



**DEPARTEMENT
GESUNDHEIT UND SOZIALES**

Ursachenabklärung mittels Kombination von Online- und Laboranalytik

Amt für Verbraucherschutz, Trinkwasserseminar 2025

Ein Fallbeispiel aus analytischer Sicht

Verunreinigungsfall:

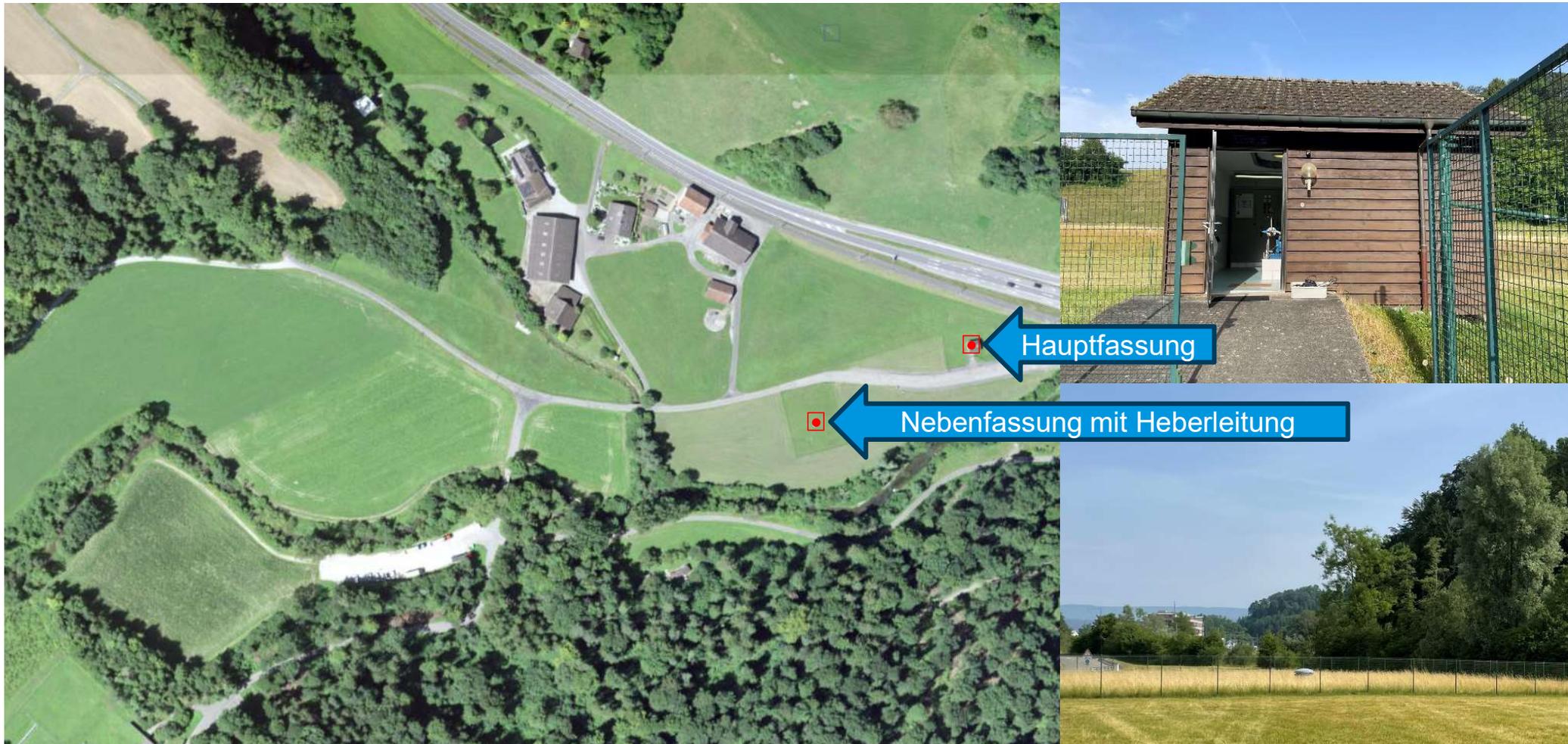
Fremdgeruch im Trinkwasser (teils treibstoffartig, teils modrig-muffig)

Ziel der Messungen → Ursachenabklärung und Verständnis der Sachlage

Nutzen → Sicherheit beim Festlegen von **angemessenen Massnahmen**,
Absicherung Trinkwasserversorgung bezüglich Qualität

- > Herausforderungen
 - > Zeit
 - > Richtiger Zeitpunkt für Probenahme (Stichproben bei Laboranalytik)
 - > Kosten (Wasserbezug von extern sowie Ingenieurdienstleistungen)

Situationsplan

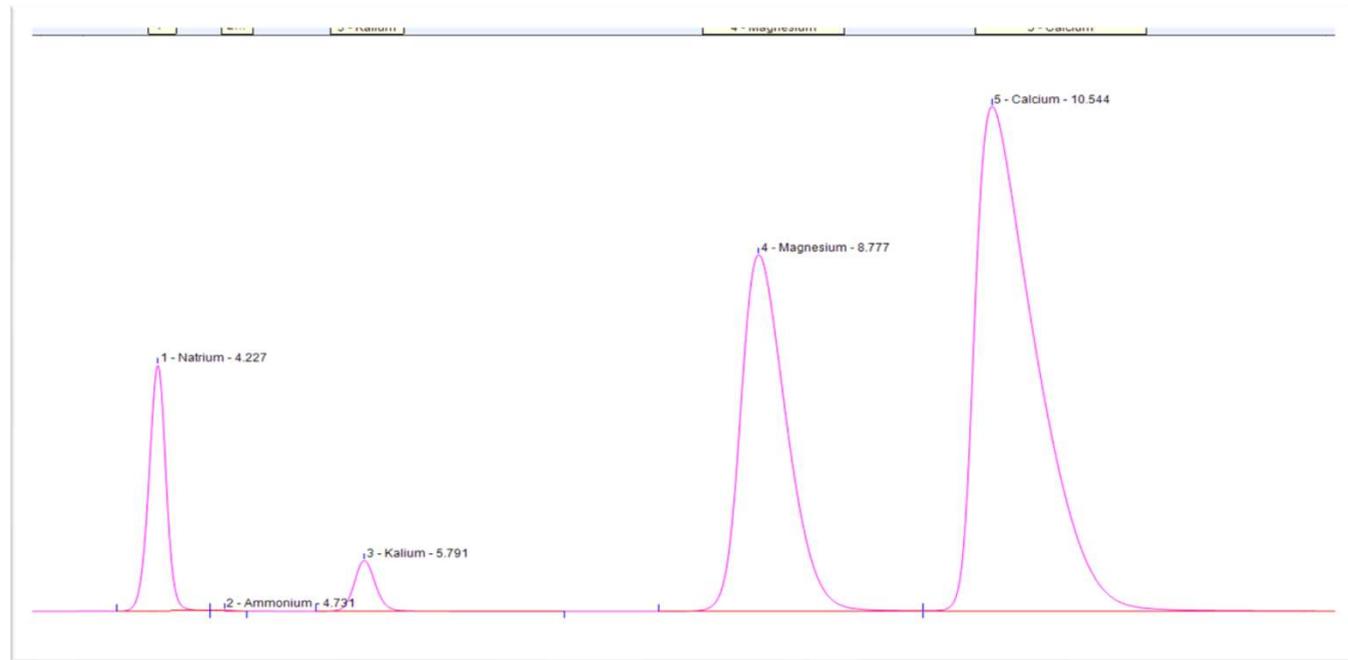
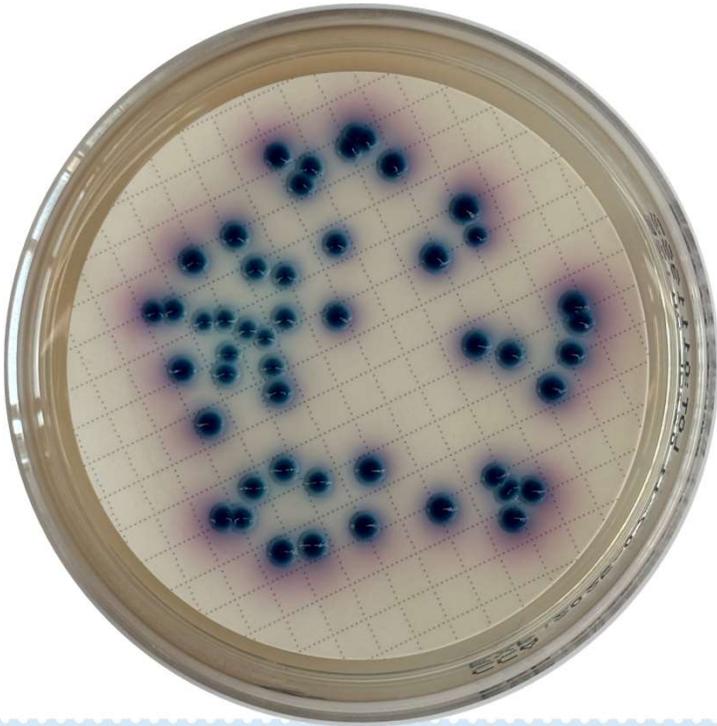


Analytische Herangehensweise

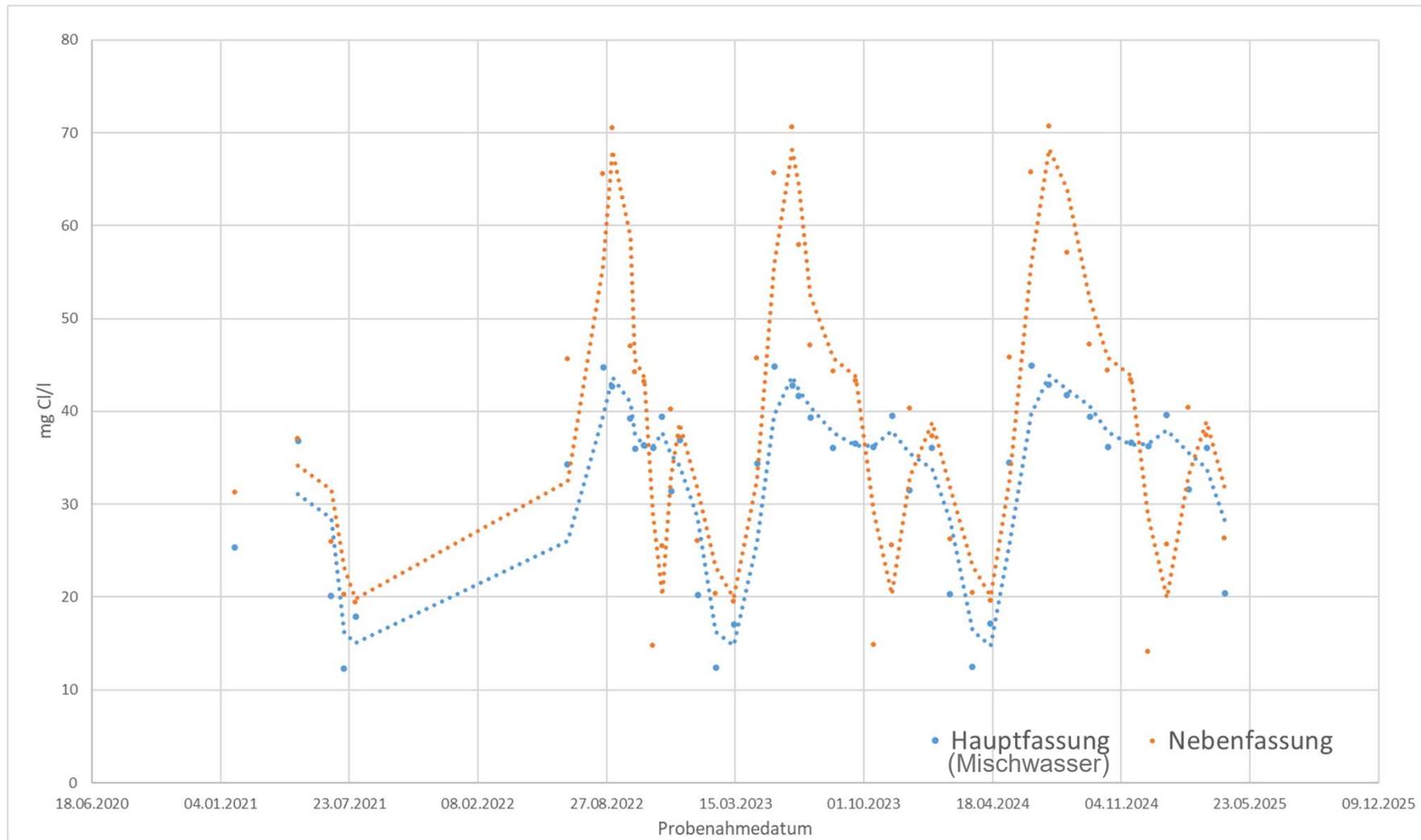
- > Ziel: Aussagen aus analytischer Sicht mit
 - > Labor **Analytik – Routine** (Mikrobiologie, Ionenchromatographie, Sensorik)
 - > Labor **Analytik – Umfassend** (Spurenanalytik, Herkunft von Fäkalkeimen)
 - > **Online Analytik** (Leitfähigkeit, Nitrat, SAK → Dynamik vom Wassersystem)
 - > **Markerversuch** (Bohrungen und Spezialanalytik, geologische Beurteilung)

Analytische Herangehensweise

- > Routine (Mikrobiologie, Ionenchromatographie, Sensorik)
 - > Vergleich der aktuellen Resultate mit Erfahrungswerten (u.a. aus Selbstkontrolle)
 - > Erste Beurteilung der Situation



Vergleich Chloridkonzentration zwischen Haupt- und Nebenfassung



Analytische Herangehensweise

- > Routine (Mikrobiologie, Ionenchromatographie, Sensorik) ✓
 - > Vergleich der aktuellen Resultate mit Erfahrungswerten
 - > Erste Beurteilung der Situation

→ Signifikanter Unterschied zwischen Haupt – und Nebenfassung

→ Quelle der Geruchsbeeinträchtigung noch unbekannt

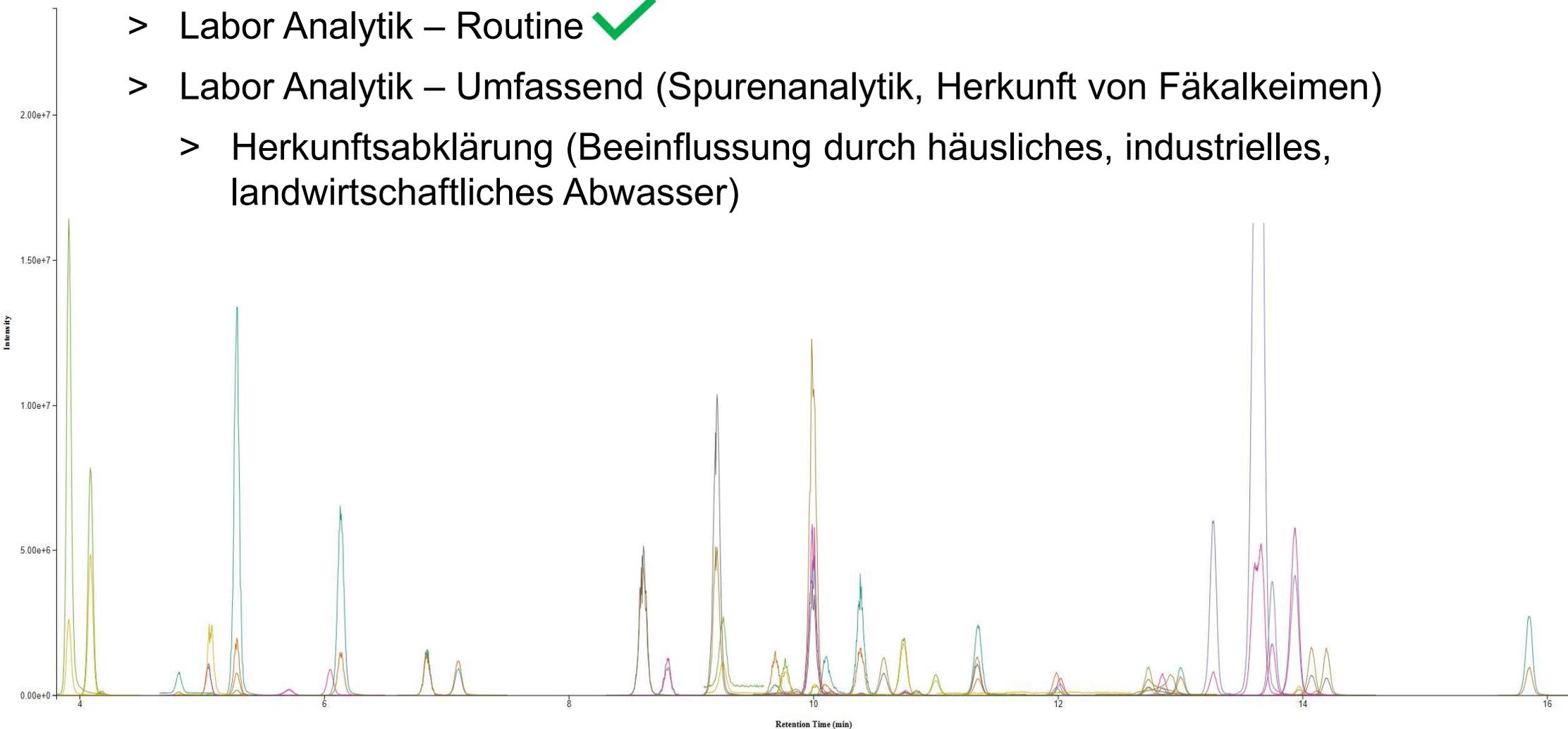
Analytische Herangehensweise

250506-105 - Acquired May 06, 2025 14:11:16 (+00:00)

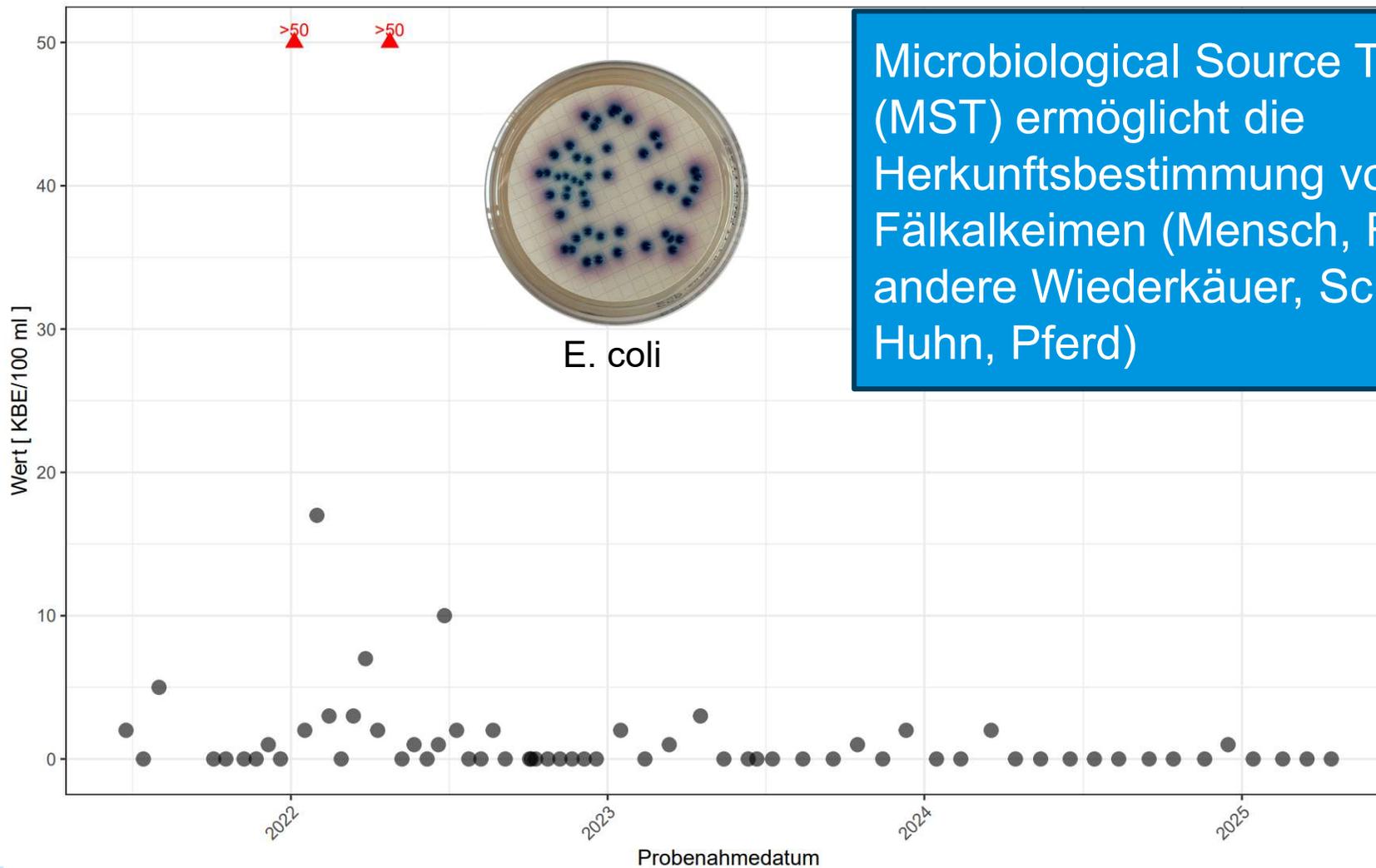
1/10

■ 98:MRM 298.32 > 172.06 18V 28V USP-- Metolachlor SYN547977	■ 4:MRM 127.01 > 84.98 45V 16V USP-- Melamin	■ 16:MRM 162 > 81.8 20V 13V USP-- Acetulfam	■ 50:MRM 262.92 > 219.9 20V 17V USP-- Chlorthalonil R611968	■ 39:MRM 239 > 132 20V 26V USP-- Bentazon
■ 6:MRM 230.9 > 156.90V 10V USP-- Asulam	■ 26:MRM 262.9 > 219.9 20V 20V USP-- Chlorthalonil SYN507900	■ 96:MRM 237 > 194 20V 18V USP-- Carbamazepin	■ 57:MRM 256.1 > 80 20V 31V USP-- 8-Metolachlor CGA 368208	■ 103:MRM 278 > 134.1 13V 22V USP-- Metazachlor

- > Labor Analytik – Routine ✓
- > Labor Analytik – Umfassend (Spurenanalytik, Herkunft von Fäkalkeimen)
 - > Herkunftsabklärung (Beeinflussung durch häusliches, industrielles, landwirtschaftliches Abwasser)



E. coli in der Hauptfassung (vor UV)



Microbiological Source Tracking (MST) ermöglicht die Herkunftsbestimmung von Fäkalkeimen (Mensch, Rind, andere Wiederkäuer, Schwein, Huhn, Pferd)

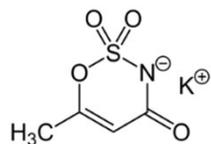
Analytische Herangehensweise

- > Labor Analytik – Routine ✓
- > Labor Analytik – Umfassend ✓
 - > Herkunftsabklärung (Beeinflussung durch häusliches, industrielles Abwasser, Herkunftsbestimmung von Fäkalkeimen)

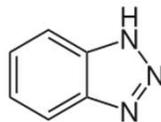
→ Fäkalkeime → häusliches (menschliches) Abwasser

→ Spuren von Benzin (u.a. MTBE + ETBE) gefunden → Geruch

→ Abwasserleitstoffe → vorhanden



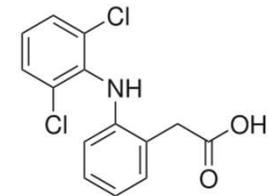
Acesulfam K
(Zuckerersatz)



Benzotriazol
(Korrosionsschutz, u.a. in Spülmitteln)

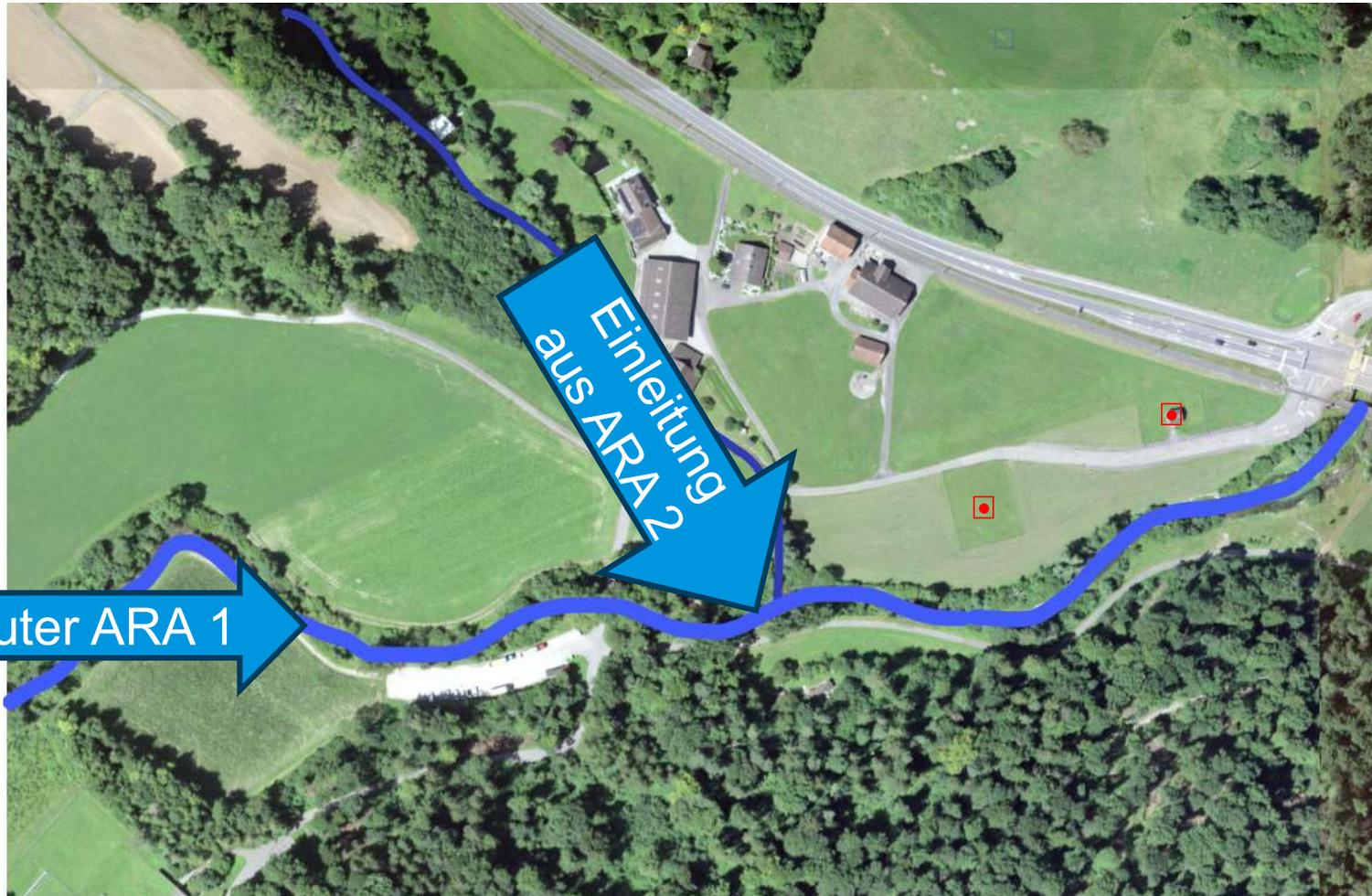


Candesartan
(Blutdrucksenker)



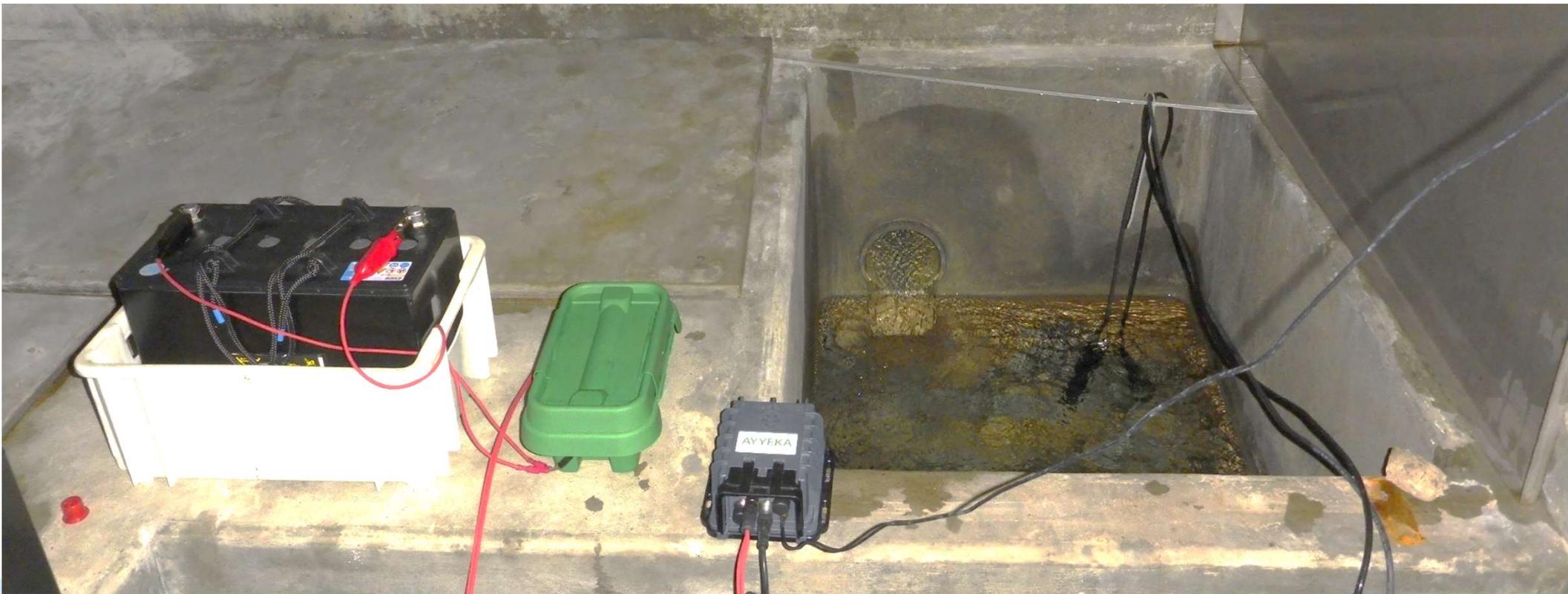
Diclofenac
(Entzündungshemmer)

Situationsplan Abwasser

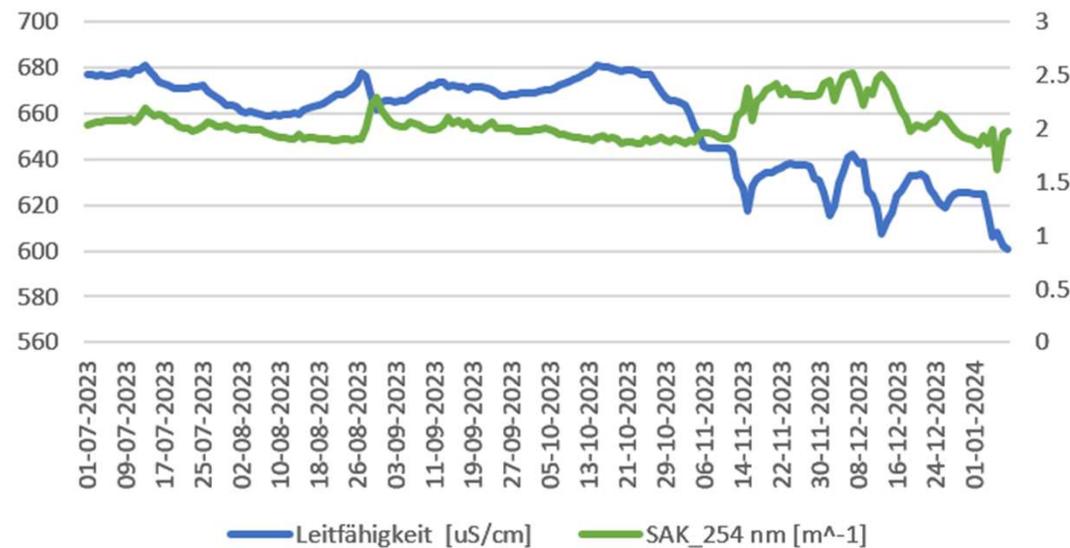
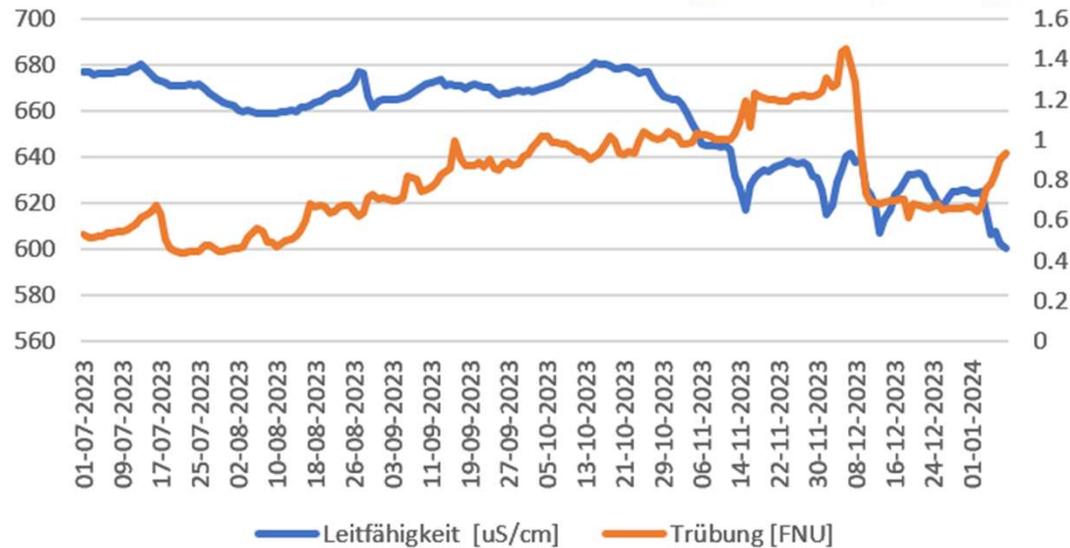


Analytische Herangehensweise

- > Labor Analytik – Routine ✓
- > Labor Analytik – Umfassend ✓
- > Online Analytik (Leitfähigkeit, Nitrat, SAK → Dynamik vom Wassersystem)



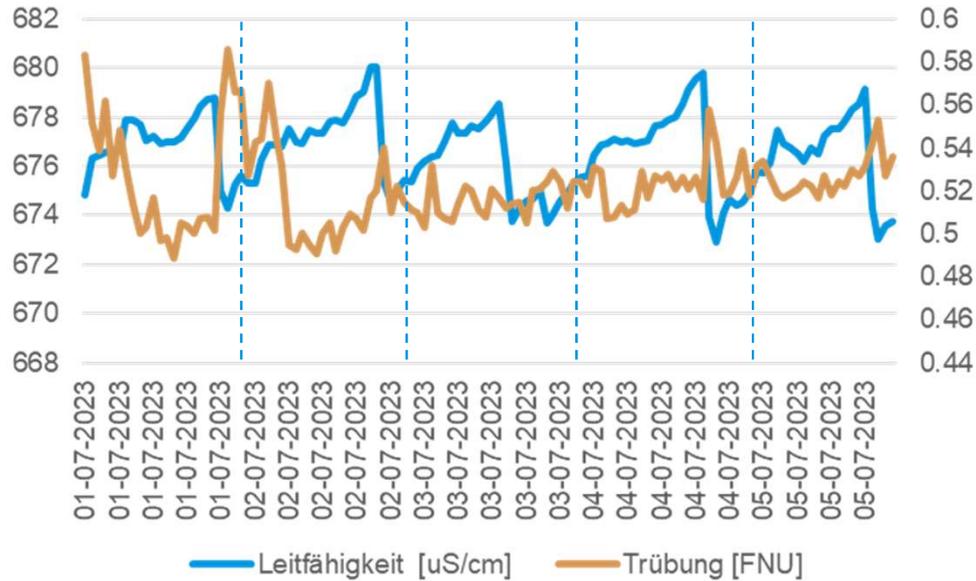
Online – Messungen (Tagesdurchschnitt)



→ Jahreszeitliche, saisonale Schwankungen werden ersichtlich

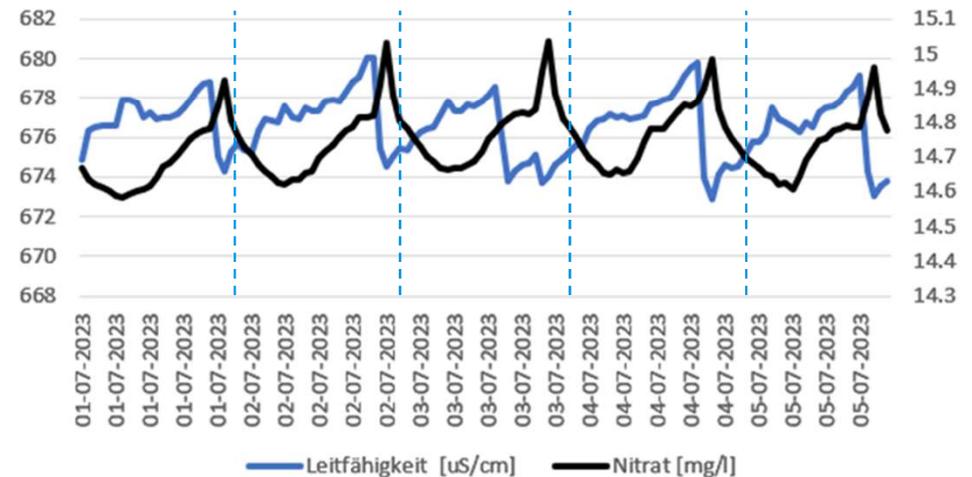
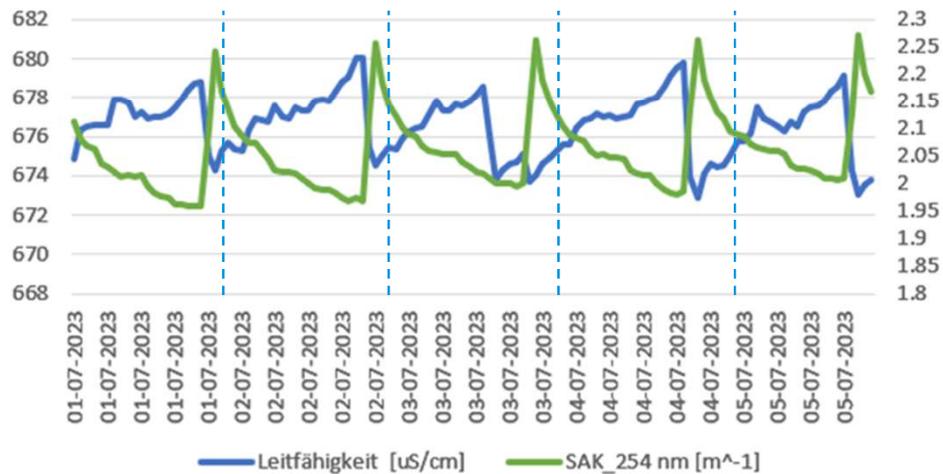
→ Auch einzelne Ereignisse (z.B. Hochwasser) werden erfasst

Online – Messungen (Stundenmittelwerte)



→ Schwankungen spiegeln das Pumpenregime wider

→ Leitfähigkeit sinkt, SAK und Nitrat steigen, sobald Pumpe in Betrieb ist → Starker Einfluss Nebenfassung/Heberleitung



Analytische Herangehensweise

- > Labor Analytik – Routine ✓
- > Labor Analytik – Umfassend ✓
- > Online Analytik ✓

→ Nebenfassung hat einen starken Einfluss (Tagesverlauf)

→ Vergleich mit Niederschlagsmengen und Wasserständen möglich

→ Dynamik im Fallbeispiel ist komplex, vermutlich mehrere Ursachen



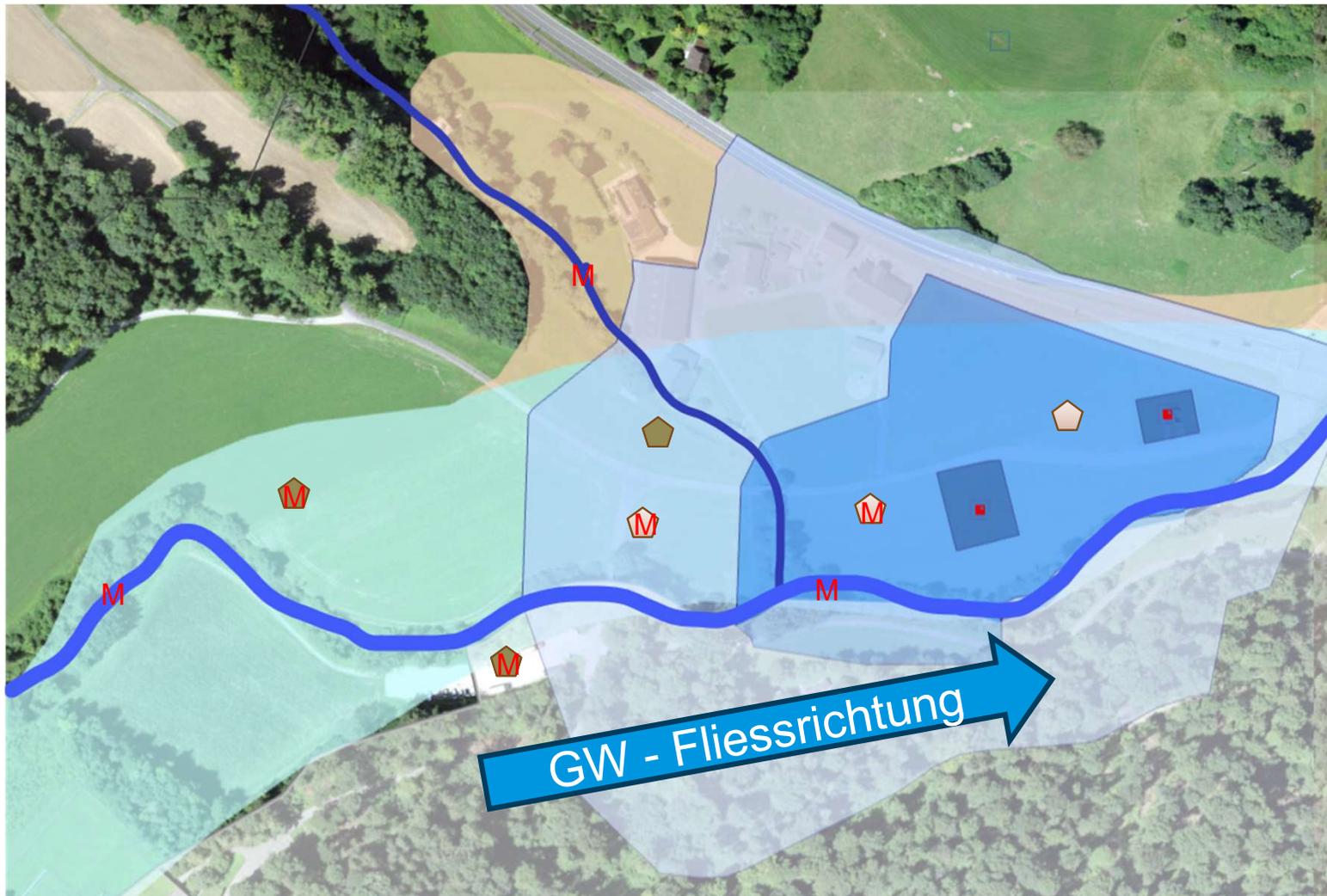
Analytische Herangehensweise

- > Labor Analytik – Routine ✓
- > Labor Analytik – Umfassend ✓
- > Online Analytik ✓
- > Markiersversuch (Bohrungen und Spezialanalytik, hydrogeologische Beurteilung)



Historische Siegfriedkarte (1840)

Situationsplan Bohrungen



Bohrstandorte

2019 

2022 

Markierstellen **M**

Analytische Herangehensweise

- > Labor Analytik – Routine ✓
- > Labor Analytik – Umfassend ✓
- > Online Analytik ✓
- > Markerversuch ✓

- Teilweise hohe Fließgeschwindigkeiten >100 m / Tag im Schutzzonenperimeter
- Heterogenes Gebiet, unterschiedliche Fließgeschwindigkeiten
- Infiltration aus Fluss zum Zeitpunkt der Markerversuche nicht signifikant
- Resultate bringen neue Erkenntnisse zur Grundwasserdynamik

Fazit aus den Analysen

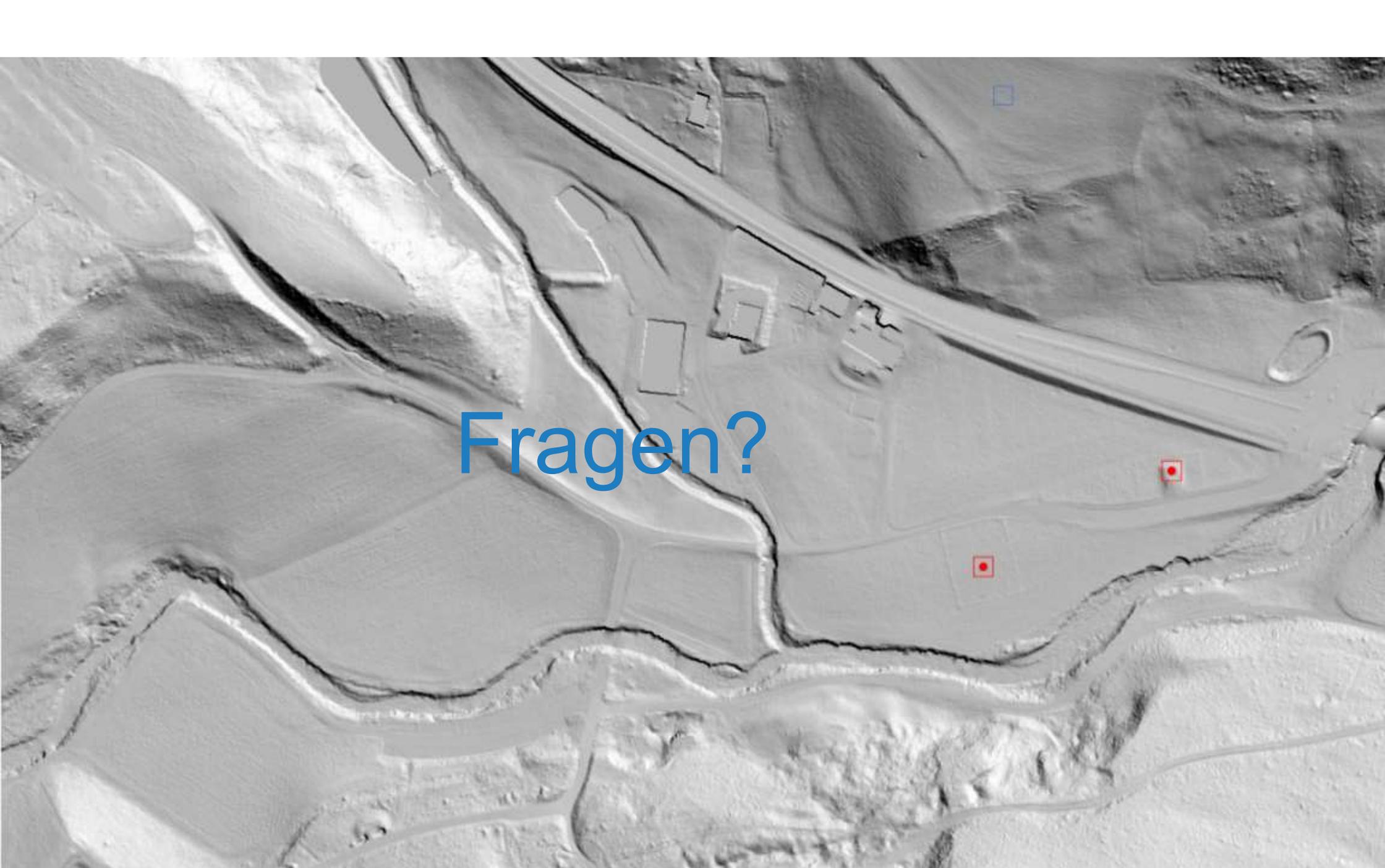
- > Geruch und Wasserqualität waren nach 8 Monaten wieder in Ordnung
- > Weiterhin sporadisch verringerte Grundwasserqualität (vor UV)
- > Kein Einzelereignis (z. B. lokale Grundwasserverschmutzung mit Benzin), sondern Hinweise auf ein übergeordnetes Problem
- > Häusliches Abwasser infiltriert in den Grundwasserstrom
- > Die Nebenfassung ist stärker betroffen, sie liefert nicht die gleiche Wasserqualität wie die Hauptfassung
- > Der Grundwasserleiter ist
 - nicht homogen
 - vermutlich stark von Witterung und Wasserstand beeinflusst
 - teilweise ausserordentlich durchlässig
- > Massnahmen zur Absicherung der Trinkwasserqualität sind fortzuführen

Wie geht's weiter

- > Schliessung einer ARA im Einzugsgebiet, unabhängig vom Vorfall (GEP-Planung)
- > Weitere enge analytische Begleitung
- > Dichtigkeitsprüfungen ARA/Abwasserleitungen
 - > ARA-Ableitung erledigt, ARA-Becken ausstehend
 - > Prüfung der lokalen Kanalisation geplant
- > Option: Neuer Fassungsstandort
- > Option: Wasserbezug von Nachbargemeinde
- > Implementierung einer Onlineüberwachung
- > Keine Forcierung der wasserbaulichen Massnahmen



Ufersanierung Juni 2022



Fragen?