



ARA Schönau

PAK-Dosierung vor der Sandfiltration

ERFA Aktivkohle

19. Mai 2022

Thomas Klaus, Betriebsleiter GVRZ

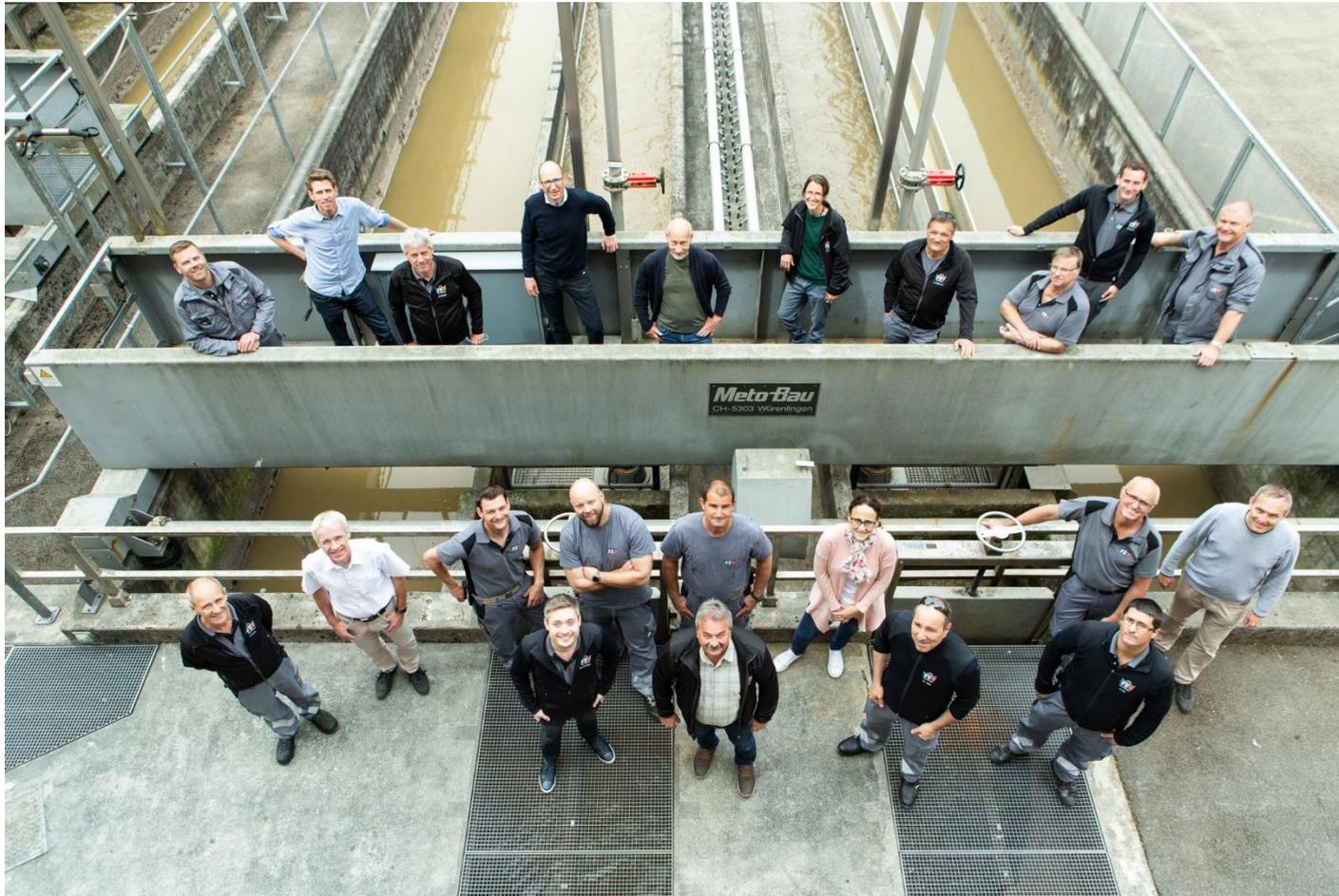
Programm

Zeit	Programmpunkt	verantwortlich
13:30 – 13:40	Begrüssung & Vorstellungsrunde	Thomas Klaus Alle
13:40 – 13:55	EMV-Stufe auf der ARA Schönau: PAK vor Sandfilter Kurzer Abriss über Bau & Betrieb	Thomas Klaus
14:00 – 15:00	Rundgang PAK-Dosierung, PAK-Reaktor, Sandfilter & Qualitätskontrolle PAK-Schlupf	Anita Wittmer Michael Arnold Reto Wildhaber
15:10 – 15:25	Betriebserfahrung PAK: Unterhalt und Spülen Dosierleitungen	André Gilomen
15:25 – 15:40	Betriebserfahrung GAK: Handling & Arbeitsaufwand	Christoph Egli
15:45 – 16:15	Beschaffung Aktivkohle Auswahl, Qualität und Ökologie	Alle Diskussion
16:15 – 16:30	ERFA Aktivkohle im 2023	Alle Diskussion

Anschliessend sind alle herzlich zu Kaffee, Mineral & Sandwiches eingeladen



GVRZ



- 75 km Abwasserkanäle
 - 20 Pumpwerke
 - 12 Regenbecken
 - 1 ARA
-
- 14 Verbandsgemeinden aus 3 Kantonen
 - 25 Mitarbeitende

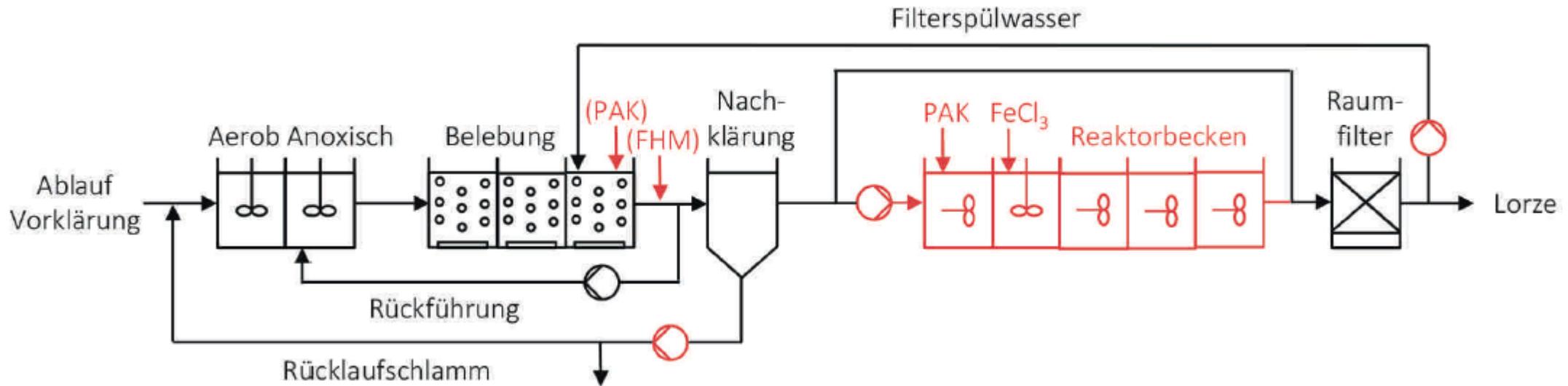
ARA Schönau



- Erstausbau 1976
Erweiterung 1994
- Reinigungskapazität:
245'000 EW
1'600 l/s
- Aktuelle Belastung:
160'000 Einwohner
180'000 EW_{CSB}
46'000 m³/d Q_{TW}
- Belebtschlamm-Verfahren
 - Bio-P
 - Denitrifikation
 - Nitrifikation
- 1 Tag Aufenthaltszeit bei TW



4. Reinigungsstufe



- Direktdosierung vor den Sandfilter ohne Zwischenklärung
- Vollstrombehandlung $Q_{max} = 1'600 \text{ l/s}$
- PAK-Dosierung in 2 parallele Reaktoren, 15 Minuten Aufenthaltszeit bei Q_{max}
- Filterspülwasser wird in die biologische Reinigungsstufe rückgeführt
- Zusätzliche Dosierstelle für PAK direkt in aerobe Stufe der Biologie



Realisierung: Termine & Kosten

- **Termine**

Baubeginn

März 2017

Inbetriebnahme:

Januar 2019

- **Investitionskosten:**

EMV-Stufe

9.5 Mio. Fr.

wertehaltende Massnahmen

6.0 Mio. Fr.

- **Kosten pro Einwohner & Jahr (2020):**

PAK

2.30 Fr./Einwohner/a

Strom, Koagulationsmittel

0.50 Fr./Einwohner/a

Wartung, Unterhalt, Labor

0.40 Fr./Einwohner/a

Abschreibung (9.5 Mio., 2%, 20a)

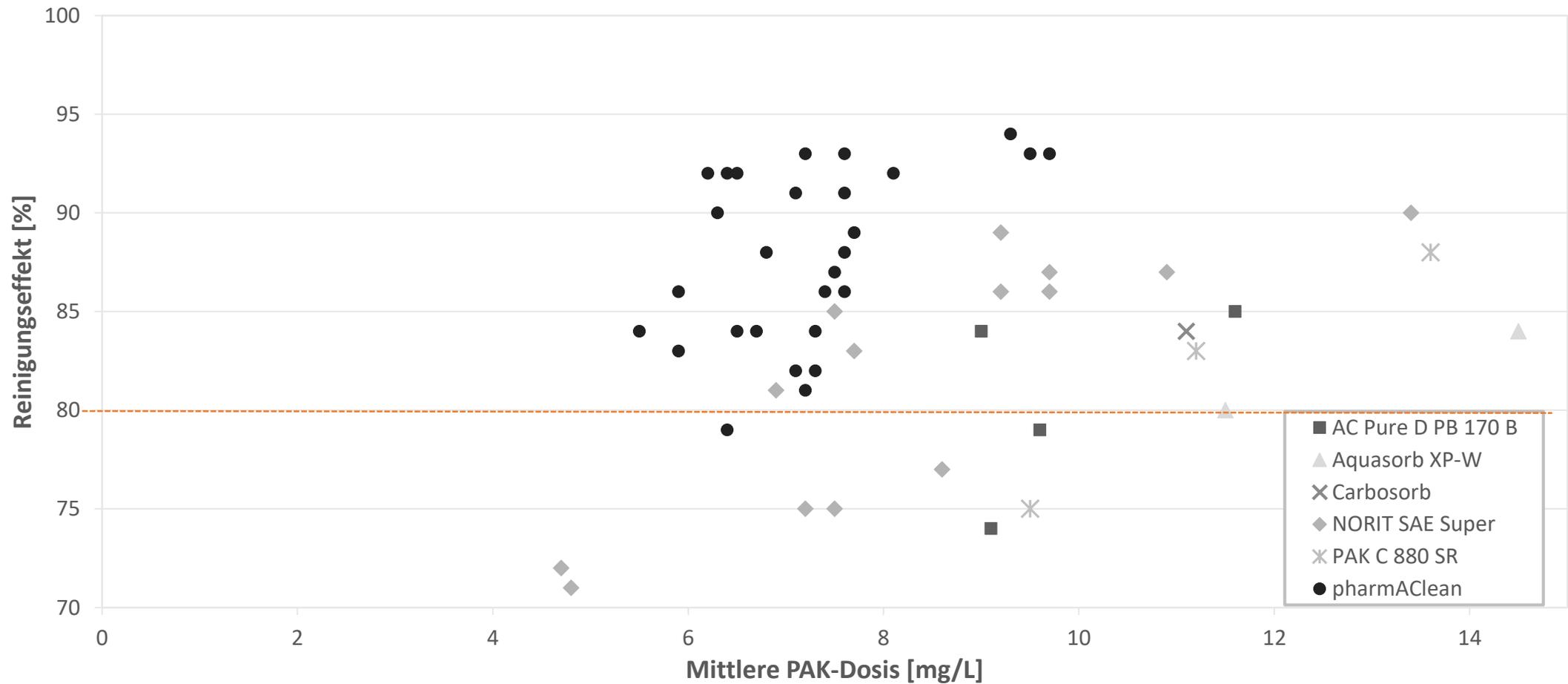
3.90 Fr./Einwohner/a

Summe

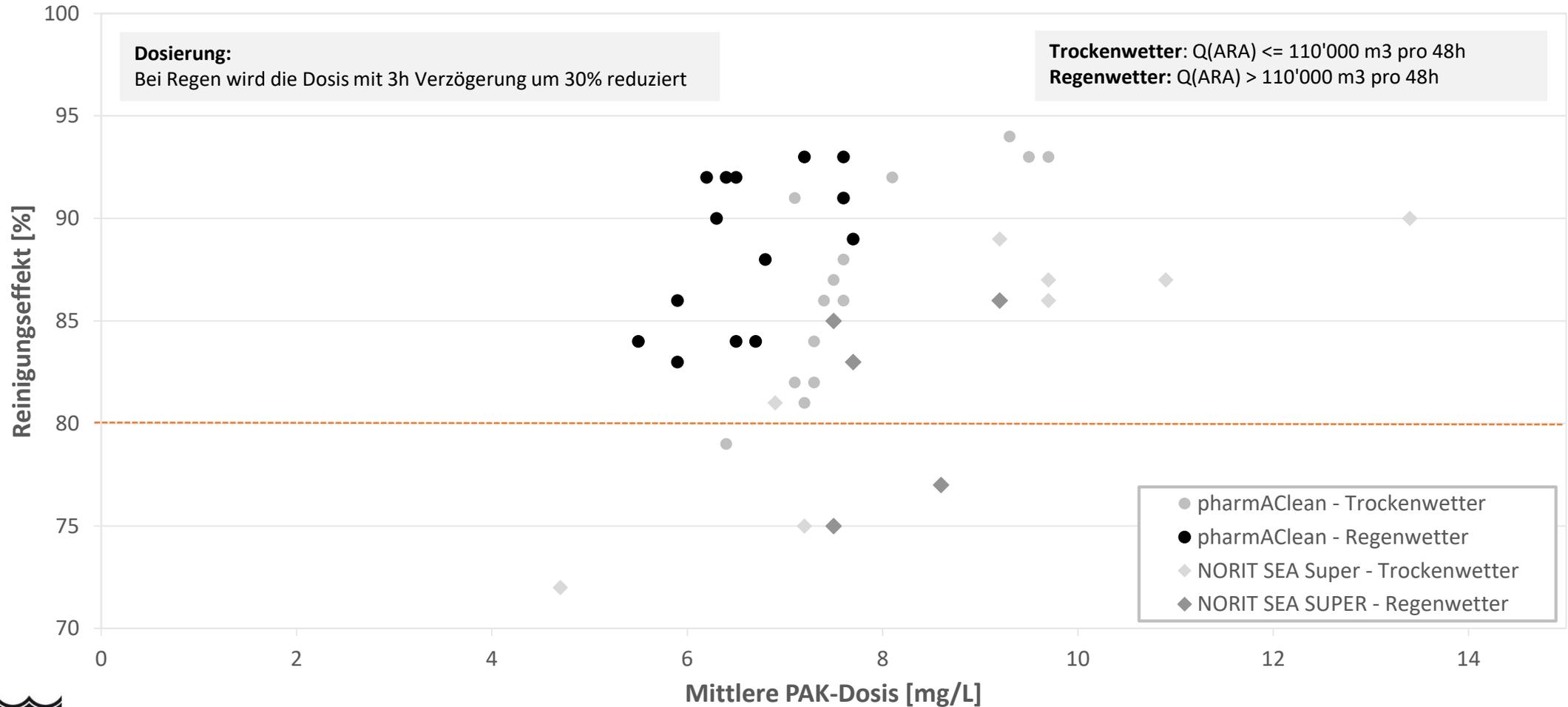
7.10 Fr./Einwohner/a



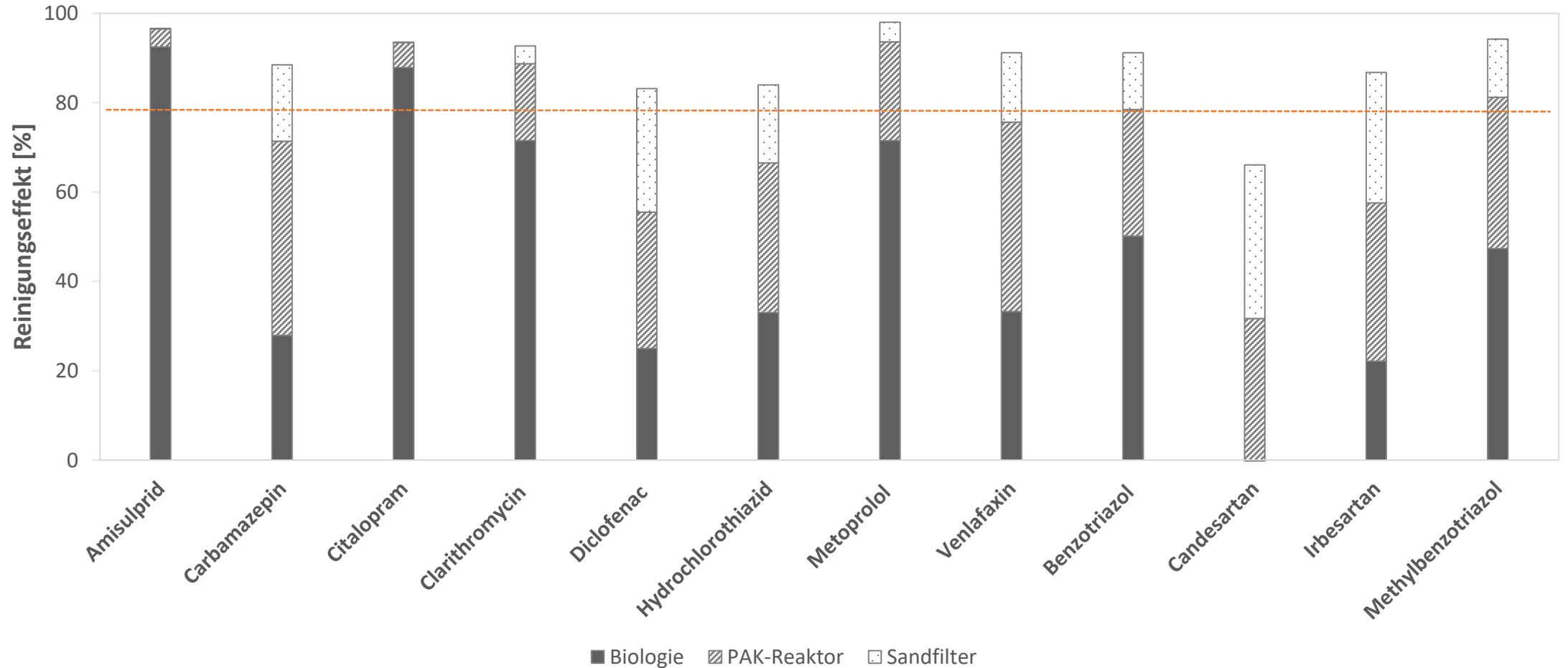
Reinigungseffekt abhängig von PAK-Dosis



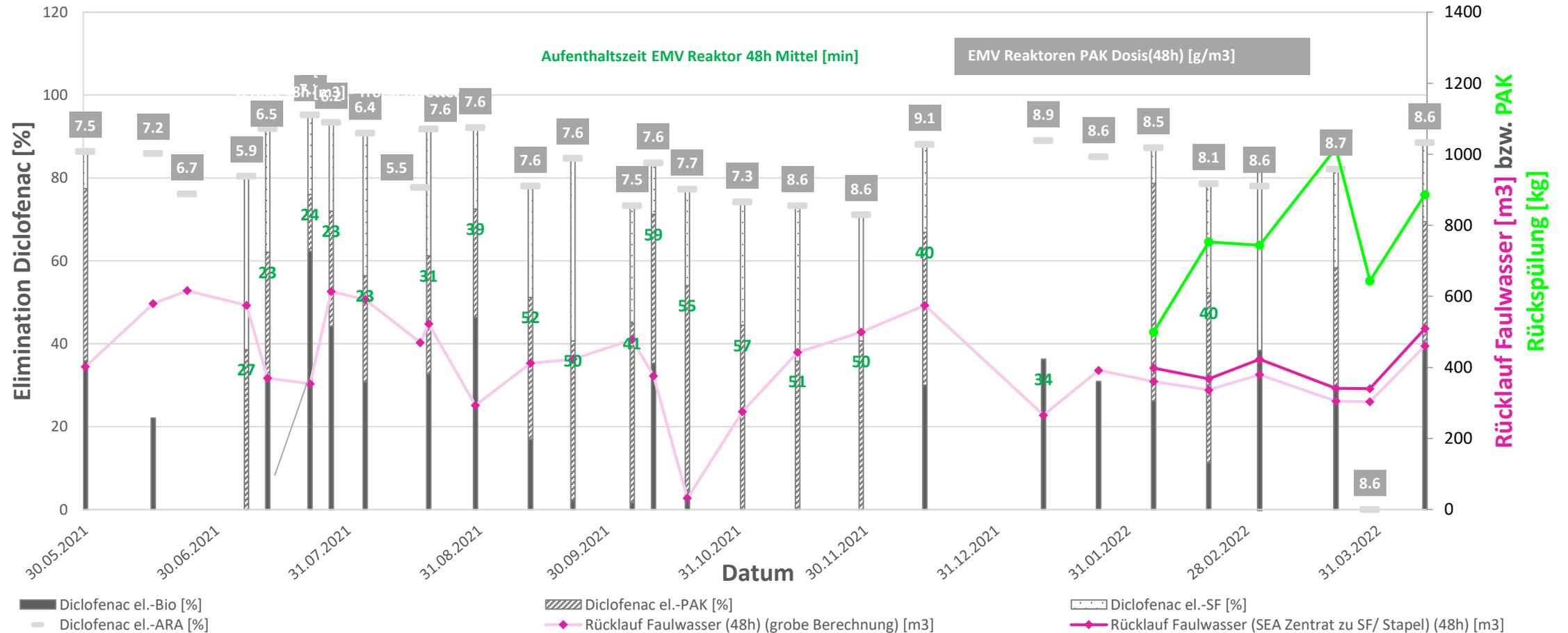
Reinigungseffekt bei Regen



Elimination pro Kontaktphase



Variation am Beispiel Diclofenac

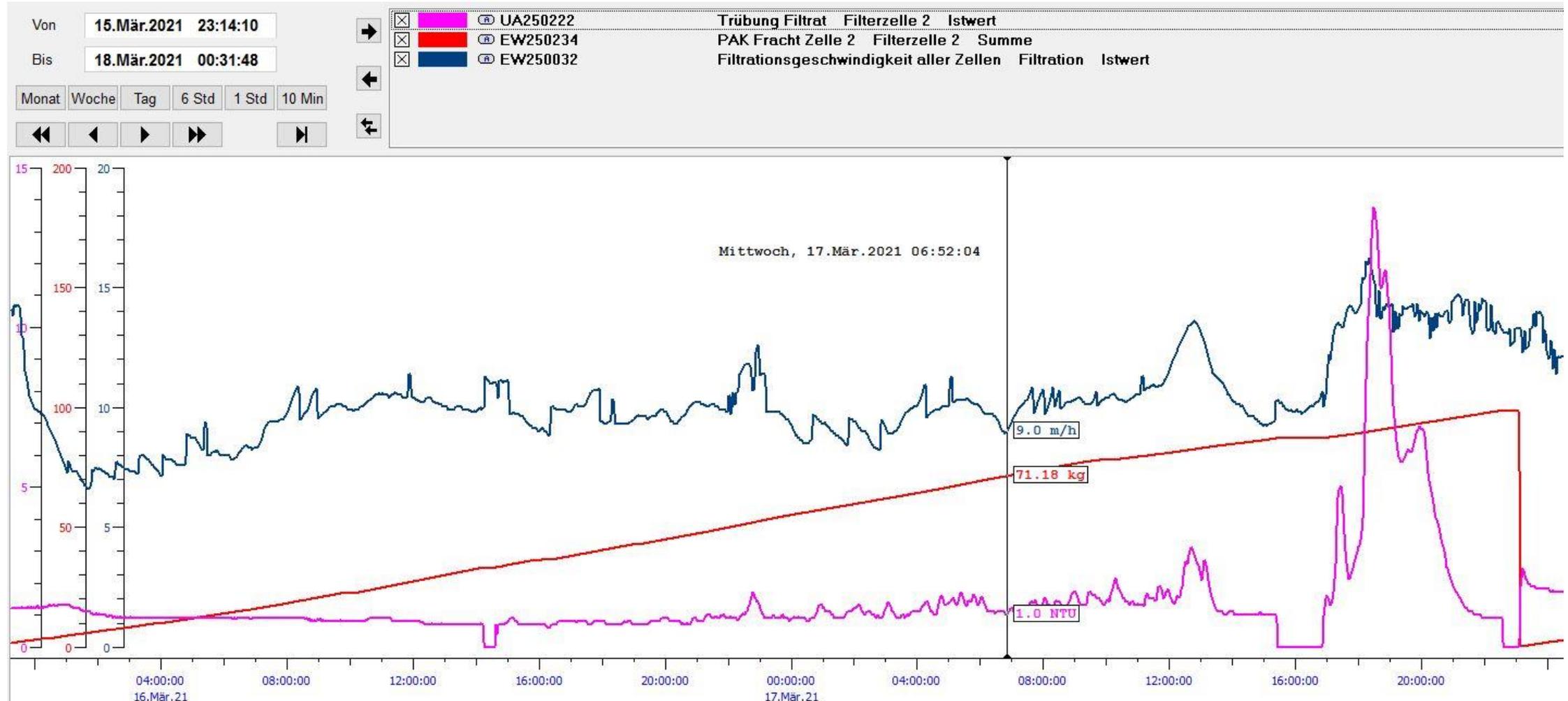


Trübungsspitzen– PAK-Schlupf

- im Normalbetrieb ist die Trübung Ablauf Sandfilter tief
- hydraulische Stöße auf die Filterzellen verursachen reversible Trübungsspitzen
- Die Trübungsspitzen werden durch PAK verursacht
- In der Tendenz sind die Trübungsspitzen höher und häufiger, wenn die eingelagerte PAK-Fracht auf der Zelle hoch ist
- daher lösen wir bei einer PAK-Fracht von etwa 120 kg eine Rückspülung aus, das entspricht 1.9 kg PAK pro m³ Filterbettvolumen



Trübungsspitzen - Filterhydraulik



Fazit

- Die Anlage lässt sich mit überschaubarem Aufwand betreiben. Verunreinigte PAK verstopft die Wasserstrahlpumpen und verursacht erheblichen Reinigungsaufwand.
- Die PAK-Dosierung vor den Sandfilter ohne Zwischenklärung funktioniert. Von uns getestet bis zu einer PAK-Dosierung von 15 mg/l.
- Mit einer bekannten PAK-Sorte können wir die Dosierung soweit bestimmen, dass die geforderte Eliminationsleistung ziemlich zuverlässig eingehalten wird.
- Die erforderliche Dosis ist PAK-abhängig. Mit einer guten PAK benötigen wir rund 7 mg/l
- Betreffend PAK-Schlupf sehen wir folgenden externen Handlungsbedarf:
 - Analytische Methode für PAK-Schlupf etablieren -> ist bei der FHNW in Arbeit
 - Richtwert für den zulässigen PAK-Schlupf festlegen



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!