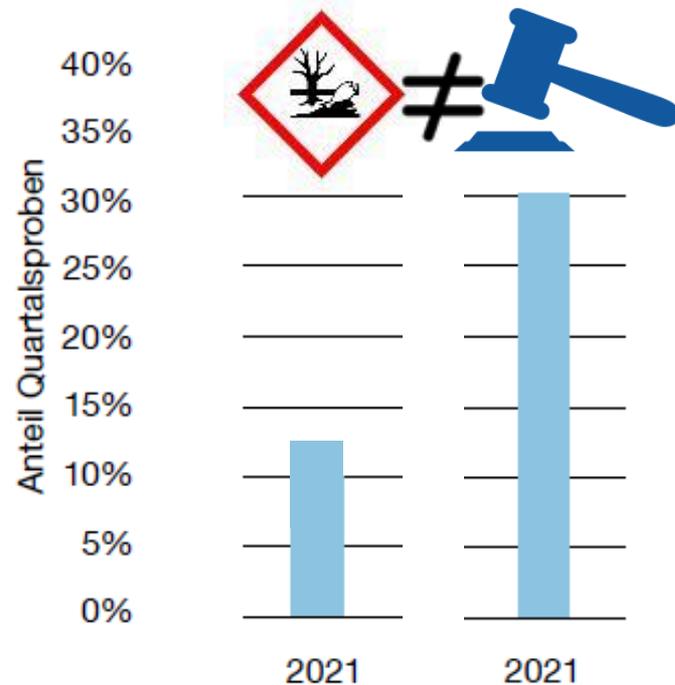
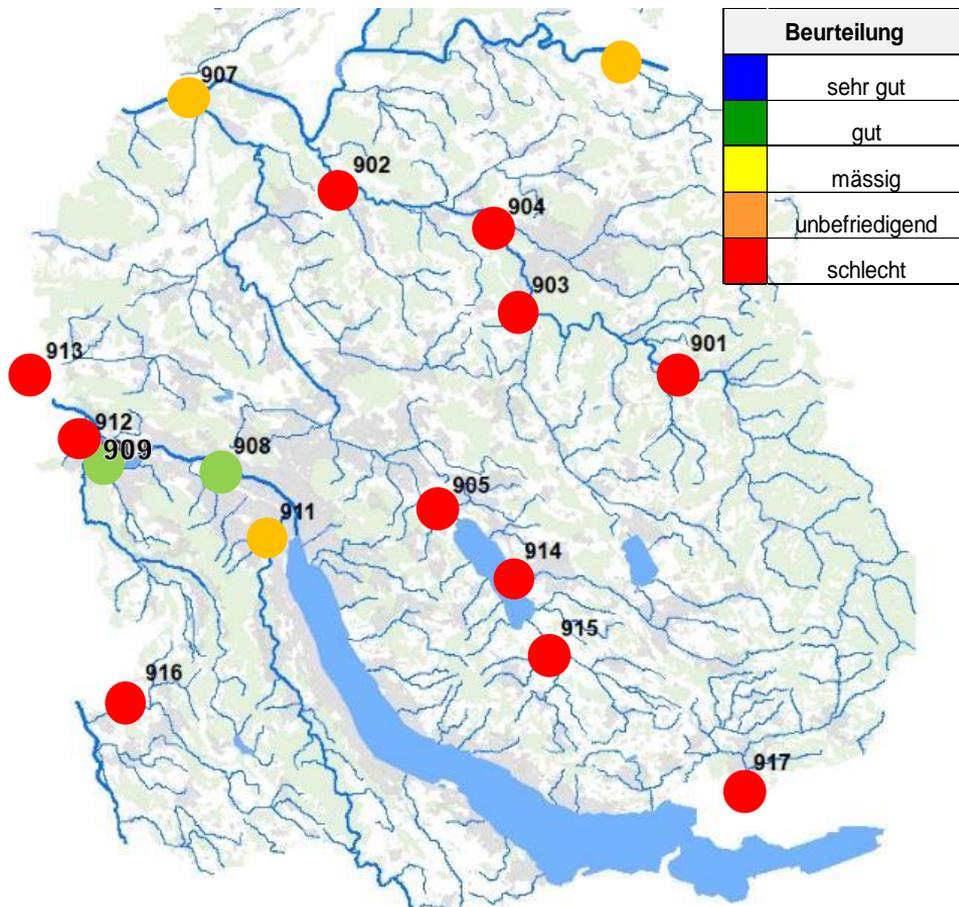
### Chronische Belastung der Gewässer:

Vergleich der mittleren Belastung über 2 Wochen mit der chronischen Wirkung (CQK)

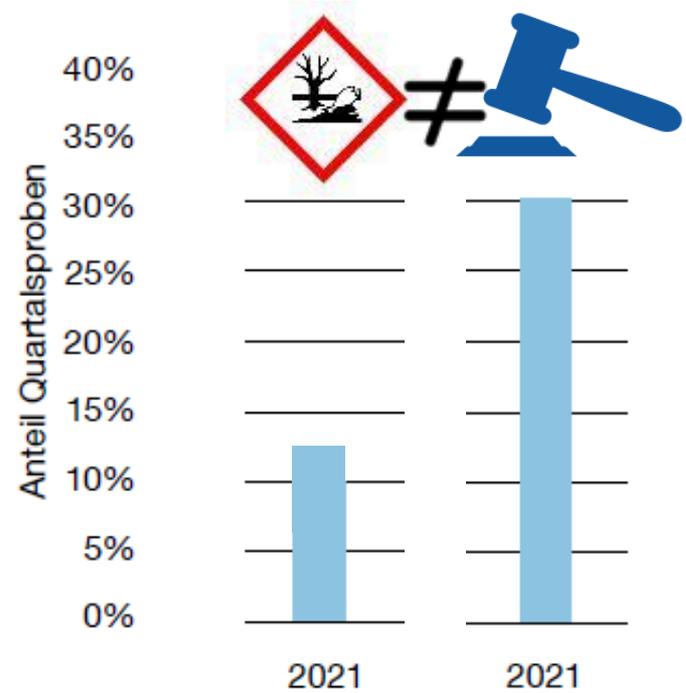
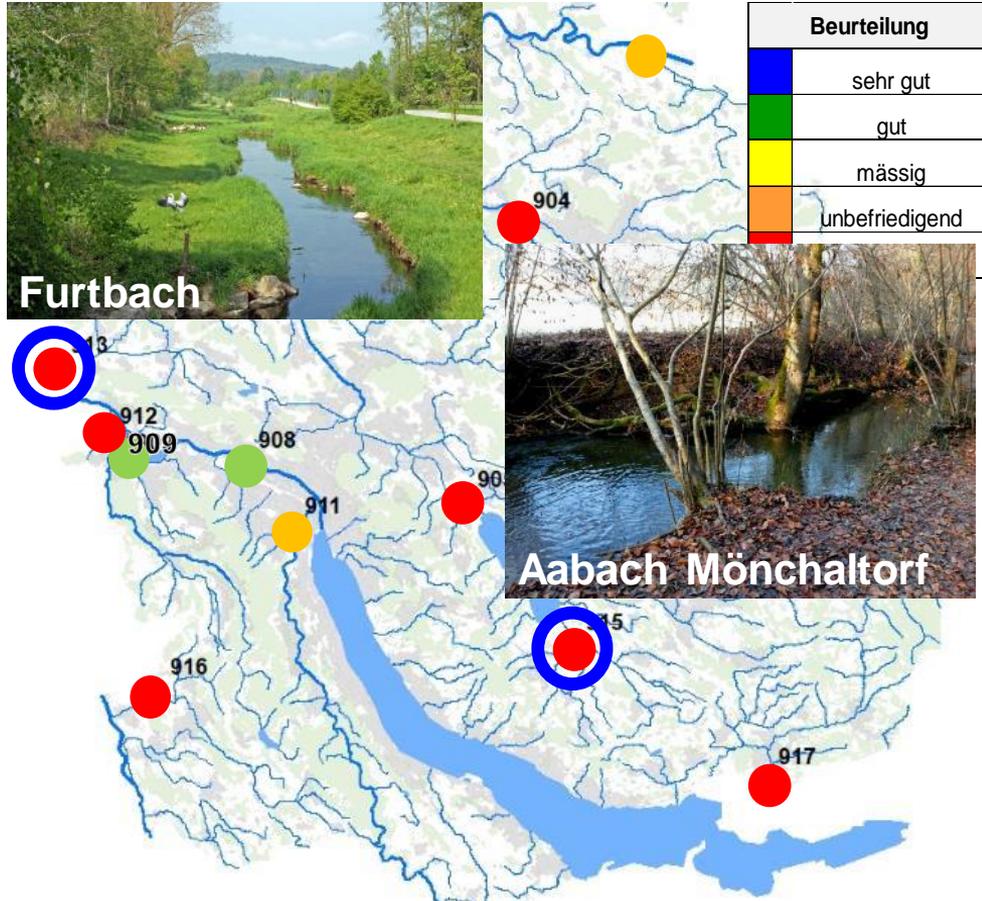
Risikoquotient (RQ): Messwert / CQK

	Beurteilung	Bedingung	Einhaltung Anforderung
	sehr gut	$RQ < 0.1$	Anforderung eingehalten
	gut	$0.1 \leq RQ < 1$	
	mässig	$1 \leq RQ < 2$	Anforderung überschritten
	unbefriedigend	$2 \leq RQ < 10$	
	schlecht	$RQ \geq 10$	

# Beurteilung Wasserqualität 2021

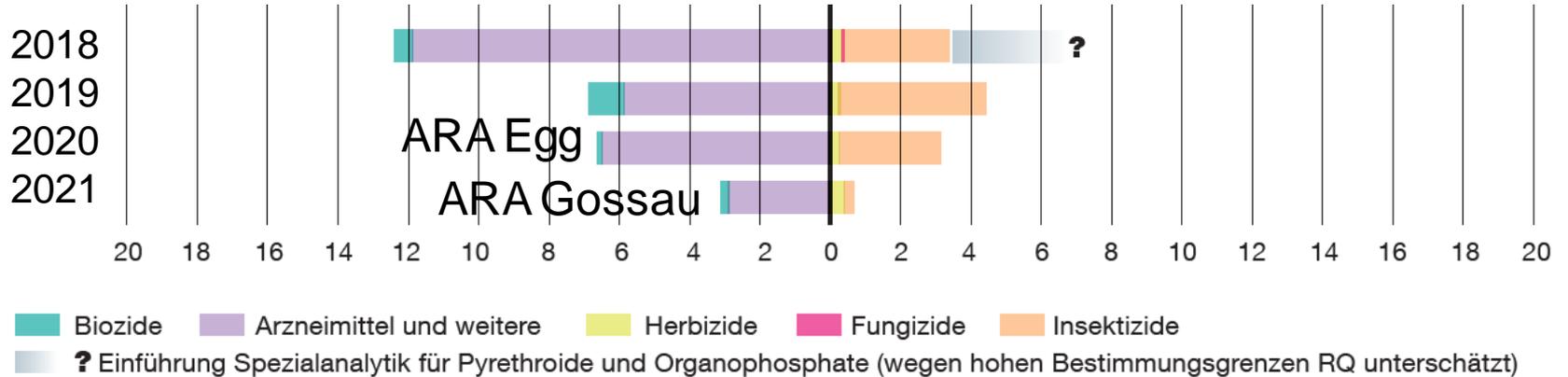


# Beurteilung Wasserqualität 2021



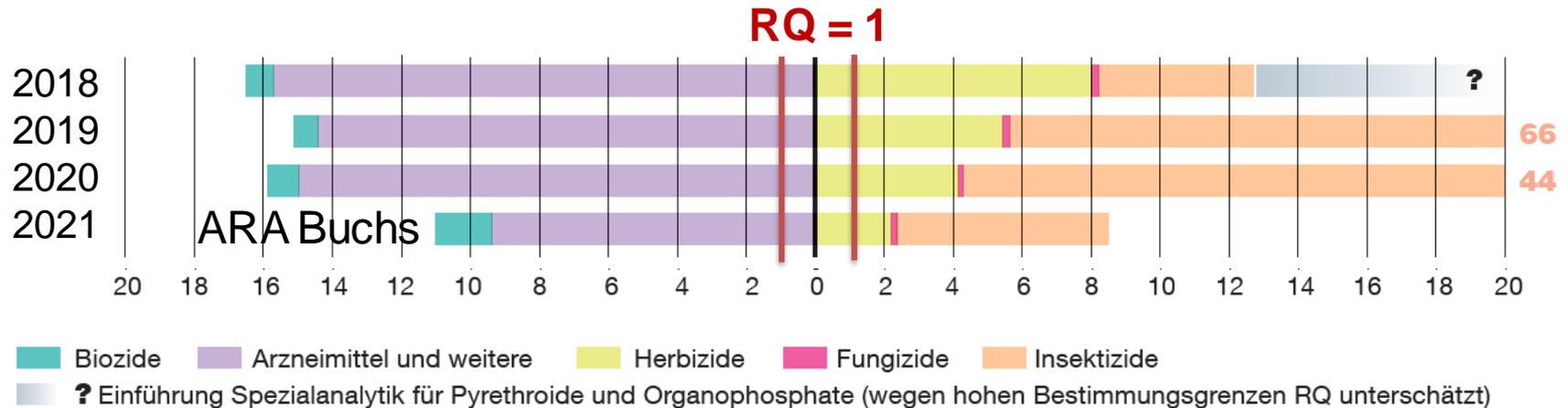
# Mittlere Summe der Risikoquotienten nach Wirkstoffgruppe

## Aabach Mönchaltorf



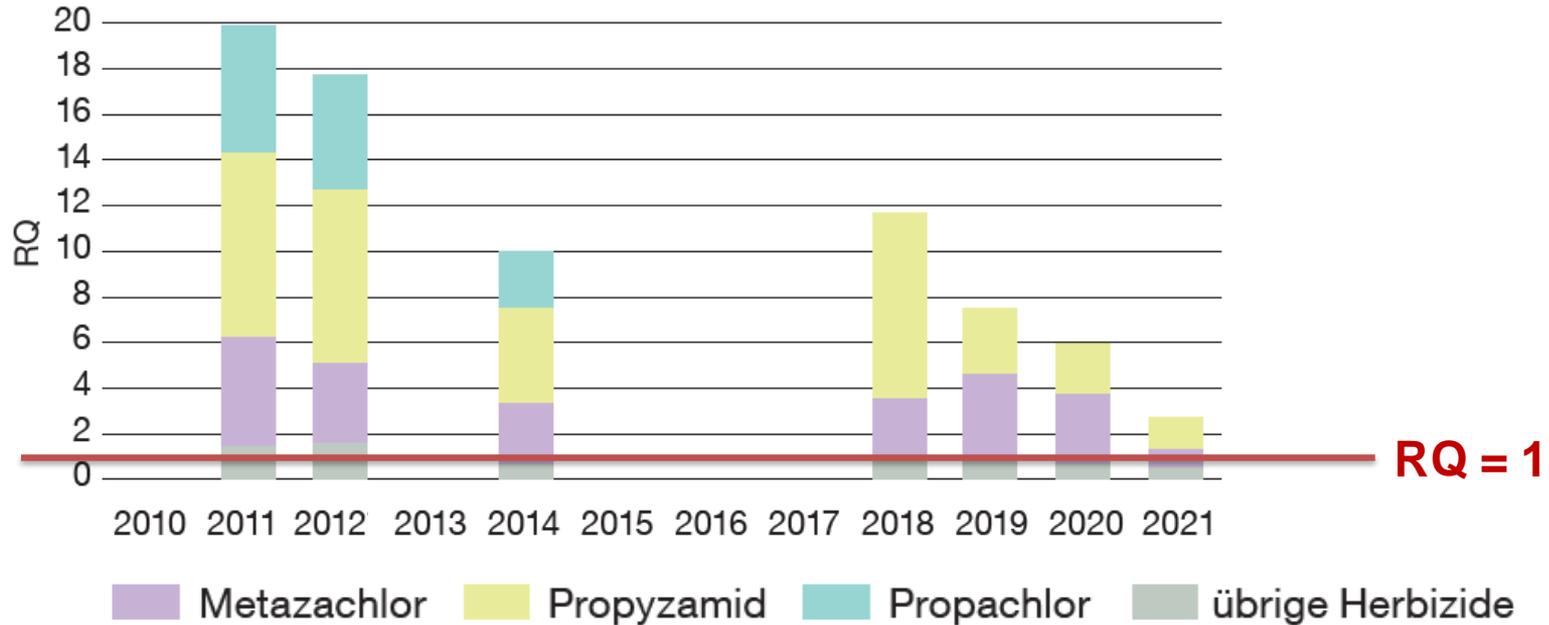
# Mittlere Summe der Risikoquotienten nach Wirkstoffgruppe

## Furtbach



# Mittlere Summe der Risikoquotienten Herbizide

## Furtbach



# Fazit

- Langzeituntersuchungen sind wertvoll für die Erfolgskontrolle von Massnahmen und die Beobachtung langfristiger Entwicklungen
- Die Überschreitungen von Anforderungen der GSchV sind bei grösseren und mittleren Gewässern zu einem grossen Teil von Stoffen aus ARA verursacht.
- Einige Stoffe, welche zu Überschreitungen toxikologischer Anforderungen führen, sind in der GSchV noch nicht berücksichtigt.
- Abnahme der Belastung von Stoffen aus ARA und der Landwirtschaft (insbesondere Herbizide) an einzelnen Hauptmessstellen feststellbar.
- Das durch Mikroverunreinigungen verursachte Risiko für viele Bäche ist immer noch deutlich erhöht.



Herzlichen Dank