



## Strassenabwasserbehandlungsanlagen (SABA) - Stand der Technik

### 1. Ausgangslage

Die Wegleitung "Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen" (2002) des BUWAL verlangt, dass Strassenabwasser von Verkehrswegen mit hohem Verkehrsaufkommen behandelt werden muss.

Das in der Wegleitung beschriebene Standardverfahren zur Behandlung ist die Versickerung über bewachsenen Oberboden und Unterboden, das bei Bedarf mit einer Retention kombiniert wird. Bei richtiger baulicher Ausführung können mit diesem Verfahren die im Strassenabwasser enthaltenen Schadstoffe wie beispielsweise Kupfer, Zink oder auch Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) zurückgehalten werden. Abbaubare Stoffe werden zudem biologisch umgewandelt. Der Nachteil von bewachsenen Bodenfiltern ist jedoch der relativ grosse Flächenbedarf.

In urbanen, dicht bebauten Gebieten ist die für eine SABA benötigte Fläche oft nicht vorhanden. Deshalb haben zahlreiche Kantone vor einigen Jahren begonnen, sogenannte technische SABA zu testen, welche weniger Platz benötigen.

Die grosse Herausforderung von technischen SABA ist es, trotz höherer hydraulischer und stofflicher Belastung, die unerwünschten Substanzen im Strassenabwasser möglichst gut zurückzuhalten. Zu diesem Zweck werden bei technischen SABA unterschiedlichste Verfahren und Verfahrenskombinationen eingesetzt.

Heutig existiert keine einheitliche Übersicht bezüglich der Leistungsfähigkeit von technischen SABA und von bewachsenen Bodenfiltern. Dies verunmöglicht einerseits eine vergleichende Beurteilung und andererseits die Ableitung von Reinigungsanforderungen für unterschiedliche SABA-Typen.

### 2. Methodik

Als Datengrundlage wurden Messdaten von insgesamt 23 grosstechnischen SABA oder Pilotanlagen verwendet, die Strassenabwasser mit einem Verkehrsaufkommen von über 17'000 Fz pro Tag behandeln. Bei der Leistungsbeurteilung wird wenn möglich jeweils ein einzelnes Behandlungsverfahren wie beispielsweise ein Retentionsbodenfilter oder ein Siebfilter beurteilt. Besteht eine Anlage aus mehreren Behandlungsstufen, erfolgt die Beurteilung falls möglich für jede Stufe einzeln. Zur Beurteilung der Anlagen wurden folgende Kriterien verwendet:

**Hydraulische Leistung:** Durchfluss pro Quadratmeter Filterfläche und pro Zeit.

**Flächenbedarf:** Quotient aus angeschlossener Strassenfläche zur behandlungswirksamen SABA Fläche.

**Schadstoffentfernung:** Ablaufkonzentrationen und Wirkungsgrade von GUS, Kupfer, Zink, DOC und PAK.

**Bauliche Aspekte:** Bauwerkshöhe, Druckhöhe.

**Kosten:** Kosten/Aufwand für den Betrieb, den Unterhalt und die Entsorgung.

Jedes dieser Kriterien wurde in Klassen von 1-5 eingeteilt. 5 ist immer der beste Wert, beispielsweise die tiefste Ablaufkonzentration, 1 der schlechteste Wert (Tabelle 1).

Klasse	q <sub>w</sub> [l/m <sup>2</sup> /min]	Ablaufkonzentrationen					Wirkungsgrad		
		TSS	Cu (total)	Zn (total)	PAK <sup>1)</sup>	DOC	TSS	Cu	Zn
		[mg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[mg/l]	[%]	[%]	[%]
5	> 8	<10	<5	<10	<0.1	<4	>90	>90	>90
4	4	20	10	20	0.2	6	80	80	80
3	2	30	15	30	0.3	8	70	70	70
2	1	40	20	40	0.4	10	60	60	60
1	<1	>40	>20	>40	>0.4	>10	<60	<60	<60

Tabelle 1: Klassen der hydraulischen Leistungsfähigkeit sowie der Schadstoffentfernung. 1) PAK-Einzelstoffe.

### 3. Schadstoffentfernung

Die Ergebnisse zeigen, dass die Leistungsfähigkeit der Verfahren unterschiedlich ist (Tabelle 2).

- Den besten Schadstoffrückhalt zeigen Bankette, bewachsene Retentionsfilter und Sandfilter ergänzt mit einer Adsorbenschicht sowie die als separate Nachbehandlung eingesetzte Adsorbenschicht. Mit Ausnahme letzterer geht der gute Schadstoffrückhalt auf Kosten des Platzbedarfs.
- Einen ebenfalls hohen GUS- aber einen verminderten Schwermetallrückhalt zeigt der Splitt-Kiesfilter, bei allerdings höherer hydraulischer Leistung und somit geringerem Platzbedarf.
- Polstofffilter und Mikrosiebe zeigen einen im Vergleich zu den vorherigen Verfahren reduzierten GUS- und einen deutlich verminderten Schwermetall- und DOC-Rückhalt, benötigen allerdings auch wesentlich weniger Platz.
- Lamellenabscheider und Absetzbecken zeigen den geringsten Schadstoffrückhalt, wobei der Lamellenabscheider beim GUS-Rückhalt um eine Klasse besser sein kann als das Absetzbecken. Dafür ist der Platzbedarf dieser Typen am geringsten.



Somit zeigt sich, dass zwischen solchen Behandlungsverfahren unterschieden werden kann, welche GUS, Schwermetalle und DOC mit hoher Wirkung aus dem Strassenabwasser entfernen können, und solchen, die hauptsächlich GUS reduzieren.

GUS	Cu	Zn	DOC	q <sub>w</sub>	Typ
5	4-5	4-5	4-5	1-3	Bankette, bewachsene Retentionsfilter, Sandfilter, Adsorber
4-5	3-4	3-4	3-4	3-4	Splitt-Kiesfilter
3-4	1	1	1	5	Polstofffilter, Mikrosiebe
2	1	1	1	5	Lamellenabscheider
1	1	1	1	5	Absetzbecken

Tabelle 2: Leistungsklassen für unterschiedliche Behandlungsverfahren.

#### 4. Kompakte, leistungsfähige und robuste Anlagen sind notwendig!

Die Ergebnisse zeigen, dass die Wunsch-SABA mit maximaler Schadstoffentfernung und gleichzeitig hoher hydraulischer Leistung und damit geringem Platzbedarf noch nicht existiert.

Verbesserungen bezüglich Schadstoffentfernung und Platzbedarf konnten bisher dank neuartiger Typen trotzdem erzielt werden, was beispielsweise auf den Sandfilter+Adsorbenschicht oder den Splitt-Kiesfilter zutrifft.

Eine weitere Optimierungsmöglichkeit liegt in der Anwendung von mehrstufigen technischen Verfahren, die modular aufgebaut sind und somit dem beschränkten Platzangebot in urbanen Gebieten gerecht werden könnten. In jedem Fall ist die Leistungsfähigkeit solcher neuartigen Verfahrenskombinationen grosstechnisch zu erheben.

Es gilt zu beachten, dass kompakte, leistungsfähige Anlagen nicht zu erhöhten Betriebs-, Unterhalts- und Entsorgungskosten führen. Zudem sollte deren Betrieb einfach zu bewerkstelligen sein.

#### 5. Typenspezifische Behandlungsanforderungen

Auch wenn die Schadstoffentfernung bei einigen Verfahren noch nicht abschliessend geklärt ist, können typenspezifische Behandlungsanforderungen formuliert werden (Tabelle 2). Diese Behandlungsanforderung müssen periodisch an die neusten Erkenntnisse von Leistungsprüfungen und Leistungsüberwachungen (Wirkungskontrollen) angepasst werden.

#### 6. Betrieb, Unterhalt und Entsorgung

Kostenschätzungen für den Betrieb, den Unterhalt und die Entsorgung liegen bisher erst spärlich vor. Deshalb ist ein nachvollziehbarer Vergleich dieser Kosten mit der Reinigungsleistung und dem Platzbedarf noch nicht möglich. Die Kostenangaben werden künftig vermehrt verfügbar sein. Dann ist es möglich, neben der wirkungs- auch eine kostenoptimierte Behandlung von Strassenabwasser zu realisieren.

#### 7. Organisation

##### Auftraggeber:

BAFU: Herr Sébastien Lehmann (Leitung)  
ASTRA: Frau Marguerite Trocmé

##### Auftragnehmer:

wst21: Michele Steiner (Leitung)  
wst21: Patrice Goosse  
ilu AG: Felix Rutz  
Holinger AG: René Brodmann  
Agrarökologie Pazeller: Albert Pazeller