

Niederschlagswasserbehandlung mit Retentionsbodenfiltern in NRW



@KWB Wasser Werkstatt

11.03.2025

Julia Storath, M.Sc.
Institut für Siedlungswasserwirtschaft, RWTH Aachen
storath@isa.rwth-aachen.de, 0241 – 80 275



Retentionsbodenfilter



RBF Aachen-Soers

RBF Kenten



RBF Euchen

So schön kann
Niederschlagswasserbehandlung sein



Stoffliche Belastung des Niederschlagswassers (Misch- und Trennsystem)

<https://www.3ptechnik.de/referenz-zinkdach-garching.html>

Dämmstoffe:
Flammschutzmittel, z.B. TCPP

Pestizide
z.B. Glyphosat

Metalldächer und Regenrinnen: Zink

Zigarettenkippen:
Makroplastik
Nikotin

Verkehr:
Feinpartikeln AFS/AFS63
Mikroplastik (v.a. Reifenabrieb)
PAK (Verbrennung, Reifen)
Benzothiazole (Reifen)
Schwermetalle z.B. Zink, Kupfer

Dach- und Fassadenfarben:
Biozide z.B. Terbutryn, Diuron

Bitumenbahnen: Mecoprop

Kunststoffe: Weichmacher
z.B. Phthalate wie DEHP

MKW, Nährstoffe,
Mikroben

Quelle: Verändert nach B. Wienert, 07.01.2025, MUNV NRW, Vortrag Sachstand Forderung und Förderung in NRW, 1. Betreiber-Workshop Retentionsbodenfilter NRW

Was leisten Retentionsbodenfilter?

Stoff	Mittlere Reinigungsleistung (Median)
Abfiltrierbare Stoffe	+98 %
TOC (homogenisiert)	+73 %
Phosphor (gesamt)	+72 %
Ammoniumstickstoff	+100 %
Zink	+100 %

Quelle: Christoffels et. al, 2024: Retentionsbodenfilter RBF^{plus} zur Mischwasserbehandlung und Spurenstoffelimination auf Kläranlagen. Kassel (DWA wawi-Kurs Entwässerungssysteme)

Was leisten Retentionsbodenfilter?

Stoff	Mittlere Reinigungsleistung (Mittelwert)
Benzotriazol	+40 %
Bisphenol A	+69 %
Carbamazepin	+30 %
Diclofenac	+73 %
Ibuprofen	+55 %
Metoprolol	+60 %

Quelle: Eigene Darstellung nach Tondera et. al, 2013: Survey monitoring results on the reduction of micropollutants, bacteria, bacteriophages and TSS in retention soil filters; DOI: 10.2166/wst.2013.340



- ▶ Gemäß Erlasslage NRW:
 - sind für RBF die Anforderungen durch das „Retentionsbodenfilter Handbuch für Planung, Bau und Betrieb“ des Landes NRW anzuwenden
- ▶ DWA-A 178 ergänzt die Anforderungen

► Fragebogenaktion

- Zustand RBF-Anlagen in NRW
- Einbindung der Betreiber



Bewertung des Re-Carbonatisierungspotentials
Ableitung von Handlungsempfehlungen

- Daten aus [ELWAS-WEB](#)

► 67 % Rücklaufquote (n = 171)

Retentionsbodenfilter (RBF) Fragebogen

1. Name / Bezeichnung des Retentionsbodenfilters

2. Betreiber

3. Jahr der Inbetriebnahme:

4. Filterschichthöhe (ohne Drainageschicht): cm

5. Filteraufbau:

a) Filteroberfläche Schilf Art Rasen Fremdbewuchs vorh.

b) Filtermaterial Sand Lava Sonstiges

Korngröße von bis mm

c) Beimischung CaCO₃ Ja Massen-% Nein

Korngröße von bis mm

d) Sonstige Beimischung (wenn ja, welche): Massen-%

e) Drainageschicht cm Material Korngröße von bis mm

6. max. Zulaufmenge l/s

7. Filterfläche m²

8. Drosselwassermenge l/s

9. Flächenbeschickung l/s/m² (Filtergeschwindigkeit)

10. Max. Einstauhöhe cm

11. Überstaulamelle Vorhanden Nein Ja Lamellenhöhe cm

12. Stapelhöhe m/Jahr = m²/(m²*a)

13. Einstau Anzahl Teileinstau je Jahr ca.
Anzahl Volleinstau je Jahr ca.

14. Abflusswirksame Einzugsfläche A_{red} ha

15. vorgeschaltetes Entwässerungssystem Mischsystem Trennsystem
Straßen Sonstiges

16. Art/Größe der Vorstufe RÜB RKB Sonstiges Größe m²

17. Monitoring → Wasser: Zulauf Ablauf
Untersuchungsparameter:
→ Filtermaterial: zulaufnah zulauffern
Untersuchungsparameter: Carbonat GV Eisen Cadmium Kupfer Zink Blei
Weitere Parameter:

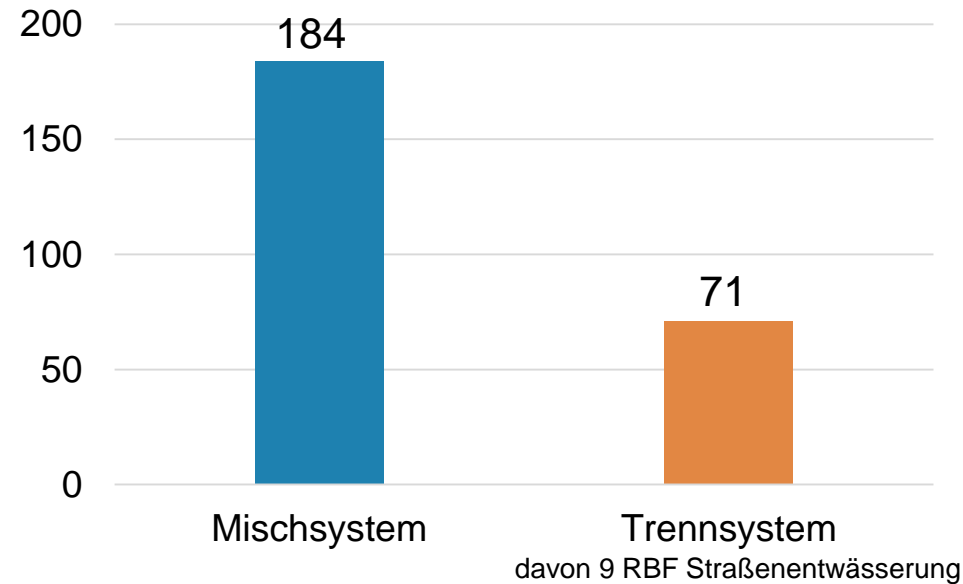
18. Nutzung des gereinigten Abwassers (WaterReuse): Ja Nein

19. Gesamtbaukosten RBF € (inkl. Planungskosten und MwSt.)

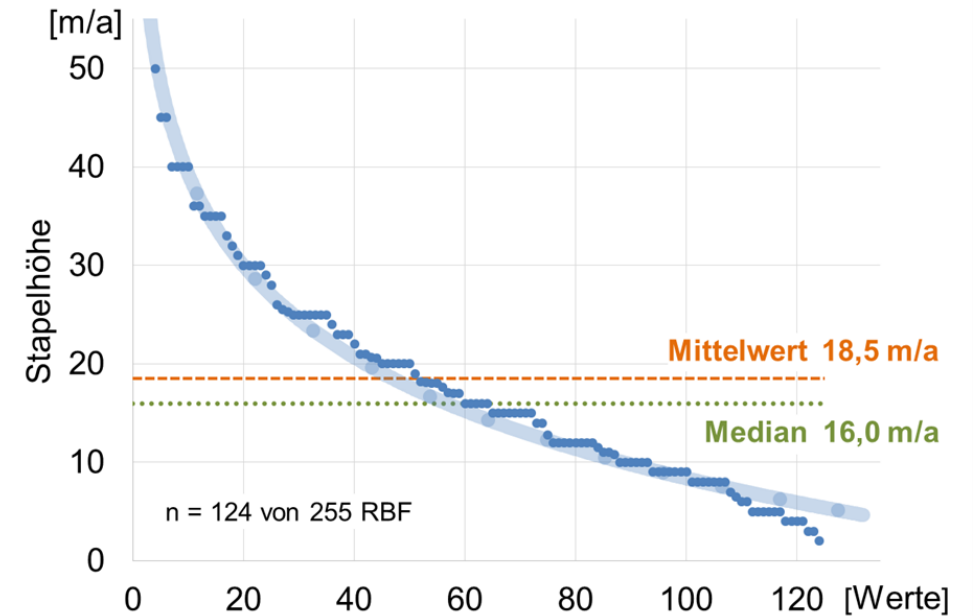
20. Mittlere Betriebskosten €/a

21. Bedarf zur Aufkalkung des Filtermaterials: Ja Nein Weiß nicht

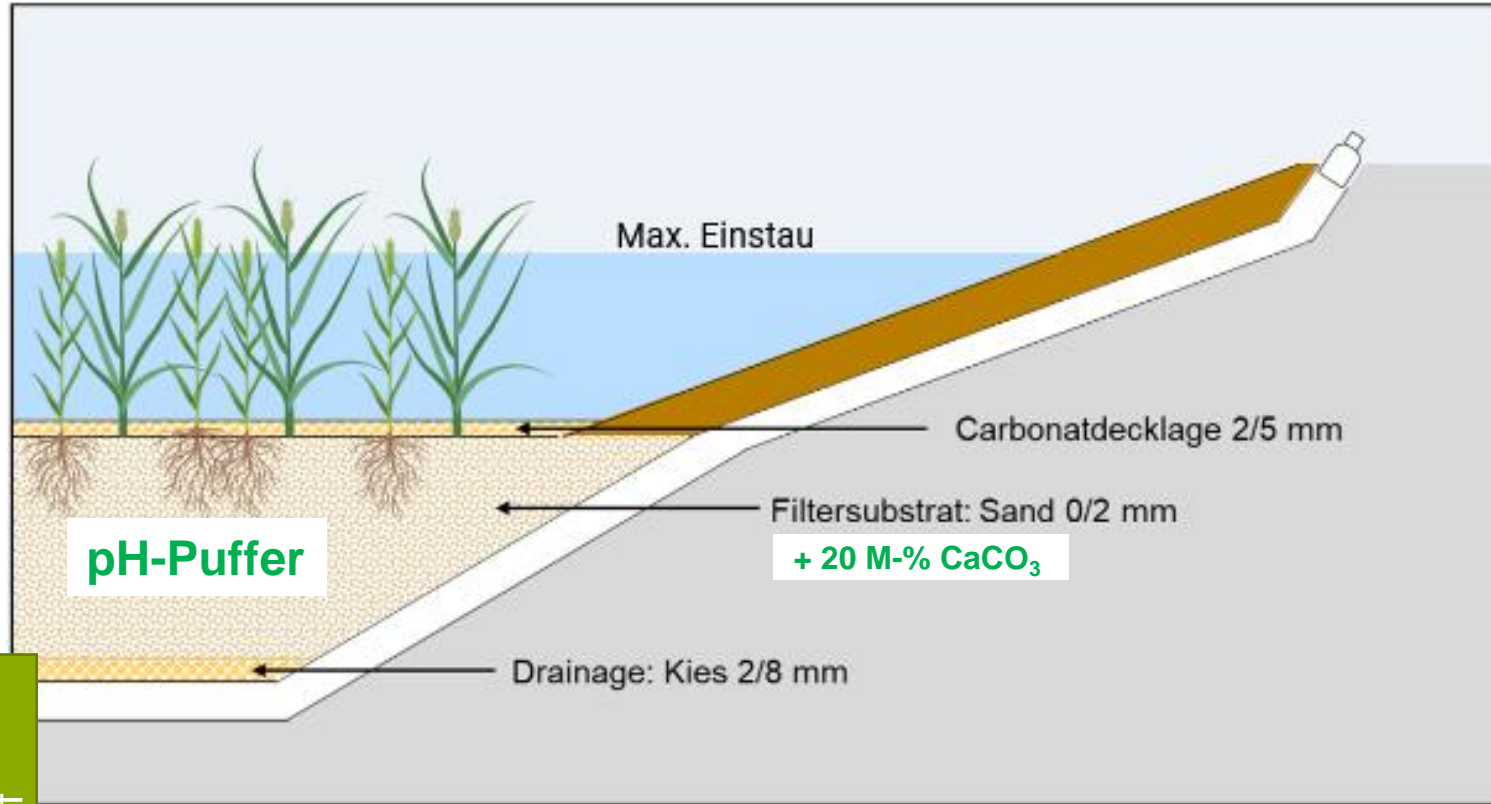
► Anzahl RBF in NRW nach Entwässerungssystem



► Hydraulische Filterbelastung



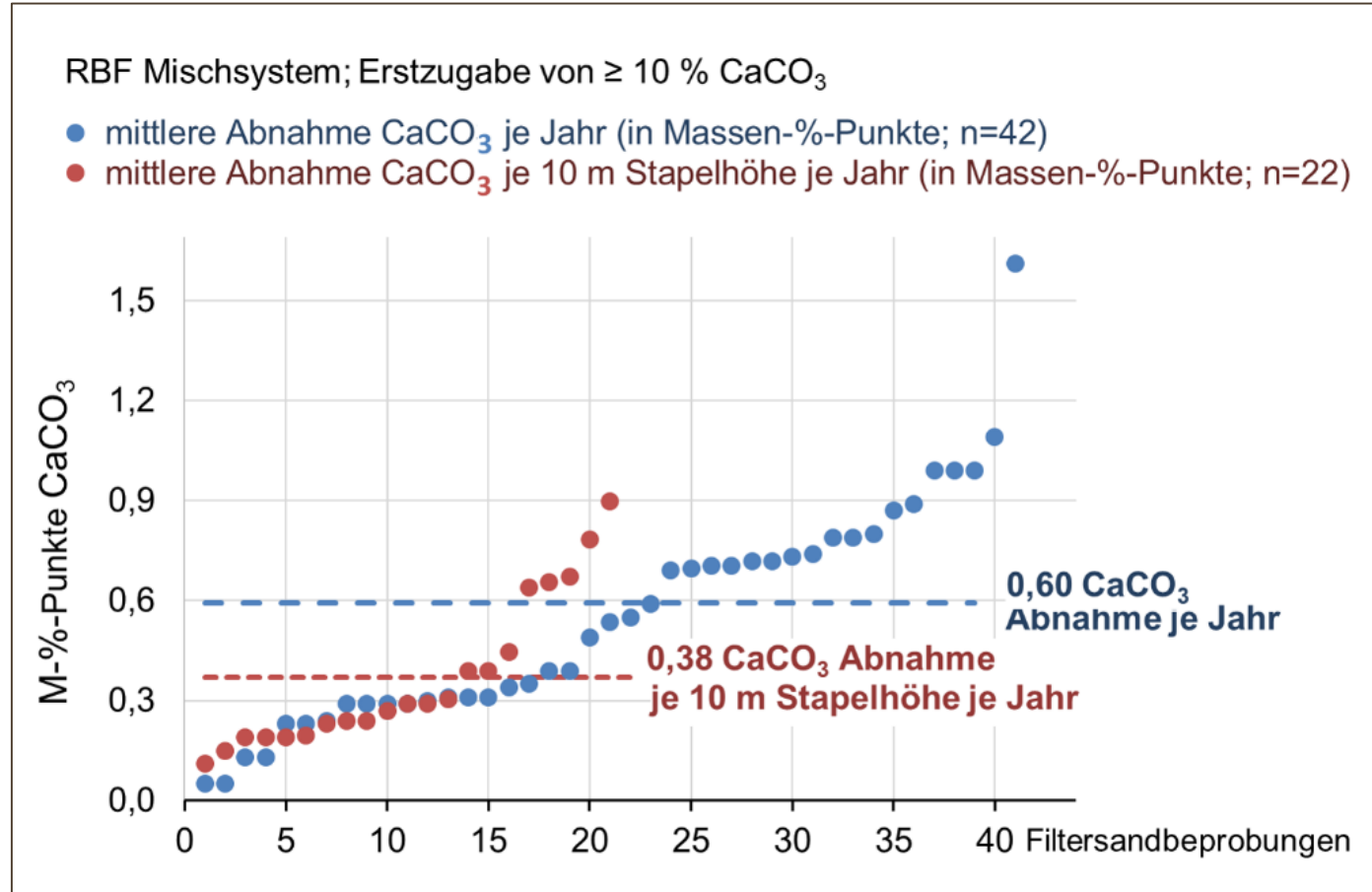
ISA, Ertverband und IBC Ingenieure: Ergebnisse des FuE-Projekts „RBF ReCarbon - Melioration von Retentionsbodenfiltern durch Re-Carbonatisierung“



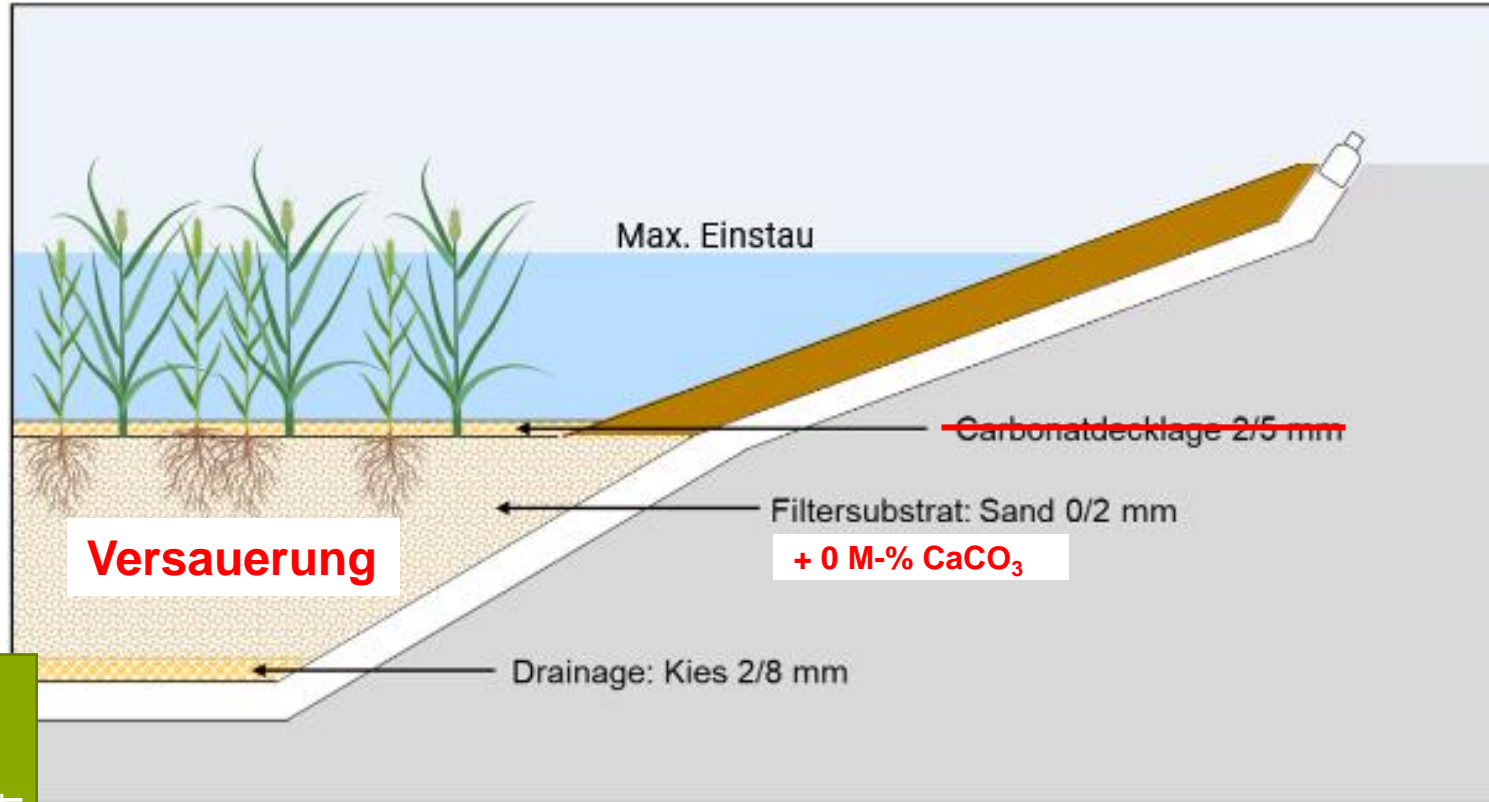
Created with BioRender.com

- Optimale Bedingungen für den Schwermetallrückhalt & die Nitrifikation

ISA, Ertverband und IBC Ingenieure: Ergebnisse des FuE-Projekts „RBF ReCarbon - Melioration von Retentionsbodenfiltern durch Re-Carbonatisierung“



ISA, Ertverband und IBC Ingenieure: Ergebnisse des FuE-Projekts „RBF ReCarbon - Melioration von Retentionsbodenfiltern durch Re-Carbonatisierung“



Created with BioRender.com

- Fortschreitende Mobilisierung von Schwermetallen bis zum Durchbruch
- Hemmung (bzw. Erliegen) der Nitrifikation

ISA, Erftverband und IBC Ingenieure: Ergebnisse des FuE-Projekts „RBF ReCarbon - Melioration von Retentionsbodenfiltern durch Re-Carbonatisierung“

Anzahl kritischer RBF in NRW

	255 RBF in NRW
	(inkl. Doppelnennung)
Filter ohne Carbonatzugabe	22%
zzgl. Filter älter als 20 Jahre	31 %
zzgl. Abbau Carbonatgehalt auf $\leq 5\%$	42 %

ISA, Ertverband und IBC Ingenieure: Ergebnisse des FuE-Projekts „RBF ReCarbon - Melioration von Retentionsbodenfiltern durch Re-Carbonatisierung“

► Erfolgreiche Re-Carbonatisierung durch Kalkausbringung:

- Nach ca. 2-4 a: Zunahme pH-Wert im Filtersubstrat > 7
- Basisch wirksame Substanzen auch nach 10 a konstant



► Carbonatische Bindungsform, Körnungen > 2 mm:

- Dolomitische und Calcitische Kalke
- Funktionsfähigkeit / Reinigungsleistung eines RBF bleibt erhalten
- Grundsätzlich geeignete Re-Carbonatisierungsmittel

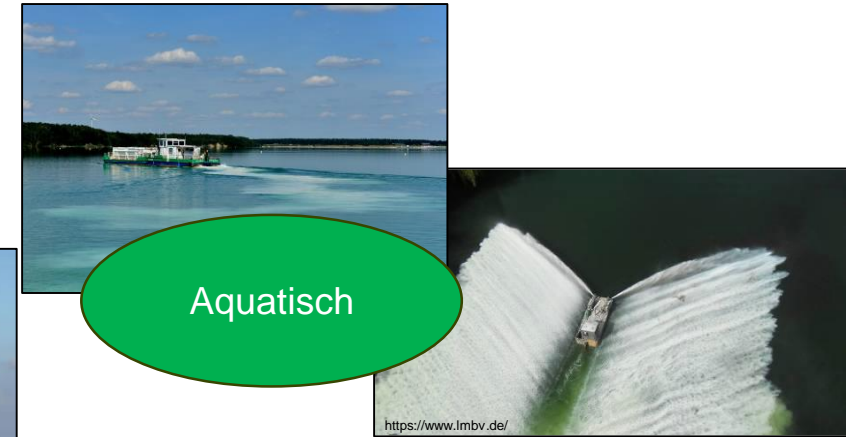


► Oxidische u. Hydrdoxydische Bindungsformen, sowie Körnungen < 2 mm:

- Ungeeignete Re-Carbonatisierungsmittel



ISA, Ertverband und IBC Ingenieure: Ergebnisse des FuE-Projekts „RBF ReCarbon - Melioration von Retentionsbodenfiltern durch Re-Carbonatisierung“



► Pneumatische Fördertechnik:



ISA, Ertverband und IBC Ingenieure: Ergebnisse des FuE-Projekts „RBF ReCarbon - Melioration von Retentionsbodenfiltern durch Re-Carbonatisierung“

► EU-Kommunalabwasserrichtlinie (KARL)

- **Artikel 5 - Integrierte Pläne zur Abwasserbewirtschaftung**
- bis 31.12.2033 für Gemeinden ≥ 100.000 EW ein integrierter Plan kommunale Abwasserbewirtschaftung
- Liste der Gemeinden mit 10.000 bis 100.000 EW bei denen:
 - Regenüberläufe eine Gefahr für die Umwelt oder die menschliche Gesundheit darstellen
 - der Regenwasserüberlauf größer 2 % der jährlich gesammelten kom. Abwasserfracht bei Trockenwetter
- Aktualisierung der Pläne alle 6 Jahre
- Vorrang grün-blauer Infrastrukturlösungen, wann immer dies möglich ist

Können Retentionsbodenfilter zur Erreichung des 2 %-Ziels von KARL beitragen?

Vielen Dank



Ekkehard Christoffels
Heinrich Dahmen



Horst Baxpehler
Kinga Drensla
Antoinette Koch



Volker Linnemann
Julia Storath

Gefördert durch: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen



Agnieszka Speicher
Timo Wortberg

