TECHNISCHE HOCHSCHULE
OSTWESTFALEN-LIPPE
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES
AND ARTS

Reduzierung stofflicher und hydraulischer Belastungen durch Retentionsbodenfilteranlagen im Regierungsbezirk

Prof. Dr.-Ing. Jörg Felmeden

05. Februar 2025 | Gewässerkonferenz OWL | Detmold

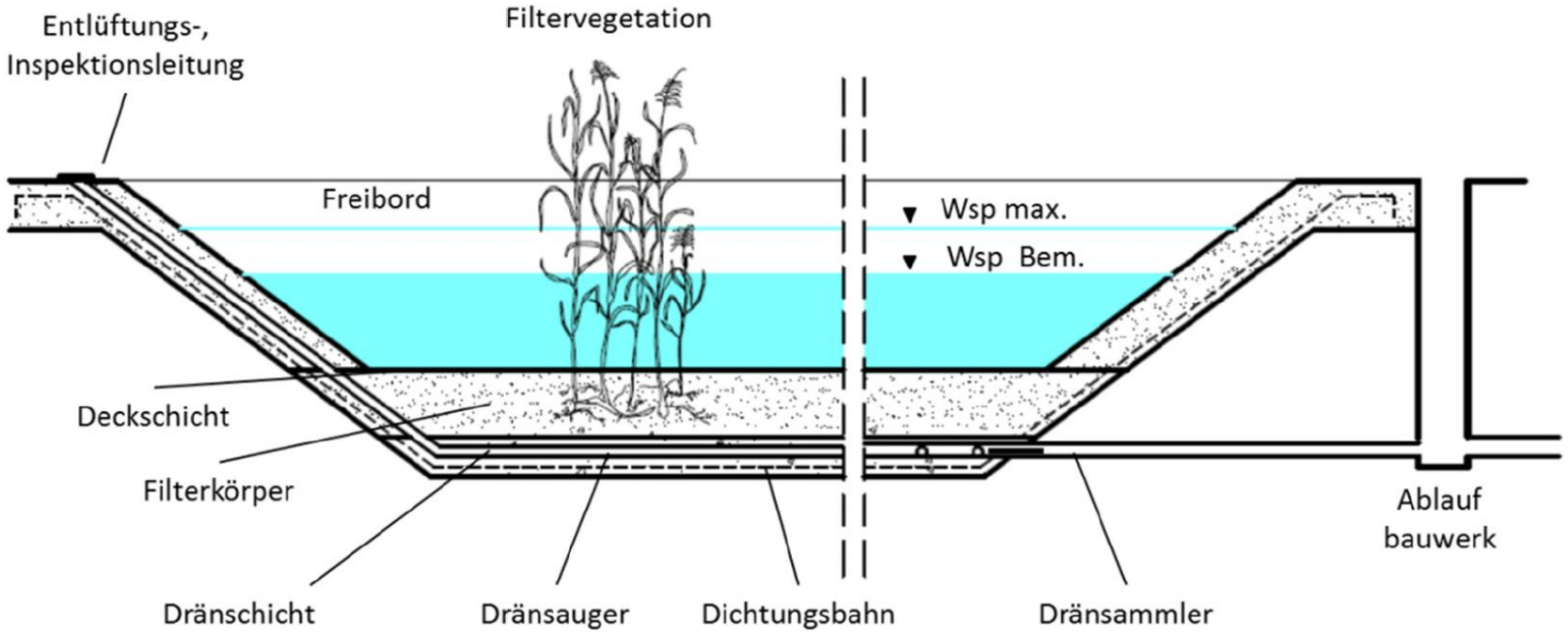
Standard- und Sonderanwendungen

Retentionsbodenfilteranlagen (RBFA)

- 2-stufige Anlagen zur weitergehenden Regenwasserbehandlung
  - über Sedimentationsprozesse hinaus
- Zielgrößen sind
  - effektiver Feststoffrückhalt
  - Oxidation organischer Kohlenstoffverbindungen (CSB, BSB_5) und Ammonium
  - dauerhafter Rückhalt partikelgebundener Stoffe (wie Schwermetalle, PAK und MKW)
- Misch-/Trennsystem, Straßenentwässerung

Funktion

- primärer Prozess: **Filtration**, nahezu vollständiger **Rückhalt von Feststoffen** und den daran gebundenen Schadstoffen auf der Bodenfilteroberfläche
- begleitend finden an und in den **Biofilmen** der auf der Bodenfilteroberfläche abgeschiedenen Sedimente und der oberen Filterschichten **Sorptions- und Umsatzprozesse** statt, die **gelöste Abwasserinhaltsstoffe** mit hohem Wirkungsgrad zurückhalten bzw. abbauen (z. B. CSB, NH_4-N)



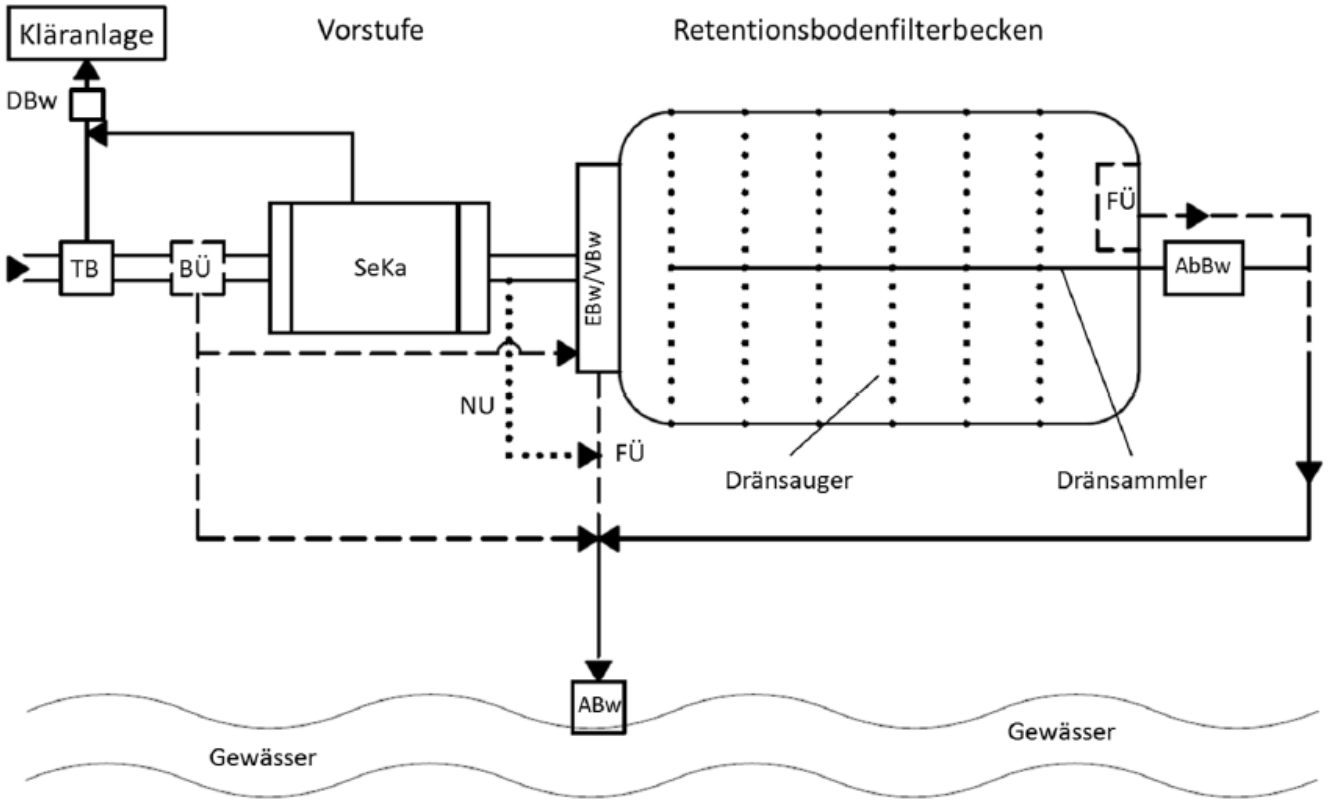
(DWA 2019)

Systemkomponenten

- 2-stufige Anlagen

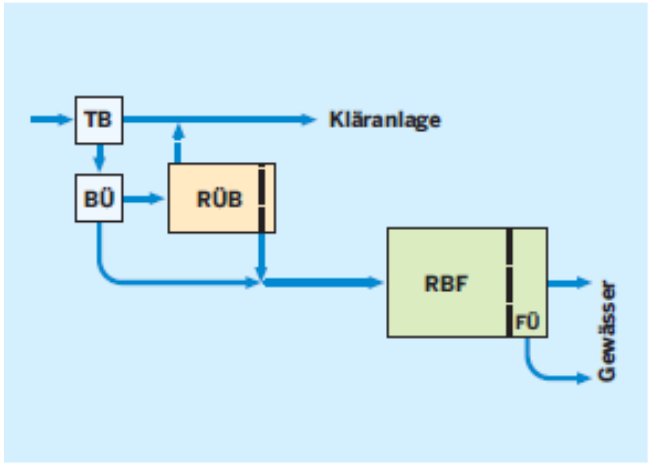
Funktion	Retentionsbodenfilterbecken (RBF)	
Entwässerungs-system	Mischsystem und Trennsystem (Regenwasserkanalisation)	
Art	Durchlauffilterbecken (DFiB)	
Anordnung	Hauptschluss (HS)	
Behandlung	Vollstrombehandlung (DFiBmV)	Teilstrombehandlung (DFiBmT)
Bauwerks-komponenten	Einlauf- und Verteilungsbauwerk (EBw/VBw)	
	Retentionsraum/Sedimentationskammer (SeKa)	
	Filterkörper (FK)	
	Filtervegetation (FV)	
	Dränsystem (DS)	
	Ablaufbauwerk (AbBw)	
	Abdichtung (AD)	
	Notentleerung (NE)	
	Filterbeckenüberlauf (FÜ)	
	Notumlauf (NU)	
	Entlastungskanal/Entlastungsgraben (EK/EG)	
	Auslaufbauwerk (ABw)	

(DWA 2019)



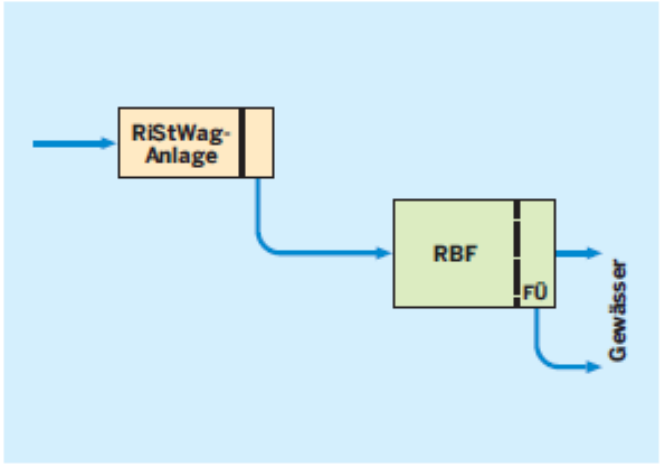
Systemkomponenten

Mischsystem

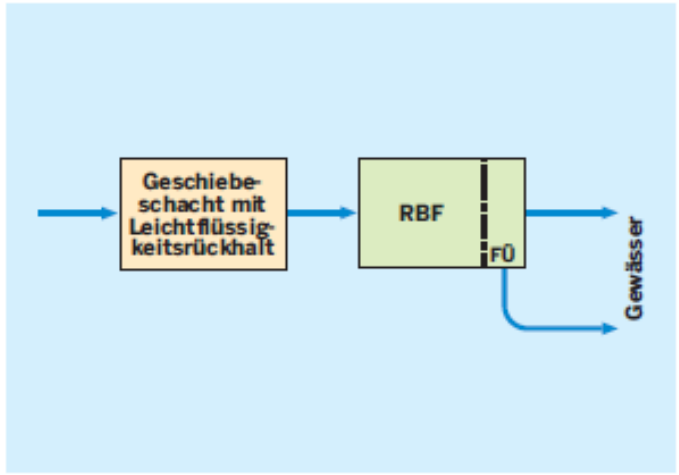


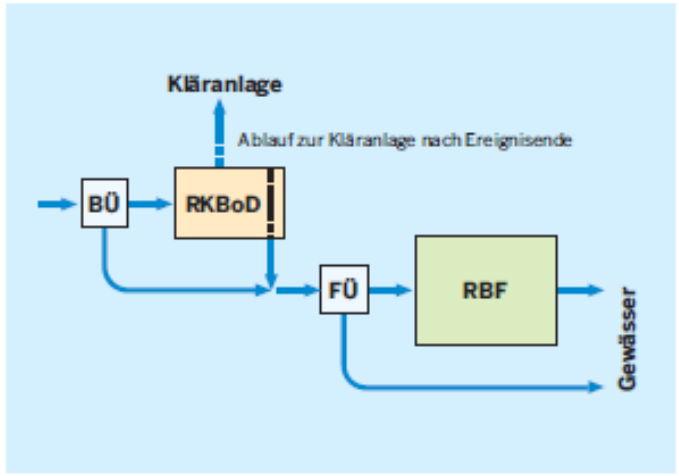
(MKULNV 2015)

Straßenentwässerung



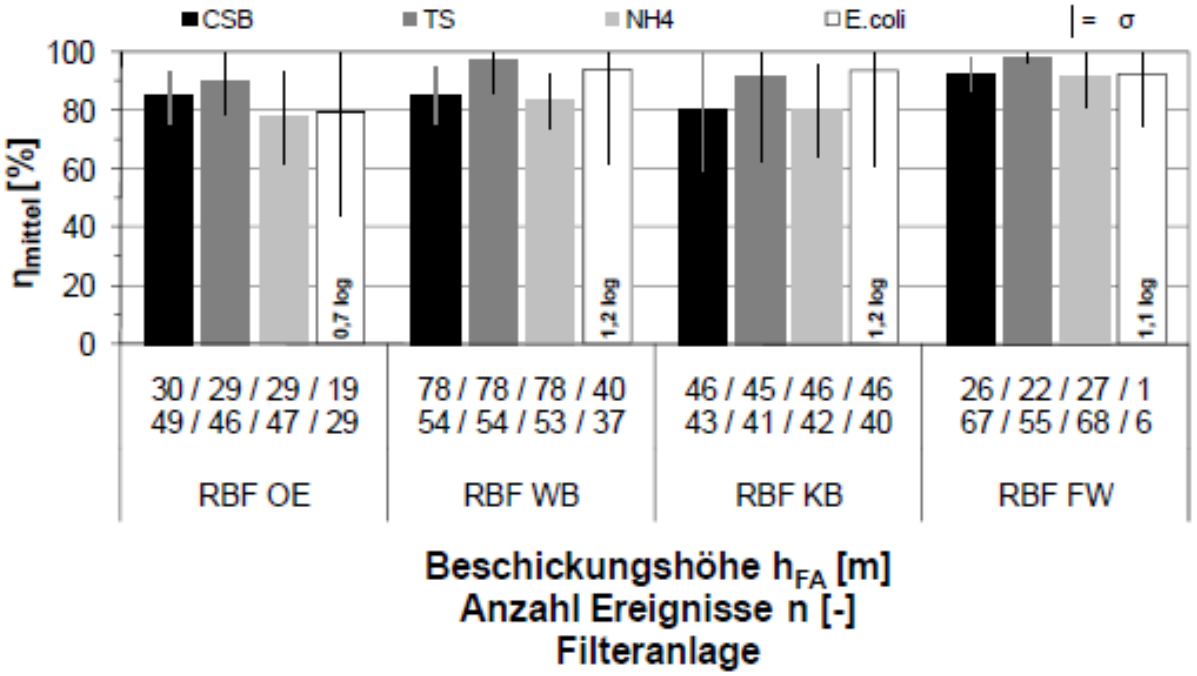
Trennsystem





Leistungsfähigkeit

- stofflich
  - Beispiel Mischsystem



(Felmeden 2013)

Tabelle 4.7 **Parameterbezogene mittlere Reinigungsleistungen [%] der Gesamtwirkung von Retentionsbodenfilteranlagen**

Reinigungsleistung [%]	TOC	AFS63	N_{ges}	P_{ges}	Zink	Kupfer	AOX
Mischsystem	84	95	20	20	95	82	-
Trennsystem und Straßen	87	95	20	50	95	82	-

Stand:2014

(https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/wasser/abwasser/lagebericht/Lagebericht_Abwasser_2022_Einzelseiten.pdf)

Grundanforderungen

Filtermaterial

Eigenschaft	Begründung
Verwendung von Sand 0/2 nach TL Gestein – StB 04 $3 < U = d_{60}/d_{10} < 5$	hohe strömungsmechanische Stabilität, hohe Wasserdurchlässigkeit, gleichmäßige Durchströmung
Begrenzung Feinkornanteil $T + U < 1\%$	Vermeidung von substratbürtigen Partikelaustrag, hohe Wasserdurchlässigkeit
Begrenzung Kiesanteil $G < 5\ \%$	Feinpartikelfiltration ermöglichen, hohe aktive Kornoberfläche und Pufferfähigkeit gegenüber Belastungsschwankungen
Carbonatgehalt > 20 %	Abpufferung der bei Nitrifikation entstehender pH-Wert Senkung, Vermeidung der Verlagerung von Schwermetallen
Begrenzung der organischen Substanz < 1 %	Verhinderung der Mineralisierung von organischer Substanz im Substrat, Vermeidung von Aggregatbildungen
Schadstofffreiheit	Vermeidung von substratbürtigen Schadstoffeintrag in die Gewässer

(MKULNV 2015)

Grundanforderungen

- **stofflich**
  - AFS63-Filterflächenbelastung
    - b_{krit} = 7 kg/(m²·a) (DWA-A 178)

Tabelle A 2.1 zulässige Filterflächenbelastung nach altem und neuem Bemessungsansatz (Handbuch RBF NRW)

	Bemessungsansatz alt	Bemessungsansatz Kap. 3.3
Mischsystem	h_F < 30 – 40 m/(m²·a) (langjähriges Mittel) h_F < 50 m/(m²·a) (Einzeljahr)	b_{spez_F} < 7 kg/(m²·a)
Trennsystem/Straße	h_F < 40 – 50 m/(m²·a) (langjähriges Mittel) h_F < 60 m/(m²·a) (Einzeljahr)	b_{spez_F} < 7 kg/(m²·a)

(MKULNV 2015)

Grundanforderungen

- **hydraulisch**
  - spezifische Drosselabflussspende (MS+TS)
    - $q_{Dr,RBF}$ = 0,05 L/(s·m²) (DWA-A 178)

Tabelle 3.2 Drosselabflussspenden für RBF im Mischsystem bezogen auf die Filteroberfläche

Zielgröße Parameter	Drosselabflussspende
AFS_{fein}, CSB, BSB, Schwermetalle, P	$q_{Dr,RBF}$ = 0,03 l/(s·m²)
NH_4-N	$q_{Dr,RBF}$ = 0,02 l/(s·m²)

(MKULNV 2015)

Tabelle 3.4 Drosselabflussspenden für RBF im Trennsystem bezogen auf die Filteroberfläche

Zielgröße Parameter	Drosselabflussspende
AFS_{fein}, CSB, BSB, Schwermetalle, P	$q_{Dr,RBF}$ = 0,05 l/(s·m²)

RBFA Netzwerk in OWL

- **Sektor übergreifendes Netzwerk**

plus wasser OWL

08.10.2024

OWL-weiter Erfahrungsaustausch zu Retentionsbodenfilteranlagen an der TH OWL: Gemeinsam für den Gewässerschutz

Im Rahmen des Projekts wasser^plus OWL fand am 12. September an der Technischen Hochschule Ostwestfalen-Lippe ein **Erfahrungsaustausch zum Betrieb und zur Überwachung von Retentionsbodenfilteranlagen (RBFA)** statt. 56 Personen folgten der Einladung der Bezirksregierung Detmold und der TH OWL, um sich über die Herausforderungen und Lösungen in der Praxis auszutauschen.

Retentionsbodenfilteranlagen leisten einen erheblichen Beitrag zum Schutz der Gewässer, indem sie verschmutztes Regenwasser, insbesondere von Straßen, sowie Mischwasser, das nicht von kommunalen Kläranlagen aufgenommen werden kann, vor der Einleitung in ein Gewässer behandeln. In Ostwestfalen-Lippe sind derzeit 88 dieser Anlagen in Betrieb, was ein Drittel aller RBFA in Nordrhein-Westfalen ausmacht. Weitere Anlagen sind bereits in Planung.

Die Veranstaltung bot einen wertvollen Rahmen für Diskussionen über die vielfältigen Fragestellungen und Herausforderungen, die beim Betrieb und der Überwachung dieser naturnahen Behandlungsverfahren in OWL auftreten. Die Teilnehmer:innen hatten dabei die Möglichkeit, ihre Erfahrungen zu teilen. Um den Dialog fortzusetzen und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteur:innen im Bereich des Wasserwirtschaft zu stärken, sollen weitere Veranstaltungen folgen.

https://www.th-owl.de/wasserplusowl/

Sonder-anwendungen

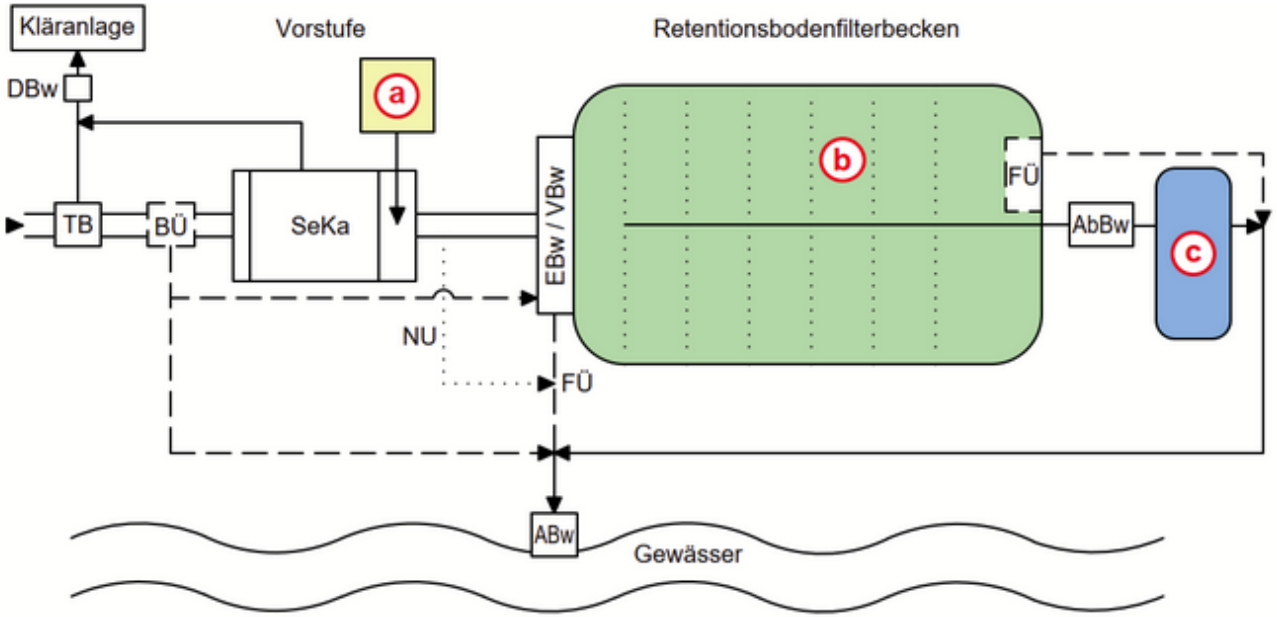
RBFA Sonderanwendungen

- DWA-A178 bezieht sich ausschließlich auf Standardanwendung und schließen damit eine Reihe von Anwendungsmöglichkeiten (Sonderanwendungen) aus, die als Großanlage oder im Pilotmaßstab erfolgreich umgesetzt wurden:
  - langfristiger, stabiler P-Rückhalt
  - langfristiger, stabiler Rückhalt von Spurenstoffen
  - langfristiger, stabiler Rückhalt von Mikroorganismen
  - Behandlung von niederschlagsbedingten Abflüssen mit hoher, organischer Belastung
  - dezentrale Klein-Retentionsbodenfilter

(DWA 2024)

Anpassung RBFA

- **Phosphor**
  - dauerhafter Rückhalt nur durch Anpassung des RBFA-Verfahrens
  - ausgehend von 2- stufigen RBFA können mehrere Varianten unterschieden werden
    - a) Fällung Filterzulauf
    - b) Melioration Filtermaterial
    - c) Nachgeschaltete Sorptionsstufe



(DWA 2024)

… sprechen Sie uns gerne an!

Ihr Team Wasserwesen am Standort Detmold

PROF. DR.-ING.
Jörg Felmeden
+49 5231 769 6912
joerg.felmeden@th-owl.de
Raum: 1.207
Siedlungswasserwirtschaft | Integrated Regional Water Management

Rainer Gutknecht
rainer.gutknecht@th-owl.de
Lehrbeauftragter Wasserversorgung

B.A.
Christiane Kurschildgen
+49 5231 769 6669
christiane.kurschildgen@th-owl.de
Raum: 1.209
Siedlungswasserwirtschaft | Projekt wasser^plus OWL

DIPL.-ING.
Mirko Majcan
+49 5231 769 6502
mirko.majcan@th-owl.de
Raum: 1.209
Siedlungswasserwirtschaft

Tabea Pape
tabea.pape@th-owl.de
Projekt wasser^plus OWL, wissenschaftliche Hilfskraft

M.SC.
Ayari Perkins
+49 5231 769 6985
ayari.perkins@th-owl.de
Raum: 1.209
Siedlungswasserwirtschaft | Projekt wasser^plus OWL

DIPL.-ING. M.SC.
Heike Witte
+49 5231 769 6726
heike.witte@th-owl.de
Raum: 1.208 (Büro), 5.218 (Labor)
Siedlungswasserwirtschaft

B. ENG.
Irem Yavuz
+49 5231 769 5460
irem.yavuz@th-owl.de
Raum: 1.209
Siedlungswasserwirtschaft | Projekt wasser^plus OWL

DIPL.-ING. M.ENG.
Thomas Kaltenberg
+49 5231 769 6203
thomas.kaltenberg@th-owl.de
Raum: 5.207
Wasserbau und Wasserwirtschaft

https://www.th-owl.de/bauingenieurwesen/fachbereich/fachgebiete/siedlungswasserwirtschaft/team/

Gemeinsam für die Wasserwirtschaft in OWL!

TH OWL

TECHNISCHE HOCHSCHULE
OSTWESTFALEN-LIPPE
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES
AND ARTS

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!