

FELDSTUDIE ZUR LEISTUNGS- UND FUNKTIONSFÄHIGKEIT VON REGENWASSERBEHANDLUNGSANLAGEN

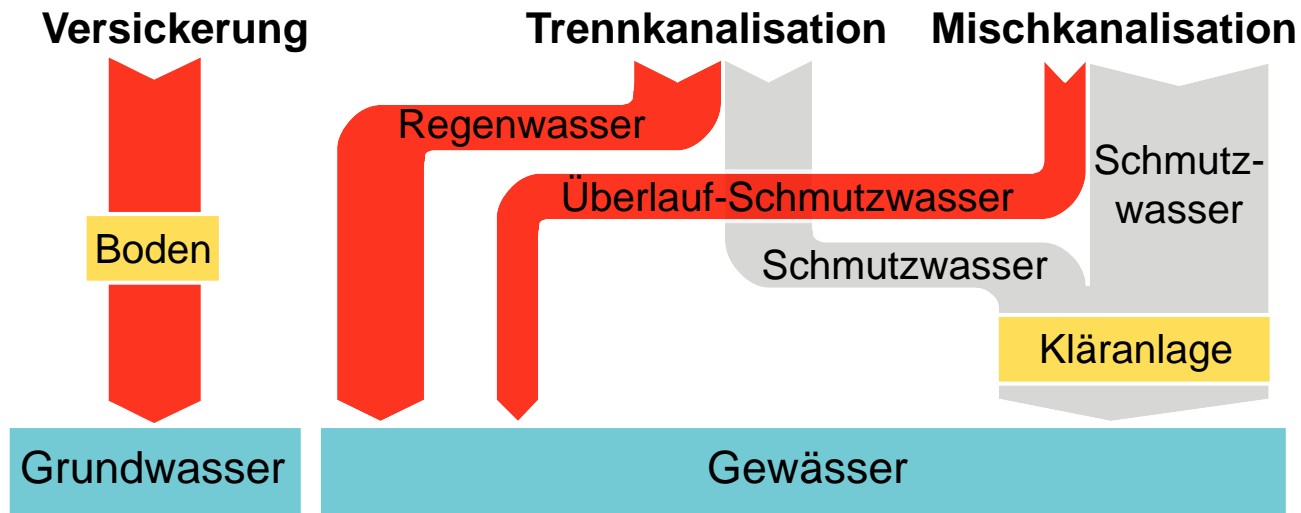
Stella Schmidt¹, Michael Burkhardt, Markus Boller, Armin Zenker

¹HSR Hochschule für Technik Rapperswil,
Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC),
Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil

Rigi, 26. September 2016

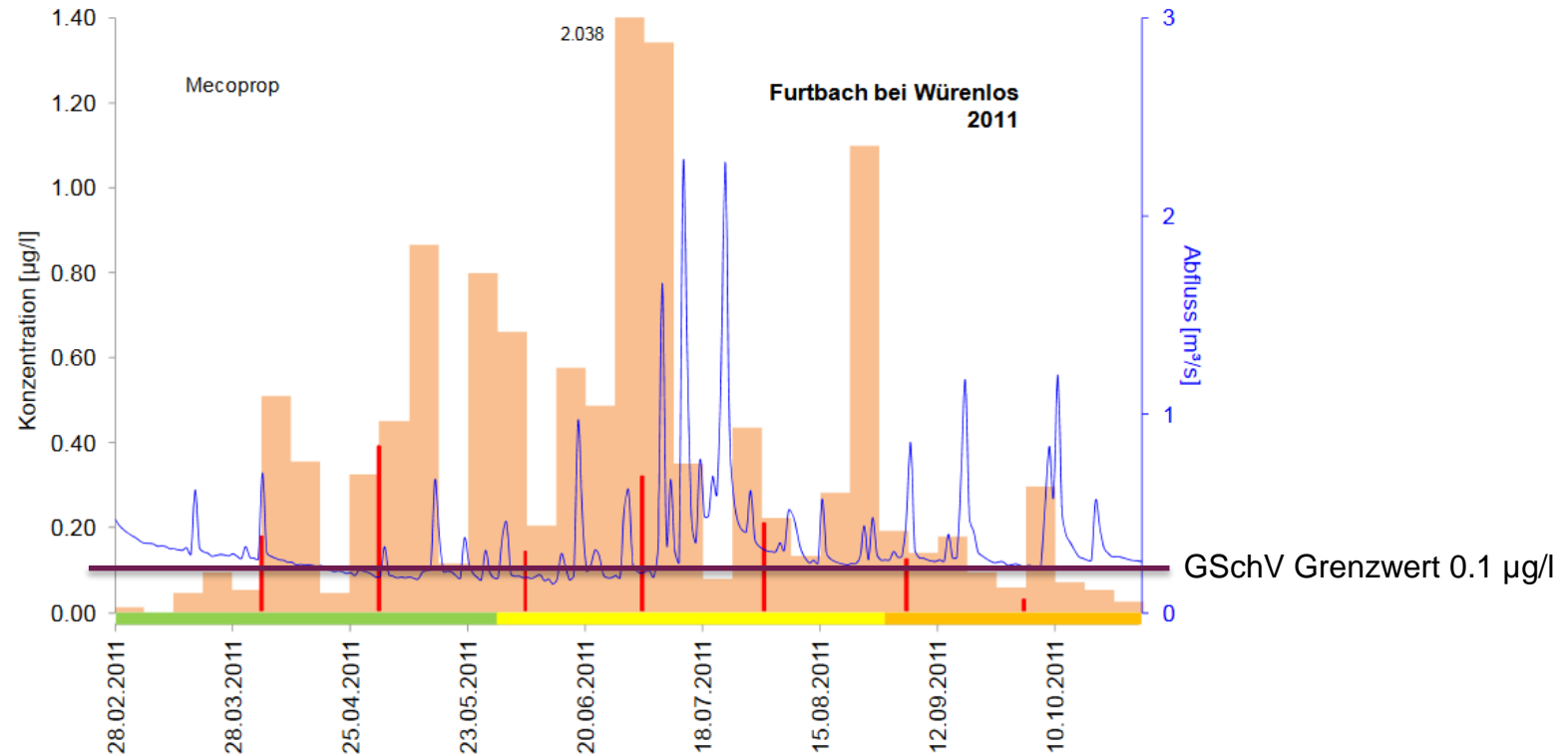
- **Hintergrund**
- Feldstudie
- Ergebnisse
- Schlussfolgerungen

Hintergrund: Urbane Stoffeinträge ins Niederschlagswasser



Hintergrund: Mecoprop in Fließgewässern¹

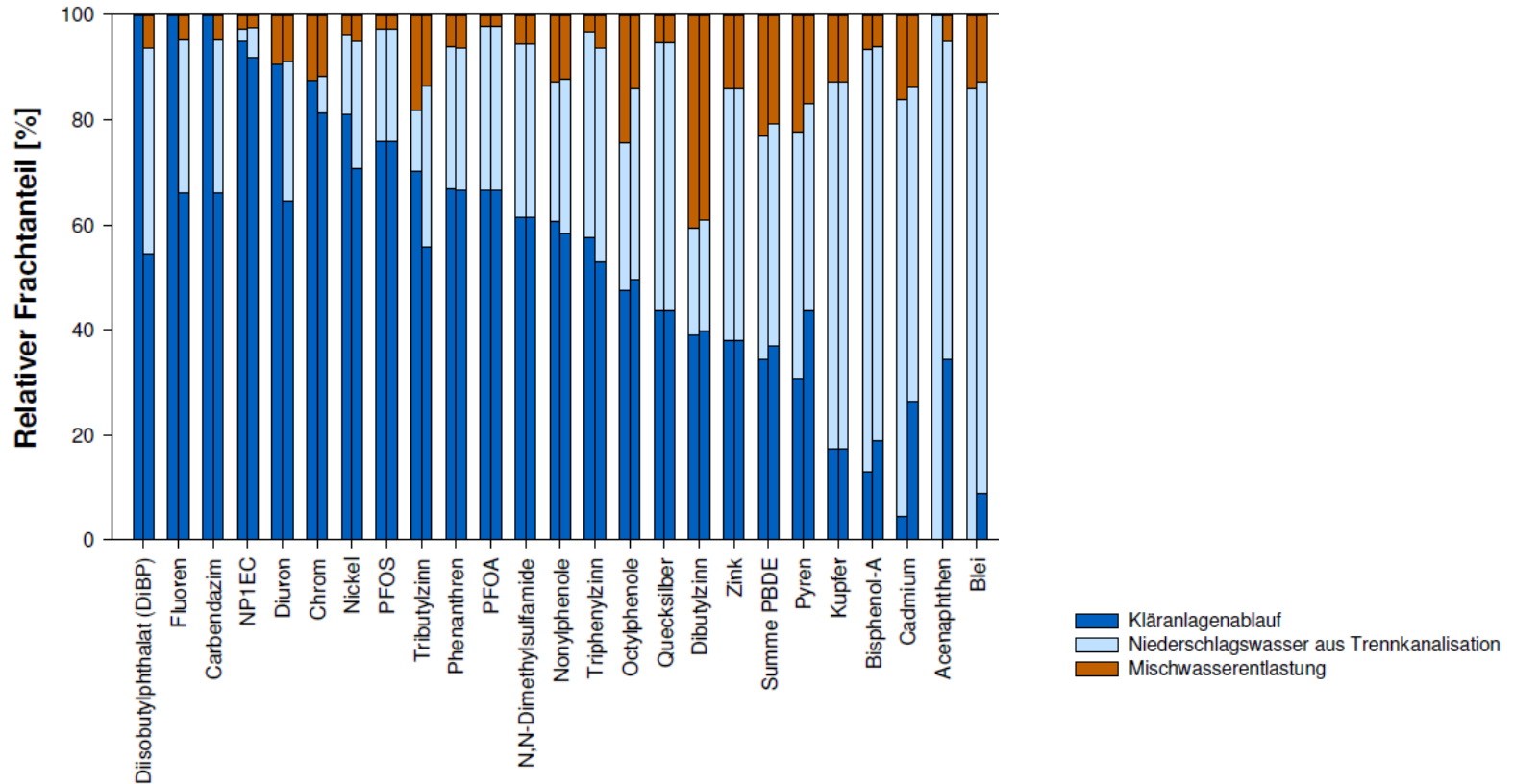
■ Vorkommen abhängig vom Regenwetter



¹ Sinniger et al. (2012): Pestiziduntersuchung, AWEL, Zürich.

Hintergrund: Stoffe in verschiedenen Abflüssen¹

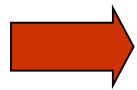
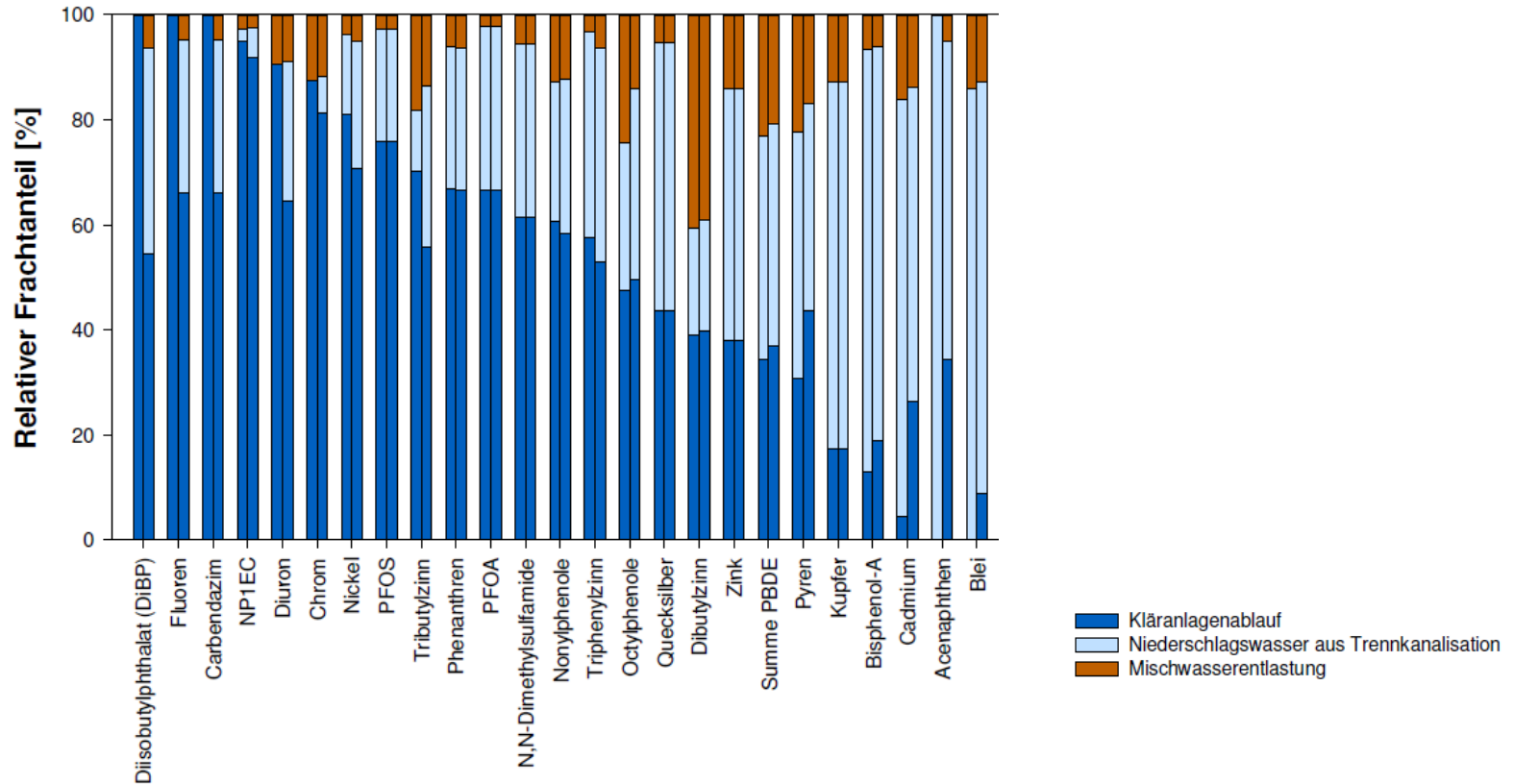
- Ein grosser Anteil der anorganischen und organischen Spurenstoffe gelangt mit dem Niederschlagswasser von Siedlungen in Gewässer



¹ Clara, M., et al. (2014). Spurenstoffemissionen aus Siedlungsgebieten und von Verkehrsflächen. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien, Österreich.

Hintergrund: Stoffe in verschiedenen Abflüssen¹

- Ein grosser Anteil der anorganischen und organischen Spurenstoffe gelangt mit dem Niederschlagswasser von Siedlungen in Gewässer



Zahlreiche organische Schadstoffe im Regenwasserabfluss

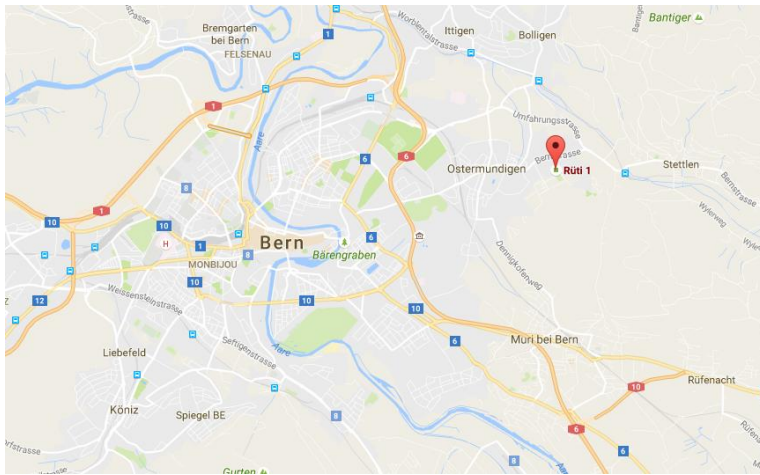
¹ Clara, M., et al. (2014). Spurenstoffemissionen aus Siedlungsgebieten und von Verkehrsflächen. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien, Österreich.

Gliederung

- Hintergrund
- **Feldstudie**
- Ergebnisse
- Schlussfolgerungen

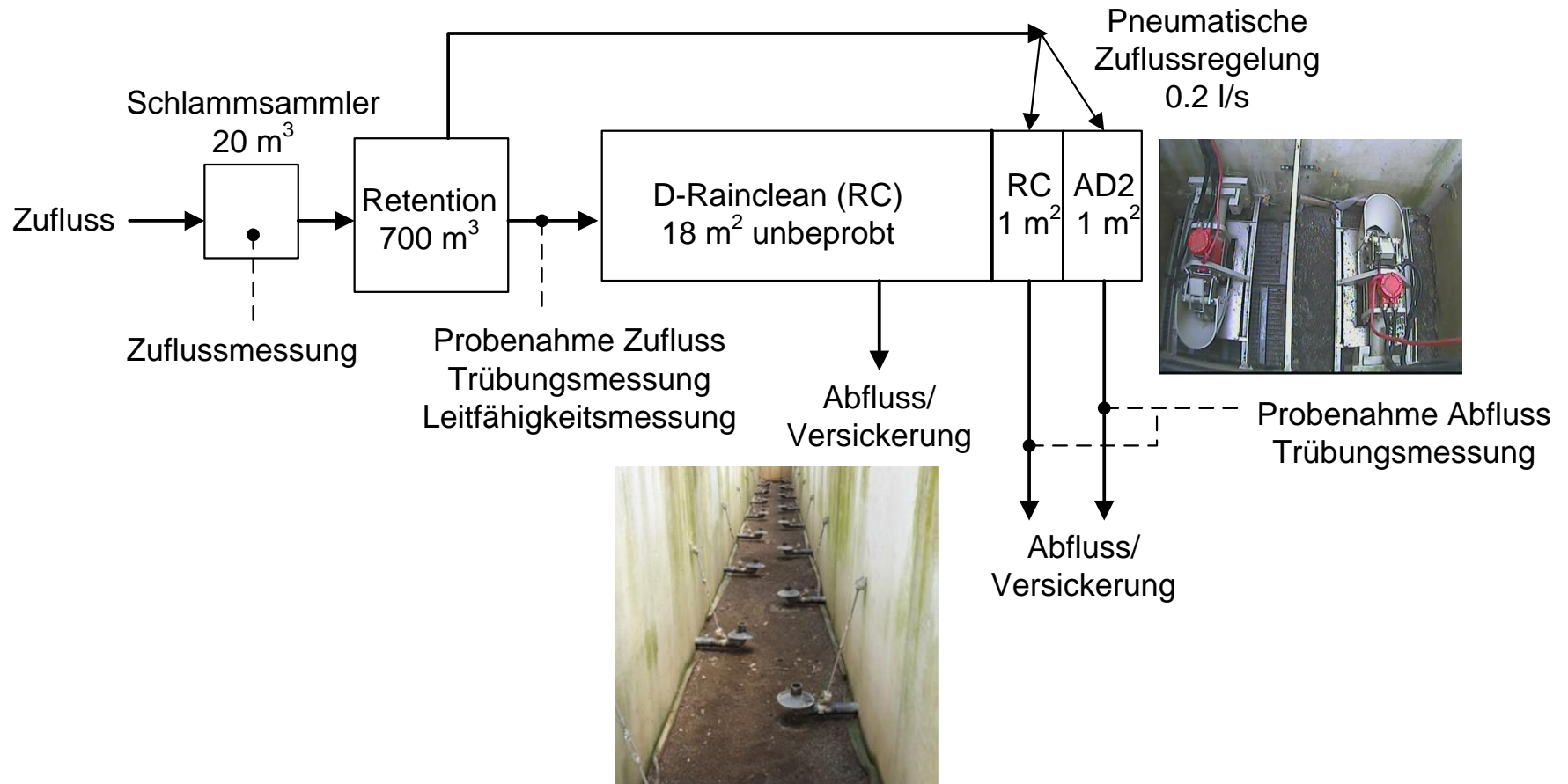
Feldstudie: Regenwasserbehandlungsanlage Ostermundigen

- Standort: Gemeinde Ostermundigen, Kanton Bern
- Unterirdische Behandlungsanlage zur Entfernung von organischen und anorganischen Spurenstoffen



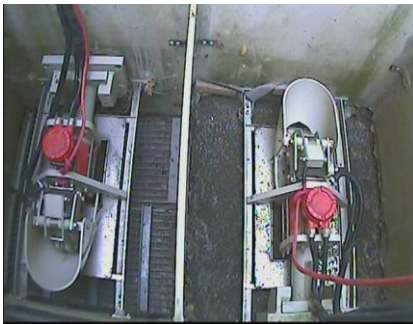
Feldstudie: Regenwasserbehandlungsanlage Ostermundigen

■ Schema Regenwasserbehandlungsanlage



Feldstudie: Regenwasserbehandlungsanlage Ostermundigen

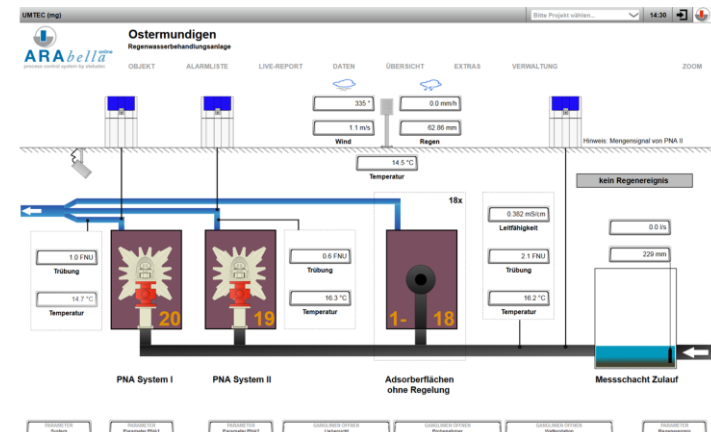
- Testflächen Adsorber
 - M19: markterprobtes Adsorbermaterial Rainclean (RC) für anorganische und organische Stoffe, 40 cm Schichthöhe
 - M20: vollsynthetisches Adsorbermaterial (AD2) für organische Stoffe, 10 cm Schichthöhe
- Fernüberwachung und Regelung via Arabella



RC lose (40 cm)

Vlies (0.1cm)

Gitter
Kissen mit AD2 (10 cm)
Sand 0.8-1.2 mm (3 cm)
Vlies (0.1cm)

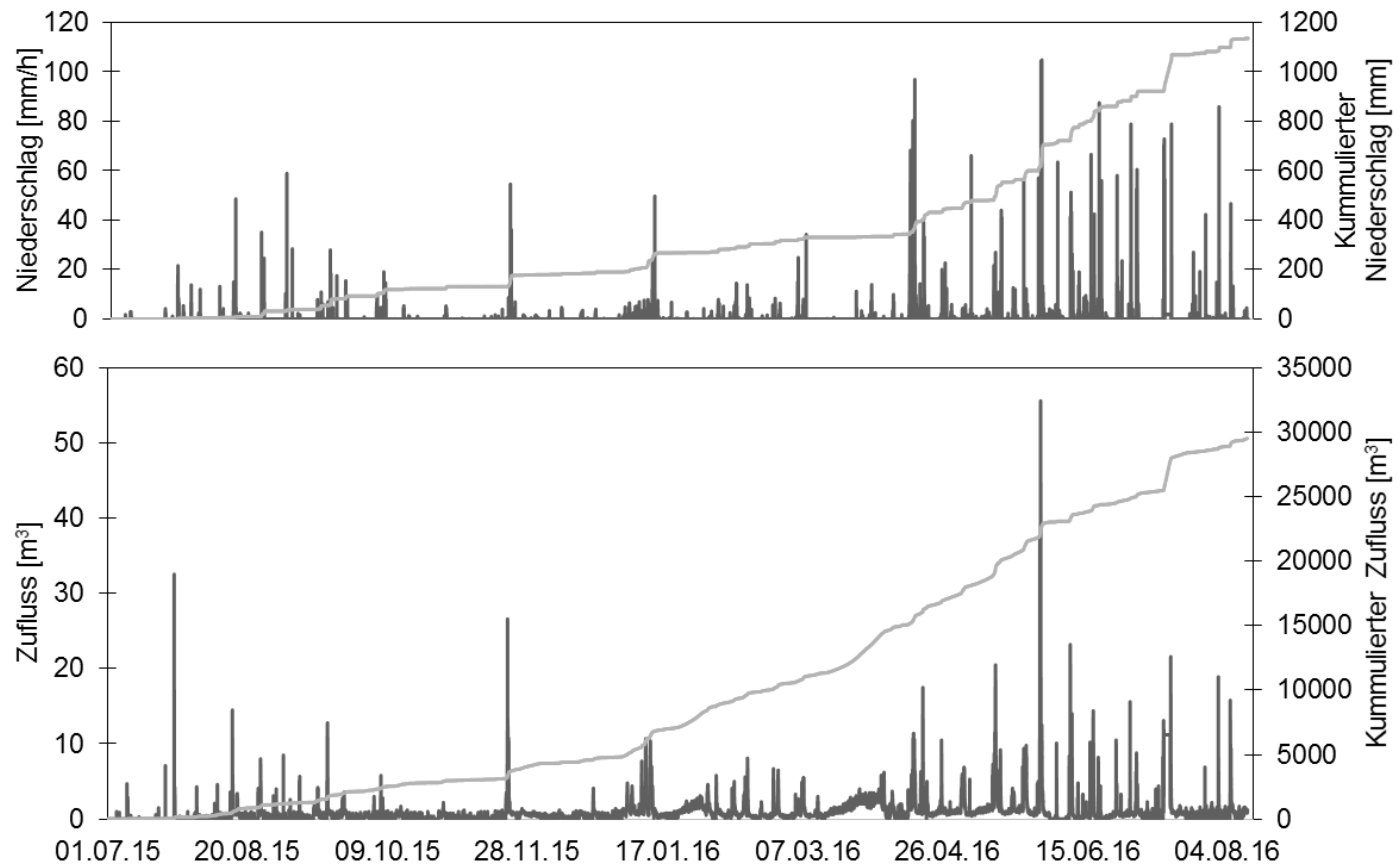


Gliederung

- Hintergrund
- Feldstudie
- **Ergebnisse**
- Schlussfolgerungen

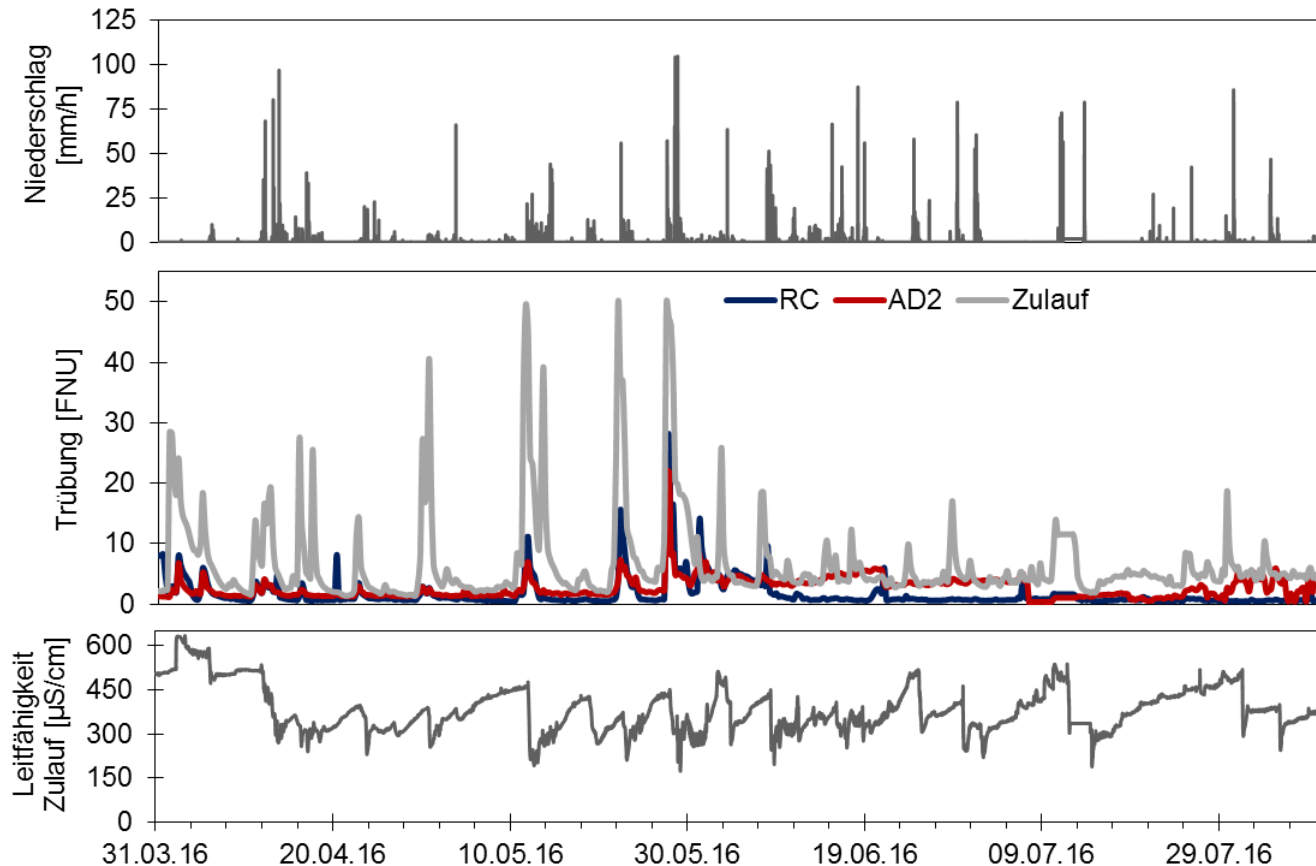
Ergebnisse: Hydraulische Belastung

■ Messperiode: 01.07.2015 bis 10.08.2016 (406 Tage)



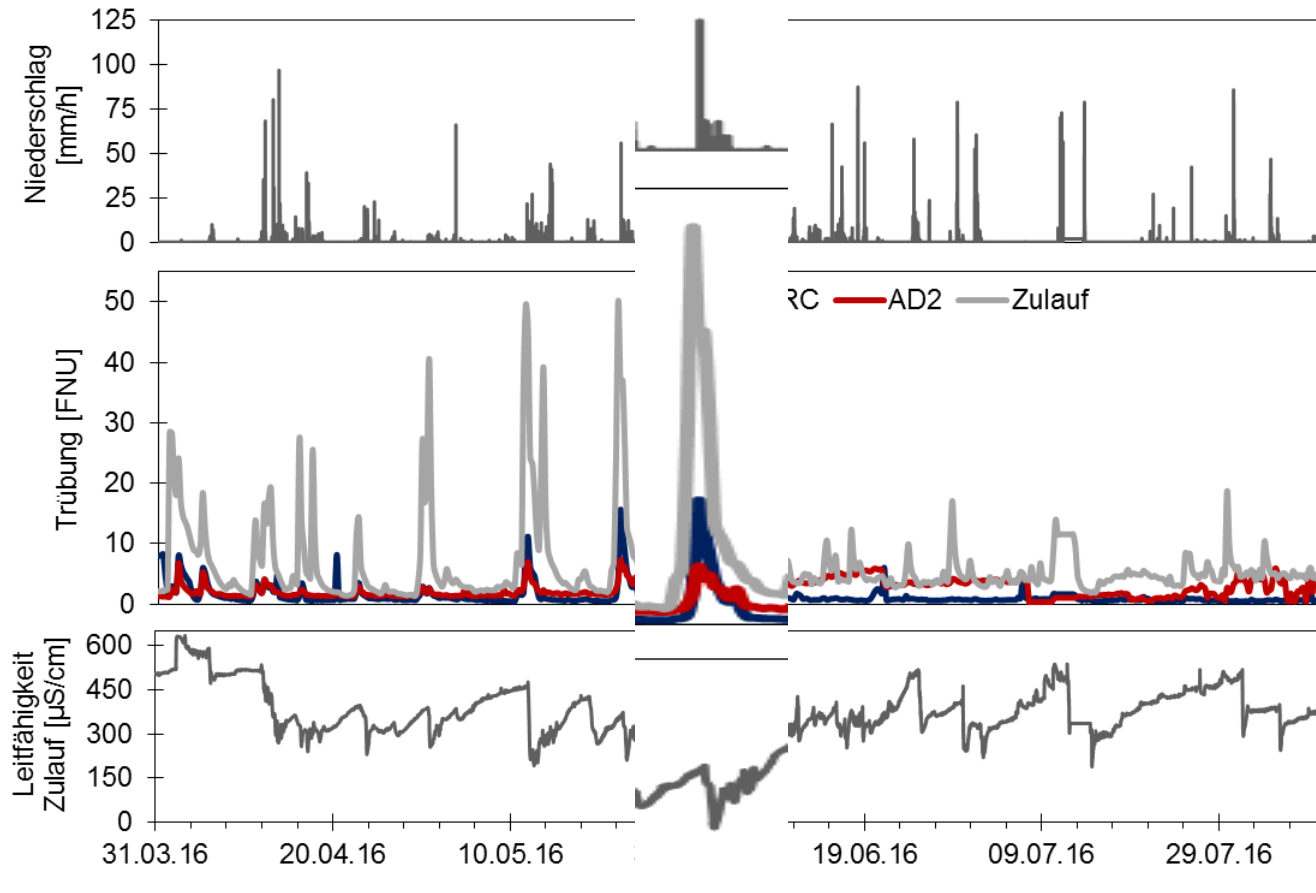
Ergebnisse: Physikalische Parameter

- Trübung im Zulauf hat zu keiner Kolmation der Adsorber RC und AD2 geführt
 - Durch Adsorber wurde Trübung reduziert
- Zu Beginn bei Regenwetter sinkt Lf und Trübung steigt an



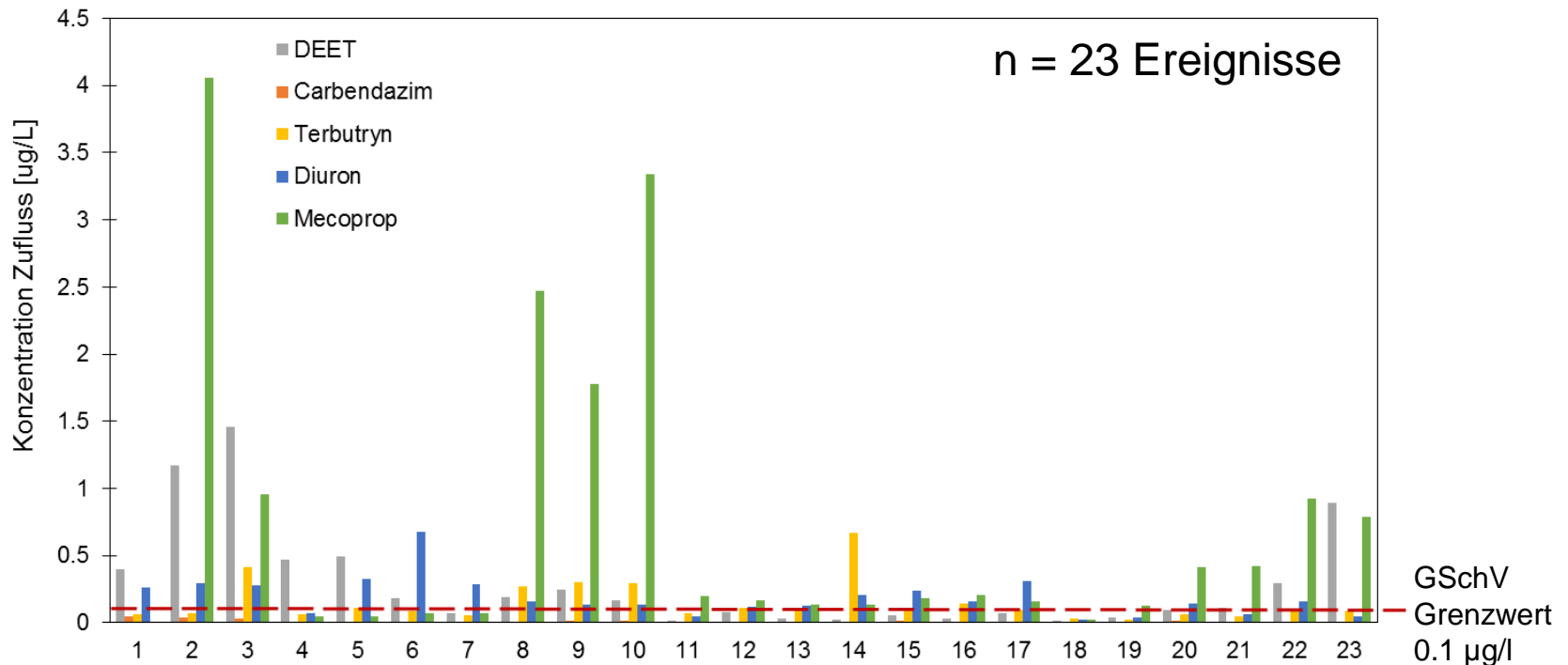
Ergebnisse: Physikalische Parameter

- Trübung im Zulauf hat zu keiner Kolmation der Adsorber RC und AD2 geführt
 - Durch Adsorber wurde Trübung entfernt
- Zu Beginn bei Regenwetter sinkt L, nach Regenwetter steigt an



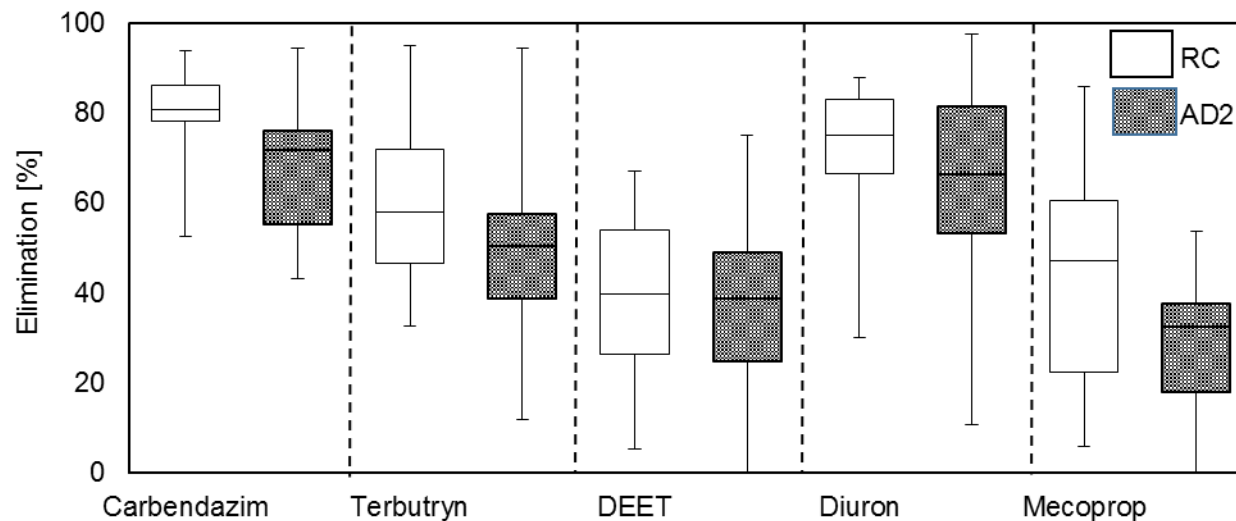
Ergebnisse: Zuflusskonzentrationen Pestizide

- Hohe Mecoprop Konzentrationen im Zulauf ($>4 \mu\text{g/l}$), gefolgt von DEET ($>1.4 \mu\text{g/l}$)
- In den kälteren Monaten (Februar – Mai) geringere Pestizid-Konzentrationen als in den wärmeren Monaten (Juni - Oktober)



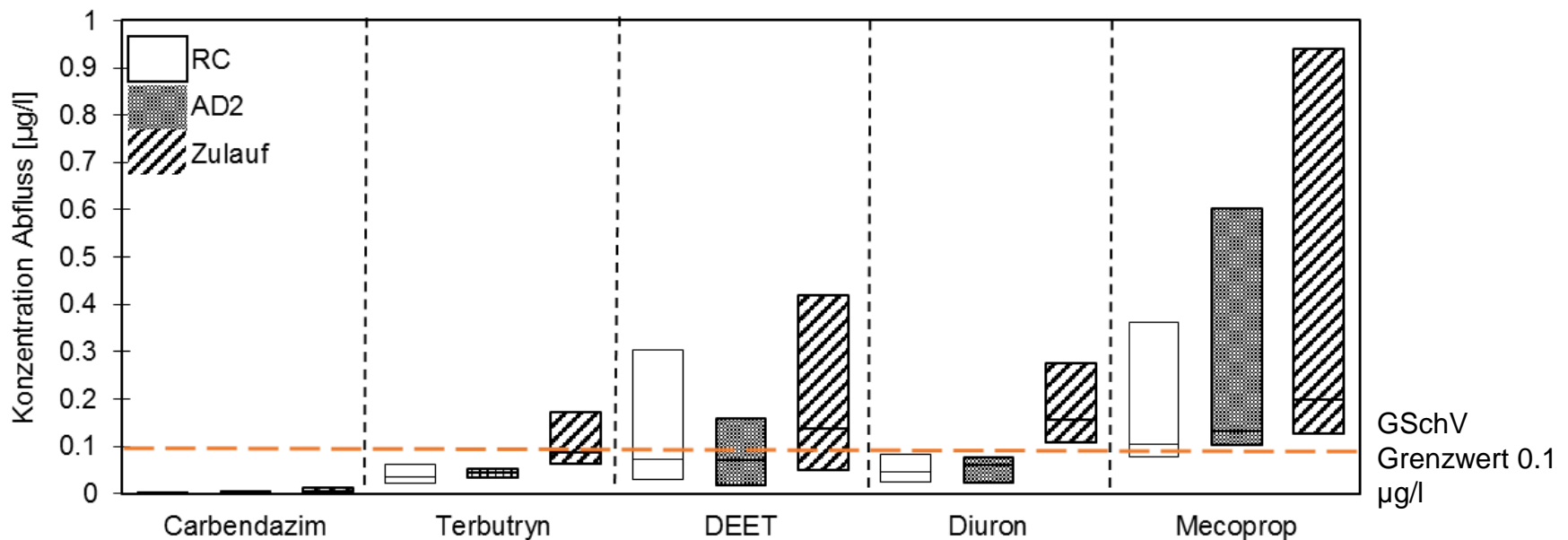
Ergebnisse: Stofflicher Rückhalt Pestizide (1)

- Elimination <60 % für MCPP, Terbutryn und DEET, bis 80 % für Carbendazim und Diuron
 - Elimination wird durch Stoffeigenschaften bestimmt: MCPP (polar) geringste Eliminationsrate
- Rückhalt für RC besser als AD2 (entgegen der Erwartung aus Laborversuch)
 - Schichthöhe 10 cm vermutlich zu gering für AD2 (Kurzschlussströmung)



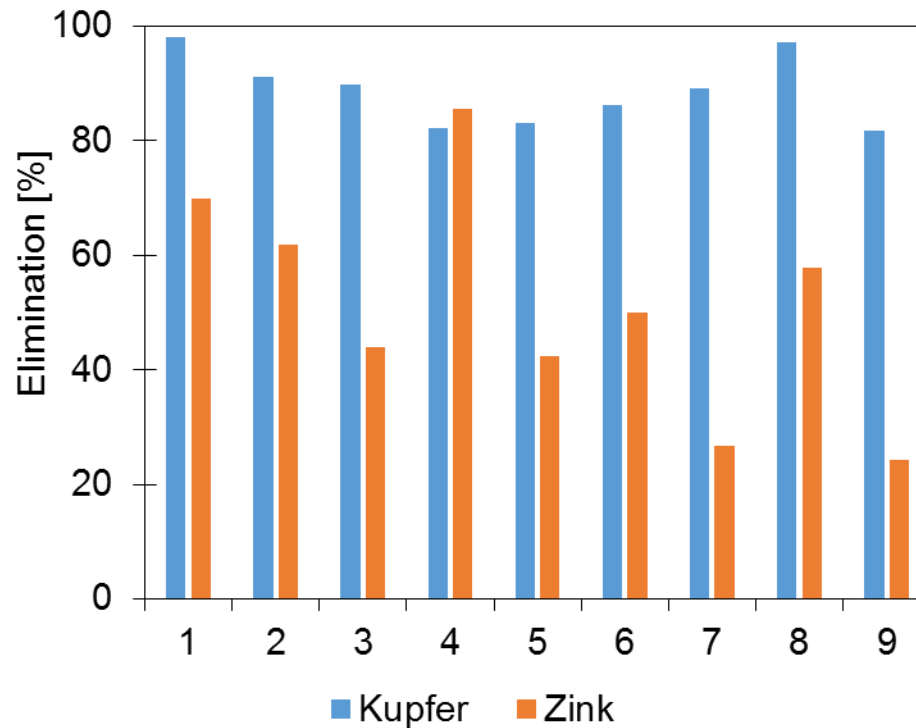
Ergebnisse: Stofflicher Rückhalt Pestizide (2)

- Ablaufkonzentration von Carbendazim, Terbutryn und Diuron $< 0.1 \mu\text{g/l}$
- MCPP und DEET liegen im Bereich der GSchV von $0.1 \mu\text{g/l}$ mit häufiger Überschreitung



Ergebnisse: Stofflicher Rückhalt Schwermetalle

- RC: Elimination 80 bis 98 % für Kupfer und 40 bis 85 % für Zink
- AD2: keine Elimination; nicht dafür vorgesehen



Gliederung

- Hintergrund
- Feldstudie
- Ergebnisse
- **Schlussfolgerungen**

Schlussfolgerungen

■ Hydraulische Leistung

- Keine Kolmation und hohe Durchlässigkeit über Versuchsdauer während hoher hydraulischer Belastung

■ Stofflicher Wirkungsgrad

- Pestizide und Schwermetalle werden mit RC (marktübliches Material) sehr gut zurückgehalten (40 – 80 %)
 - Kläranlagen ohne 4te Reinigungsstufe Elimination 10 – 80 %
 - AD2 gut geeignet für Pestizidrückhalt (Laborversuche), aber Dimensionierung muss passend gewählt werden
- Im Ablaufwasser liegen die Pestizidkonzentrationen $<0.1 \mu\text{g/l}$
 - Nur Mecoprop und DEET überschreiten im Ablauf gelegentlich die Anforderungen der GSchV (Massnahmen an der Quelle erforderlich)
- Über ein Jahr Betriebsdauer circa 0.1% der Beladungskapazität ausgeschöpft

Danksagung an

- aQa.engineering
- FHNW
- Gemeinde Ostermundigen
- Stebatec
- Watersys

Förderung

Schweizer Bundesamt für Umwelt (BAFU), Sektion Forschung und Technologie, Bern

A scenic view of a Swiss lake, likely Lake Lucerne, with a town and snow-capped mountains in the background. The town features several prominent churches with spires. The mountains are rugged and covered in snow, with some lower slopes showing patches of green. The water is calm, reflecting the sky and the distant mountains. In the foreground, there are some dry, brown reeds or grasses.

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Kontakt: stella.schmidt@hsr.ch