



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences



IWARU Institut für
Infrastruktur · Wasser ·
Ressourcen · Umwelt

Technische Regenwasser- filtration an zentralen Standorten

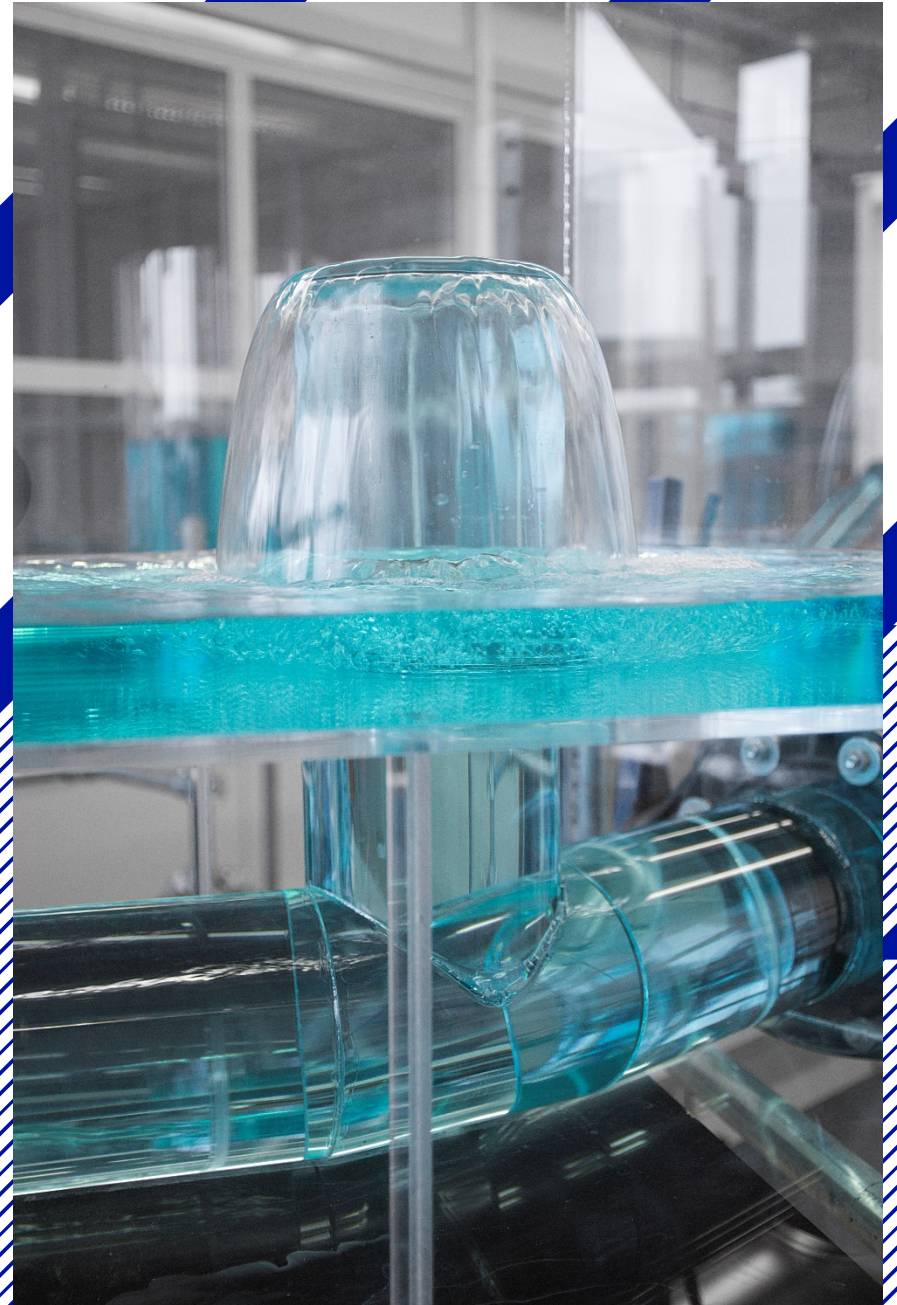
*aqua urbanica trifft
RegenwasserTage*

18.-19. Juni 2018, Landau i. d. Pfalz

Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning
Dr.-Ing. Klaus-H. Pecher
Dipl.-Ing. Christian Massing

Stegerwaldstraße 39 fon +49 (0)2551.962-163
D-48565 Steinfurt fax +49 (0)2551.962-271

gruening@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de



Technische Regenwasserfiltration

Vortragsinhalte

1. Oberflächenabflüsse Behandeln durch Filtration



2. Dimensionierung Flächen und Parameter



TRF



3. Betrieb Wartung und Konstruktion Wirkung



A photograph showing a cross-section of a rainwater filter installation. On the left, a concrete curb separates a paved area from a gravel-filled filter bed. A metal grate is partially visible in the gravel. On the right, a series of parallel metal bars are installed in a trench, likely for a second filter stage. The background shows a wet, paved surface with rainwater. The image is overlaid with a white text box and yellow decorative diagonal stripes.

Regenwasser filtern

Technische Regenwasserfiltration

Erfahrungen mit der Filtration



- ▶ Gleichmäßiger (regulierter) Zufluss
- ▶ Homogene Inhaltsstoffe (Rohwasser)
- ▶ Regelmäßige Spülung (Schnellfilter)
- ▶ Ggf. technischer Druck
- ▶ Ständige Betreuung
- ▶ Zeit (Langsamsandfilter)



Retentionsbodenfilter



Quelle:
RBF-Handbuch 2016

- ▶ Sehr gute Wirkung
- ▶ Hoher Platzbedarf
- ▶ Nährstoffe (Pflanzenwachstum)
- ▶ Dauerhafter Zufluss (Fremdwasser)
- ▶ Ggf. Vorbehandlung

Technische Regenwasserfiltration

Kompaktanlagen (dezentral) bis TRF (zentral)

Filtersubstratrinne

(z. B. Birco)



Schachtsysteme (z. B. Pecher Technik)



Technische Regenwasserfilter im zentralen Maßstab (Beckenformat)

Produktentwicklungen





TRF Fleute

Aufbau und Dimensionierung

Projektpartner:



Auftraggeber:



Finanziert durch:



Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen





TRF Fleute

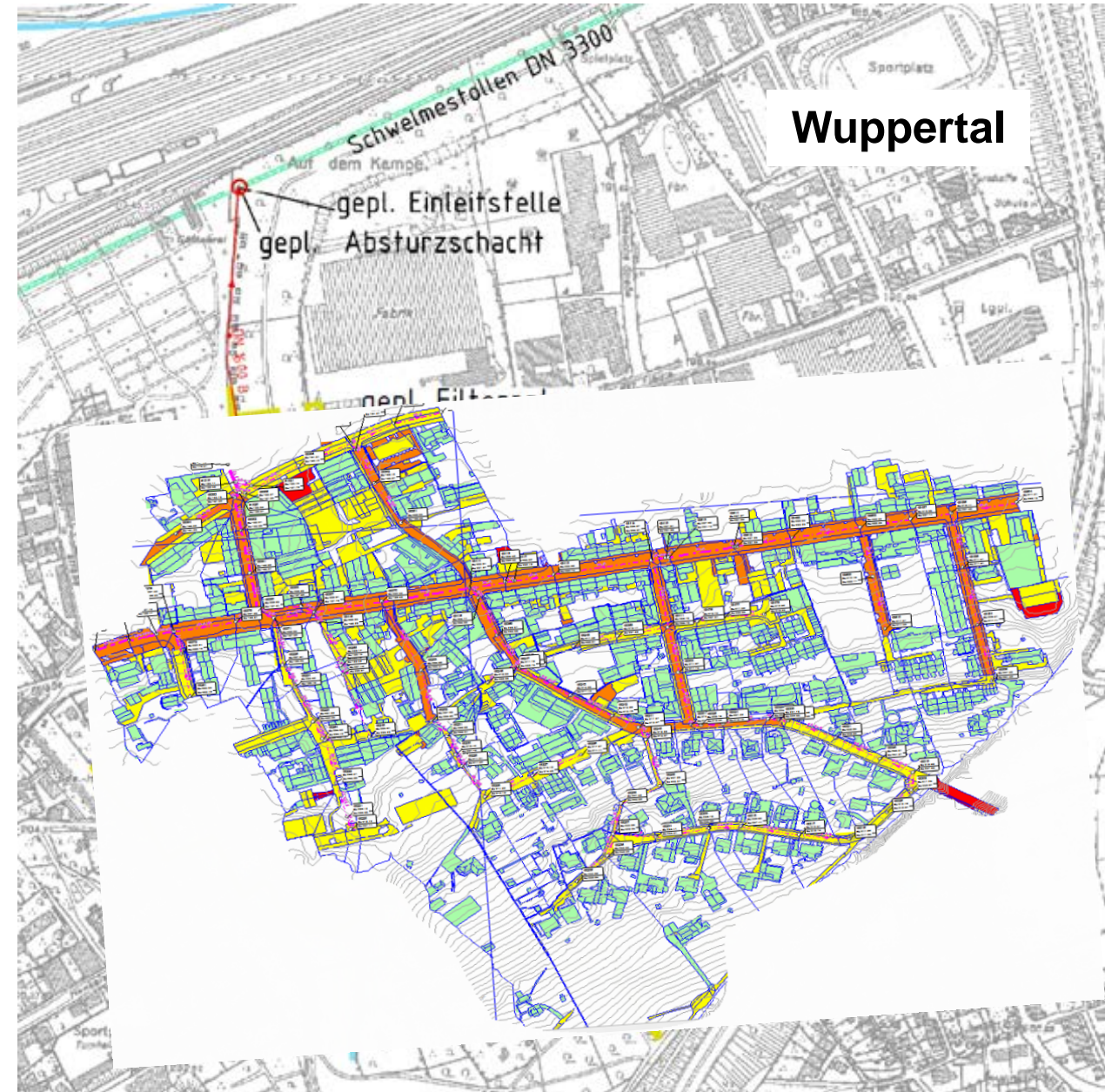
Flächen und Dimensionierung

Rahmenbedingungen:

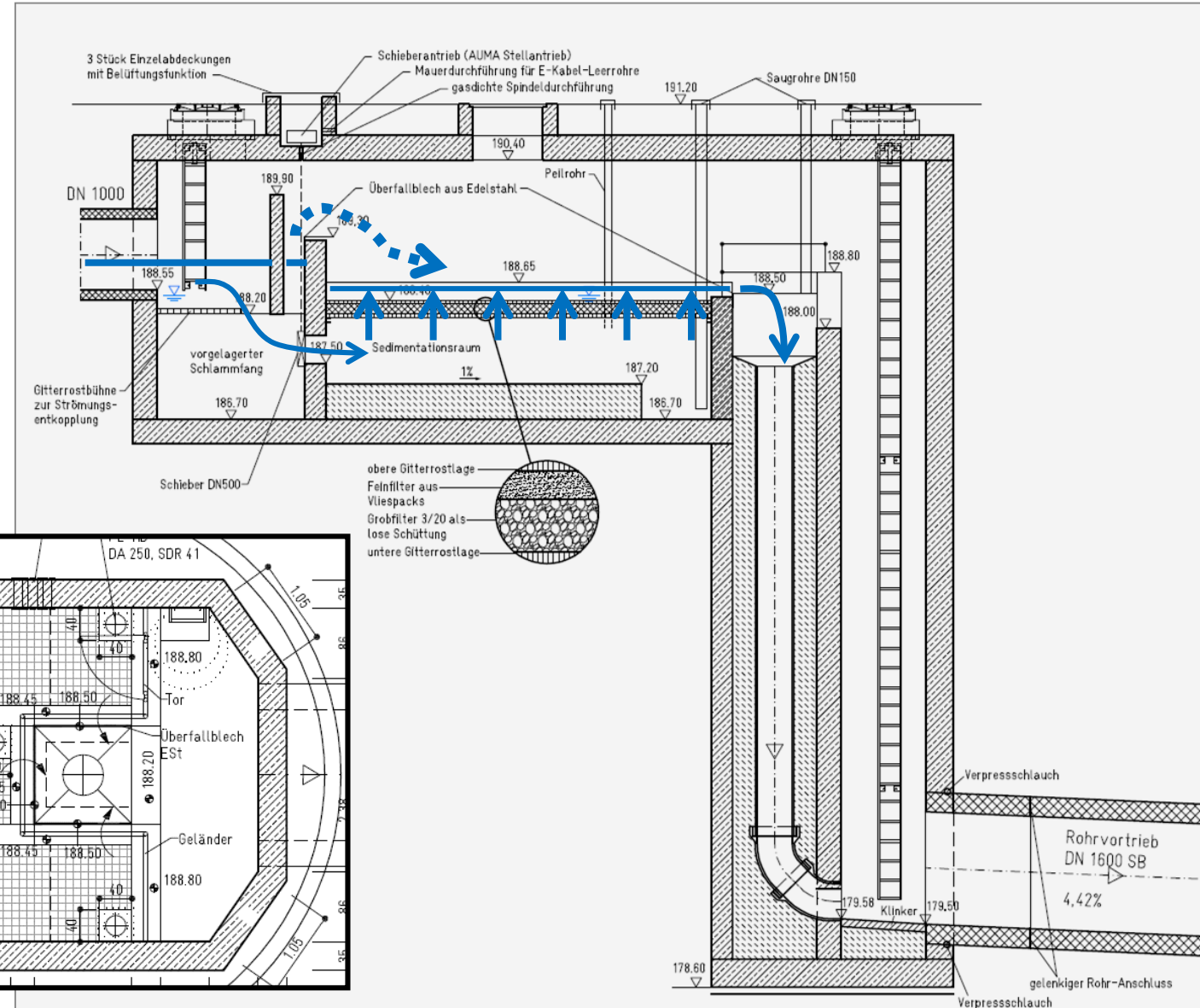
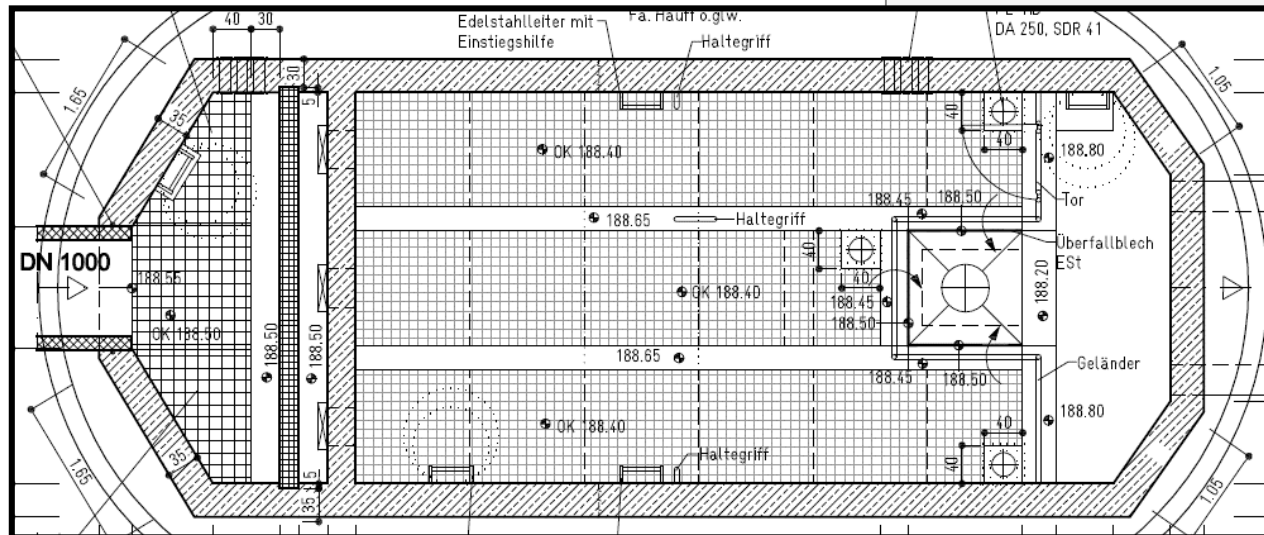
- Einzugsgebietsgröße: 26,8 ha
- Dichte Bebauung: $A_{E,b} = 17,3$ ha
- ständiger Zufluss: $Q_F = 2$ l/s (Planungswert)
- $Q_{krit} = 127,1$ l/s
($= 5 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot A_I + 15 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot A_{II/III}$)

Flächenkategorisierung:

▪ Kategorie I (unbelastet)	7,5 ha	
▪ Kategorie IIa (schwach belastet)	5,8 ha	
▪ Kategorie IIb (schwach belastet)	3,1 ha	
▪ Kategorie III (stark belastet)	0,9 ha	



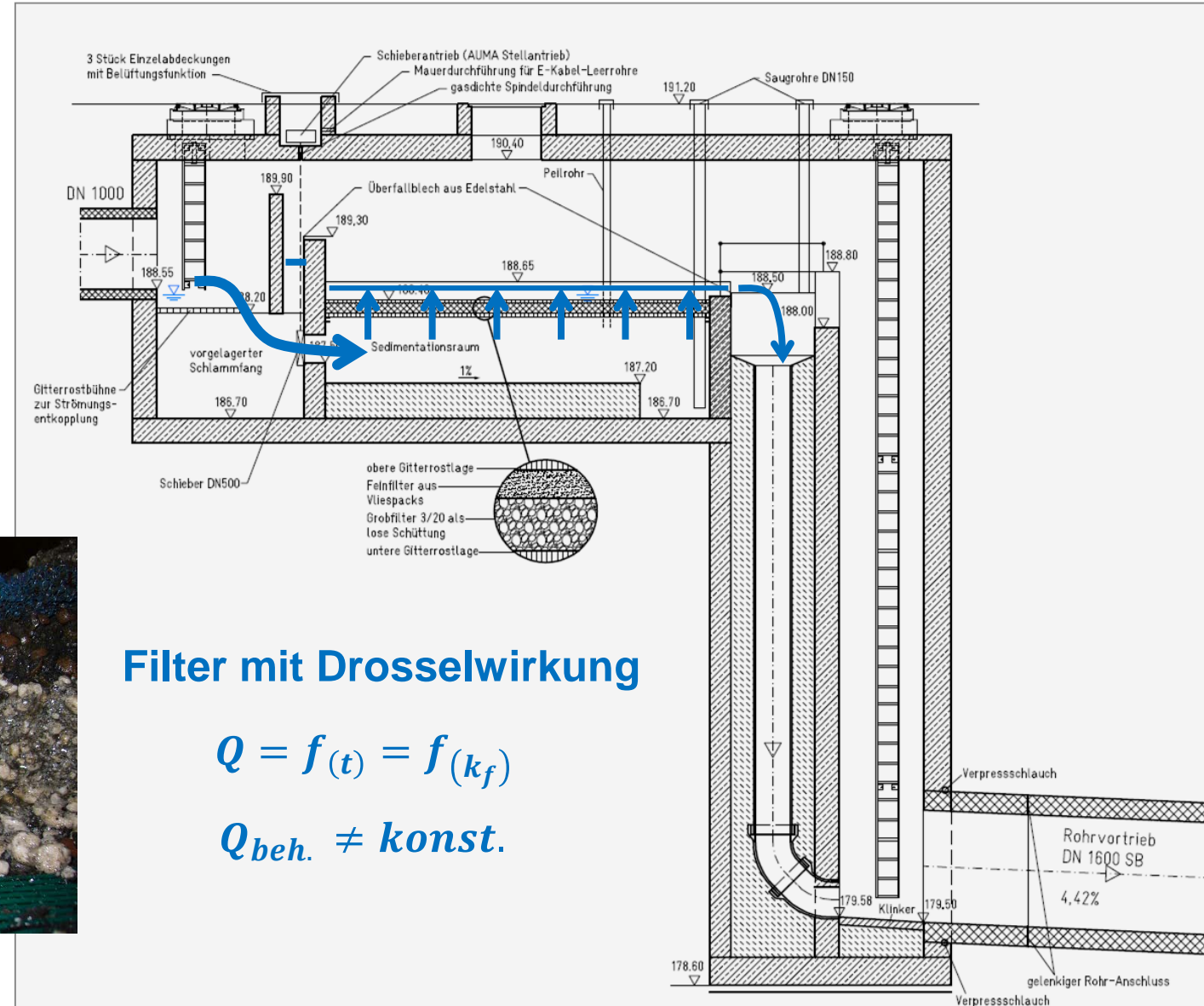
Flächen und Dimensionierung



TRF Fleute

Wirkung des Substrats

- ▶ Hoher Stoffrückhalt: Feinfraktion (AFS63) bei langfristiger Durchlässigkeit
- ▶ Beeinflussung des pH-Wertes des vergleichsweise sauren Regenwassers zum Rückhalt gelöster Schwermetalle



Filter mit Drosselwirkung

$$Q = f_{(t)} = f_{(k_f)}$$

$$Q_{beh.} \neq konst.$$

TRF Fleute

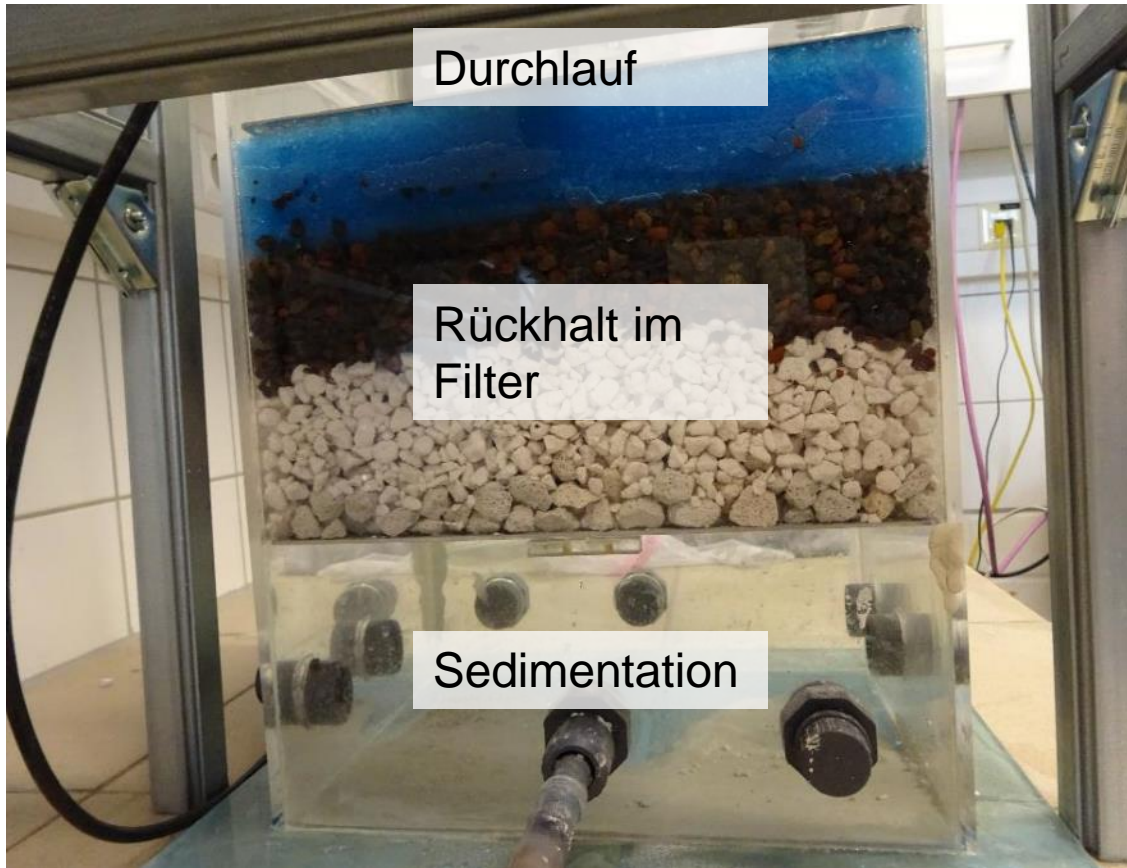
Betriebliche Anforderungen an den Filter

- ▶ Keine Auswaschung wassergefährdender Stoffe (Eluat) aus dem Material selbst
- ▶ Möglichst lange Betriebsphase
- ▶ Möglichst einfacher Einbau und Wechsel des Filtermaterials
- ▶ Möglichst geringe Kosten



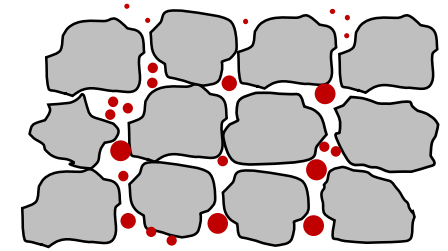
TRF Fleute

Filter: Parallele Untersuchungen zu Substrat und Aufbau



Untersuchungen zur

- ▶ Durchlässigkeit und Betriebsdauer
- ▶ Optimierung des Filteraufbaus



Untersuchungen zum

- ▶ Rückhalt feinpartikulärer Stoffe
- ▶ Schwermetallrückhalt (partikulär gebunden und gelöst)

TRF Fleute

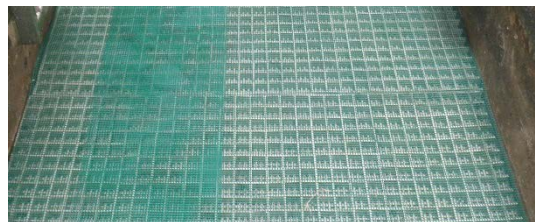
Filteraufbau (unterschiedliche Betriebsphasen)



Barriere für Filtermaterial
+ Filtrationswirkung

Tiefenfiltration
insb. Rückhalt AFS63

Tiefenfiltration
chemisch/physikalische
Wirkprozesse



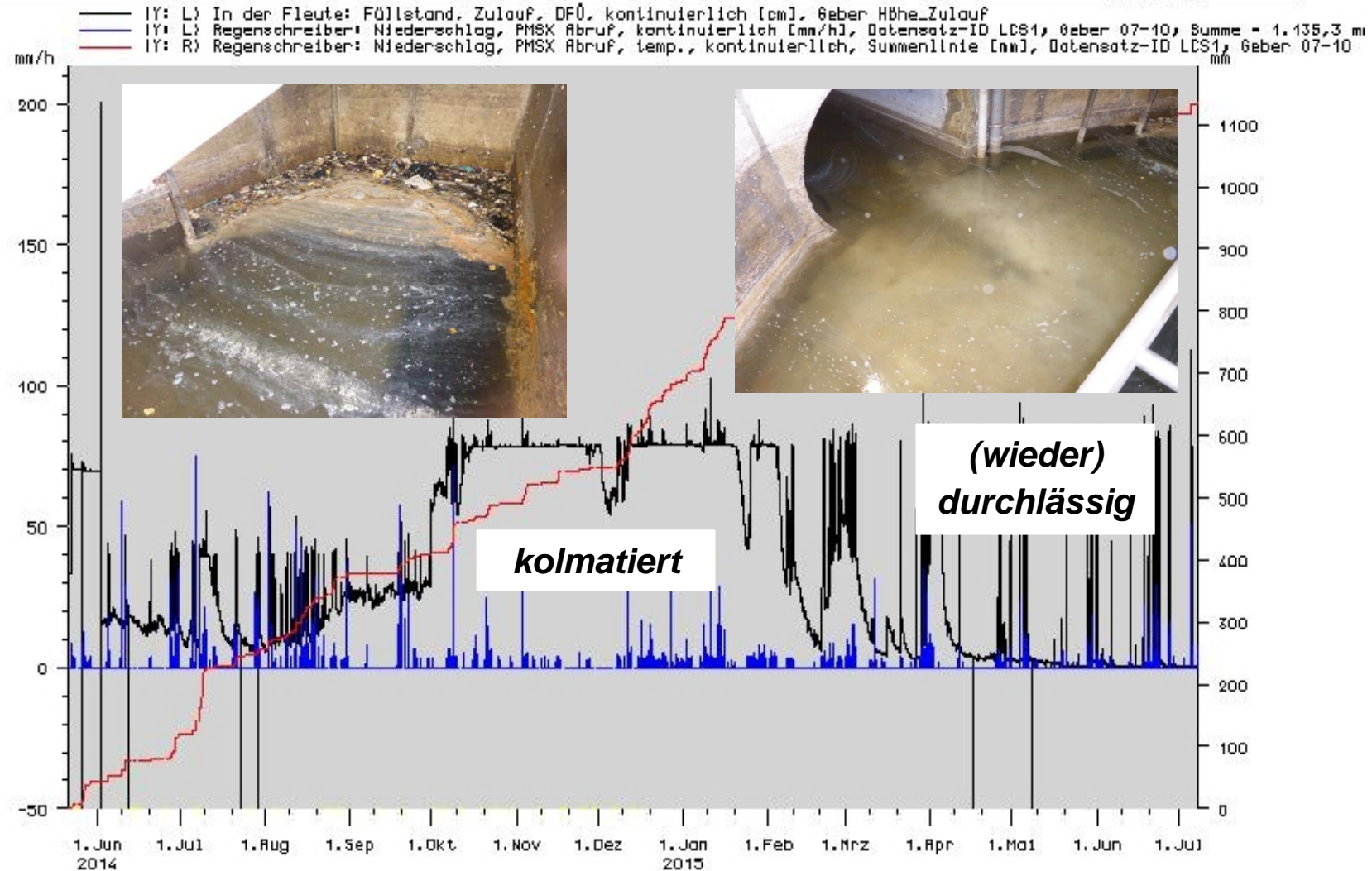
Schutz vor Durchrieselung des
Filtermaterials + Grobstoffrückhalt

Wartung und Betrieb



Wartung und Betrieb

Kolmation durch Fehleinleitungen



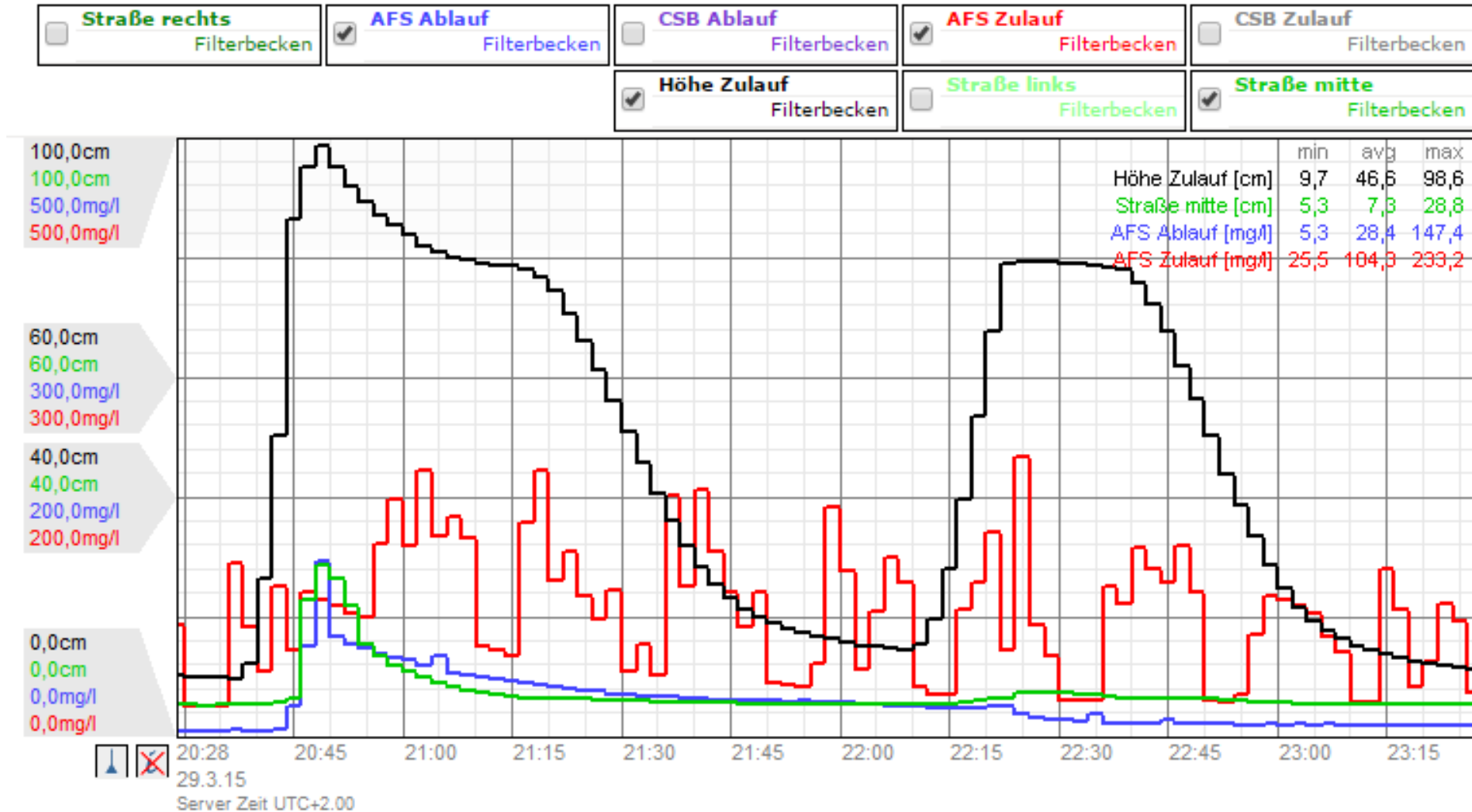
Wartung und Betrieb

Anforderungen



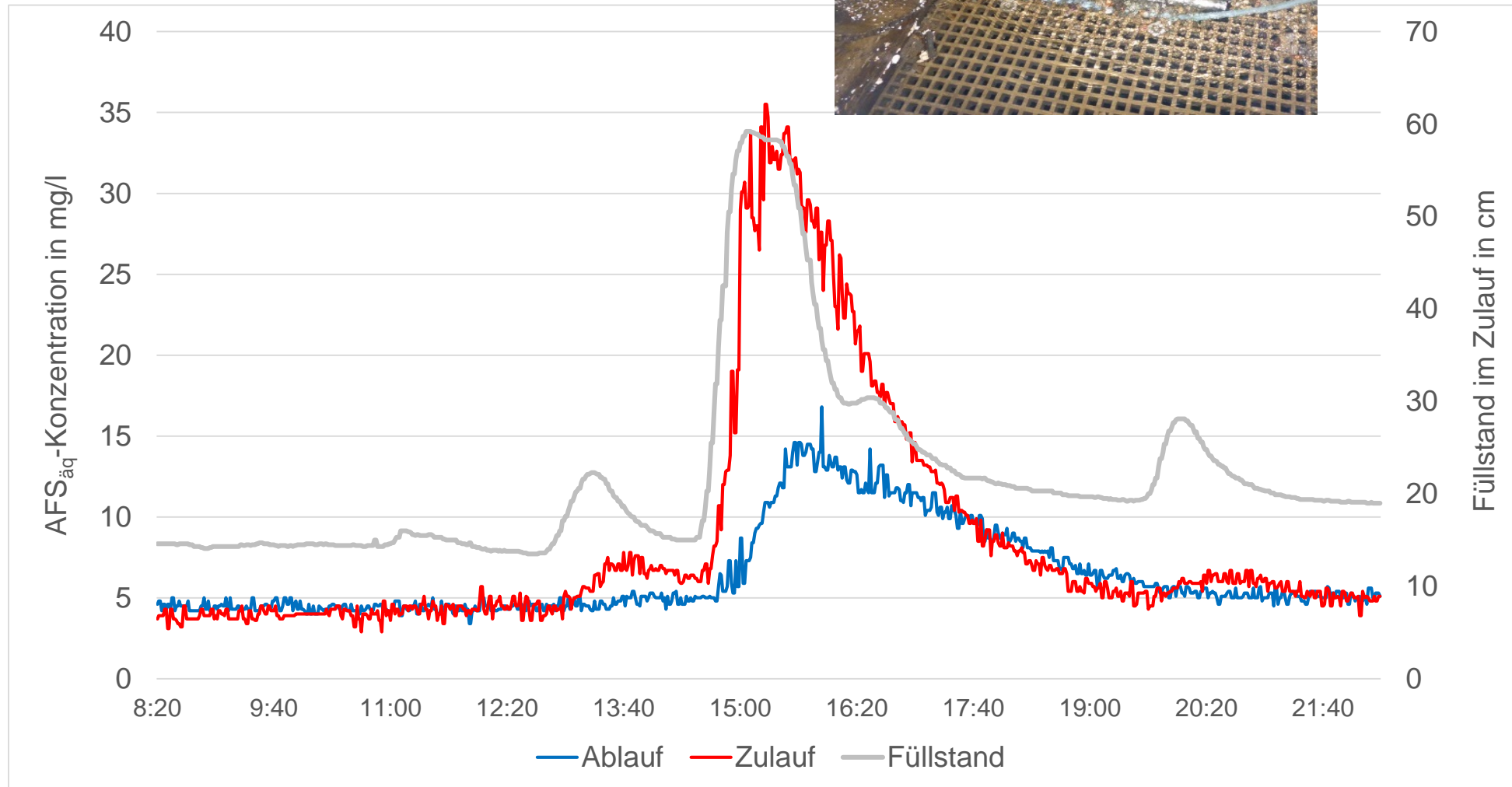
Wartung und Betrieb

Kontinuierliche Systemüberwachung



Wartung und Betrieb

Rückhalt AFSäq (07.02.17)



TRF Fleute

Bisherige Erkenntnisse und Systemoptimierungen

Erste Erfahrungen mit technischen Regenwasserfiltern im zentralen Maßstab.

- ▶ Partikelrückhalt (Vorstufe) optimieren, um Filter zu entlasten
- ▶ Wartungsmaßnahmen erleichtern (konstruktive Gestaltung)
- ▶ Systemüberwachung (Dauerbetrieb) mit Füllstandsonden ausreichend

Schwermetallrückhalt: Nicht nur die partikulär gebundenen Anteile berücksichtigen – **gelöste Anteile** haben maßgebliche Wirkung auf aquatische Ökosysteme.

Weitere Schritte:

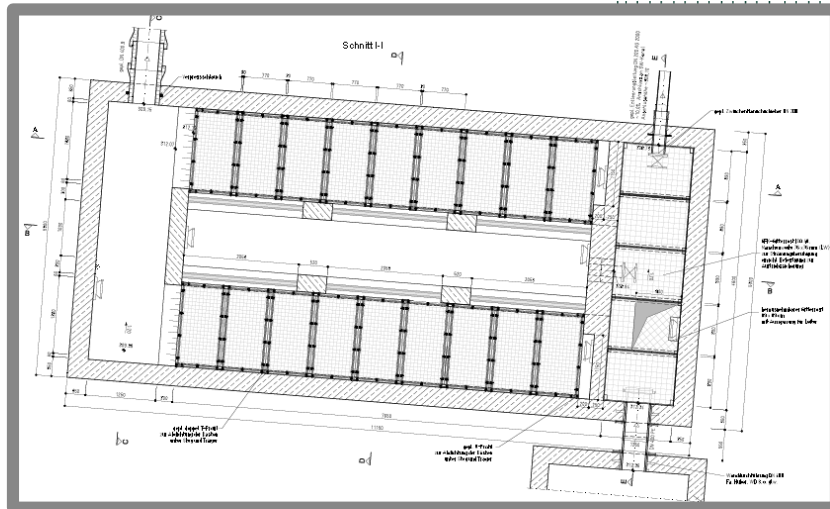
- ▶ Systemoptimierungen umsetzen (TRF Böhler Weg)
- ▶ Dimensionierungsansätze entwickeln
- ▶ Nachweis der Wirkung (Analytik und Messtechnik)

Entwicklungen

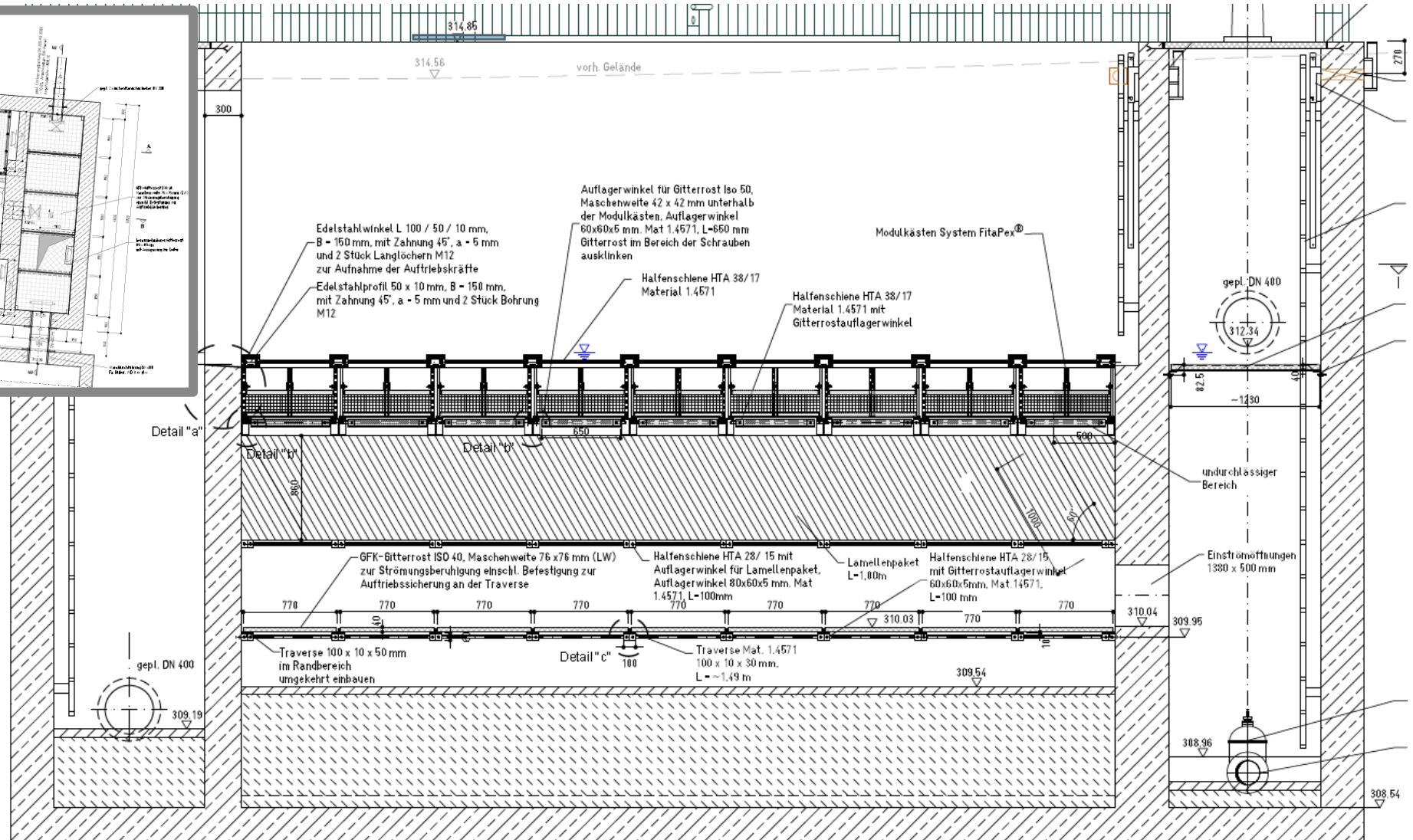
TRF Böhler Weg



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences



- Lamellen + Filter
- Filterelemente
- Temporär trocken
- Inhalt zum SW-Kanal



Fazit

Herausforderungen und Grenzen

Anspruch und Wirklichkeit: Kompromiss zwischen „**Wartung und Wirkung**“:

- ▶ Wirkung im Vergleich zu konventionellem RKB
- ▶ Wartung im Vergleich zu RBF

Filtration von Oberflächenabflüssen ist anspruchsvoll

- ▶ Zuflusssdynamik (hydraulisch und stofflich)
- ▶ Komplexe Prozesse verstehen (biologisch, chemisch, physikalisch)

Frage 1: Was muss ein Filter leisten?

Frage 2: Wie hoch darf der Betriebsaufwand sein?





FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning
Dr.-Ing. Klaus-H. Pecher
Dipl.-Ing. Christian Massing

Stegerwaldstraße 39 fon +49 (0)2551.962-163
D-48565 Steinfurt fax +49 (0)2551.962-271

gruening@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de

