



Auf schmalem Grat:

Herausforderungen der Gewässerökologie im ganzheitlichen Dürremanagement am Beispiel des Jahres 2025

Dr. Patrick Heidbüchel



Dürrejahr 2025 – Fließgewässer in den Stauräumen

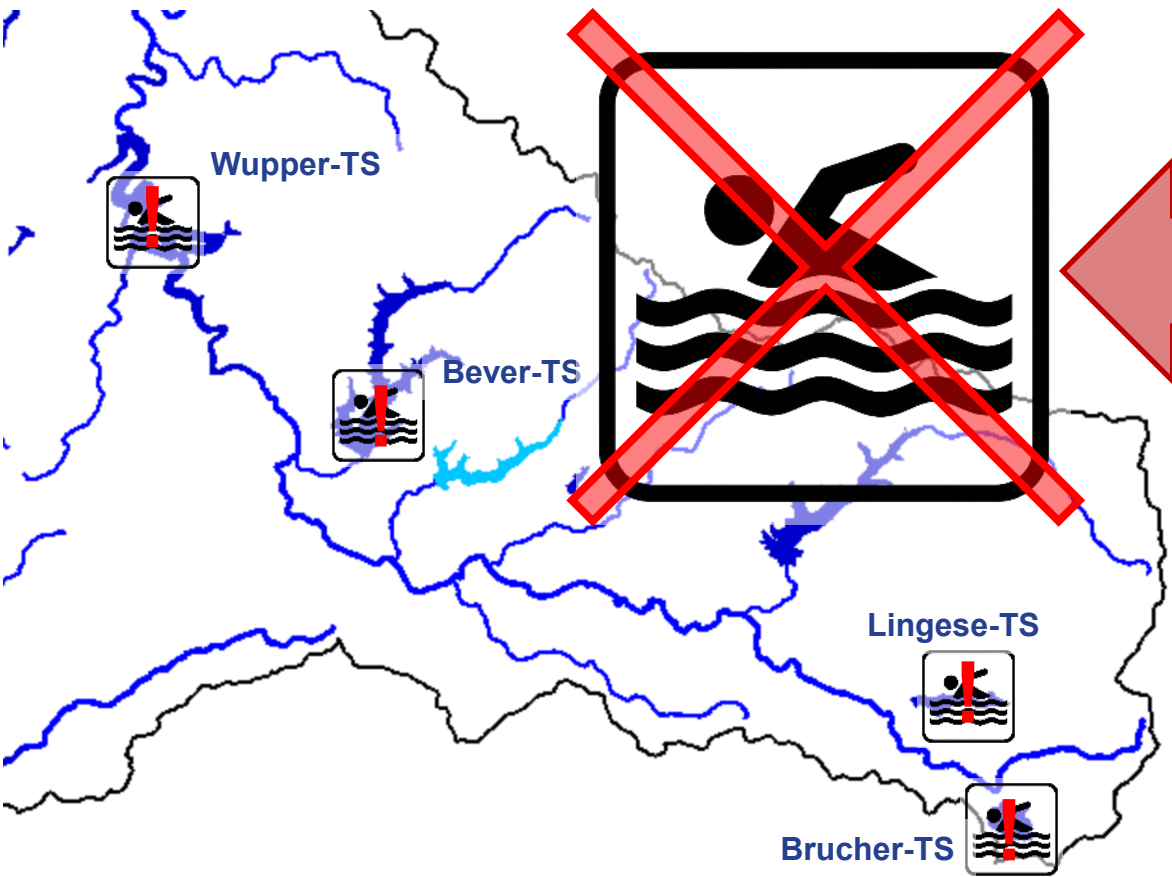
Wupper-TS, 26. Aug. 2025, Karrenstein & Nähe Absperrbauwerk



Bever-TS, 26. Aug. 2025



Dürrejahr 2025 – Algenblüten & Nutzungseinschränkungen



Klimawandelbedingte Zunahme (Blau-)Algenblüten

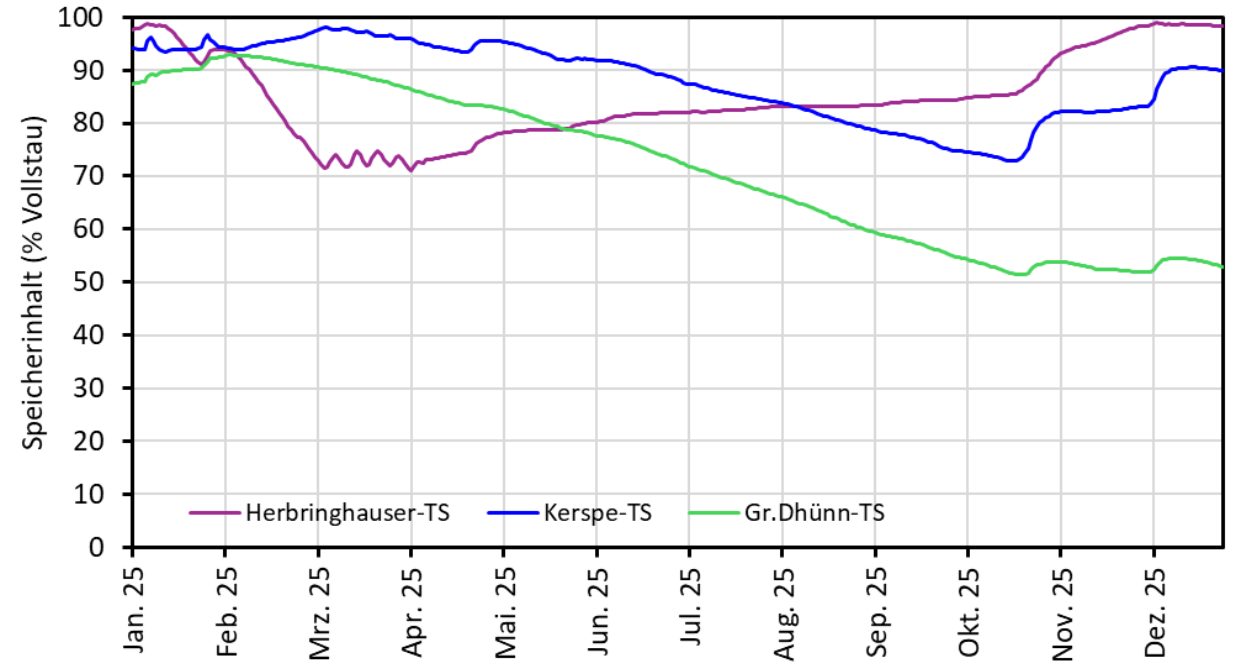
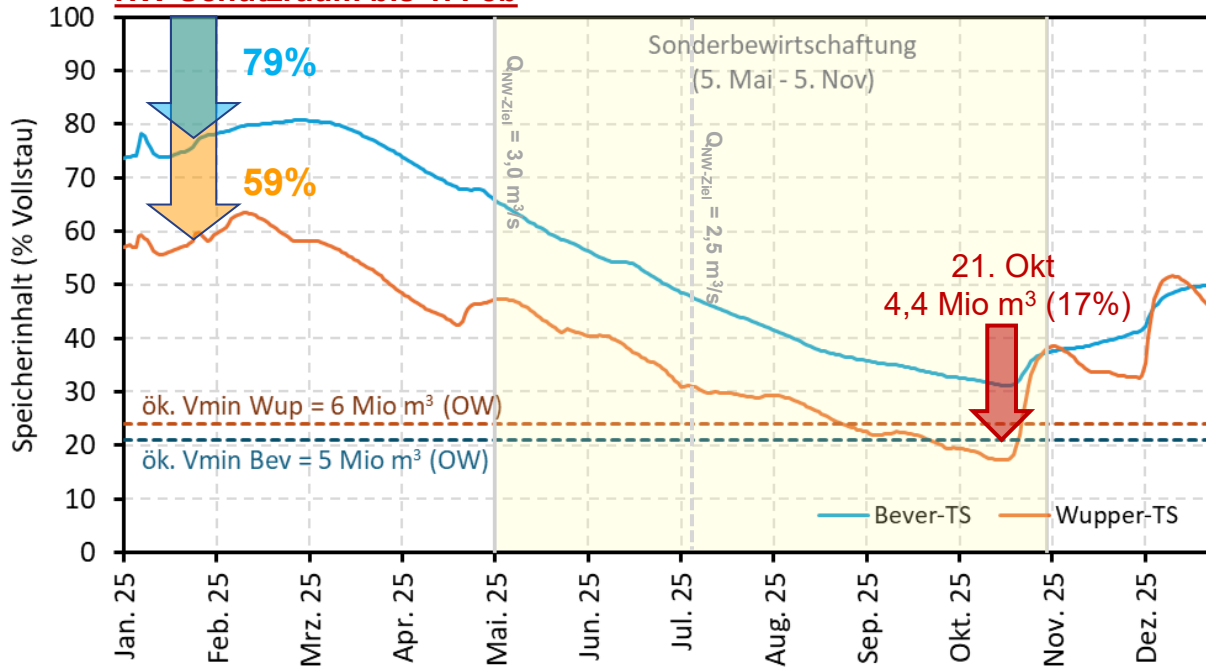
(Woolway et al. 2021, Environ. Res. Lett.) <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac3d5a>

Dürrejahr 2025 – Talsperren, Wasserdargebot & Mengenbewirtschaftung

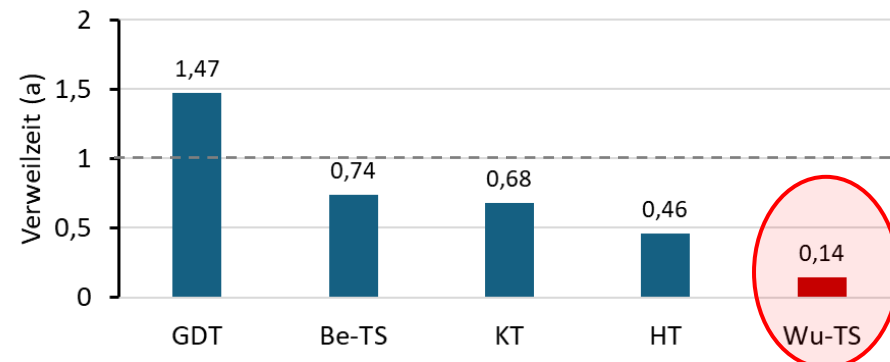
Brauchwasser-Talsperren ...

... und Trinkwasser-Talsperren

HW-Schutzraum bis 1. Feb



→ **Verweilzeit** zeigt Unterschiede in Speicherfunktion & Durchsatz:

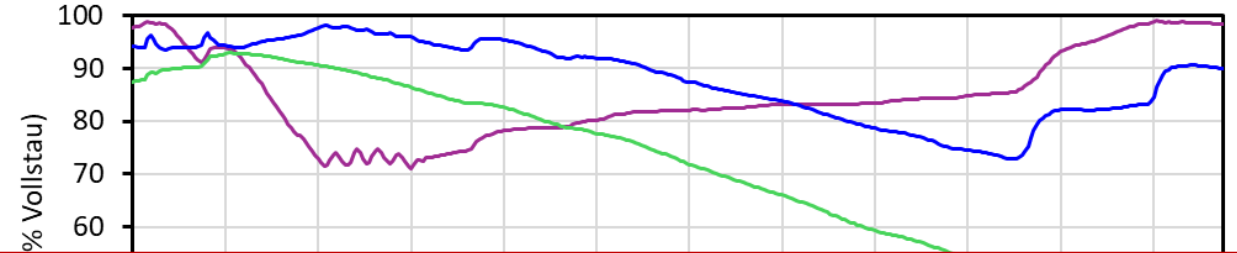
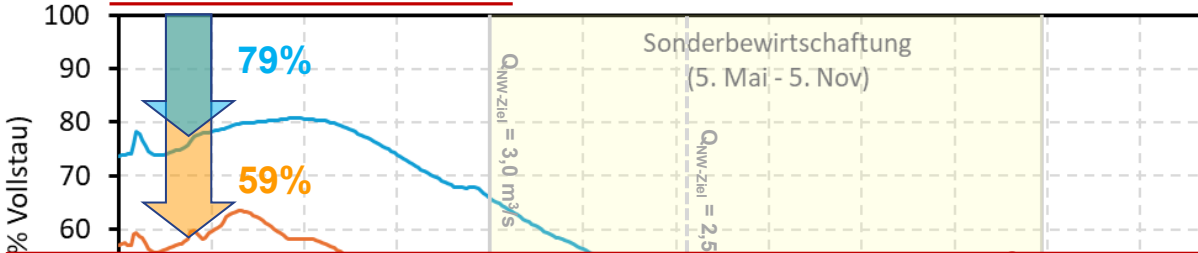


Dürrejahr 2025 – Talsperren, Wasserdargebot & Mengenerwirtschaftung

Brauchwasser-Talsperren ...

... und Trinkwasser-Talsperren

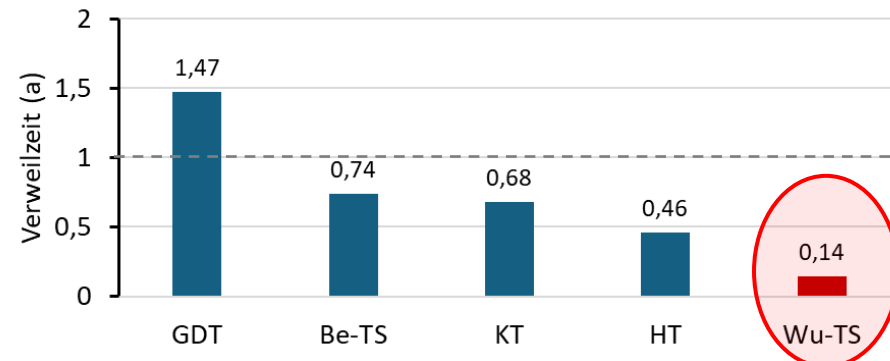
HW-Schutzraum bis 1. Feb



Speicherfunktion der Wupper-Talsperre ist begrenzt! Ganzheitliche Mengenerwirtschaftung erforderlich!

Wohin mit dem Wasser bei Dürre? – Fließgewässer oder Talsperre?

→ **Verweilzeit** zeigt Unterschiede in Speicherfunktion & Durchsatz:



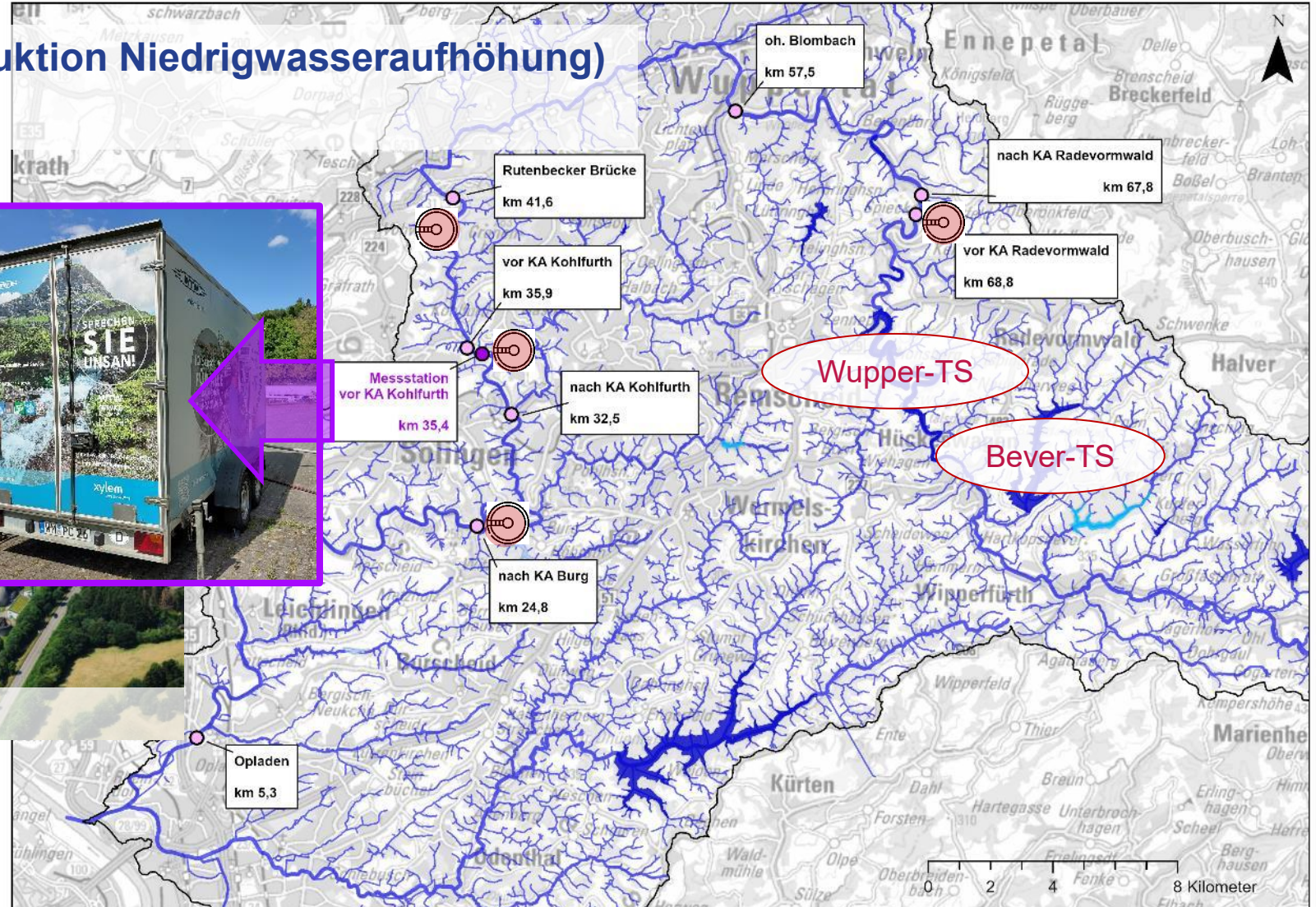
Limnologisches Monitoring zur Dürre 2025

1. Monitoring Fließgewässer (Reduktion Niedrigwasseraufhöhung)
2. Monitoring Wupper- & Bever-TS

- **Wupper:** Wöchentliche Probennahme (n = 8)
- Kontinuierliche Messungen (mobile Messstation Kohlfurth)
- Überwachung **Abbruchkriterien**
- Fokus auf Einfluss KA



KA Kohlfurth



- **Talsperren (Wupper/Bever):** zweiwöchentliche/monatliche Probenahme

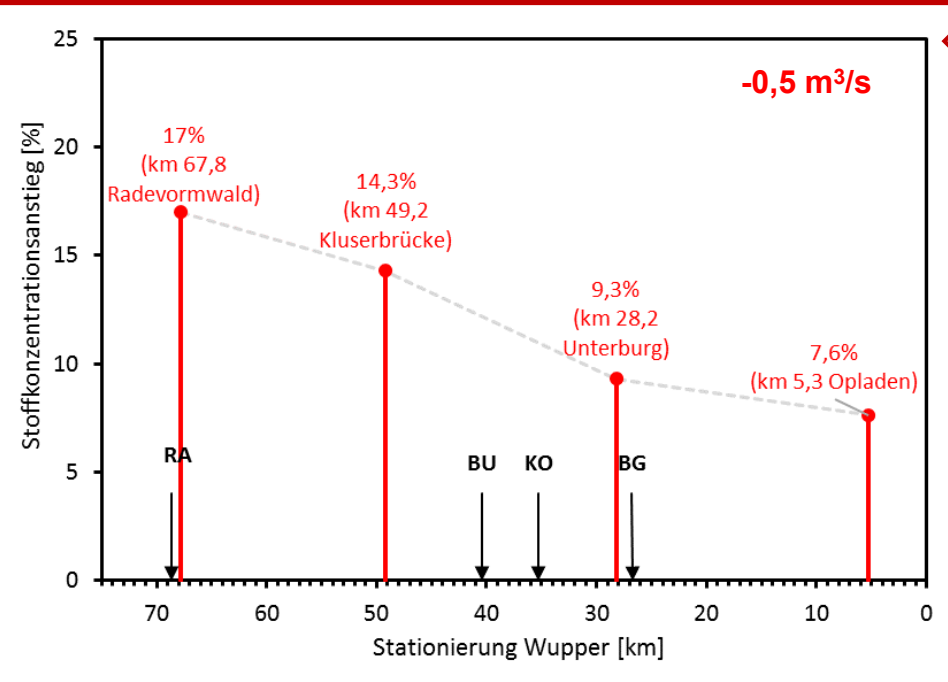


Reduktion der Niedrigwasseraufhöhung: Auswirkungen auf das Fließgewässer



Reduktion der Niedrigwasseraufhöhung in der Wupper

Erhöhte **stoffliche Belastungen** & Risiko **Flächenverlust/funktionaler Verlust** von Lebensräumen



↑
+
Stoffkonzentration

↑
+
Wassertemperatur

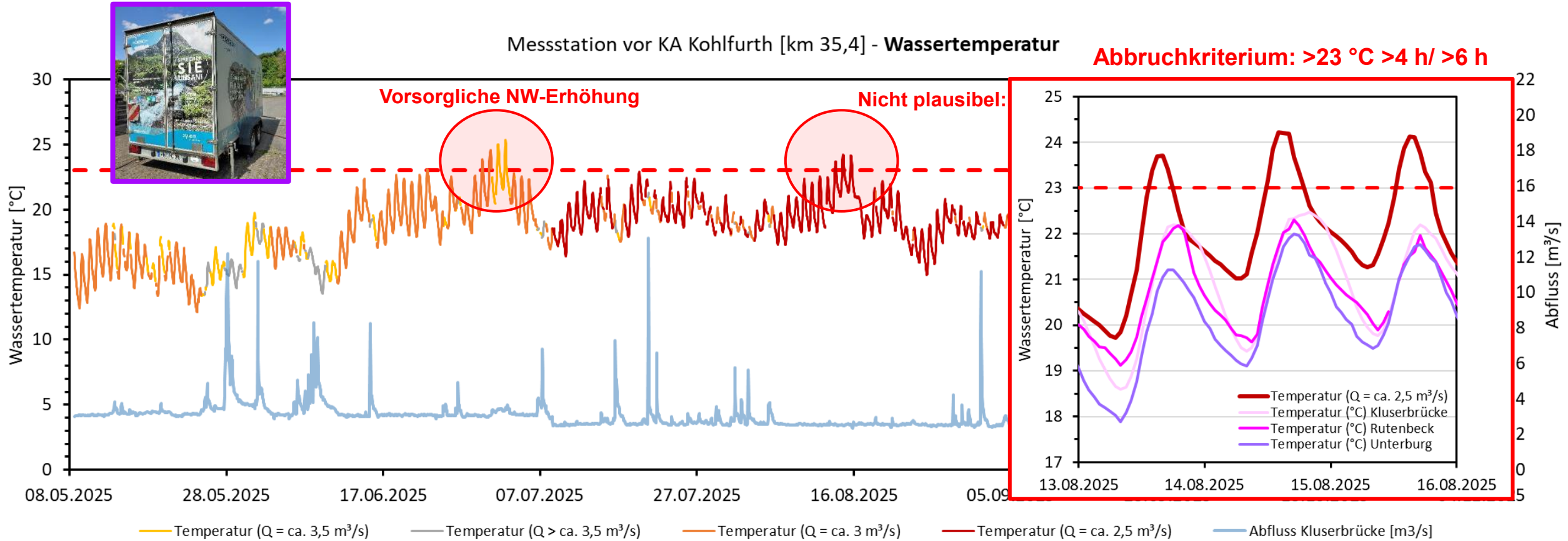
↓
-0,5
(-1)
m³/s

Wasserstand

Fließgeschwindigkeit

Grundwasserstand Aue

Erhöhung der **Wassertemperatur**



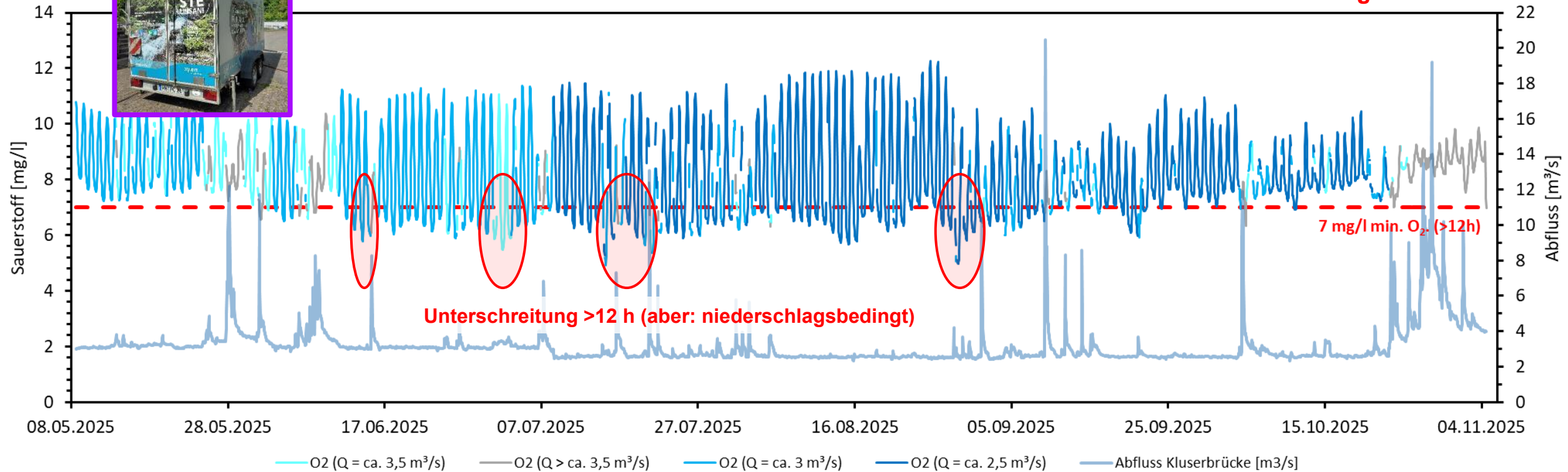
Trotz vorsorglicher Erhöhung Überschreitung 23°C während Hitzeperiode
 → **Keine plausible Überschreitung bei reduzierter Niedrigwasseraufhöhung!**

Verringerung der Sauerstoffverfügbarkeit



Messstation vor KA Kohlfurth [km 35,4] - Sauerstoff

Abbruchkriterium: $< 7 \text{ mg/l } > 12 \text{ h}$



Nächtliche Unterschreitung 7 mg/l O₂ Jun-Okt; niederschlagsbedingte Unterschreitungen >12 h

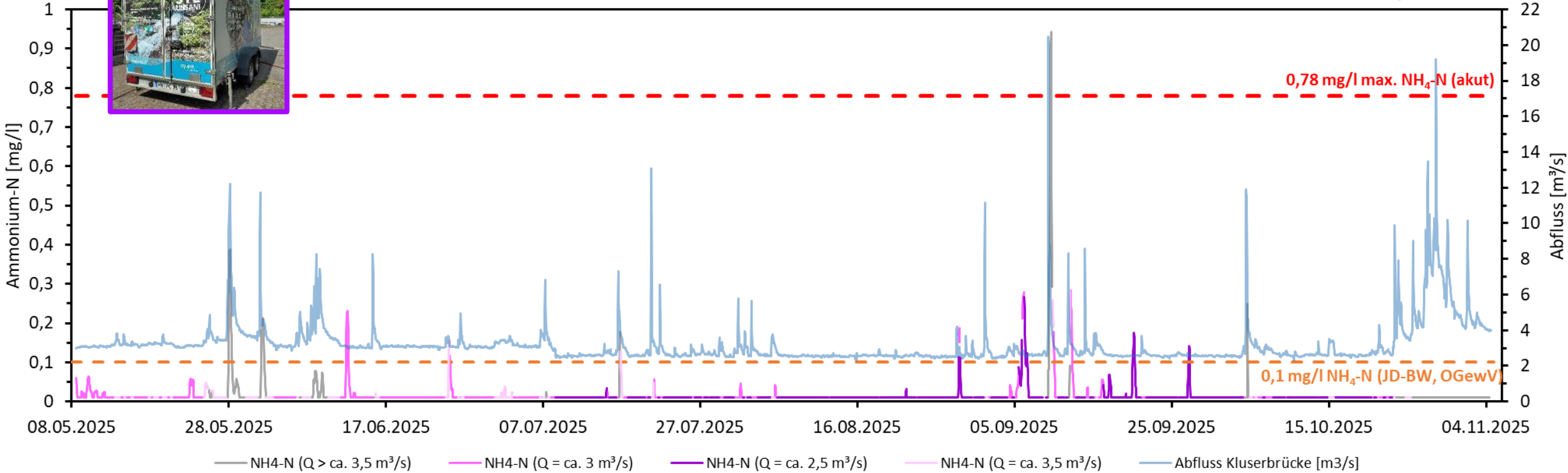
→ Keine auf die reduzierte Niedrigwasserführung (3,0/2,5 m³/s) zurückzuführende Verfehlung!

Konzentrationserhöhung Ammonium-N & Ammoniak-N



Messtation vor KA Kohlfurth [km 35,4] - Ammonium-Stickstoff

Abbruchkriterium: >0,78 mg/l >6 h

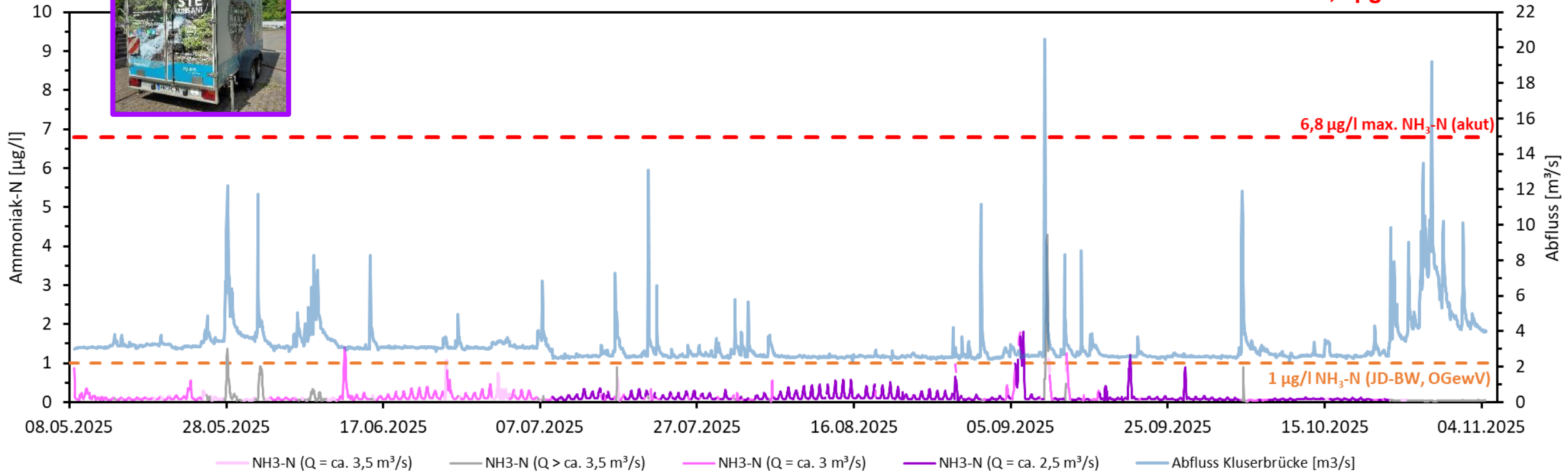


Konzentrationserhöhung Ammonium-N & Ammoniak-N



Messstation vor KA Kohlfurth [km 35,4] - Ammoniak-Stickstoff

Abbruchkriterium: $>6,8 \mu\text{g/l} >6 \text{ h}$



Sehr gute Stickstoffelimination über Sommermonate; aber niederschlagsbedingte Konzentrationserhöhung
→ Ammonium/Ammoniak aus Kläranlagen kein Problem während Niedrigwasserlagen!

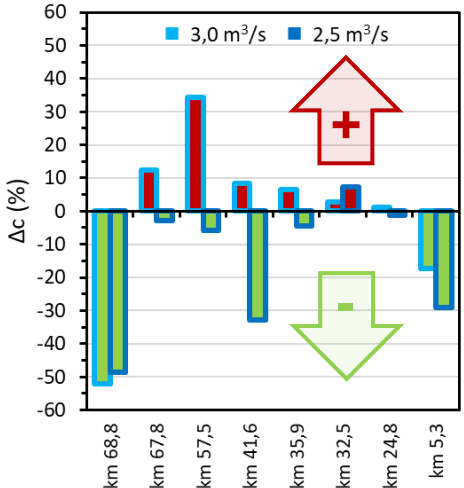
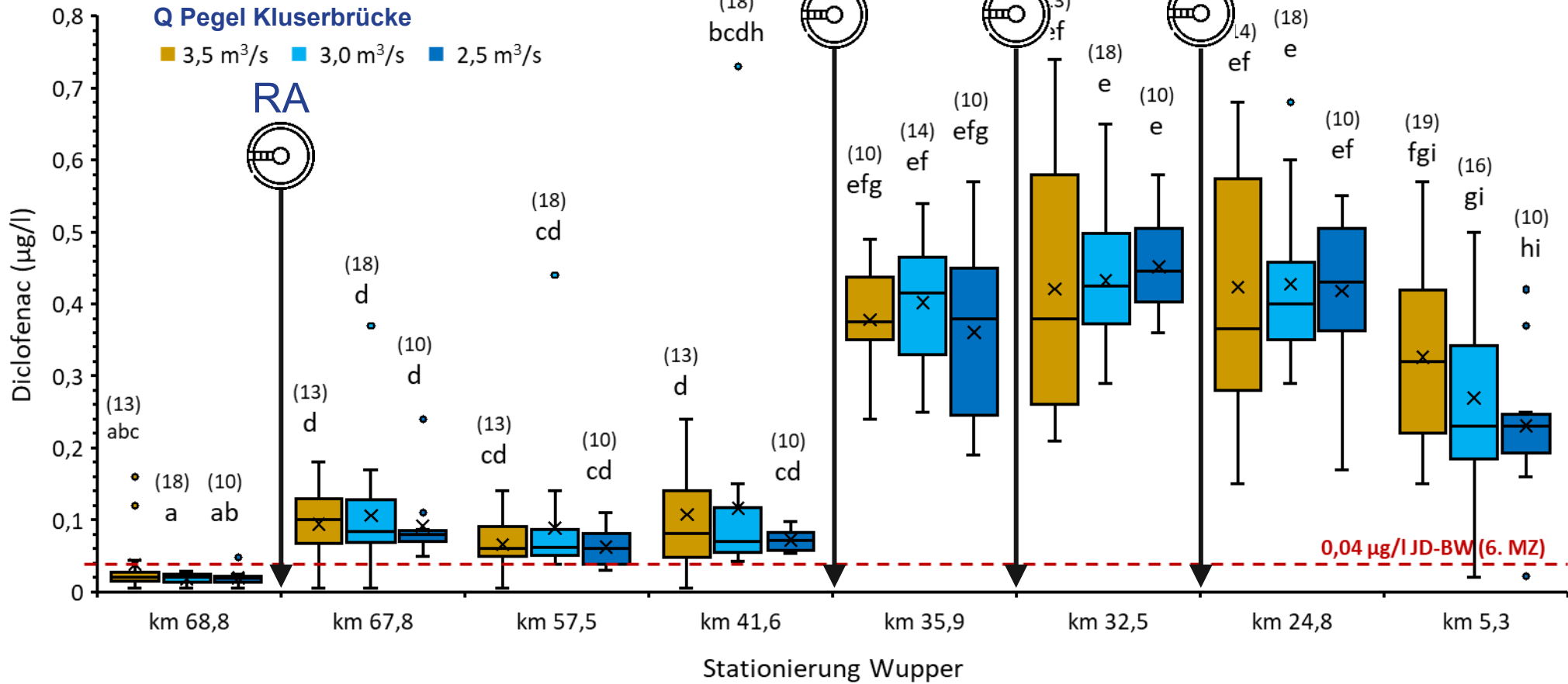
Was ist mit Spurenstoffen? Beispiel: Schmerzmittel Diclofenac



Alle verfügbaren Daten ab 2015 bei NW ($n_{\text{ges}} = 326$)

Q Pegel Kluserbrücke

■ 3,5 m³/s ■ 3,0 m³/s ■ 2,5 m³/s

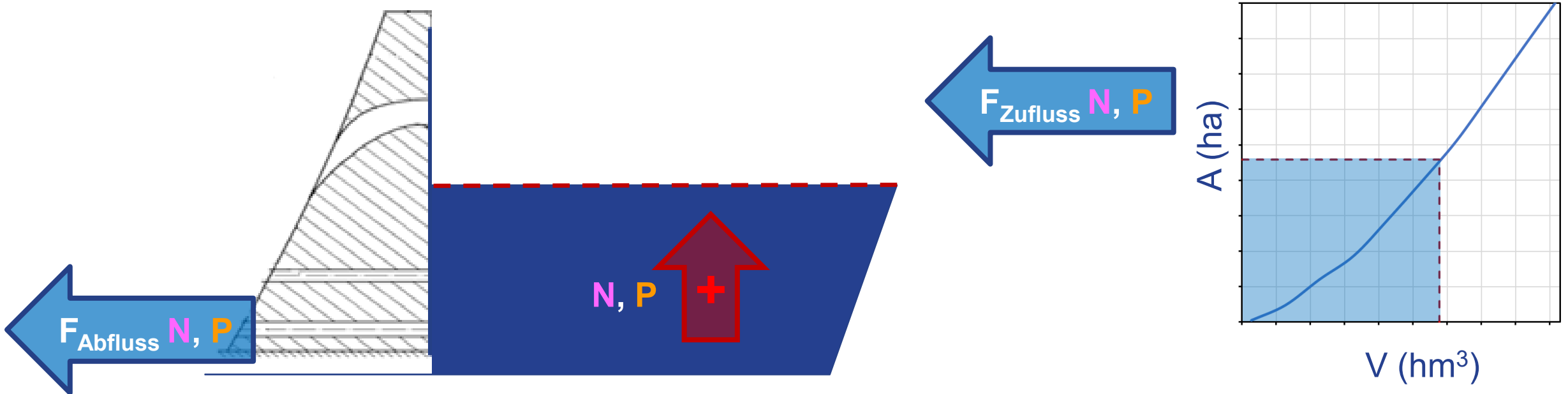


→ Keine signifikante Konzentrationserhöhung auf Basis der Messwerte (photolytischer Abbau?)

Niedrige Speicherinhalte: Auswirkungen auf die Talsperren



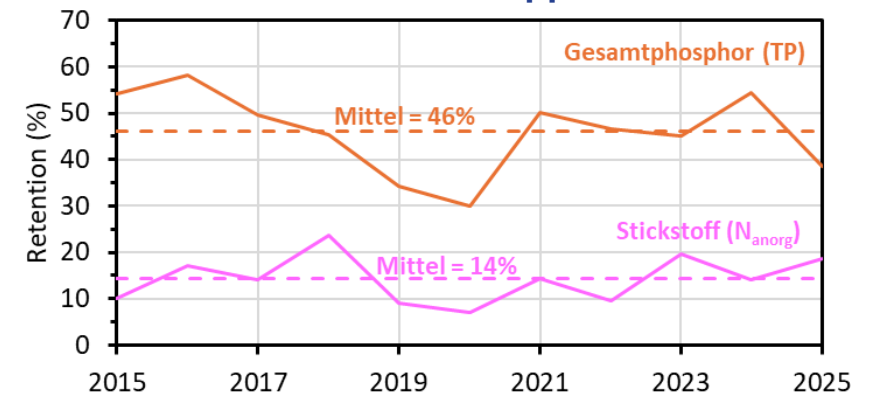
Geringer Speicherinhalt, steigende Flächenbelastung



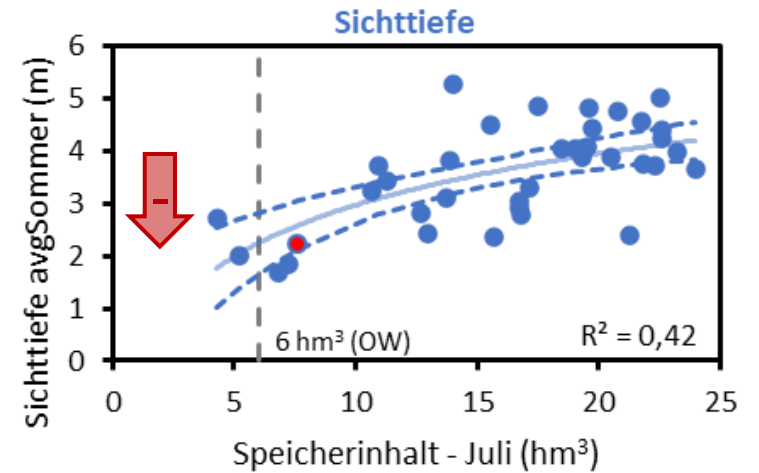
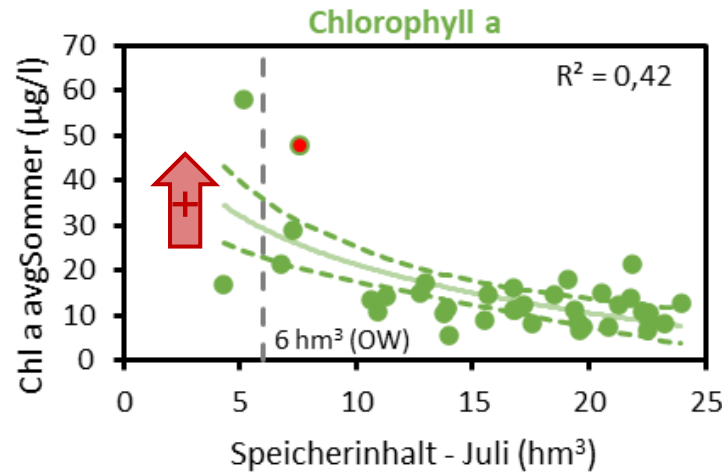
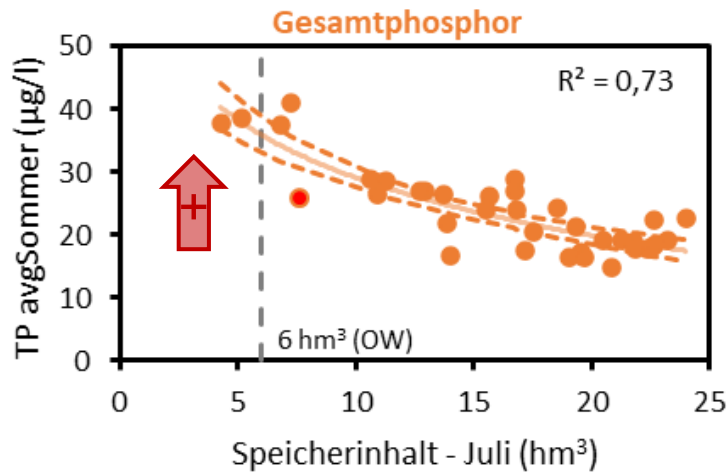
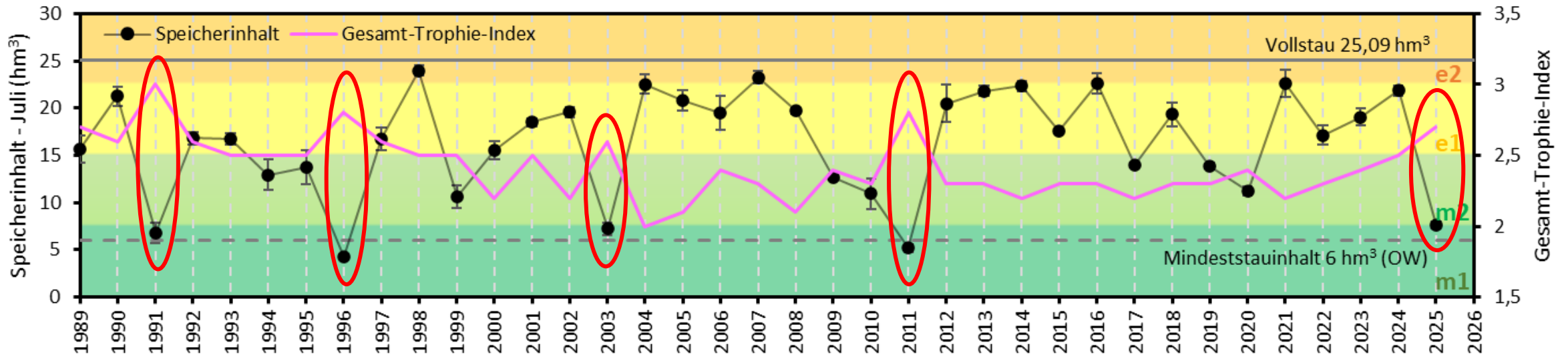
- Talsperren halten Stoffe zurück (Wupper-TS: 14% **N**, 46% **P**)
- Bei geringeren Füllständen steigt Flächenbelastung (bei gleichbleibenden Frachten)

→ **Negative Auswirkungen auf Trophie**

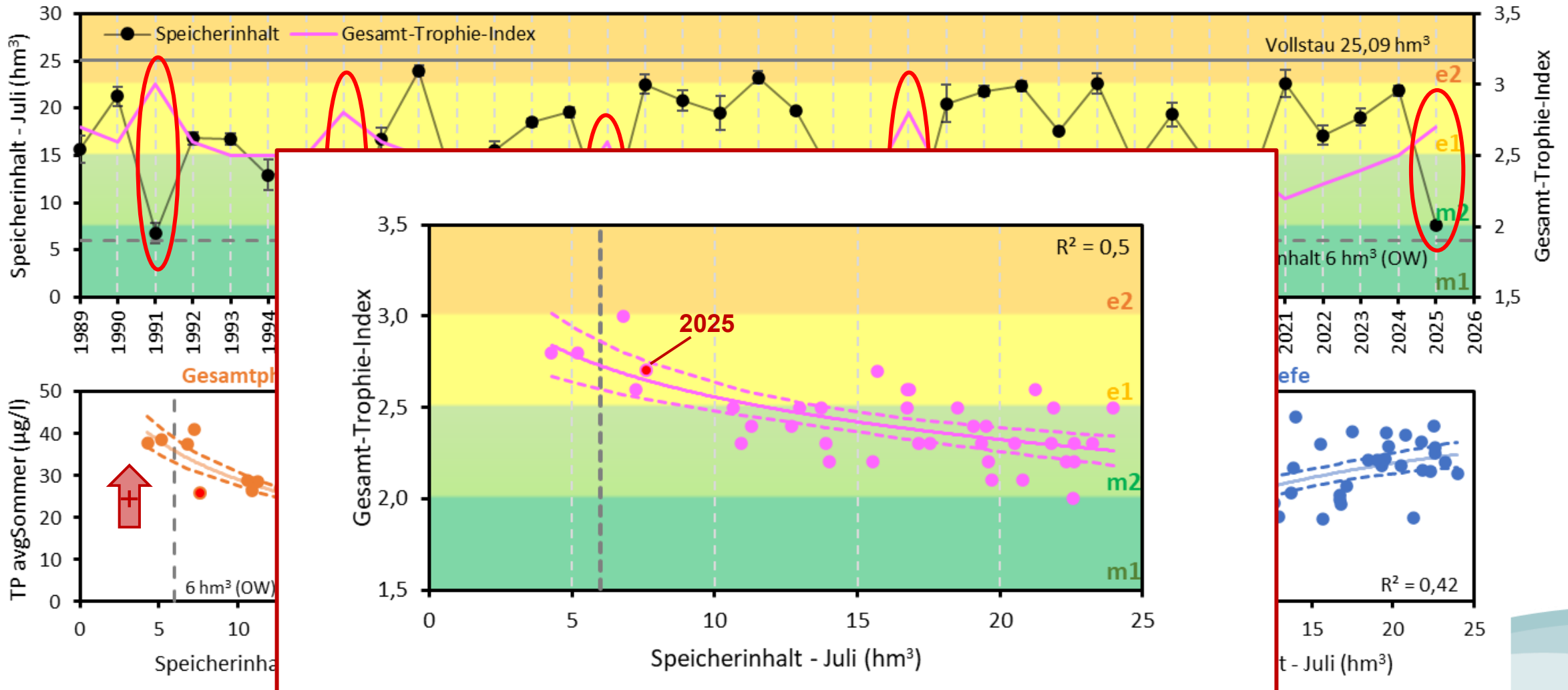
Stoffrückhalt Wupper-TS



Trophie der Wupper-Talsperre in Abhängigkeit vom Sommerspeicherinhalt



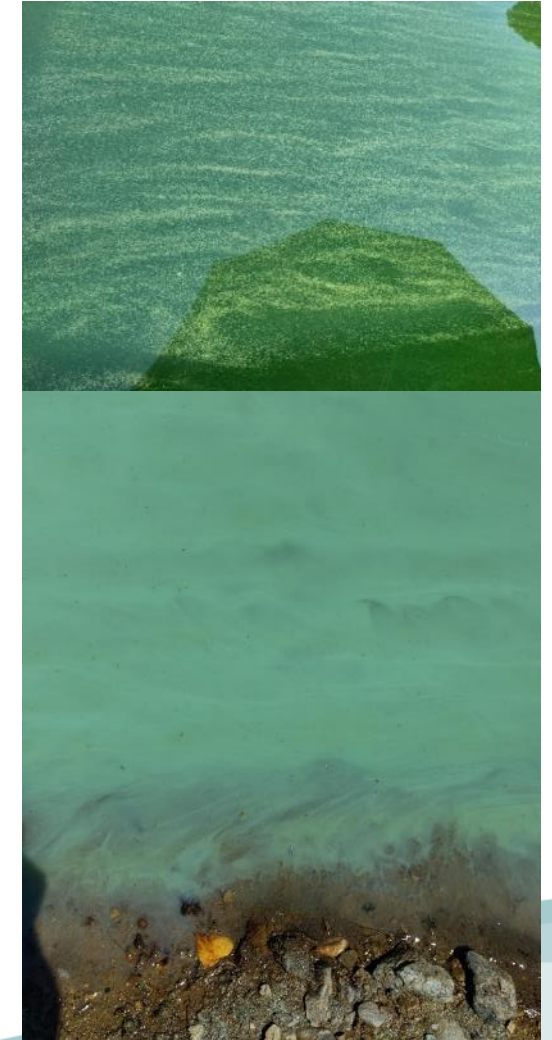
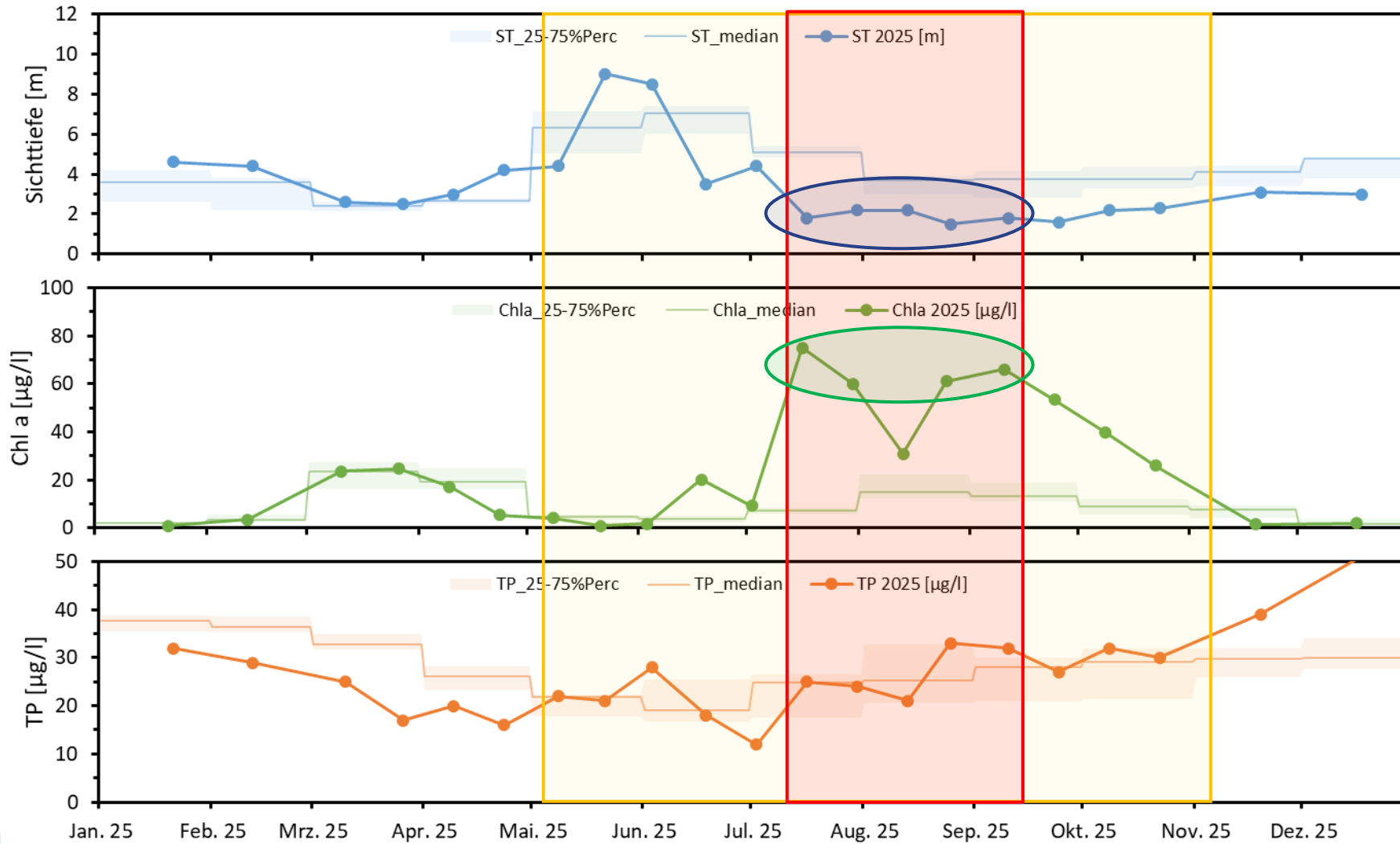
Trophie der Wupper-Talsperre in Abhängigkeit vom Sommerspeicherinhalt



→ Niedrige Sommerstauinhalte (Juli) führen zur Erhöhung der Trophie (Verschlechterung)

(Gesamtphosphor, Chlorophyll a in euphotischer Zone; ök. Mindeststauinhalt = 6 hm³ Orientierungswert; troph. Ref. = 1,75 m1)

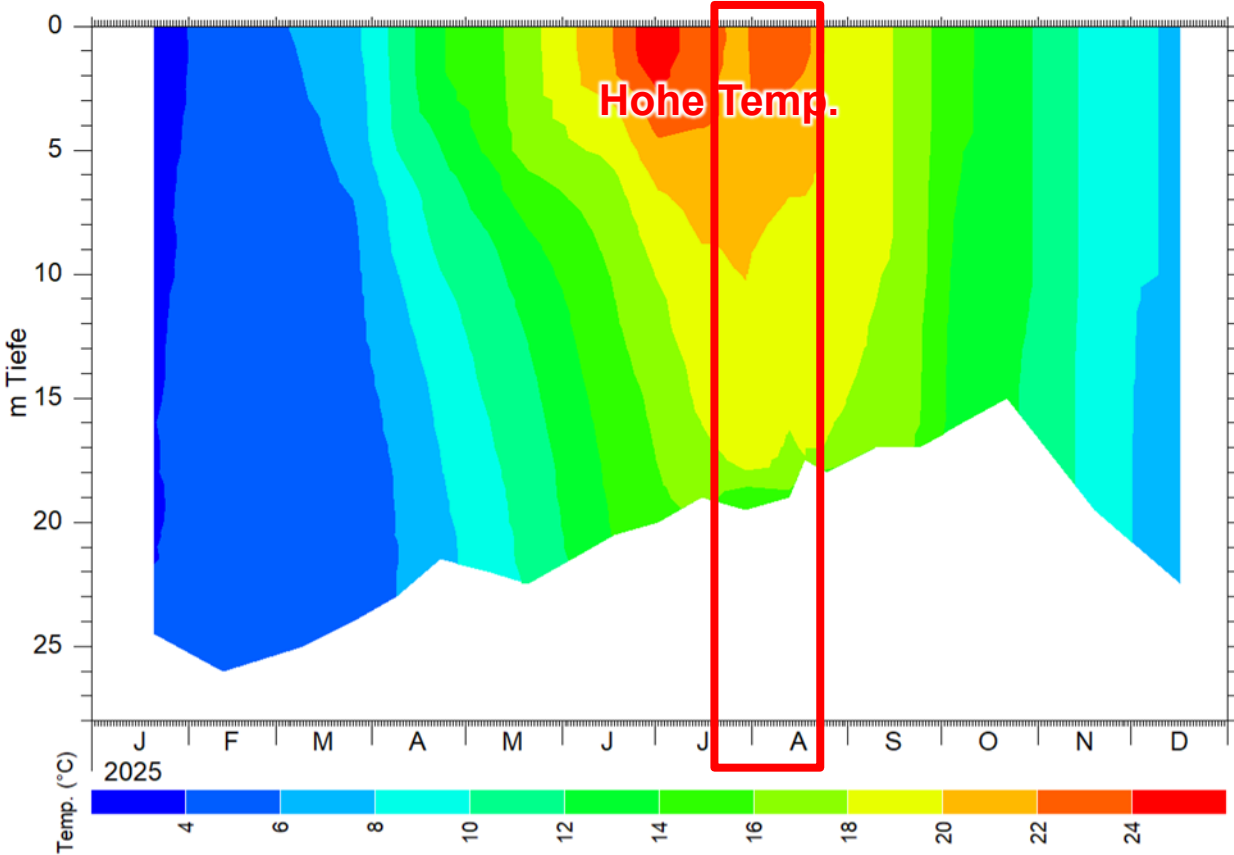
Trophie-Entwicklung 2025 in der Wupper-Talsperre



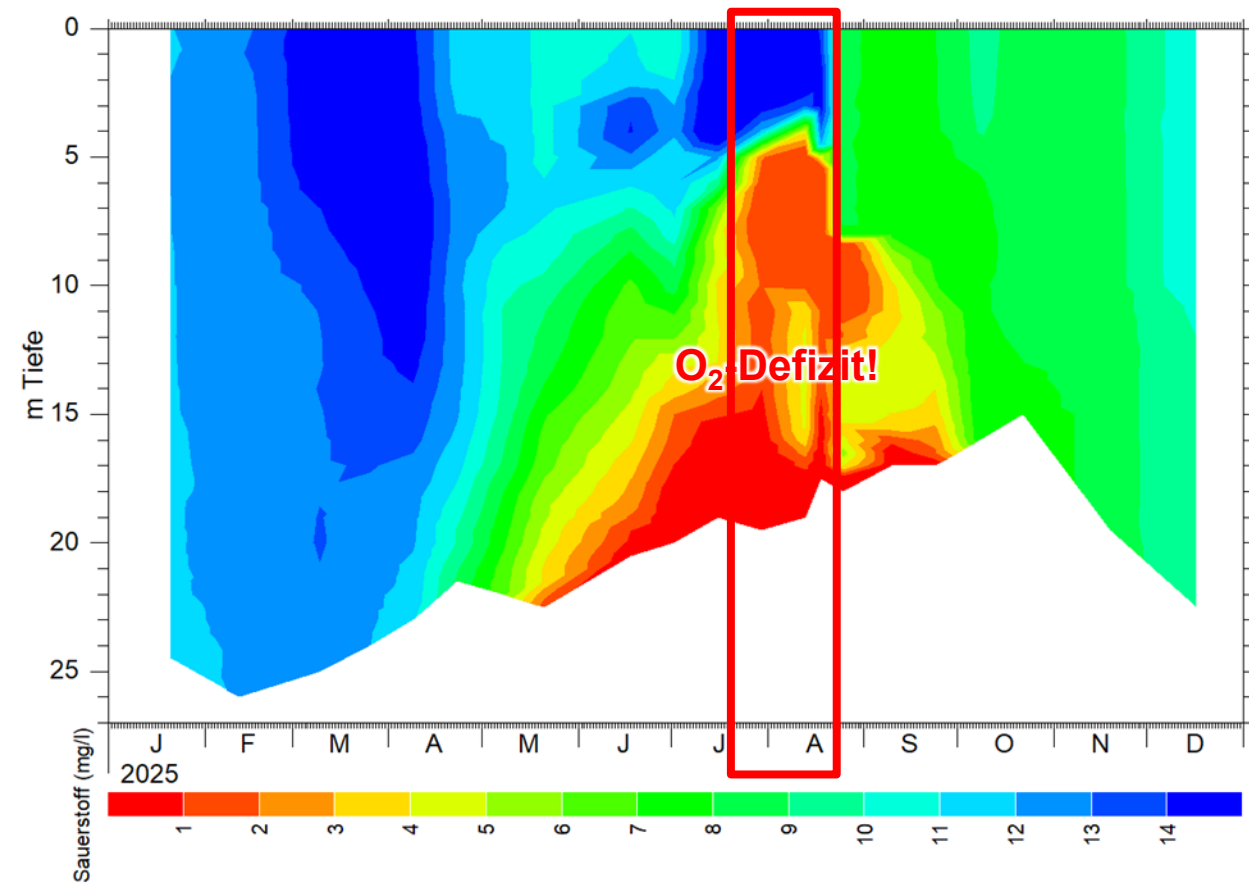
→ Gesamt-Trophie-Index = **2,7 eutroph 1** (troph. Referenz = **1,75 mesotroph 1**)

Auswirkungen auf Schichtungsverhalten – Wupper-Talsperre

Wassertemperatur



Sauerstoff



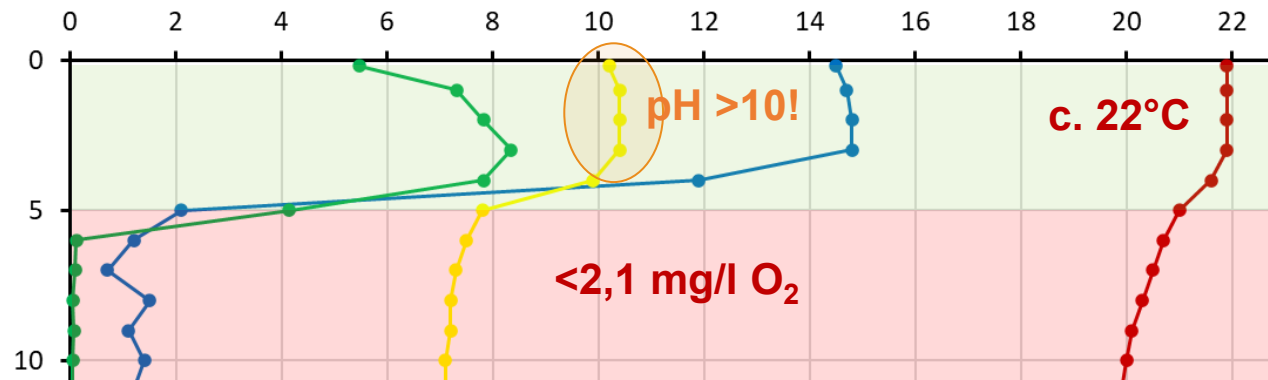
→ Kritischer Zeitraum: Ende Juli – Ende August



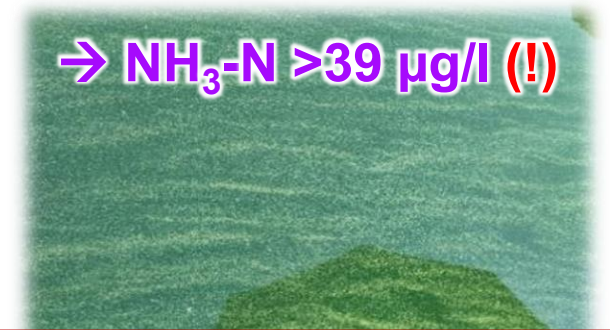
Auswirkungen auf Schichtungsverhalten – Wupper-Talsperre

Kritischer Zustand: **O₂-Defizit** ab 5 m Tiefe und epilim. **Algenblüte** (extreme pH-Amplituden)

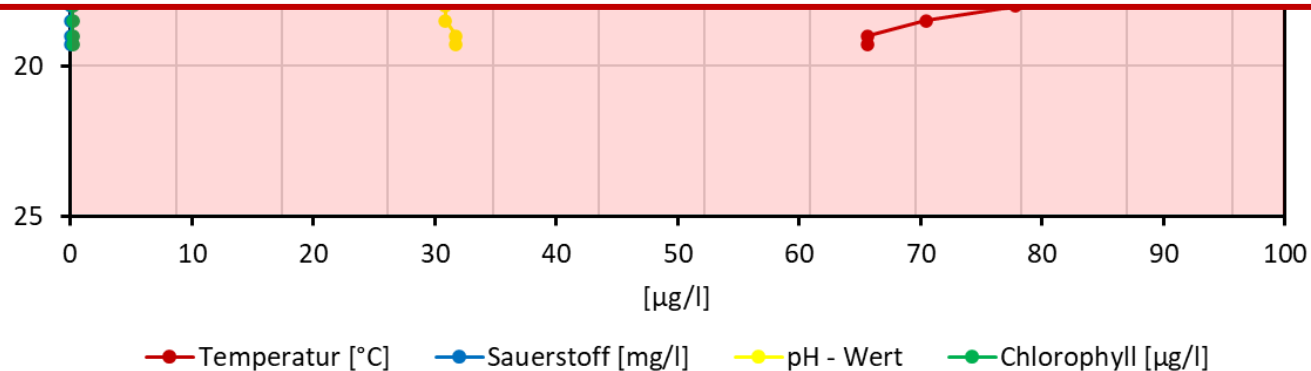
Wupper-Talsperre: 30-07-2025



→ NH₃-N > 39 µg/l (!)

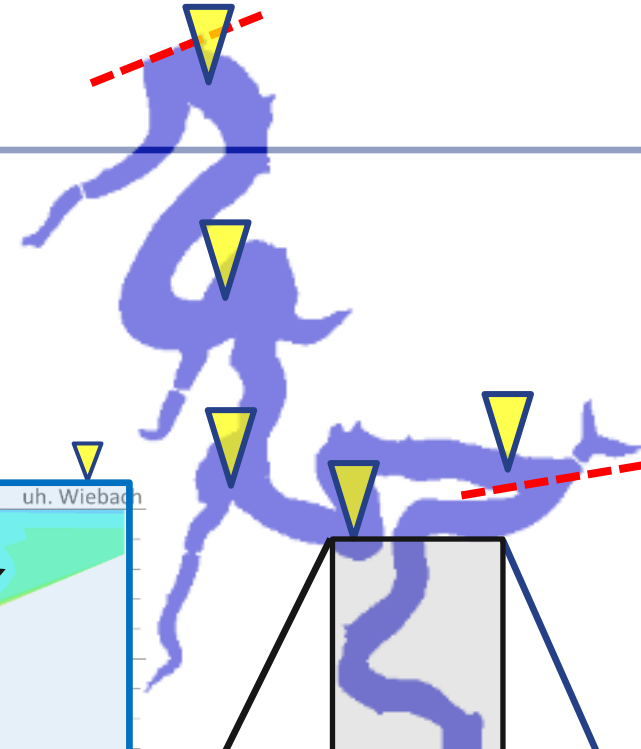


→ Extreme Bedingungen – Wo halten sich die Fische auf?

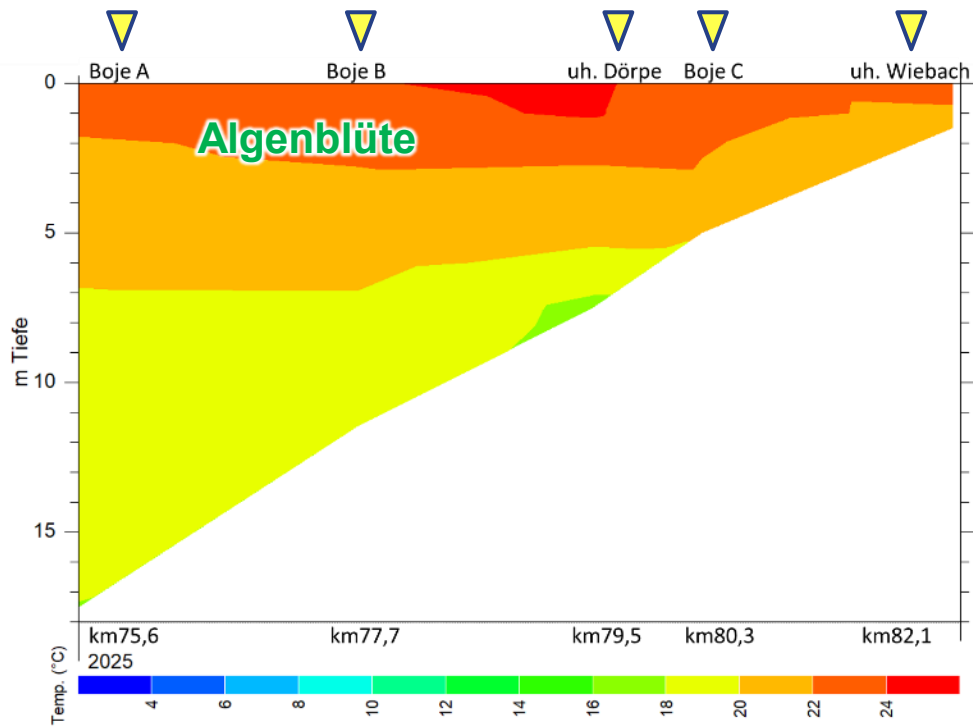


Wo sind die Fische? Längsschnitt der Wupper-Talsperre

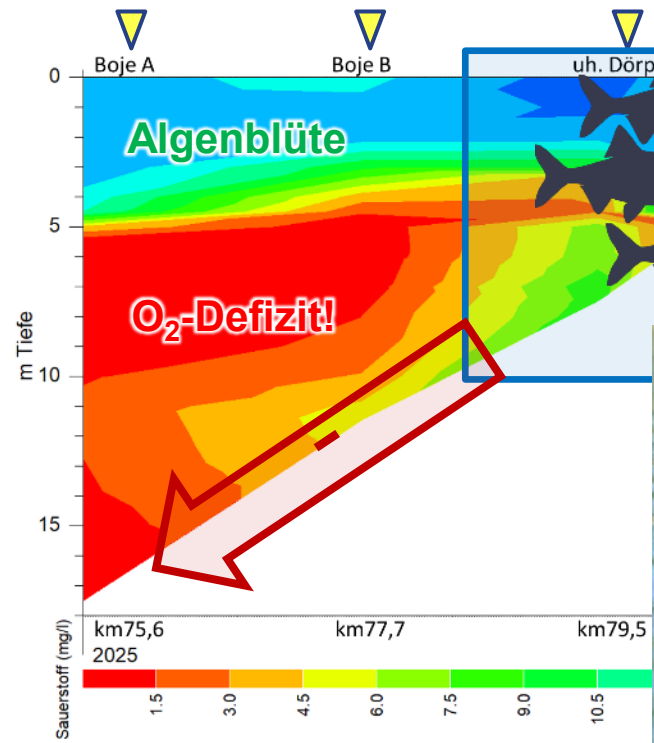
Kritischer Zustand: **O₂-Defizit** ab 5 m Tiefe und epilim. **Algenblüte**



Wassertemperatur

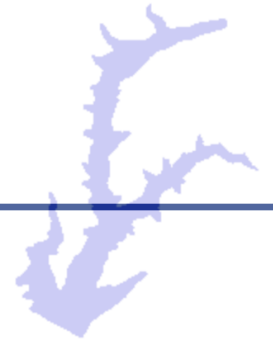


Sauerstoff

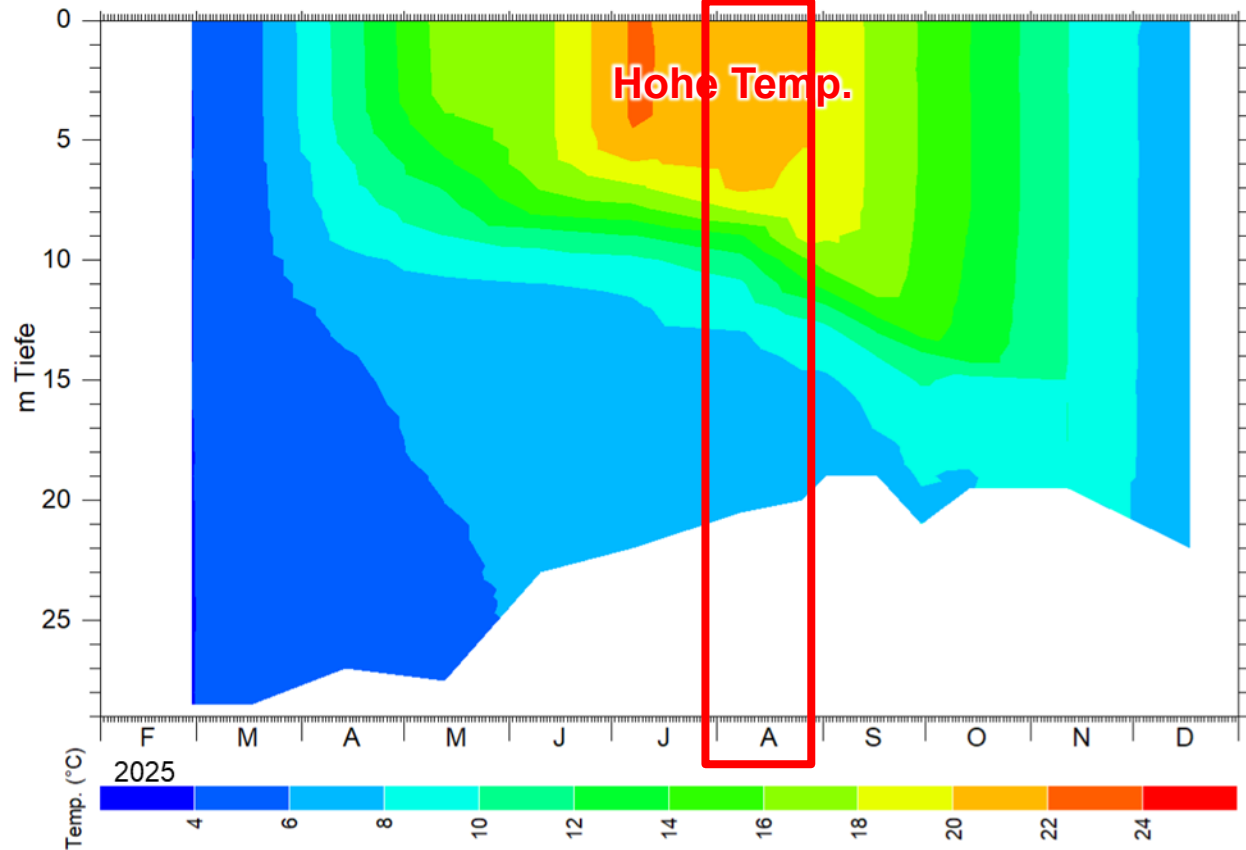


Wupper-TS, 18.08.2025

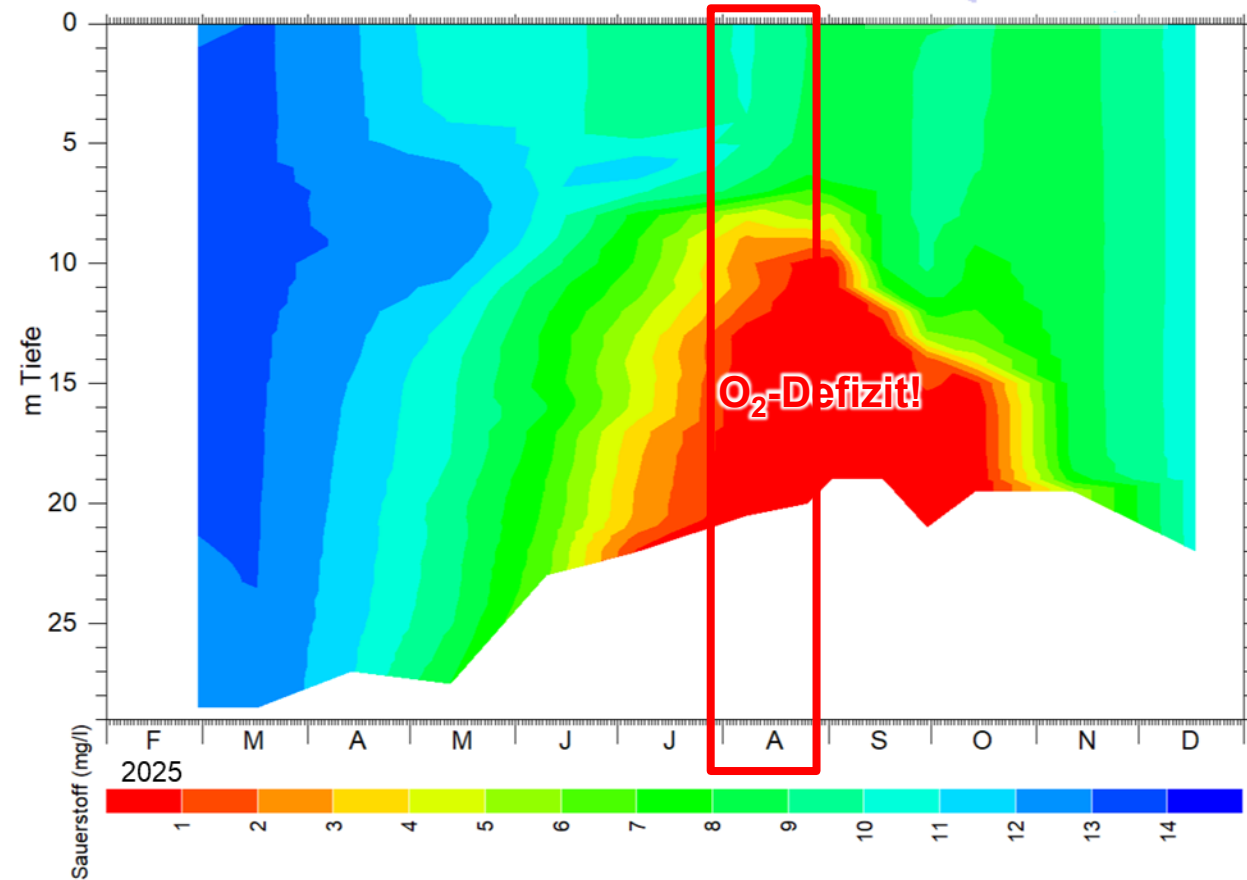
Auswirkungen auf Schichtungsverhalten – Bever-Talsperre



Wassertemperatur



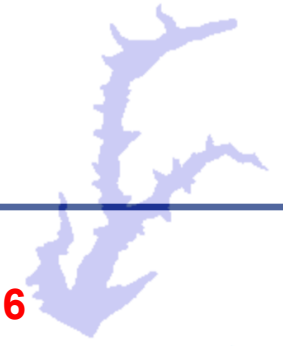
Sauerstoff



→ Kritischer Zeitraum: Ende Juli – Ende August

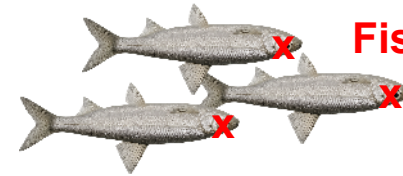
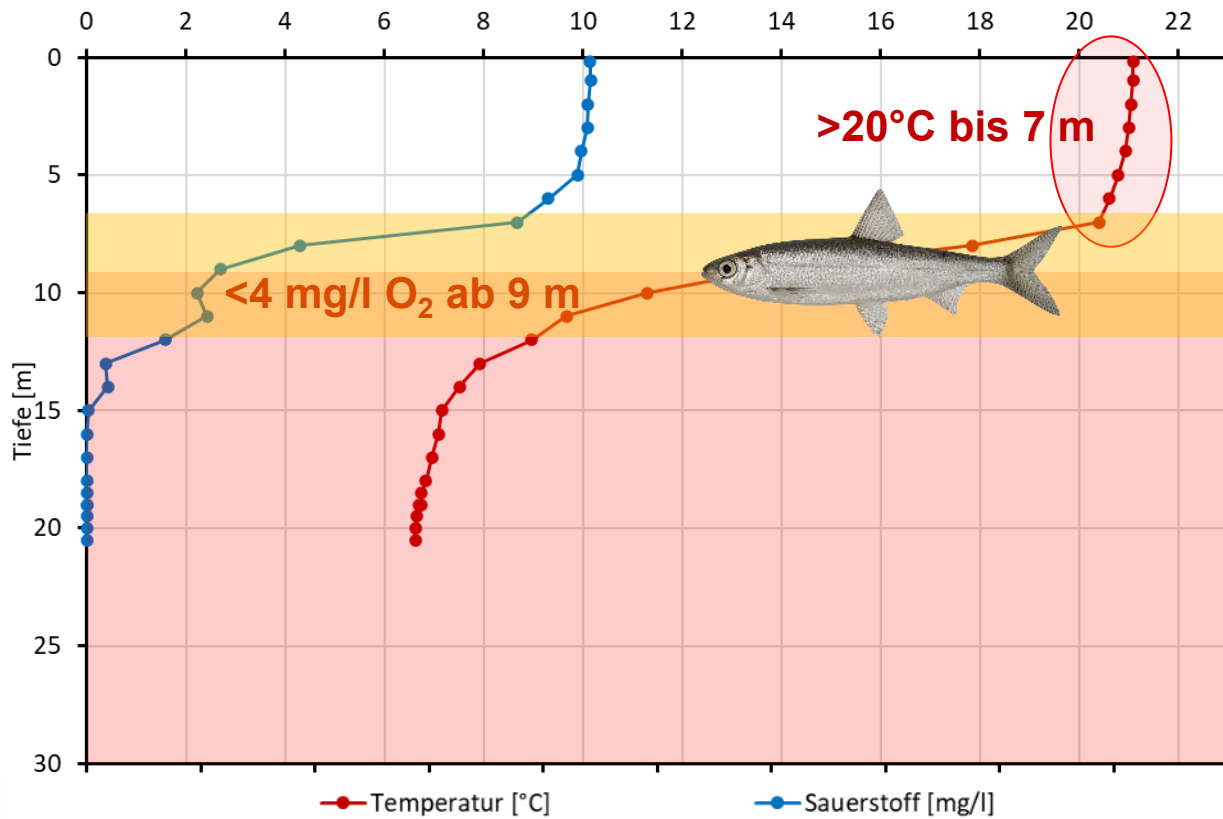


Auswirkungen auf Schichtungsverhalten – Bever-Talsperre



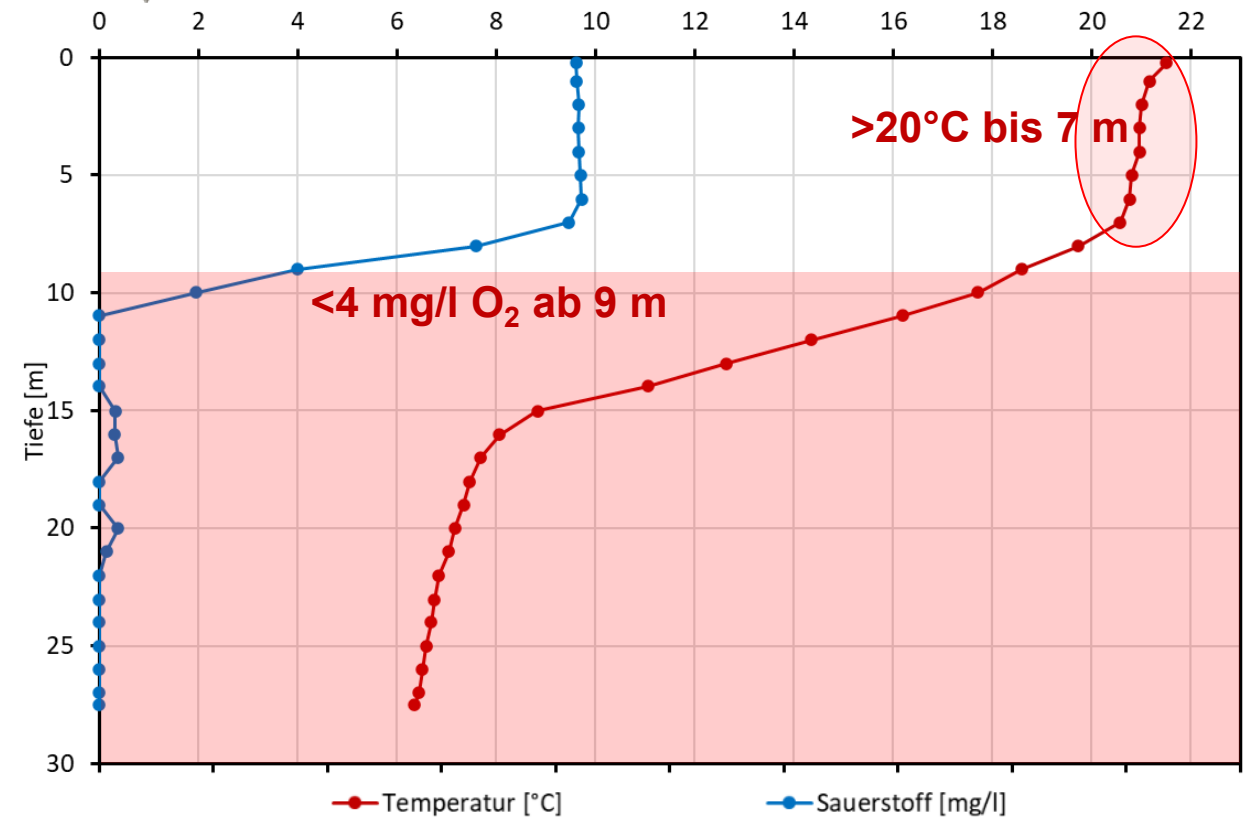
Bedingungen in Bever spitzen sich zu....

Bever-Talsperre: 08-08-2025



Fischsterben (Maränen) 2016

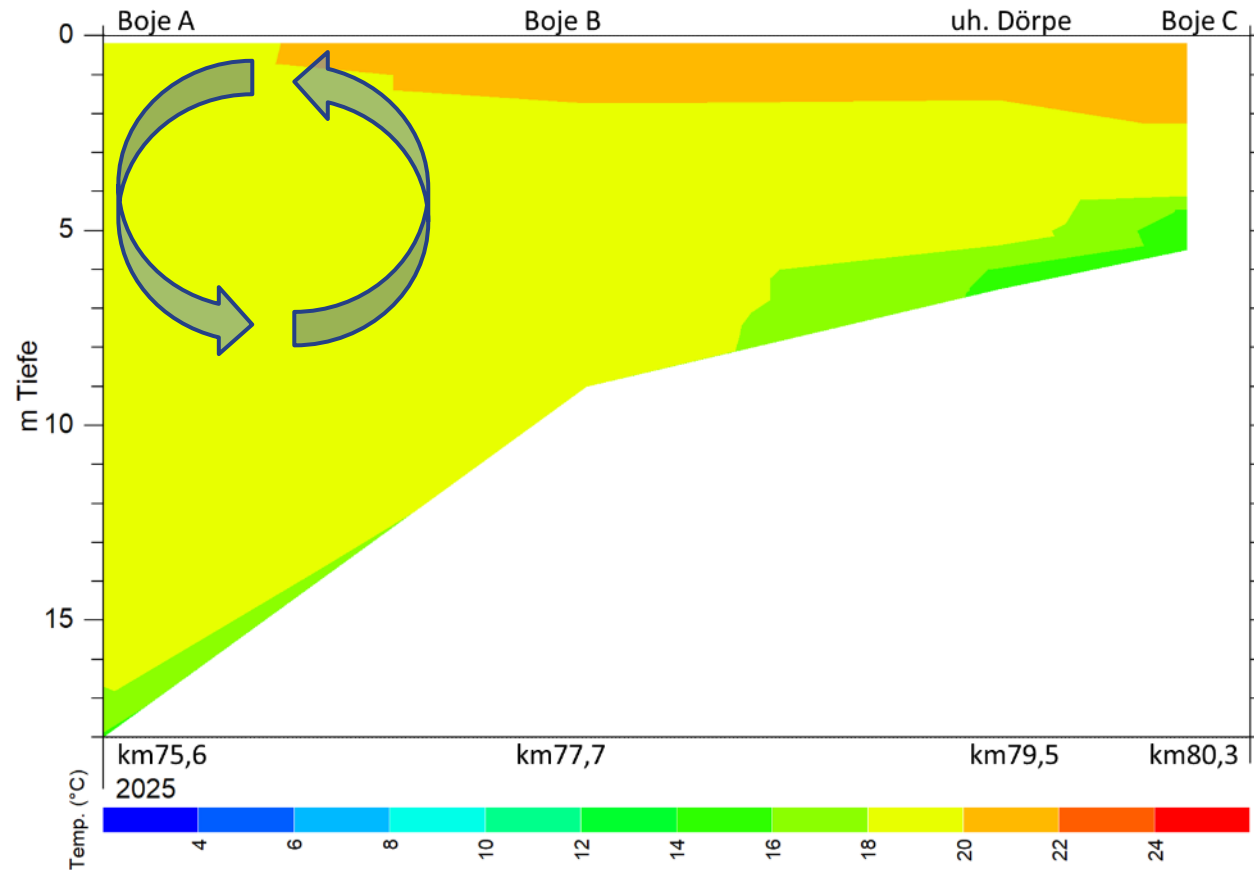
Bever-Talsperre: 13-09-2016



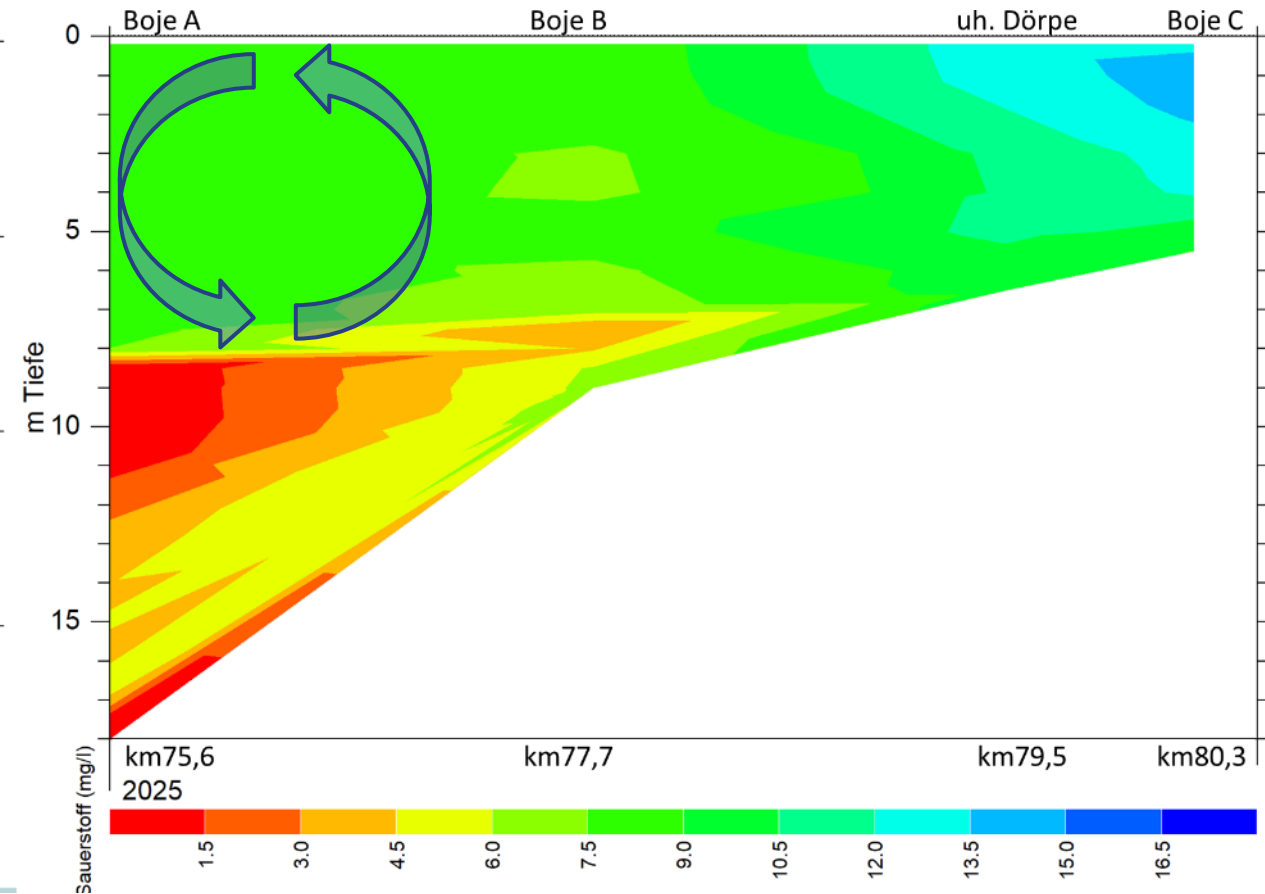
Auswirkungen auf Schichtungsverhalten – Zirkulation

Entschärfung der Situation: Konvektive Teilzirkulation durch Abkühlung & Niederschläge!

Wassertemperatur



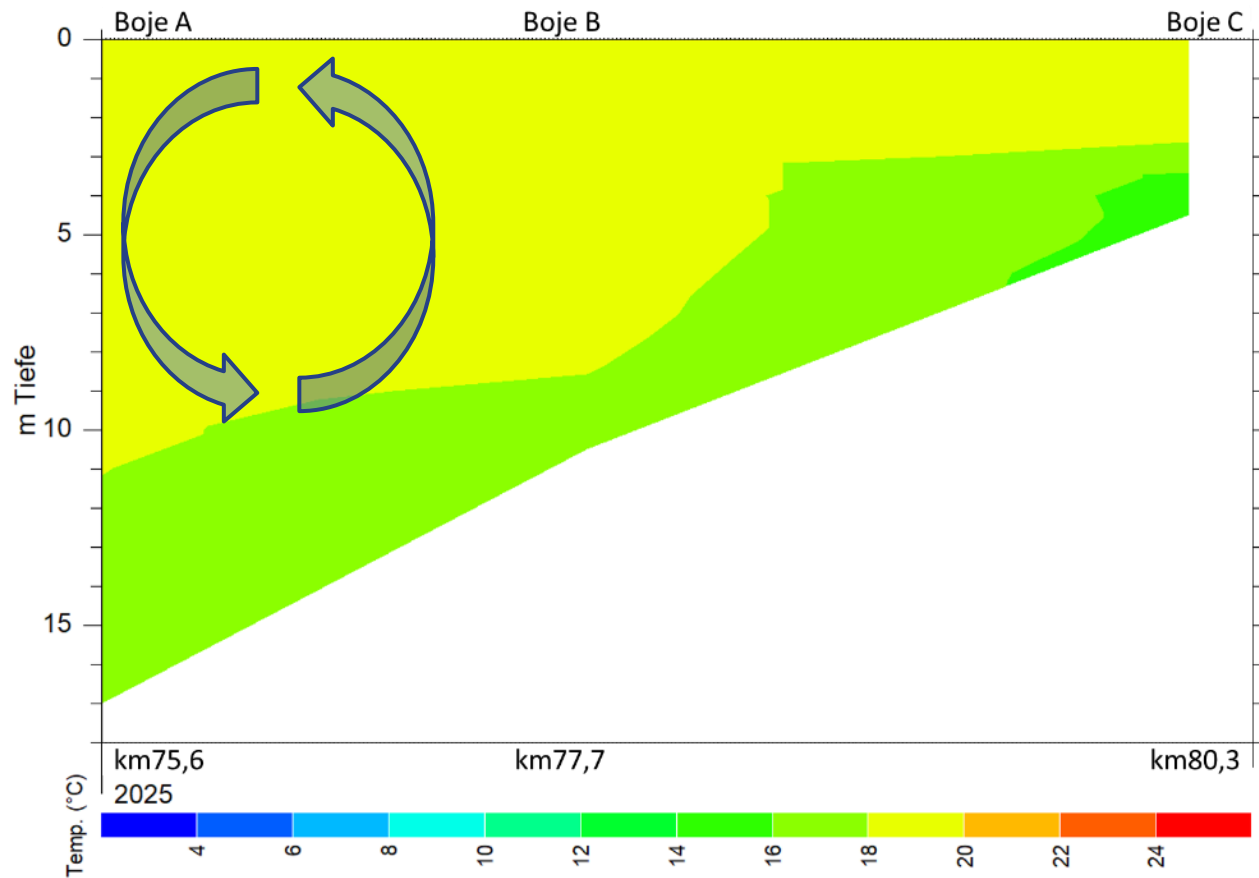
Sauerstoff



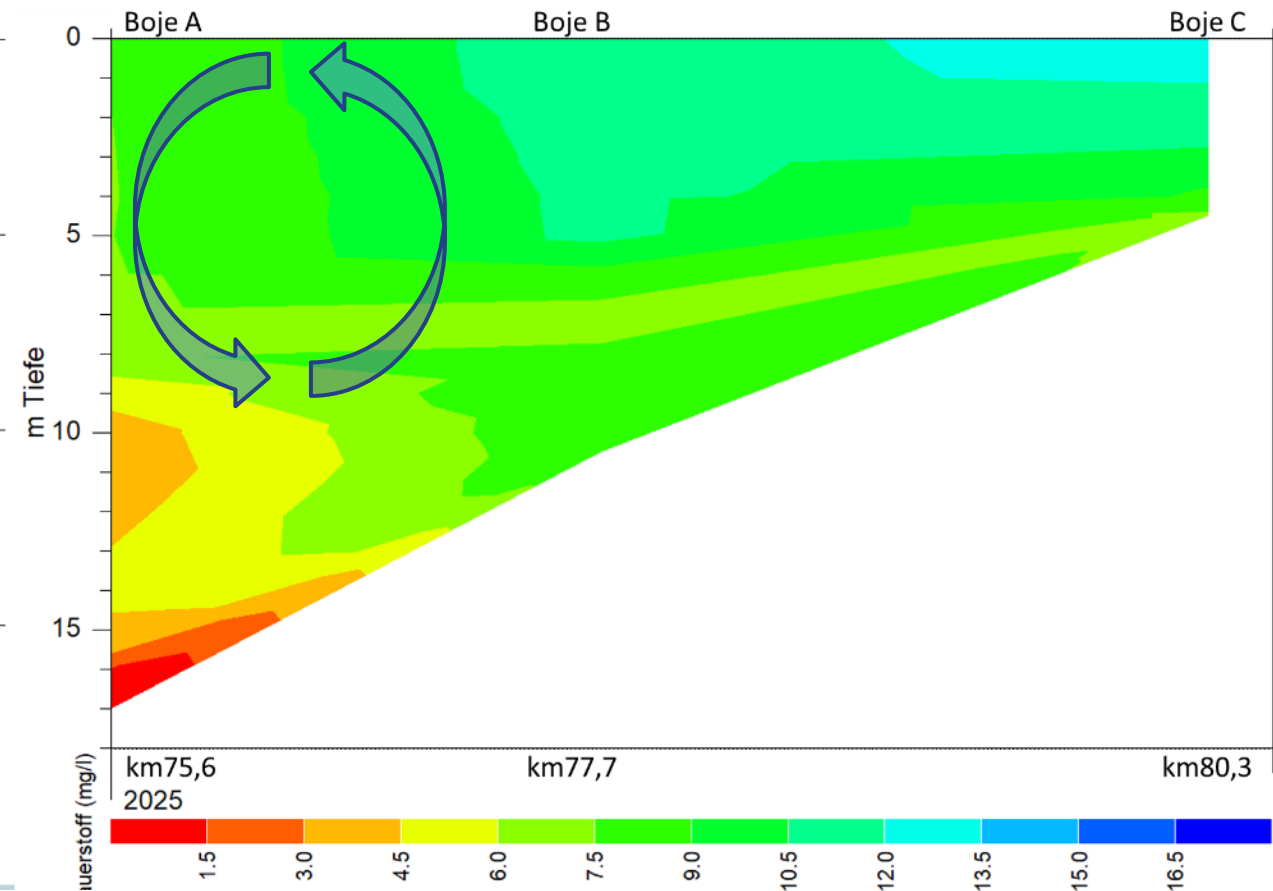
Auswirkungen auf Schichtungsverhalten – Zirkulation

Entschärfung der Situation: Konvektive Teilzirkulation durch Abkühlung & Niederschläge!

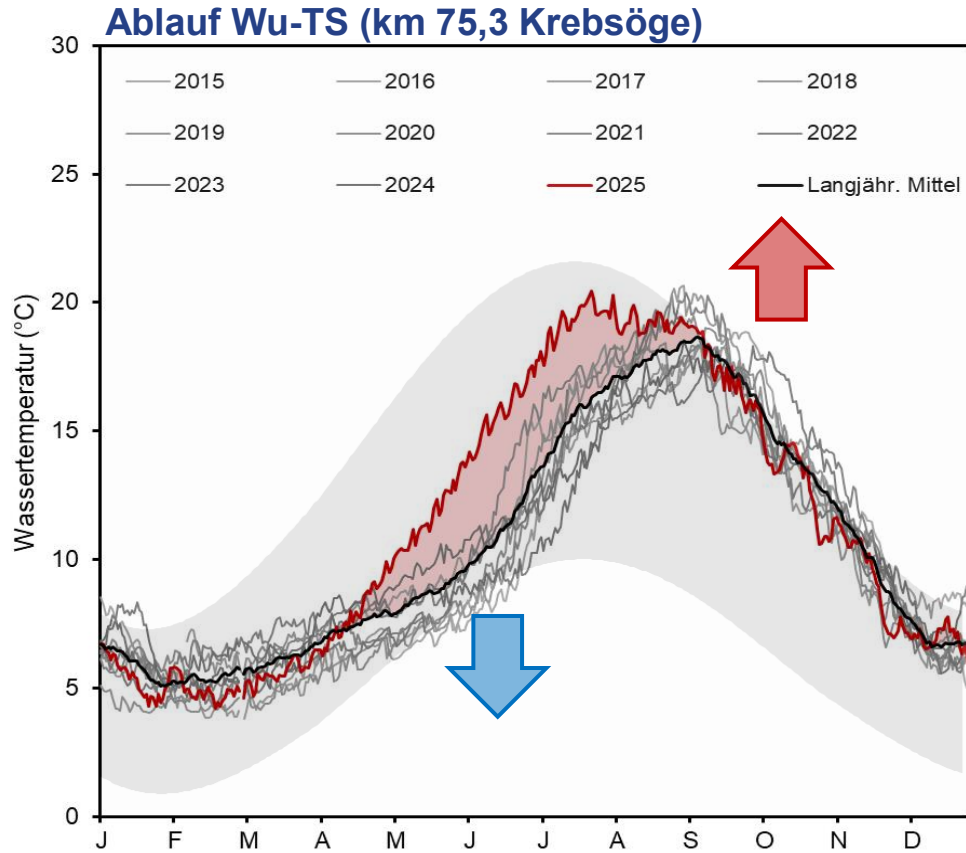
Wassertemperatur



Sauerstoff

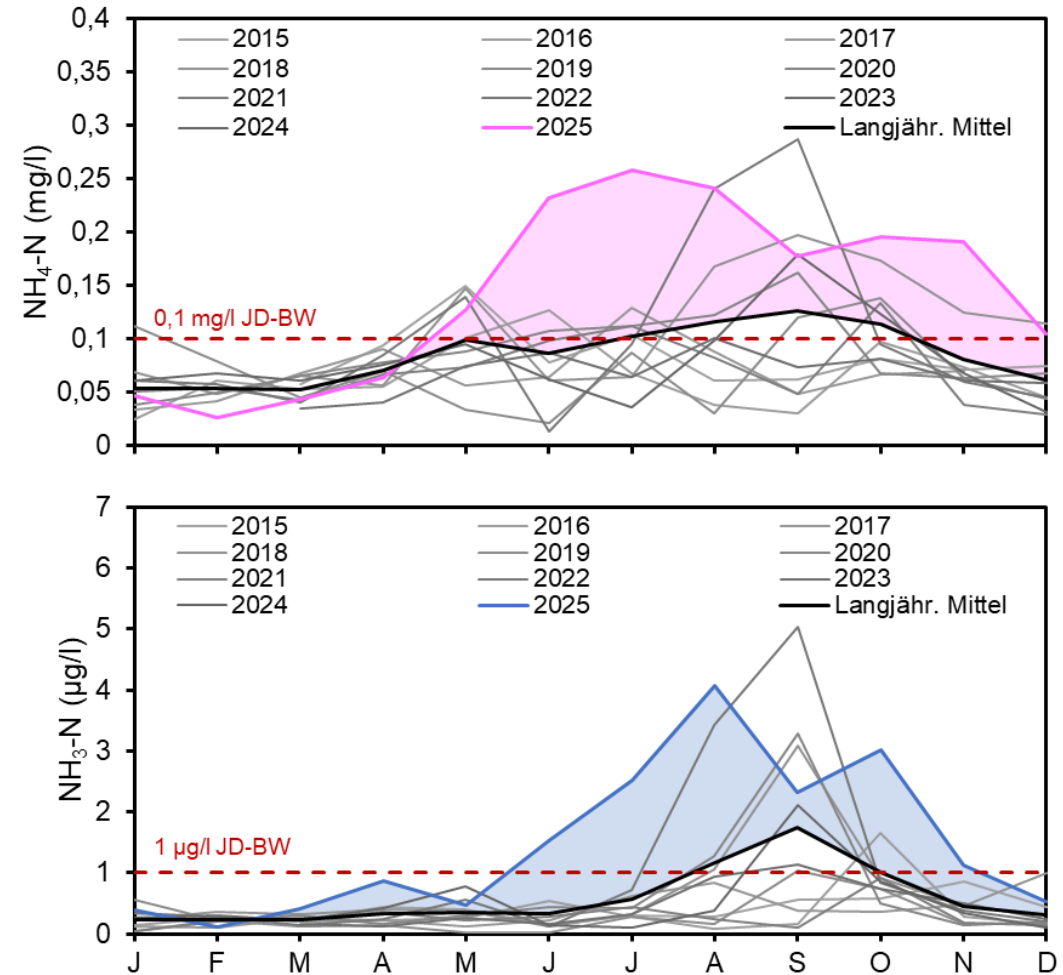


Wasserqualität der Abgabe hat Folgen für den Unterlauf



→ Zu kalt im Frühjahr/Frühsummer (nicht in 2025!)

→ Zu warm im Spätsommer/Herbst



→ Erhöhte Belastungen Fließgewässer aufgrund Nährstoffmobilisierung im Talsperren-Tiefenwasser

Zusammenfassung & Schlussfolgerung

- Dürremanagement ist **Gratwanderung ökologischer Ansprüche** der Gewässer
 - **Dürrejahr 2025** war historische Herausforderung für Gewässerbewirtschaftung:
 - **Fließgewässer:** Gestufte Reduktion der Niedrigwasseraufhöhung zeigte **keine erheblichen** Auswirkungen im Monitoring
 - **Talsperren:** Niedrige Füllstände hatten **deutliche Auswirkungen** auf Trophie & Lebensraum
 - **Rückkopplung:** Nährstoffmobilisierung im Tiefenwasser & Verschlechterung Talsperrenabgabe → negative Auswirkungen auf Fließgewässer
- Brauchwasser-Talsperren reagieren stärker auf die Dürrefolgen als Fließgewässer
- Eine volle Talsperre puffert negative ökologische Auswirkungen
- **Weniger** Wasser im Fluss > **kein** Wasser (**Totalausfall muss** vorgebeugt werden)

Ganzheitliche Mengensteuerung und Reduktion Niedrigwasseraufhöhung sind zentral für klimaangepasste Bewirtschaftung & ökologischen Ausgleich!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dr. Patrick Heidbüchel
Fachgruppenleitung Gewässergüte & Limnologie
T1 - Bereich Wasserwirtschaftliche Grundlagen - Dienste und Zukunftsthemen

Wupperverband
Untere Lichtenplatzer Str. 100
42289 Wuppertal

Tel: +49 202 583323
E-Mail: phl@wupperverband.de



WUPPERVERBAND

für Wasser, Mensch und Umwelt