



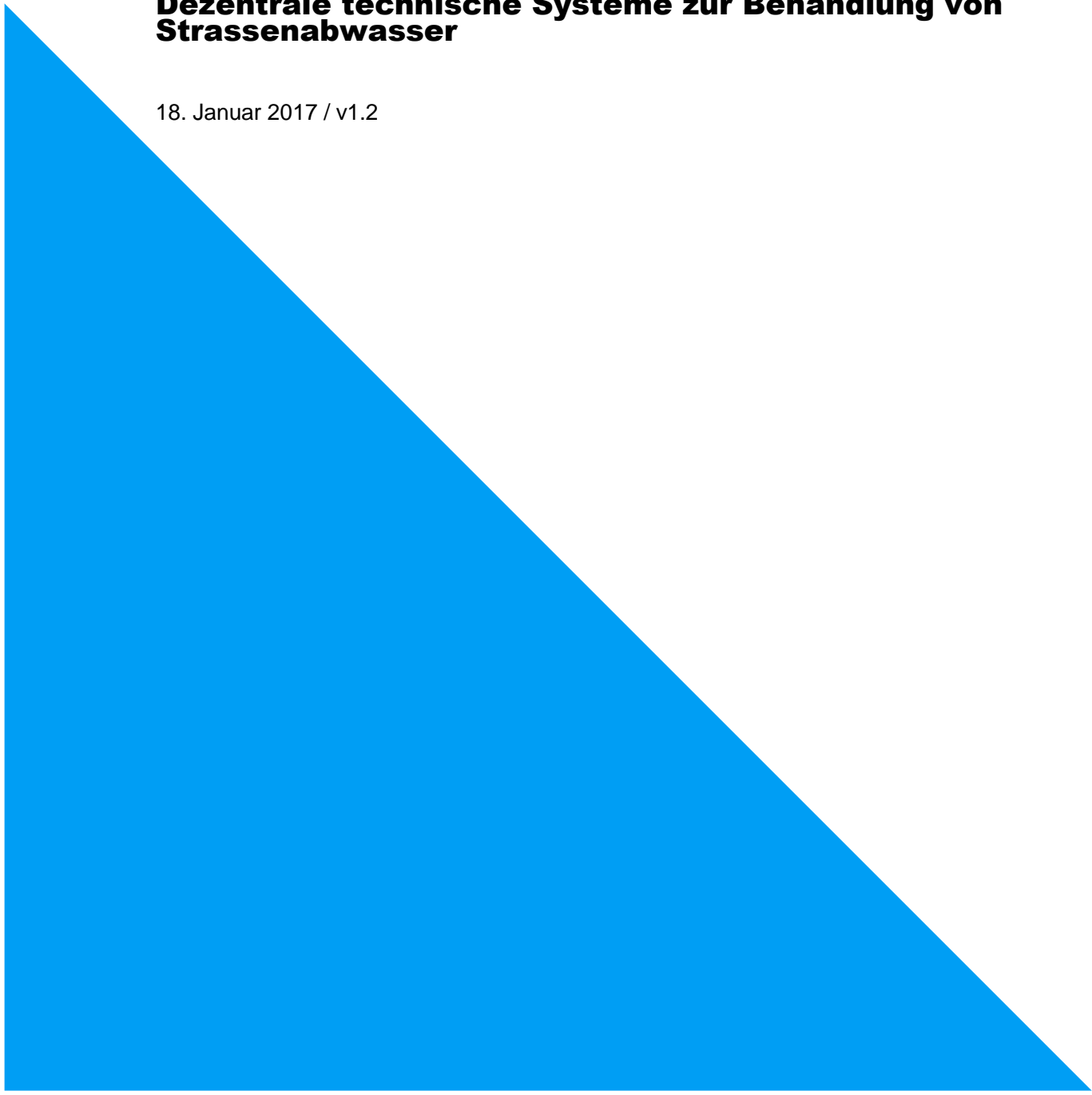
Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Ingenieur-Stab

Fachstelle Strassenentwässerung

Merkblätter Strassenentwässerung

Dezentrale technische Systeme zur Behandlung von Strassenabwasser

18. Januar 2017 / v1.2



Impressum

Leitung

- Tiefbauamt des Kantons Zürich
- Tiefbauamt der Stadt Zürich

Bearbeitung

wst21, Mattenhof 20, 8051 Zürich

Bezugsmöglichkeit

www.tba.zh.ch/internet/audirektion/tba/de/fachunterstuetzung/veroeffentlichungen.html

Inhalt

1. Ausgangslage	4
2. Beschreibung der Systeme	5
2.1. Filtersack	6
2.2. 3P - Hydrosystem	7
2.3. CBB Textil	8
2.4. Innolet G	9
2.5. Stoppol 10 CKF	10
3. Grundlagen	11

1. Ausgangslage

Die Behandlung von Strassenabwasser erfolgt möglichst dezentral nahe am Entstehungsort. Eine Möglichkeit dazu ist die Versickerung in der Strassenschulter. Dazu müssen genügend Platz sowie ein ausreichender Höhenunterschied zwischen der Strasse und der Sohle der Strassenschulter vorhanden sein.

Ist dies nicht möglich, kann der Einsatz technischer Systeme in Betracht gezogen werden. Diese werden entweder direkt in einen Schlammsammler oder in einem zusätzlichen Schacht eingebaut, zu dem das Strassenabwasser geleitet wird.

Auf dem Markt gibt es verschiedene solcher Systeme. Die wenigsten dieser Systeme wurden jedoch in der Praxis getestet. Deshalb haben das Tiefbauamt des Kantons Zürich (TBA) und das Tiefbauamt der Stadt Zürich (TAZ) entschieden, an geeigneten Standorten solche Leistungsprüfungen durchzuführen. Basierend auf diesen Untersuchungen hat das Amt für Wasser, Energie und Luft (AWEL) die Zulassung der Systeme geregelt [1].

Dieser Kurzbericht fasst die Ergebnisse und den Stand der Zulassung der geprüften Systeme zusammen. Die Beurteilung der Schadstoffentfernung erfolgt mittels der Systematik gemäss "Stand der Technik (Tabelle 1)". Damit ist der Vergleich mit zentralen Strassenabwasserbehandlungsanlagen (SABA) möglich. Bewertet werden die Gesamtwirkungsgrade. Sobald für die Systeme Innolet G, CBB Textil und Stoppol CKF weitere Daten vorliegen, wird die Beurteilung auch mittels der Ablaufkonzentrationen durchgeführt. Bei der Beurteilung mit Wirkungsgraden ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse theoretisch betrachtet nur dann möglich, wenn die Zulaufkonzentrationen aller Anlagen gleich sind. Dies ist in der Praxis nicht der Fall. Deshalb ist die Repräsentativität bei der Klassierung bei +/- einer Klasse.

Klassierung	Ablaufkonzentrationen			Gesamt-Wirkungsgrad		
	GUS	Kupfer	Zink	GUS	Kupfer	Zink
	[mg/l]	[ug/l]	[ug/l]	[%]	[%]	[%]
Klasse 5	<10	<5	<10	>90	>90	>90
Klasse 4	20	10	20	80	80	80
Klasse 3	30	15	30	70	70	70
Klasse 2	40	20	40	60	60	60
Klasse 1	>40	>20	>40	<60	<60	<60

Tabelle 1 Klassierung der Leistungsfähigkeit. Adaptiert aus [2] für Gesamtwirkungsgrade.

2. Beschreibung der Systeme

Fläche pro Einzugsgebiet

Pro Basiseinheit können zwischen 200 m² und 700 m² Strassenfläche angeschlossen werden. Der Filtersack, der direkt in den Strassenablauf eingesetzt wird, weist mit 200 m² die kleinste, das 3P-Hydrosystem die grösste pro Basiseinheit anschliessbare Fläche auf (Tabelle 2).

Schadstoffentfernung – Wirkungsgrade

Die Wirkungsgrade reichen von Klasse 1 (schlechteste) bis Klasse 5 (beste). Für die Klassierung des Hydrosystems und des Filtersacks ist die Datengrundlage ausreichend. Bei den drei anderen Systemen (CBB Textil, Stoppol 10 CKF, Innolet G) sind weitere Messungen notwendig.

Schadstoffentfernung – Vergleich mit zentralen SABA

Die beste Leistungsklasse (5) zentraler SABA wird von den dezentralen Systemen nur annähernd erreicht. Dies ist infolge der hohen hydraulischen Belastung plausibel. Bei den Ablaufkonzentrationen ist der Unterschied zwischen dezentralen System und zentralen SABA noch deutlicher: Die dezentralen Systeme erreichen in den wenigsten Fällen die Klasse 3.


Zulassung

Das AWEL hat den Filtersack und das 3P-Hydrosystem wegen den guten Wirkungsgraden akzeptiert. CBB Textil, Innolet G und Stoppol 10 CKF sind jedoch erst nach bestandener Monitoring zugelassen. Das TAZ hat den Filtersack zugelassen. Das System CBB Textil wird nach erfolgreicher Prüfung zugelassen. Das 3P-Hydrosystem wird nicht akzeptiert, da die Wartung nicht durch das ERZ durchgeführt werden kann. Innolet G und Stoppol CKF werden vom TAZ nicht zugelassen. Einzig der Filtersack ist bisher mit Zustimmung der GL des TBA für die Seestrasse am Zürichsee und für das Limmattal zugelassen worden. Das 3P-Hydrosystem wurde zwar in Meilen eingesetzt, wird aber vom TBA aus Kostengründen vorerst nicht mehr propagiert. CBB Textil wird derzeit in der Testanlage Richterswil geprüft. Innolet G und Stoppol 10 CKF sind vom TBA bisher nicht zugelassen.

System	Max. Fläche/ Einheit	Wirkungsgrade			Zulassung		
		GUS	Kupfer	Zink	AWEL	TAZ	TBA
	Klassen						
Filtersack	200	4	3	3	Ja	Ja	Ja
3P-Hydrosystem heavy traffic 1000	700	4	3	3	Ja	(Nein)	(Nein)
CBB Textil	500	3	2	1	Monitoring bei Erst- einsatz	(Ja)	(Nein)
Innolet G	500	1	1	4		Nein	Nein
Stoppol 10 CKF	500	1	1	1		Nein	Nein

Tabelle 2 Zusammenfassende Beurteilung der Systeme.

2.1. Filtersack

Bezeichnung	Filtersack		
Hersteller	Schoellkopf AG, Riedackerstrasse 20, 8153 Rümlang		
Zulassung AWEL	Zulassung TAZ / TBA	Gestützt auf die Messungen am Standort in Männedorf [5] und Grundlagen [6].	
Ja	Ja		
Kurz-Beschreibung	<p>Der Filtersack wird mittels Tragkonstruktion in den Strassenablauf eingesetzt. Das Strassenabwasser fliesst vom Rost des Strassenablaufs über die Schürze in den Filtersack. Es wird mittels Filtration gereinigt. Der Überlauf der Tragkonstruktion ermöglicht die Entlastung bei stärkeren Niederschlägen. Die Schürze verhindert das unkontrollierte Abfließen.</p>		
Einbau	Dauereinstau	Teilweise, im Stapelbereich des Filtersacks	
	Strassenablauf vorgeschaltet	Nein	
	Einbau in bestehende Strassenabläufe möglich	Ja	
	Min. Höhe Sohle Ablauf	NW 80 cm: 80 cm, NW 100 cm: 70 cm	
	Tauch-b. bis OK Deckbelag		
	Höhe / Durchmesser	1500 - 2000 mm / 70 cm- 90 mm, konisch	
	Gewicht	5 - 7 kg (Sack, trocken), 5 kg (Rahmen)	
Kennzahlen	Anschliessbare Fläche	Max. 200 m2 pro Filtersack	
	Wirkungsgrade ¹	GUS 4	Kupfer 3 Zink 3
Unterhalt	Intervalle	<p>2x pro Jahr Abspülen der Innenseite des Filtersacks und Leersaugen des Filtersacks (2x pro Jahr)</p> <p>Alle 5 Jahre Auswechseln des Filtersacks (falls nötig)</p> <p>Alle 10 Jahre Ersatz der Halterung und der Schürze Schutz vor Absaugrohr (Seier), damit der Filtersack nicht angesaugt wird</p>	
	Spezialausrüstung		

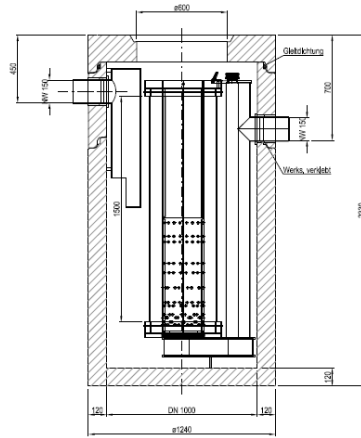
¹ Die Leistungsklassen wurden infolge der relativen Zulaufkonzentrationen jeweils um 1 Klasse herabgesetzt.

2.2. 3P - Hydrosystem


Bezeichnung	3P – Hydrosystem heavy traffic				
Hersteller	3P Technik Filtersysteme GmbH. Robert-Bosch-Straße 16-18, 73337 Bad Überkingen / Hausen, Deutschland				
Zulassung AWEL	Zulassung TAZ / TBA				
Ja	Vorläufig nicht zugelassen: Hohe Kosten bzw. externe Wartung.	Gestützt auf die Messungen am Standort Meilen [3] und K10 [4].			
Kurz- Beschreibung	Das Wasser fließt seitlich in den unteren Teil des Behälters, wo die Sedimentation stattfindet. Anschliessend wird der Filter aufwärts durchströmt, mit Filtration und Adsorption. Das gereinigte Wasser gelangt in den Ablauf, in dessen Schikane der Ölrückhalt stattfindet. Im Filterkörper ist mittig ein Rohr angeordnet, welches als Entlastung dient. Mit der Höhe des Rohrs werden die Rückstauhöhe und die Filterleistung bestimmt.				
Einbau	Dauereinstau	Ja			
	Strassenablauf vorgeschaltet	In der Regel ja			
	Einbau in bestehende Strassenabläufe ist möglich	Nein			
	Min. Differenz zwischen Zu- und Ablauf	20 cm			
	Höhe / Durchmesser	2680 mm / 1000 mm			
	Gewicht	3'350 kg pro Einheit			
Kennzahlen	Anschliessbare Fläche	Max. 700 m2 pro Standardeinheit			
	Wirkungsgrade	<table border="1"> <tr> <td>GUS 4</td> <td>Kupfer 3</td> <td>Zink 3</td> </tr> </table>	GUS 4	Kupfer 3	Zink 3
GUS 4	Kupfer 3	Zink 3			
Unterhalt	Intervalle	1x pro Jahr Rückspülen der Filterelemente zur Reduktion der Kolmation, Absaugen des Schlammes im Sedimentationsbereich Alle 3 Jahre Auswechseln der Filterelemente			
	Spezialausrüstung	Spezialfahrzeug für Rückspülung und Ersatz der Filterelemente.			

2.3. CBB Textil


Bezeichnung	Textilfilter			
Hersteller	Creabeton Baustoff AG, Bohler, Postfach 158, 6221 Rickenbach LU			
Zulassung AWEL	Zulassung TAZ / TBA	Gestützt auf die Messungen am Standort Mythenquai [7]. Weitere Tests laufen derzeit am Standort Europabrücke (TAZ) und am Standort Richterswil (TBA).		
Beim Ersteinsatz Monitoring nötig	TBA: ggf. nach Tests / TAZ: Ja nach erfolgreichen Tests			
Kurz- Beschreibung	<p>Der Textilfilter ist auf ein Stützgerüst als Haube aufgezogen und wird von aussen nach innen durchströmt. Der Überlauf ermöglicht die Entlastung bei Starkniederschlägen.</p> <p>Der Behälter, in welchem der Textilfilter installiert ist, funktioniert zudem als Absetzbecken für Partikel.</p> <p>Das behandelte und entlastete Strassenabwasser wird in einer Ablaufkonstruktion gefasst und abgeleitet.</p>			
Einbau	Dauereinstau	Teilweise		
	Strassenablauf vorgeschaltet	Mit und ohne Strassenablauf möglich		
	Einbau in bestehende Strassenabläufe möglich	Ja, unter Einschränkungen		
	Min. Differenz zwischen Zu- und Ablauf	60 - 80 cm		
	Höhe / Durchmesser	1600 - 1800 mm / 580 mm + Ablaufeinheit		
	Gewicht	40 kg (Tragkonstruktion), 10 kg (Haube)		
Kennzahlen	Anschliessbare Fläche	Max. 500 m ² pro Standardeinheit		
	Wirkungsgrade	<table border="1"> <tr> <td>GUS 3</td> <td>Kupfer 2</td> <td>Zink 1</td> </tr> </table>	GUS 3	Kupfer 2
GUS 3	Kupfer 2	Zink 1		
Unterhalt	Intervalle	2x pro Jahr Austausch der Filterhaube, Leersaugen des Schlammraumes. Die Filterhaube sollte nach 3-maliger Reinigung ersetzt werden, falls notwendig Die Intervalle beruhen auf Annahmen		
	Spezialausrüstung	ggf. Kleinkran bei Ersatz der Filterhaube. Dichter Behälter für Filtersäcke		



2.4. Innolet G

Bezeichnung	Innolet G							
Hersteller	Funke Kunststoffe GmbH, Siegenbeckstraße 15, Industriegebiet Uentrop Ost, 59071 Hamm-Uentrop (Deutschland)							
Zulassung AWEL	Zulassung TAZ / TBA	Gestützt auf die Messungen am Standort Mythenquai [7].						
Beim Ersteinsatz Monitoring nötig	Nein							
Kurz-Beschreibung	<p>Das System besteht aus einem Filterkörper, der dicht in eine Tragkonstruktion eingebaut ist. Der Grobfilter, der dem Filterkörper vorgeschaltet ist, hält die Grobstoffe zurück, der Filter, der auch als Adsorber funktioniert bezweckt den Rückhalt der feinpartikulären und der gelösten Schadstoffe. Der Überlauf ermöglicht eine Entlastung bei Starkniederschlägen.</p>							
Einbau	Dauereinstau	Ja						
	Strassenablauf vorgeschaltet	Mit und ohne Strassenablauf möglich						
	Einbau in bestehende Strassenabläufe möglich	Bedingt (Grosser Prototyp)						
	Min. Differenz zwischen Zu- und Ablauf	Ca. 20 cm						
	Höhe / Durchmesser	980 mm / 550 mm (Grosser Prototyp)						
	Gewicht	70 kg (Filtermaterial, nass), ca. 30 kg (System)						
Kennzahlen	Anschliessbare Fläche	Max. 500 m2 pro Standardeinheit						
	Wirkungsgrade	<table border="1"> <tr> <td>GUS</td> <td>1</td> <td>Kupfer</td> <td>1</td> <td>Zink</td> <td>4</td> </tr> </table>	GUS	1	Kupfer	1	Zink	4
GUS	1	Kupfer	1	Zink	4			
Unterhalt	Intervalle	<p>1x pro Jahr</p> <p>Auswechseln der Filterpatrone, Aussaugen des Schlammraums</p> <p>Dieser Prototyp wurde eingebaut, nachdem der Standardtyp kolmatierte. Ob der Filter 1 Jahr hält, steht nach dem kurzen Monitoring (4 Monate) noch nicht schlüssig fest [1].</p>						
	Spezialausrüstung	Kranfahrzeug, dichter Behälter für Filtertausch						

2.5. Stoppol 10 CKF

Bezeichnung	Stoppol 10 CKF		
Hersteller	CANPLAST SA, Seestrasse 42, CH- 8802 Kilchberg / ZH		
Zulassung AWEL	Zulassung TAZ / TBA	Gestützt auf die Messungen am Standort Mythenquai [7].	
Beim Ersteinsatz Monitoring nötig	Nein		
Kurz- Beschreibung	<p>Der Behälter wird seitlich angeströmt. Das Strassenabwasser gelangt zuerst in einen Grobfilter zur Abtrennung von Grobstoffen wie Blätter, Zigarettenstummel etc. Nach dem Absetzvorgang der Partikel im Absetzbereich des kreisförmig konzipierten Lamellenabscheiders durchläuft das Strassenabwasser eine Filterpatrone zur Entfernung der gelösten Schadstoffe.</p>		
Einbau	Dauereinstau	Ja	
	Strassenablauf vorgeschaltet	Mit und ohne Strassenablauf möglich	
	Einbau in bestehende Strassenabläufe möglich	Nein	
	Min. Differenz zwischen Zu- und Ablauf	Ca. 20 cm	
	Höhe / Durchmesser	1480 mm / 1050 mm	
	Gewicht	170 kg	
Kennzahlen	Anschliessbare Fläche	Max. 500 m2 pro Standardeinheit	
	Wirkungsgrade	GUS 1	Kupfer 1
Unterhalt	Arbeiten	<p>2x pro Jahr Auswechseln des Filtersubstrats, Leeren des Grobfilters</p> <p>1x pro Jahr Schlammraum aussaugen, Lamellen abspritzen</p> <p>Die Intervalle beruhen auf Annahmen</p>	
	Spezialausrüstung	Wasserdichter Behälter für Filterelemente	

3. Grundlagen

- [1] Gewässerschutz an Strassen, Strassenentwässerung. Teil 2. Richtlinie Projektierung und Ausführung von Gewässerschutzmassnahmen. Beilage: Dezentrale Filterschachtsysteme. Zulässige Systeme im Kanton Zürich. AWEL, 2015. (Stand Januar 2015).
- [2] ASTRA / BAFU. 2010. Strassenabwasserbehandlungsverfahren - Stand der Technik. Dokumentation ASTRA 88002, Bern 130 S.
- [3] Funktionsprüfung des 3P-Systems zur Behandlung des Strassenabwassers der See-
strasse in Meilen. Schlussbericht, 24. September 2014, Version 1.2, wst21.
- [4] Funktionsprüfung der beiden 3P-Systeme "Saumgraben" und "Hundsbrunnen". 2016.
Schlussbericht, 25. Oktober 2016, Version 1.1, wst21.
- [5] Evaluation der Leistungsfähigkeit und Optimierung der Schlammsammler und Filtersä-
cke an der Kantonsstrasse in Männedorf. 2016. Schlussbericht, 22. August 2016, Versi-
on 1.1. wst21.
- [6] Schadstoffe im Strassenabwasser einer stark befahrenen Strasse und deren Retention
mit neuartigen Filterpaketen aus Geotextil und Adsorbermaterial. 2006. Schlussbericht,
EAWAG, Berner Fachhochschule, GSA, ASTRA, BUWAL.
- [7] Strassenabwasserbehandlung Mythenquai. Dezentrale Filterschachtsysteme - Testein-
bauten. Bericht Tiefbauamt der Stadt Zürich. 16. März 2015 (vertraulich).