

## Forschungsprojekt im Auftrag des ASTRA

# Vergleich der Eignung von bewachsenen Boden- und Sandfiltern zur Reinigung von Strassenabwasser

Strassenabwasser kann heute in Strassenabwasserbehandlungsanlagen (SABA) so behandelt werden, dass die darin enthaltenen Schadstoffe im gewünschten Ausmass entfernt werden. Bepflanzte Filter sind im Unterschied zu technischen Systemen «lebende» Systeme mit einem Lebenszyklus. Sie brauchen eine gewisse Einarbeitungszeit und sind in dieser Phase oft etwas schwieriger zu handhaben. Wenn sie jedoch richtig ausgelegt sind, dann sind sie durch die in ihnen ablaufenden biologischen Prozesse sehr robust, und es ist eine mehrere Jahrzehnte dauernde Betriebszeit bei geringem Unterhaltsaufwand zu erwarten.

Bezüglich der Leistungsfähigkeit und der Kosten der Strassenabwasserbehandlung von SABA-Typen bestehen noch offene Fragen. Sie betreffen folgende Punkte:

- die langfristige hydraulische Leistung,
- die Stabilität und Höhe der Schadstoffentfernung,
- den Landverbrauch,
- die Kosten für Betrieb und Unterhalt.

Der Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute «VSA» und das Bundesamt für Umwelt (BAFU) haben in der Richtlinie «Regenwasserentsorgung (2013)» resp.



VON  
**ADALBERT PAZELLER**  
Dipl. Ing.-Agr. ETH,  
Geotest AG, Zürich

in der Wegleitung «Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen» (2002) Anhaltspunkte zum zweischichtigen Aufbau von Bodenfiltern gegeben. Die Angaben des VSA wurden mit einem Update 2008 dahingehend korrigiert, dass bei Bodenfiltern der Gefahr einer schnellen Kolmation durch die Verwendung von sandigem Boden begegnet werden kann. In der Praxis können die Bodenfilter allerdings nicht immer nach den Vorgaben dieser Richtlinie aufgebaut werden, da Boden mit den geforderten Eigenschaften in der Schweiz in den seltensten Fällen zur Verfügung steht.



1 | SABA Chlosterschür N1 (Foto: ilu AG).  
1 | SETEC de Chlosterschür N1 (photo: ilu AG).



2 | SABA Chringelbach, Forchstrasse (Foto: ilu AG).  
2 | SETEC de Chringelbach, Forchstrasse (photo: ilu AG).

Daher wurde bei neueren Anlagen in Zweischichtfiltern mit einer Kombination Oberboden über Sand der schwierig zu beschaffende und zu verarbeitende Unterboden durch den problemloseren Sand oder Kiessand ersetzt. Man erwartet, dass der Sand den im Oberboden unvermeidlich auftretenden präferenziellen Fluss bis zu einem gewissen Grad kompensieren kann. In den deutschen Richtlinien wird vom Bau von Retentions-

filterbecken (RFB) mit Bodenfiltern sogar ausdrücklich abgeraten und an deren Stelle bepflanzte Sandfilter empfohlen.

Heute wird bei der Projektierung von SABA vermehrt auch der Verbrauch von Kulturland und besonders von Fruchtfolgeflächen kritisiert. Hier besteht Handlungsbedarf, indem nach Verfahren zu suchen ist, deren RFB eine grössere hydraulische

Anzeige



**Morf AG**  
Aspstrasse 6  
8154 Oberglatt  
www.morf-ag.ch  
info@morf-ag.ch

**Sicherheit  
auf der  
ganzen Linie!**

**Filialen**  
Emmenbrücke LU  
Niederurnen GL  
St. Gallen SG  
Cham ZG  
Trimmis GR  
Oberentfelden AG  
Oberglatt ZH

## Markierungen + Signalisationen

- Stadt- und Gemeindestrassen
- Kantonsstrassen
- Autobahnen

**Tel. 0848 22 33 66 / Fax 0848 22 33 77**

Leistungsfähigkeit und damit geringeren Flächenverbrauch als die vom BAFU empfohlenen Bodenfilter aufweisen.

## Ziele

Das Forschungsprojekt hat zum Ziel, diese oben erwähnten Unsicherheiten auszuräumen und damit den Weg zu ebnen für denjenigen Typ eines Retentionsfilters, der, vereinfacht gesagt, den geringsten Landverbrauch aufweist, die tiefsten Kosten im Betrieb und Unterhalt verursacht und die Schadstoffe am besten und stabilsten zurückhält. Es soll gezeigt werden, dass bepflanzte Sandfilter den Bodenfiltern punkto Reinigungs- und hydraulischer Leistung überlegen sind und damit als Filtertyp generell empfohlen werden dürfen.

Die Ergebnisse sollen auch zeigen, ob bepflanzte Filter grundsätzlich eine kostengünstige Alternative zu technischen Systemen sind. Dies besonders auch dann, wenn durch Optimierung der Platzbedarf reduziert und kostengünstige Substrate eingesetzt werden können.

Dazu sind die wichtigsten Einflussgrößen für die Leistungsfähigkeit der Filteranlagen zu definieren. Die Bedeutung des präferenziellen Flusses auf die Schadstoffentfernung und Kennzahlen zur hydraulischen Leistungsfähigkeit der Filtertypen bzw. erforderlichen Filterfläche sind als kostenrelevante Grössen zu beziffern.

## Erste Ergebnisse

- Bisherige Untersuchungen an Retentionsfilterbecken zeigen, dass Schadstoffe in Bodenfiltern gegenüber Sandfiltern tiefer verlagert werden und präferenzieller Fluss vor allem im Unterboden auftreten kann. Die Reinigungsleistung eines Bodenfilters wird also massgeblich von der Hydraulik beeinflusst.
- Bei Zweischichtfiltern Oberboden/Sand wurde beobachtet, dass als Folge von Kurzschlussströmungen im Oberboden an der Grenzschicht zum Sand Feinpartikel abgelagert werden und die Gefahr einer Kolmation im Innern des Filters bestehen kann.

- Bei Sandfiltern wird die Reinigungsleistung in erster Linie vom Feinsediment aus dem Strassenabwasser (Filterkuchen) erbracht. Dieses Substrat ist biologisch aktiv und weist bodenähnliche Eigenschaften auf. Bisherige Messungen zeigen, dass generell gute Reinigungsleistungen zu erwarten sind.
- Bisherige Auswertungen des Aufwands für den Betrieb und Unterhalt von SABA zeigen, dass Sandfilter deutlich kostengünstiger betrieben werden können als Bodenfilter. Die Hauptursache ist, dass bei Bodenfiltern die Vegetation gemäht und entsorgt wird, während Sandfilter mit Schilf bepflanzt sind, das nicht gemäht werden muss. Die Vegetationspflege beschränkt sich auf das Bekämpfen von Neophyten und eventuell aufkommenden Bäumen.

Alle bisherigen Erkenntnisse weisen darauf hin, dass Sandfilter den Bodenfiltern in Reinigungsleistung und Unterhaltskosten überlegen sein könnten. In diesem Jahr sind mehrere Messkampagnen vorgesehen, um zuverlässige Resultate zu erhalten.

## Projektteam

Das Forschungsprojekt wird von einer Expertengruppe durchgeführt, die regelmässig in Projekten zur Strassenabwasserbehandlung zusammenarbeitet. Die Gruppe besteht aus:

- Dr. Beatrice Kulli Honauer, ZHAW Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften, Wädenswil
- Felix Rutz, dipl. Kulturing. ETH, ilu AG, Uster
- Michele Steiner, Dr. Sc. techn. ETH, wst21, Zürich
- Adalbert Pazeller, dipl. Ing.-Agr. ETH, GEOTEST AG, Projektleitung

Aujourd'hui, les eaux de chaussée peuvent être épurées dans des SETEC (système de filtration des eaux de chaussées) de manière à éliminer dans la mesure souhaitée les polluants qu'elles contiennent. Contrairement aux systèmes techniques, les filtres plantés sont des systèmes «vivants» qui ont un cycle de vie. Ils nécessitent un certain temps de familiarisation et

sont souvent quelque peu difficiles à gérer durant cette phase. Cependant, s'ils sont correctement conçus, les processus biologiques qui s'y produisent les rendent très robustes, et l'on peut tabler sur une durée d'exploitation de plusieurs décennies, avec un minimum d'entretien.