



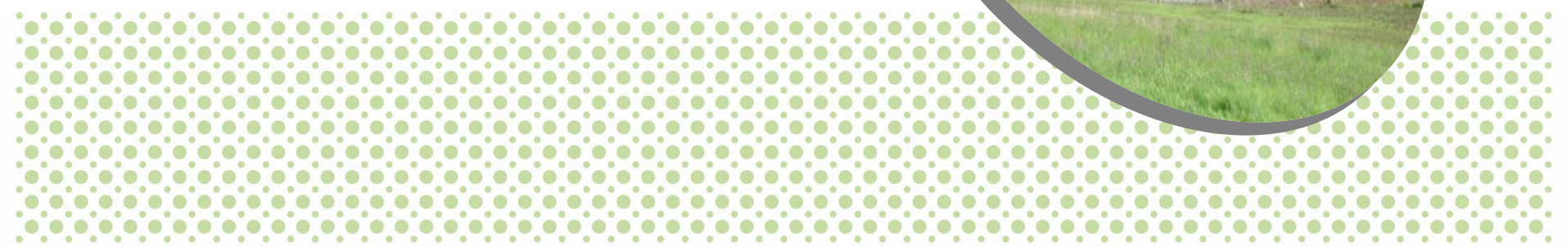
ilu

Ingenieure, Landschaftsarchitekten,  
Umweltfachleute

**Nationalstrassenunterhalt**  
VWNS - Tagung in Thun  
15. Mai 2009

**Erfahrungen mit Oeko-SABA's**

Felix Rutz  
ilu AG, [www.ilu.ch](http://www.ilu.ch)



## Inhalt

1. **Einleitung**
2. **Aufbau einer Oeko-SABA**
3. **Bau und Inbetriebnahme**
4. **Unterhalt**
5. **Betriebserfahrungen**
6. **Zusammenfassung**

## Grundlagen

### *Belastungen im Strassenabwasser*

Auf stark befahrenen Strassen sammeln sich Abrieb von Reifen, Fahrbahnbelag und Bremsbelägen sowie Öle, Verbrennungsrückstände und Salze. Ein Teil dieser Schmutzstoffe wird in die Umgebung verweht oder versprüht und ein wesentlicher Anteil dieser Ablagerungen wird bei Regen abgespült.

Um zu vermeiden, dass dabei Schadstoffe wie Schwermetalle, Kohlenwasserstoffe oder organische Kohlenstoffe in die Gewässer gelangen, wird das Strassenabwasser behandelt. Das verschmutzte Wasser wird der Strassenabwasser-Behandlungsanlage (SABA) zugeführt und gereinigt, damit es schliesslich sauber in ein Gewässer abfliessen kann.

## Grundlagen

### *Belastungen im Strassenabwasser*



Trübes mit Partikeln belastetes Strassenabwasser.  
Die Schadstoffe (Schwermetalle, Kohlenwasserstoffe) sind hauptsächlich an die Partikel gebunden.

## Geschichte / Entwicklung

### *Vom Havariebecken zur SABA*

- ab ca. 1970 bei Nationalstrassen: Ölrückhaltebecken als Havarienbecken
- ab ca. 1990 Mineralölabscheider Typ Kombi: Rückhalt von Schlamm
- ab ca. 1995 verbesserte Reinigung von verschmutztem Strassenabwasser mit Sedimentationsteichen, Filterbecken
- heute:
  - Oeko-SABA (bepflanzte Filterbecken)
  - Techno-SABA (technische Verfahren mit Sieben, Membranen, Filtern, Adsorbentien) → vgl. Referat P. Kaufmann

## Aufbau einer Oeko-SABA

### *Behandlungsart*

- Vorbehandlung
- Hauptbehandlung

### *Prozesse*

- Sedimentation (für Vorbehandlung)
- Filtration (für Hauptbehandlung)
- Adsorption (für Hauptbehandlung)
- biologischer Abbau (für Hauptbehandlung)

## Aufbau einer Oeko-SABA

### *Vorbehandlung, Komponenten*

- Absetzbecken (auch Havariebecken)
- Absetz-/Sedimentationsteich
- vertikal oder horizontal durchflossener Splitt- oder Kiesfilter (Grobfilter, 2. Stufe der Vorreinigung)

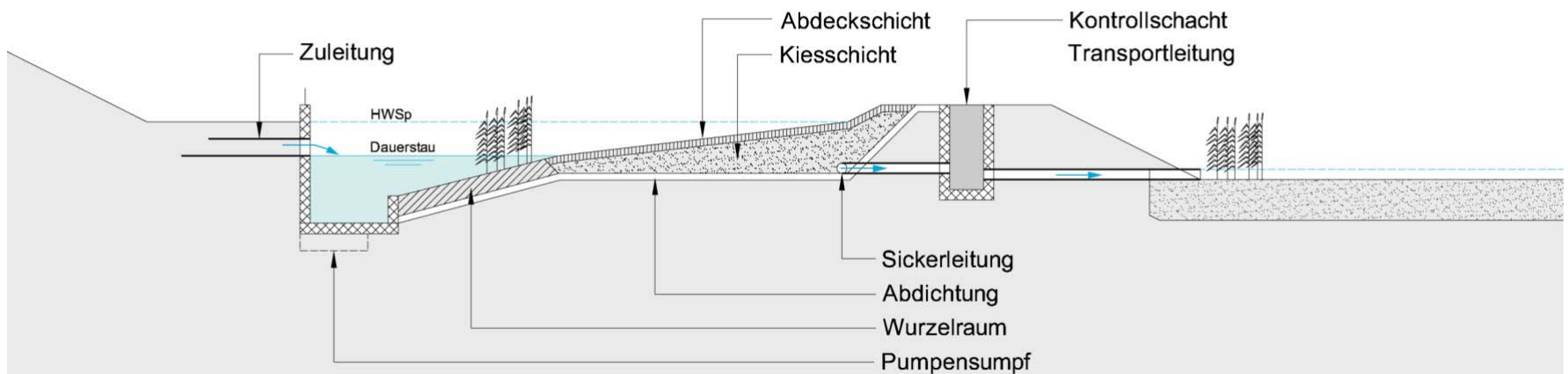
*Vorbehandlung*

*Hauptbehandlung*

VORBECKEN

GROBFILTER

FILTERBECKEN



Beispiel SABA Bäckental (Knonaueramt), Schema durch Absetzbecken mit Kiesfilter 1:250





SABA Bäckental  
Vorbehandlung: Vorbecken/Absetzbecken und Kiesfilter

## Aufbau einer Oeko-SABA

### *Hauptbehandlung*

- Filterbecken (meist Retentionsfilterbecken)
- Filterschichten: Boden, Sand, Kiessand; Kombinationen
- Bepflanzung mit Schilf oder Gras/Hochstauden
- Prozesse: Filtration, Adsorption und teilweise biologischer Abbau  
(Adsorption während Regenereignissen, Abbau in Trockenzeiten)

## Aufbau einer Oeko-SABA

### *Hauptbehandlung*



Filterbecken



Filterschichten, z.B. Oberboden und Kiessand

## Bau Filterbecken mit Boden

*Für die Funktionsfähigkeit der Filterbecken ist ein sorgfältiger Einbau der Filterschichten nötig.*

- Boden nur in trockenem Zustand bewegen
- Boden mit möglichst geringer Fallhöhe und locker schütten
- Planieren von Hand
- Boden im RFB keinesfalls befahren
- Höhe der Zwischendepots von max. 1 m; gegen Regen abdecken
- Jede Verdichtung vermeiden
- Erfahrenen Bodenkundler beiziehen

## Bau Filterbecken mit Boden



streifenweiser Einbau der Filterschichten



Beispiel Filteraufbau mit Oberboden, Kiessand und Draingeschicht

## Inbetriebnahme bepflanzte Filterbecken

*Entwicklungszeit der Vegetation nach Bauende bis Aufnahme des Normalbetriebs: eine Vegetationsperiode*

- SABA an neuen Strassen: Koordination zwischen Trasseebau und SABA (vorbehandeltes Wasser)
- SABA an bestehenden Strassen (ev. vorhandenes Fremdwasser/saubereres Sickerwasser abtrennen)

## Inbetriebnahme Filterbecken mit Boden/Sand



A4.1.6 Auslegung der SABAs auf den Baustellenbetrieb:  
Beim Beispiel SABA Chüeweid, wird während dem Bau der Strasse das Baustellenabwasser vor der Einleitung ins Gewässer im Absetzbecken und im Kies- und Sandfilter behandelt

## Unterhaltsarbeiten

### *Regelmässiger Unterhalt für das langfristige Funktionieren der Anlagen*

- Optische Kontrolle der Anlage; monatlich
- Vegetationspflege (intensiv bis zur Etablierung), danach jährlich (Schilf muss nicht gemäht werden)
- Spülen der Sickerleitungen; jährlich
- Entleerung der Einlaufschächte der Strasse; jährlich, ev. alle zwei Jahre
- Entleerung der Grosssammelbecken; jährlich, ev. alle zwei Jahre



## Unterhaltsarbeiten, Absetzteich



Foto: B. Städler

Entleerung Absetzteich, an der N 4.2.8 ca. alle 5 Jahre

## Unterhaltsarbeiten, Kiesfilter horizontal durchströmt



SABA Chrebsbachknie, erster Ersatz Abdeckschicht Kiesfilter im März 2000



Kiesfilter nach zweitem Ersatz der Deckschicht, 2006

## Unterhaltsarbeiten, Splittfilter (mit Kiessand)



SABA Sihlbrugg Kt. Zug, Ablagerungen auf Splittschicht



Ersatz Splittschicht ca. alle 2-4 Jahre (schlechte Vorabscheidung, kleine Filterfläche)

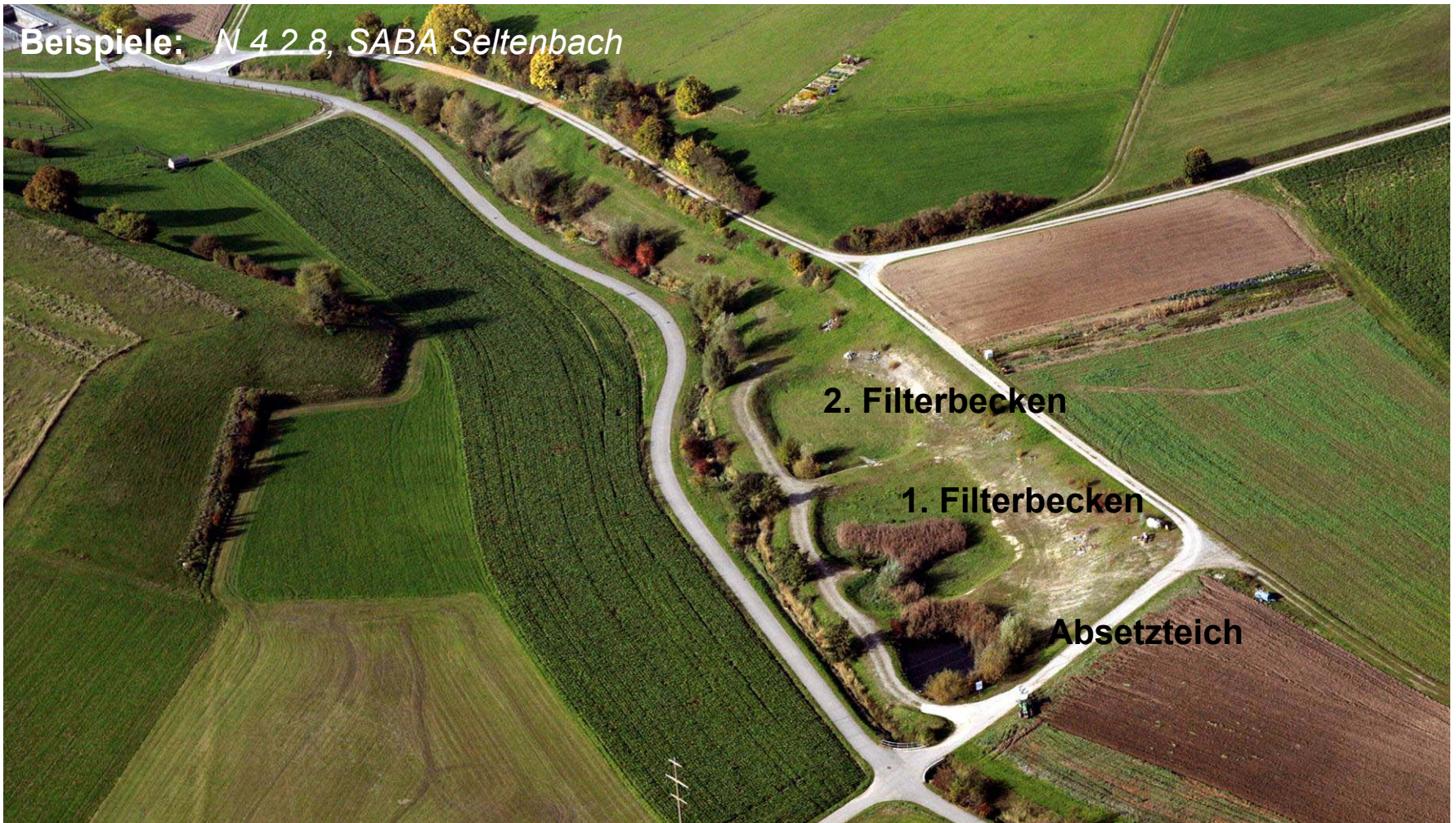
## Unterhaltsarbeiten, bepflanzte Bodenfilter: keine langjährigen Erfahrungswerte



N 4.2.8 SABA Seltenbach nach 8 Betriebsjahren:  
bisher kein Unterhalt, Durchlässigkeit immer noch  
sehr gut



Beispiele: N 4 2 8, SABA Seltenbach



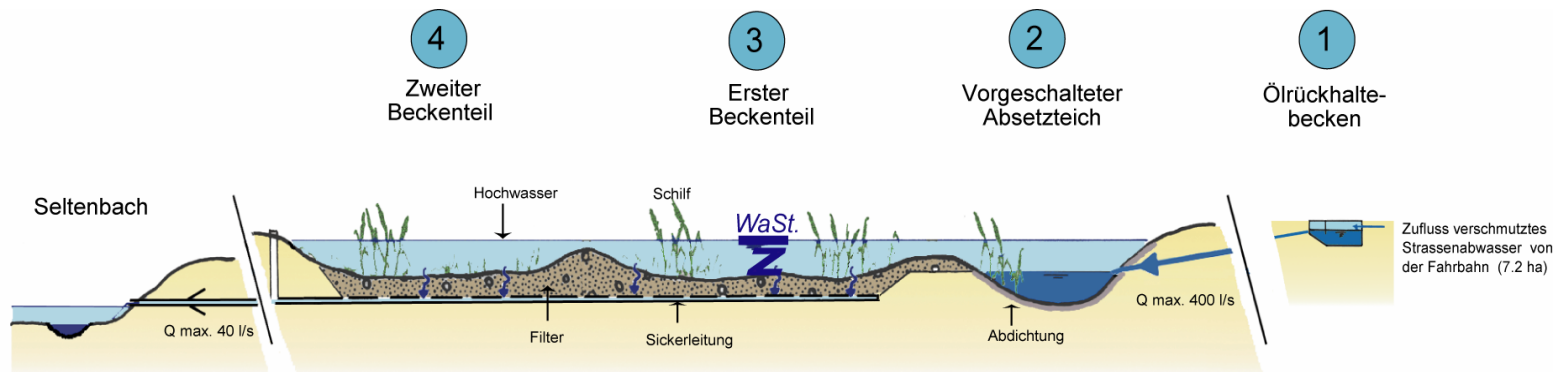
2. Filterbecken

1. Filterbecken

Absetzteich

## Beispiele: N 4.2.8, SABA Seltenbach

### Schematischer Schnitt der Strassenabwasserreinigung



	Zweiter Beckenteil	Erster Beckenteil	Vorgesalteter Absetzteich	Ölrückhaltebecken
<b>Funktionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochwasserrückhalt</li> <li>• Filtration, Adsorption</li> <li>• z. T. biol. Abbau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochwasserrückhalt</li> <li>• z.T. Sedimentation</li> <li>• Filtration, Adsorption</li> <li>• z.T. biol. Abbau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochwasserrückhalt</li> <li>• Sedimentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichtstoffabscheider</li> <li>• Rückhalt des ersten Schmutzstosses</li> </ul>

**Beispiele:** *N 4.2.8, SABA Seltenbach, Vorbehandlung*



gute Vorbehandlung; Oberflächenbelastung bei  $5 \text{ l/s} \times \text{ha} = \text{ca. } 0.3 \text{ m/h}$

**Beispiele und Betriebserfahrungen:** *N 4.2.8, SABA Seltenbach, Hauptbehandlung*



SABA Seltenbach Bodenfilter



## Beispiele und Betriebserfahrungen: N 4.2.8, SABA Seltenbach Bodenfilter

Quelle: Bericht A. Pazeller, 2009



Profile nach 8 Betriebsjahren: Rückhalt der Schadstoffe zum Grossteil in den obersten Schichten. Schwermetallgehalte betragen max. ca. 400 mg Zink pro kg Boden.

*Zum Vergleich:*

*Altlastenverordnung: Sanierungswert bei Kinderspielplätzen: 2000 mg Zink pro kg.*

## Beispiele und Betriebserfahrungen:

### *N 4.2.8; SABA Seltenbach (Filter mit Oberboden und Kiessand) in Betrieb seit 8 Jahren*

- Grosssammelbecken an Autobahn
- Oeko-SABA ca. 400 m entfernt , Landerwerb durch Landumlegung
- Vorbehandlung in Absetzteich
- zweiteiliger Bodenfilter: nicht abgedichtet; 20 cm Oberboden, 70 cm Kiessand, 20 cm Sickerkies

Nur ein Becken in Betrieb: Filterfläche 200m<sup>2</sup>/ha Einzugsgebiet

- Entleerung des Absetzteiches (ca. alle 5 Jahre)
- Rückhalt von ca. 0.7 t Strassenabwasserschamm/ha und Jahr im Absetzteich (Vorbehandlung)
- Bodenfilter hat immer noch gute hydraulische Durchlässigkeit

Beispiele und Betriebserfahrungen: *N20.1.4 SABA Ristet Sandfilter*



**Beispiele und Betriebserfahrungen:**  
*N20.1.4 SABA Ristet Sandfilter*



**Beispiele und Betriebserfahrungen:**  
*N20.1.4 SABA Ristet Sandfilter nach 2  
Betriebsjahren*

Streuauflage an der Filteroberfläche aus abgestorbenen Schilfblättern. Diese bilden eine lockere und gut durchlässige Schicht, welche das mit dem Abwasser eingetragene Sediment zurückhält.



**Beispiele und Betriebserfahrungen:**  
*N20.1.4 SABA Ristet Sandfilter nach 2  
Betriebsjahren*

Im oberen Bereich ist deutlich die durch Einlagerungen von Pneuabrieb und Russ dunkel gefärbte Sandschicht zu erkennen. Der Sand ist mit gut entwickelten Schilfrhizomen durchzogen. Unten ist der Übergang zum Drainagekies mit Schilfwurzeln sichtbar.



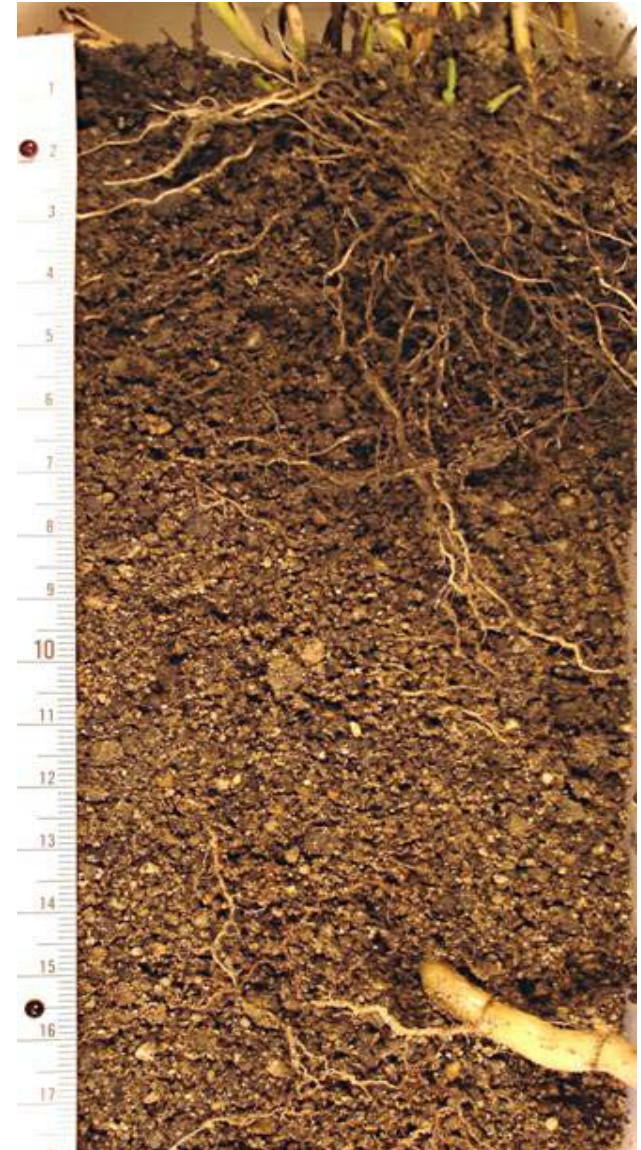
**Beispiele und  
Betriebserfahrungen:**

*N20.1.4 SABA Ristet Sandfilter  
nach 2 Betriebsjahren*

**90 % der SM und PAK**

**10 % der SM und PAK**

**SM und PAK unter der  
Nachweisgrenze**



Quelle: Bericht A. Pazeller, 2008

Beispiele: N20.1.4: SABA Wüerital, Sandfilter



Bau 2007, Inbetriebnahme April 2009

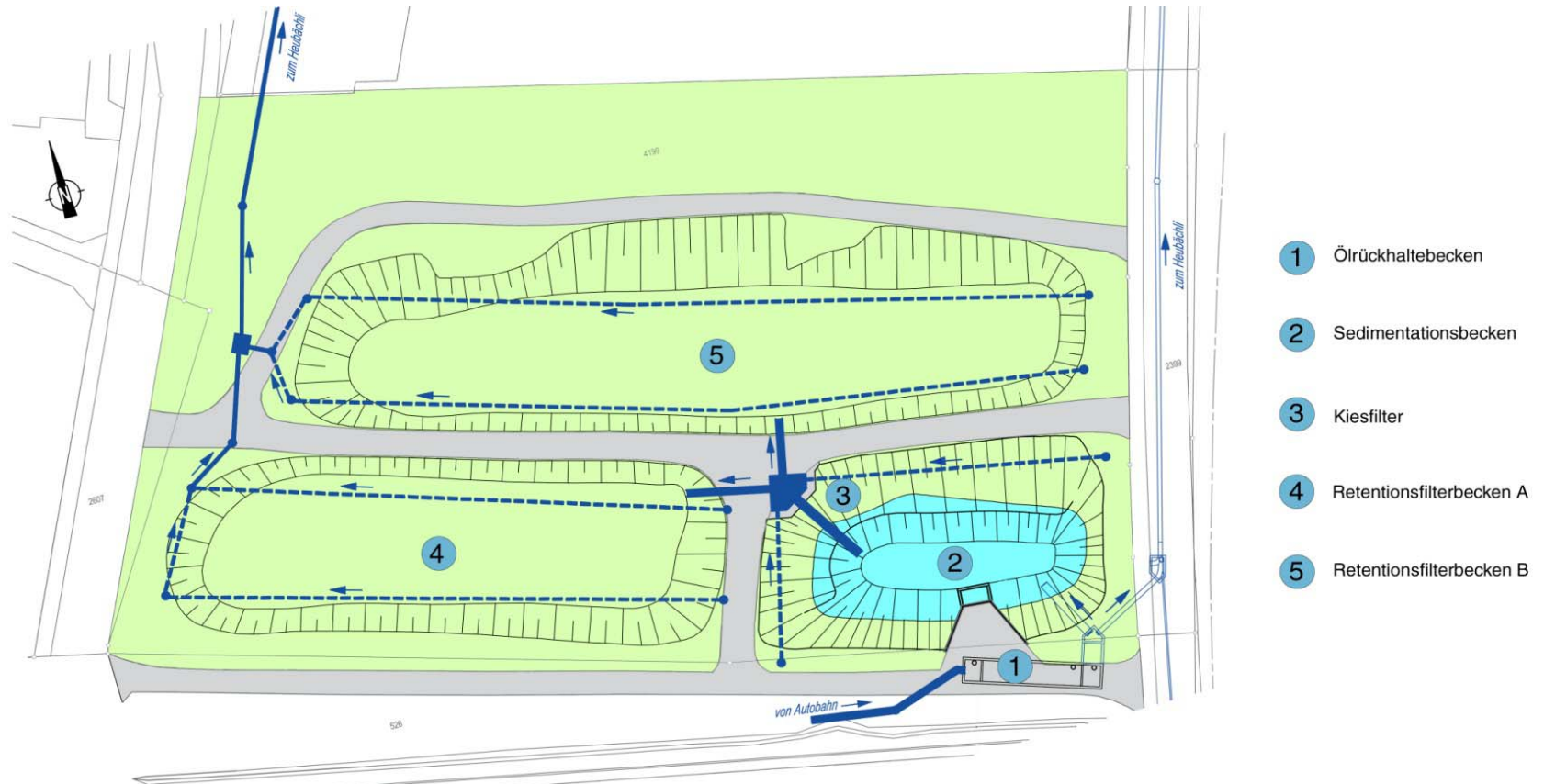




**Beispiele und Betriebserfahrungen:**  
*N2 SABA Schaubhus, Emmen, Bodenfilter*



## Beispiele und Betriebserfahrungen: N2 SABA Schaubhaus, Emmen, Bodenfilter



- 1 Ölrückhaltebecken
- 2 Sedimentationsbecken
- 3 Kiesfilter
- 4 Retentionsfilterbecken A
- 5 Retentionsfilterbecken B



## Zusammenfassung

### *Häufige Schwierigkeiten bei Bodenfiltern*

- bei zu hohem Fremdwasseranteil kolmatieren **Bodenfilter**
- Baustellenabwasser muss speziell behandelt werden
- Inbetriebnahme: das Anwachsen der Bepflanzung (Schilf, Gras) benötigt eine Vegetationsperiode
- Risiko für vorzeitige Kolmation bei hohem Fremdwasseranteil, ungenügender Fläche und mangelnder Vorbehandlung
- **Sandfilter** sind weniger anfällig auf Fremdwasser und auf Kolmation

## Zusammenfassung

### *Vorhandene und fehlende Betriebserfahrungen*

- Für SABA's mit Filter aus Oberboden und Kiessand:
  - Betriebserfahrungen und Erfolgskontrollen liegen vor
  - keine Erfahrungen mit Ersatz von Filterschichten (bisher nicht notwendig)
- Für SABA's mit Filter aus Ober- und Unterboden (Typ BafU):
  - wenig Betriebserfahrungen, keine Erfolgskontrollen
- Für SABA's mit bepflanzten Sandfiltern:
  - noch wenig Erfahrungen in der Schweiz
  - gute Erfahrungen in Deutschland

## Zusammenfassung

### *bisherige Betriebserfahrungen*

- SABA's mit bepflanzten Boden- oder Sandfiltern sind geeignete Massnahmen für die Behandlung von Strassenabwasser
- guter Wirkungsgrad für partikulär gebundene Schwermetalle und auch für gelöste Stoffe (gelöste Schwermetalle, DOC, Ammonium, Nitrit)
- relativ grosser Platzbedarf
- kostengünstig, unterhaltsfreundlich da regenerationsfähig
- anspruchsvoll für Projektierung und Bau (vor allem Bodenfilter)
- Sammlung im SABA-Kataster [www.saba.zh.ch](http://www.saba.zh.ch) → [https://infonetz.ilu.ch/saba\\_v24/](https://infonetz.ilu.ch/saba_v24/)