

# Stand der Retentionsbodenfilter-Technik in Deutschland

## Praxiserhebung aus Sicht der Vegetationstechnik

Stephan Roth-Kleyer (Geisenheim), Clemens Esser (Rheinbach)  
und Thomas Debus (Rüsselsheim)

### Zusammenfassung

2009 wurde eine schriftliche Praxiserhebung durchgeführt. Es wurden 83 Betreiber von Retentionsbodenfiltern angeschrieben. Bei der Befragung konnte eine Rücklaufquote von 45,8 % erreicht werden. Maßgeblich antworteten Betreiber von Retentionsbodenfiltern im Mischwasserbetrieb (92 % der Antworten), sodass auf eine gesonderte Auswertung für Retentionsbodenfilter für Trenn- oder Straßenabwässer verzichtet wurde.

Die Befragung hat gezeigt, dass der überwiegende Teil der Betreiber sich in der Bepflanzung sehr eng an die Angaben der Handbücher und Regelwerke für Retentionsbodenfilter gehalten hat. Infolgedessen ergab sich für einen Großteil der Betreiber die Notwendigkeit eines dauerhaften Wasseranstaus zur Versorgung der Filtervegetation. Trotz dieser Maßnahmen konnte eine Sukzession (Veränderung des Artenbestands) in der Filtervegetation durch die Befragung dokumentiert werden. Sie entwickelte sich zum Teil weg von den vorgesehenen, rein statischen Bepflanzungswünschen der deutschen abwassertechnischen Regelwerke und Handbücher hin zu dynamischen Pflanzenbildern. Aus vegetations technischer Sicht sind ohnehin andere Lösungen für die Filtervegetation vorzusehen als die in den abwassertechnischen Regelwerken festgeschriebenen monostrukturierten Schilfbestände.

Schlagwörter: Entwässerungssysteme, Retentionsbodenfilter, Schilf, Vegetation, Regelwerk, Befragung, Einstau, aerob, anaerob

DOI: 10.3242/kae2010.12.002

### Status of Retention Soil Filter Technology in Germany Survey of practical Experiences gained with Soil Filter Vegetation

In 2009 a written survey to collect practical experiences with retention soil filters was carried out. 83 operators of such filters were contacted. The response rate was 45.8 %. 92 % of responders were operators of retention soil filters for combined wastewater, and hence there was no separate assessment of retention soil filters for separate sewage or street runoff.

The survey has shown that for the vegetation of soil filters the large majority of operators have strictly adhered to the instructions laid down in manuals and rules and standards for retention soil filters. This meant that a great number of operators had to ensure a lasting impoundment of water to feed the filter vegetation. Despite these measures, a succession (change in species composition) in filter vegetation was documented by the survey. In part, the filter vegetation moved away from the envisaged, purely static vegetation standards laid down in German wastewater engineering rules and standards and manuals and developed dynamic vegetation patterns. From a vegetation point of view, different solutions should be found for filter vegetation rather than relying on mono-structured reed populations as specified in wastewater engineering rules and standards.

Key words: drainage systems, retention soil filter, reed, vegetation, rules and standards, survey, impoundment, aerobic, anaerobic

## 1 Problemstellung

Die Funktionsfähigkeit von Retentionsbodenfiltern (RBF) hängt neben dem Filteraufbau selbst maßgeblich von der Stabilität der Filtervegetation ab. Die angestrebte Filtervegetation muss rasch eine geschlossene Vegetationsdecke ausbilden, um die Entwicklung insbesondere von Gehölzen (Bäume, Sträucher) zu minimieren und die Filterschicht immer wieder durch Wachstum von Spross und Wurzel aufzuschließen, um so den RBF gegen Kolmation zu schützen.

In den deutschen Regelwerken und Handbüchern zur RBF-Technik finden sich sehr konkrete Vorgaben, wie die Filtervegetation herzustellen ist [1–5]. Die Filtervegetation für Mischwasserfilter hat nach Maßgabe der technischen Regelwerke der Wasser- und Abwasserwirtschaft ausschließlich aus Schilf zu bestehen. Schilf sei nach der Etablierungsphase konkurrenzstark, um sich gegen andere Vegetationsformen durchzusetzen. Dies sind sehr klare Vorgaben, die in der Realität zu überprü-



Abb. 1: Einbau des Retentionsbodenfilters in das Becken in Kasel-Calden



Abb. 2: Beschicken des Telebelt mit dem einzubauenden Retentionsbodenfilter

fen sind. Solche Praxischecks sind insbesondere für junge Techniken wie die RBF-Technik ein wichtiges Mittel, um Chancen zur Optimierung frühzeitig erkennen zu können. Ziel der Arbeit war es, den Stand der Retentionsfilter-Technik auf der Basis einer Befragung zu dokumentieren. Das Diskutieren und Herausarbeiten betrieblicher und verfahrenstechnischer Zusammenhänge war nicht Ziel dieser Arbeit.

## 2 Ergebnisse der Befragung

Zu einer ersten Überprüfung des Pflanzenstandortes wurde 2009 eine Praxiserhebung durchgeführt. Es wurden 83 Betreiber von RBF angeschrieben. Bei der Befragung konnte eine Rücklaufquote von 45,8 % erreicht werden. Maßgeblich beantworteten Betreiber von RBF im Mischwasserbetrieb (92 % der Antworten), sodass auf eine gesonderte Auswertung für RBF für Trenn- oder Straßenabwässer verzichtet wurde.

### 2.1 Geographische Auswertung

Die Antworten hinsichtlich der Standorte der RBF hatten mit 76,3 % einen deutlichen Schwerpunkt in Nordrhein-Westfalen (50 % stammten aus dem rheinischen Landesteil, 26,3 % der Antworten aus dem westfälischen). Die übrigen 23,7 % der Antworten stammten aus Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg und dem Saarland. Leider konnten keine Antworten aus dem Norden Deutschlands (Niedersachsen, Schleswig-Holstein), dem Osten (neue Bundesländer) und dem Südosten Deutschlands (Bayern) ausgewertet werden.

### 2.2 Fläche der Retentionsbodenfilter

Die Auswertung bezieht sich auf 38 RBF mit einer Gesamtfläche von 85 292 m<sup>2</sup>: Die rechnerische Durchschnittsfläche ergibt sich zu 2244,5 m<sup>2</sup>/RBF. Es konnten RBF in einer Größenverteilung zwischen 200 m<sup>2</sup> und 6900 m<sup>2</sup> berücksichtigt werden.

### 2.3 Bautechnik der Retentionsbodenfilter

Der Großteil der Filter wurde mit einer Sand-Filtererschicht 0–2 mm ausgeführt. 76 % der Filterschichten hatten eine Dicke von 70 cm

und mehr. 16 % hatten Dicken zwischen 20 und 70 cm. 8 % der Betreiber beantworteten die Frage nach der Schichtdicke nicht.

Das bevorzugte Material zur Herstellung der Dränschicht ist Kies 2–8 mm, der in 81,5 % der Anlagen zum Einsatz kam. Die Dränschichtdicke wird in den meisten Fällen zwischen 20 und 40 cm angegeben (63 %). Eine Deckschicht auf der Filterschicht ist beim Großteil der Anlagen nicht gegeben. Aus vegetations technischer Sicht ist der Verzicht auf eine Deckschicht, wie es in der Regel der Fall ist, sehr bedauerlich und bewirkt eine unnötige Destabilisierung der Filtervegetation.

### 2.4 Betriebszeit der Retentionsbodenfilter

13,2 % der ausgewerteten RBF hatten eine Betriebszeit von bis zu einem Jahr. 65,8 % der RBF waren zwei bis vier Jahre in Betrieb. 21 % der RBF verfügten bereits über fünf Jahre Betriebszeit und mehr.

### 2.5 Beschickung der Retentionsbodenfilter

29 % der Antwortenden gaben leider auf die Frage nach der Häufigkeit der Beschickung keine Antwort. Diese „Nichtantworten“ wurden bei der Auswertung zu dieser Frage vernachlässigt. So ergeben sich folgende Angaben: 40,7 % der Befragten gaben zwölf Beschickungsereignisse und mehr pro Jahr an. Allerdings gaben 59,3 % der Befragten weniger als zwölf Beschickungen pro Jahr an, das heißt weniger als eine rechnerische Beschickung pro Monat. 18,5 % der Antwortenden teilten mit, dass ihr RBF weniger als sechs Beschickungen pro Jahr erfährt. Das heißt, dass hier rechnerisch maximal eine Beschickung in zwei Monaten erfolgte.

Aus der Sicht der Vegetationstechnik können Schilfpopulationen auf Sandstandorten mit weniger als einer Überschwemmung pro Monat durchaus als problematisch angesprochen werden, da damit eine erhöhte Anfälligkeit für eine Verdrängung durch andere Pflanzen gegeben ist. In erhöhtem Maß gilt dies bei einem rechnerischen Beschickungsintervall, das größer ist als zwei Monate. Derartige Standorte sind keine Schilfstandorte.

### 2.6 Dauereinstau für die Vegetation der Retentionsbodenfilter

Um auf den oben beschriebenen Standorten dennoch eine Schilfvegetation etablieren zu können, behelfen sich zahlrei-



Abb. 3: Verdichtungsfreier Einbau des Retentionsbodenfilters mittels Telebelt

che Betreiber heute durch einen gezielten Dauereinstau für die Vegetation. In allen Handbüchern und Regelwerken (vgl. Abschnitt 1) zur RBF-Technik wird von einem Dauereinstau abgeraten. Ein Dauereinstau reduziert natürlich die Belüftung des Filters signifikant. Der für die aeroben Reinigungsabläufe notwendige Sauerstoff kann bei einem Dauereinstau nur in

verringertem Maß in den Filter eingebracht werden. Alle für die Einführung der RBF-Technik relevanten Daten und Vorgaben basieren auf den Untersuchungen an vollständig durchlüfteten Filtern. Umso interessanter ist das nun vorliegende Ergebnis der Praxiserhebung. 15,8 % der Befragten teilten keine Angaben zum Thema Dauereinstau mit. Von den Übrigen berichteten 62,5 %, den Filter mit einem Dauereinstau für die Vegetation zu betreiben. Nur eine Minderheit von 37,5 % gab an, den RBF ohne Dauereinstau zu betreiben. Das heißt zwei Drittel der RBF werden nicht gemäß der Regelanwendung betrieben.

Neben den oben genannten Auswirkungen auf das Reinigungsverhalten sind solche dauereingestauten RBF völlig andere Pflanzenstandorte als in Regelanwendung betriebene Anlagen, mit allen Problemen und Schwächen, die seit Jahren aus dem Bereich der erdelosen Kulturverfahren oder aus der Unterflurbewässerung bei Dauerkulturen wie der Dachbegrünung bekannt sind.

Mögliche Probleme für dauereingestaute RBF sind die Versalzung, die Schadstoffanreicherung im Wasserdepot, die Versauerung des Wasserdepots, extreme Standortänderung bei Trockenfall, geringer Austausch der Bodenluft, eingeschränkte Wurzelatmung, schubweise Entlastung der Schmutzfracht aus dem Anstaudepot oder Keimbildung im Wasserdepot. So sind zahlreiche Phytopathogene aus der Gemüse- und Zierpflanzen-

# Wasseranalytik

## NANOCOLOR® VIS

### Faszination Spektralphotometer

- Wellenlängenbereich 340 – 1100 nm
- Sichere Wasser- und Abwasseranalytik
- Hochaufgelöste Scans
- Trübungsmessung nach EN ISO 70 27
- NANOCOLOR® PC-Software für Spektralphotometer
- Automatische Erstellung einer druckbaren IQK-Karte 4
- USB-Schnittstellen für Update und Datentransfer

[www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)



NANOCOLOR® VIS MN UVVIS - IQK Karte 4 - Messung von Standardlösungen

Wellenlänge (nm)	Extinktion	Trübung (NTU)
340		
360		
380		
400		
420		
440		
460		
480		
500		
520		
540		
560		
580		
600		
620		
640		
660		
680		
700		
720		
740		
760		
780		
800		
820		
840		
860		
880		
900		
920		
940		
960		
980		
1000		

**MACHERY-NAGEL**

MACHERY-NAGEL GmbH & Co. KG · Neumann-Neander-Str 6 – 8 · 52355 Düren

Deutschland  
Tel.: +49 (0) 24 21 96 90  
Fax: +49 (0) 24 21 96 91 99  
e-mail: info@mn-net.com

Schweiz  
MACHERY-NAGEL AG:  
Tel.: +41 (0) 62 388 55 00  
Fax: +41 (0) 62 388 55 05  
e-mail: sales-ch@mn-net.com

Frankreich  
MACHERY-NAGEL EUROL:  
Tel.: +33 (0) 3 88 68 22 68  
Fax: +33 (0) 3 88 51 76 88  
e-mail: sales-fr@mn-net.com





produktion bekannt. Durch die Ausführung der RBF als Schilf-Monokultur wird diese phytopathogene Gefahr nochmals erhöht [6]. Insbesondere durch die Verwendung von Mischwasser im Dauereinstau wird das Gefahrenpotenzial unnötig erhöht. Bekannt ist, dass sich die Anzahl an Bakterien in der Nährlösung innerhalb von Stunden von weniger als 1000 koloniebildenden Einheiten je Milliliter auf mehr als 100 000 steigern kann [6].

Der häufige Einsatz von Dauereinstau zur Förderung der Vegetation, hier der Monokultur Schilf, ist als deutliches Indiz dafür zu werten, dass der Vegetationsstandort RBF durchaus differenzierter zu betrachten ist, als dies bisher in den abwassertechnischen Regelwerken üblich war. Eine undogmatische, differenzierte Diskussion über den Pflanzenstandort RBF wäre für die Stabilität und Leistungsfähigkeit dieser Technik sicherlich zielführend.

### 2.7 Vegetation der Retentionsbodenfilter

100 % der Befragten gaben an, ihren Filter mit Schilf bepflanzt zu haben. 90 % der Befragten antworteten, den RBF ausschließlich mit Schilf bepflanzt zu haben. 10 % teilten mit, zusätzlich zum Schilf noch Binsen, Seggen oder Rasen vorgesehen zu haben. Rund 40 % der Antwortenden gaben an, dass es zu Schwierigkeiten mit der Vegetation gekommen sei, 52 % hatte keine Schwierigkeiten, und 8 % beantworteten diese Frage nicht.

Der häufigste genannte pflanzliche Eindringling in die RBF ist die Brennessel. Sie wird in rund 16 % der Becken festgestellt. Insgesamt konnten nur 26,3 % der befragten Betreiber keine „Fremdvegetation“ feststellen. Neben der Brennessel konnten noch Gräser und Bäume, wie Weide, Pappel, Erle, Robinie, Birke und sogar die Eiche, benannt werden. 65,8 % der Antwortenden gaben an, dass sie Änderungen in der Vegetationszusammensetzung beobachten konnten, wobei der Großteil (52,6 %) diese in geringem Umfang festgestellt hat. Es wurden allerdings auch RBF benannt, in denen sich die Vegetationszusammensetzung um über 60 % im Laufe der Betriebszeit geändert hat. Die prozentualen Angaben zur Vegetationsänderung sind mit einer gewissen Vorsicht zu betrachten, da ein Drittel der Betreiber bestrebt ist, diese durch Pflegemaßnahmen zu reduzieren, so dass die tatsächliche Sukzession in den RBF höher ist.

### 3 Ausblick

Aus abwassertechnischer Sicht muss zur Kenntnis genommen werden, dass der ursprünglich als frei entlüfteter Filter konzipierte RBF in der Praxis von der Mehrzahl der Betreiber per dauerhaftem Wasseranstau zu einem wesentlich geringer belüfteten System entwickelt wurde. Sämtliche Untersuchungen, die zur Entwicklung der RBF wie auch der einschlägigen Regelwerke führten, wurden an vollständig frei belüfteten Filtersystemen ermittelt. Inwieweit diese Untersuchungen auf Filter mit dauerhaftem Wasseranstau übertragen werden können, sollte einer kritischen Überprüfung unterzogen werden. Ebenso ist zu untersuchen, in welchem Umfang die maßgeblich aeroben Rei-

nigungsprozesse im RBF durch einen dauerhaften Wasseranstau, der eine Belüftungsunterbrechung bewirkt, reduziert werden.

Für den dauerhaft sicheren Betrieb von RBF, die mit mischwasserbelastetem Niederschlagswasser dauereingestaut werden, ist es empfehlenswert, sich frühzeitig mit den bekannten Risiken zu beschäftigen oder zur Regelanwendung als frei belüfteter Filter zurückzufinden.

Grundsätzlich sollte die Dynamisierung der Vegetationsbilder zur Kenntnis genommen werden. Auch auf RBF unterliegt die Vegetation der natürlichen Bestandsumbildung, wobei sich auch andere Pflanzenarten ansiedeln können. Aus vegetations-technischer Sicht sind günstigerweise andere Lösungen für die Filtervegetation vorzusehen, als die in den abwassertechnischen Regelwerken festgeschriebenen monostrukturierten Schilfbestände. Für die Gesamtentwicklung der RBF-Technik wäre es sehr wünschenswert, diese erste Praxisbefragung fortzuführen, insbesondere wäre es wünschenswert, die Praxisbefragung auf alle Bundesländer ausweiten zu können, sodass auch die Länder im Osten, Südosten und Norden Deutschlands berücksichtigt werden könnten.

### Literatur

- [1] Merkblatt DWA-M 178: *Empfehlungen für Planung, Bau und Betrieb von Retentionsbodenfiltern zur weitergehenden Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem*, Hennef, 2005
- [2] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz: *Niederschlagswasserbehandlung durch Retentionsfilteranlagen*, 2008. Download: [www.hmulv.hessen.de](http://www.hmulv.hessen.de)
- [3] Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz: *Empfehlungen für Bemessung, Bau und Betrieb von Retentionsfilteranlagen im Mischsystem in Hessen*, 2008. Download: [www.hmulv.hessen.de](http://www.hmulv.hessen.de)
- [4] Landesamt für Umweltschutz und Naturschutz: *Bodenfilter zur Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem*, 2002, Download: [www.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de)
- [5] Ministerium für Umwelt- und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: *Retentionsbodenfilter – Handbuch für Planung, Bau und Betrieb*, 2003
- [6] Göhler, F., Molitor, H. D.: *Erdelose Kulturverfahren im Gartenbau*, Ulmer Verlag, Stuttgart, 2002

### Autoren

Prof. Dr.-Ing. Stephan Roth-Kleyer  
Hochschule RheinMain  
Lehrgebiet „Vegetationstechnik“  
Von-Lade-Straße 1 / ZIG, 65366 Geisenheim

Dipl.-Ing. (FH) Clemens Esser  
Atelier Esser, Ingenieure und Landschaftsarchitekten  
Von-Wrangell-Straße 6, 53359 Rheinbach

Ba. eng. Thomas Debus  
Adam-Floßhag-Straße 16, 65428 Rüsselsheim

E-Mail: [stephan.roth-kleyer@hs-rm.de](mailto:stephan.roth-kleyer@hs-rm.de)

