

Leistungsprüfung von innovativen Adsorberanlagen: Rückhalt von Partikeln, Schwermetallen und Mikroverunreinigungen

F. Keller, M. Patrick, A. Zenker*, M. Burkhardt
OST – Ostschweizer Fachhochschule, Rapperswil, Schweiz
*FHNW – Fachhochschule Nordwestschweiz, Muttenz, Schweiz

Förderung: Schweizer Bundesamt für Umwelt (BAFU) und VSA
Zusammenarbeit: ACO AG, CREABETON AG, 3P Technik Filtersysteme GmbH, Funke Kunststoffe GmbH, Mall AG und REHAU Vertriebs AG

Garching, 9./10.10.2023

Simuliertes Feldtest

■ Herkunftsflächen 1, 2: Dachwasser-Prüfung

- Rückhalt von Schwermetallen (Cu, Zn), Mikroverunreinigungen (MCP, Diuron) oder Schwermetalle und Mikroverunreinigungen

■ Herkunftsflächen 3, 4, 5: Standard-Prüfung

- Rückhalt von Partikeln, Schwermetallen (Cu, Zn) und Mikroverunreinigungen (MCP, Diuron)
- Remobilisierung unter Einfluss von Streusalz
- Zwei hydraulische Kontrollen (Anfang, Ende)

Fläche	Einsatzbereich der Anlage
1	Dächer und Fassaden mit erhöhtem Metallanteil (beschichtet, unbeschichtet)
2	Dächer und Fassaden mit pestizidhaltigen Materialien
3	Plätze und Straßen (Umschlag-, Lager-, Park- Sportplätze)
4	Gemischtes Siedlungseinzugsgebiet (Dächer, Fassaden, Plätze, Straßen)
5	Eisenbahnanlagen

Ergebnisse für 4 Schacht- und 2 Rinnensysteme

- AFS-Rückhalt >90 % – 6 Anlagen
- Schwermetalle >90 % – 5 Anlagen
- Mikroverunreinigungen >90 % – 2 Anlagen

Herkunft des Niederschlagswassers	Model / Produkt	Hersteller	Partikel (GUS)	Schwermetalle	Pestizide Mikroverunreinigungen
1) Dächer und Fassaden: Metallflächen	ViaTec	Mall AG		Erhöht	
	Heavy Traffic	Creabeton AG		Standard	
	StormClean	ACO AG		Erhöht	
	HydroClean Pro	REHAU Vertriebs AG		Erhöht	
	D-Rainclean Sickermulde	Funke Kunststoffe GmbH		Standard	
2) Dächer und Fassaden: Pestizidhaltige Bahnen und Beschichtungen	ViaTec	Mall AG			Erhöht
	D-Rainclean Sickermulde	Funke Kunststoffe GmbH			Standard
3) Strassen und Plätze (Umschlag-, Lager-, Park-, Sportplätze) 4) Gemischtes Einzugsgebiet (Dächer, Fassaden, Plätze, Strassen) 5) Eisenbahnanlagen	ViaTec	Mall AG	Erhöht	Erhöht	Erhöht
	Heavy Traffic	Creabeton AG	Erhöht	Erhöht	Standard
	StormClean	ACO AG	Erhöht	Erhöht	Standard
	HydroClean Pro	REHAU Vertriebs AG	Erhöht	Erhöht	Standard
	D-Rainclean Sickermulde	Funke Kunststoffe GmbH	Erhöht	Erhöht	Erhöht
	HydroDrain Adsorberinne	Creabeton AG	Erhöht	Standard	Standard

Fragen?

■ Poster 17, Tagungsband S. 238 ff., Merkblatt



Schweizer Leistungsprüfung von Adsorberanlagen: Rückhalt von Partikeln, Schwermetallen und Mikroverunreinigungen

Fabian Keller, Michael Patrick, Armin Zenker¹, Michael Burkhardt

OST – Ostschweizer Fachhochschule, Hochschule Ost und Nordost (HON), Ostschweizer Fachhochschule, Hochschule Ost und Nordost (HON), Ostschweizer Fachhochschule, Hochschule Ost und Nordost (HON)

Belastungen im Niederschlagswasser
Niederschlagswasser von Dächern, Fassaden, Strassen, Plätzen und Eisenbahnanlagen kann mit Partikeln, Schwermetallen und Mikroverunreinigungen (=Spurenstoffen) belastet sein. Zur Entfernung der Belastungen können dezentrale technische Adsorberanlagen wie Schicht- und Rührwanne-Systeme eingesetzt werden. In der Schweiz fehlten bisher geprüfte Anlagen.

Simulierter Feldtest - Neues Prüfkonzept
Entwickelt wurde ein Testverfahren, um die hydraulische und stoffliche Leistungsfähigkeit zu ermitteln. Das neue Prüfkonzept deckt fünf Einsatzbereiche von Adsorberanlagen ab:

1. Dächer oder Fassaden mit Metallflächen
2. Dächer oder Fassaden mit pestizidhaltigen Materialien
3. Umschlag-, Lager-, Parkplätze und Strassen
4. Gemischtes Siedlungsgebiet
5. Eisenbahnanlagen

In der Standard- (3., 4., 5.) und Dachwasser-Prüfung (1., 2.) werden verschiedene Prothegen (Stark-, Land-, Kleintier-) in unterschiedlicher Anzahl aufgebracht (50, 10, 1). Als Leihdetektor für Partikel wird Quinzeim (Mikro-V4), für Schwermetalle Kupfer und Zink, für Mikroverunreinigungen Mecrop (mobil) und Duron (geringe Mobilität) eingesetzt.

Ergebnisse
Die Ergebnisse für sechs erfolgreich getestete Anlagen zeigen, dass der Wirkungsgrad wie in der Realität mit den Wasserkonzentrationen und Stoffkonzentrationen zusammenhängt. Beispielsweise werden Stoffe bei Starkregen schwächer zurückgehalten als beim Kleintier- und Duron besser als Mecrop. Der Stoffrückhalt wurde aus den frachtgebundenen Zu- und Abflusskonzentrationen berechnet. Die Einordnung des stofflichen Wirkungsgrades erfolgte anschliessend hinsichtlich der Anforderungen „Standard“ (70-80% Rückhalt) und „Erhöht“ (> 80% Rückhalt) pro Stoffgruppe. Damit stehen innovative Behandlungskonzepte für die Regenwasserbewirtschaftung bereit.

Belastung des Niederschlagswassers	Filter-Produkt	Hersteller	Partikel (Stark)	Schwermetalle	Pestizide / Mikroverunreinigungen
1 Dächer und Fassaden: Metallflächen	Velux	MAL AG	Schicht	Schicht	Schicht
	Velux T100	CREABETON AG	Schicht	Schicht	Schicht
	Velux T100	CREABETON AG	Schicht	Schicht	Schicht
2 Dächer und Fassaden: Pestizidhaltige Materialien und Beschichtungen	Velux	MAL AG	Schicht	Schicht	Schicht
	Velux T100	CREABETON AG	Schicht	Schicht	Schicht
	Velux T100	CREABETON AG	Schicht	Schicht	Schicht
3 Strassen und Plätze: Umschlag-, Lager-, Parkplätze	Velux	MAL AG	Schicht	Schicht	Schicht
	Velux T100	CREABETON AG	Schicht	Schicht	Schicht
	Velux T100	CREABETON AG	Schicht	Schicht	Schicht
4 Gemischtes Siedlungsgebiet (Dächer, Fassaden, Plätze, Strassen)	Velux	MAL AG	Schicht	Schicht	Schicht
	Velux T100	CREABETON AG	Schicht	Schicht	Schicht
	Velux T100	CREABETON AG	Schicht	Schicht	Schicht
5 Eisenbahnanlagen	Velux	MAL AG	Schicht	Schicht	Schicht
	Velux T100	CREABETON AG	Schicht	Schicht	Schicht
	Velux T100	CREABETON AG	Schicht	Schicht	Schicht

Schlussfolgerungen und Ausblick
• Das neue Prüfkonzept wurde im Merkblatt „Leistungsprüfung für Adsorbermaterialien und dezentrale technische Anlagen zur Behandlung von Niederschlagswasser“ (VSA, 2. Aufl., 2023) veröffentlicht.
• Die erfolgreich getesteten Anlagen sind in Liste A, Technische Kompaktanlagen (Adsorber) auf der Homepage des VSA aufgeführt (<https://www.vsa.ch/de/leistungen/leistungen-fuer-adsorbermaterialien>).
• Das Projekt wurde gefördert durch das BAFU Schweizer Bundesamt für Umwelt (Umwelttechnologieförderung) und den VSA.
• Beteiligt waren ACCO, CREABETON, SP Technik Filtersysteme, Funke Kunststoffe, Mail, REHAU.




Leistungsprüfung von innovativen Adsorberanlagen: Rückhalt von Partikeln, Schwermetallen und Mikroverunreinigungen

F. Keller¹, M. Patrick¹, A. Zenker¹, M. Burkhardt¹

1 OST – Ostschweizer Fachhochschule, Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC), Oberseestraße 10, 8640 Rapperswil, Schweiz
2 FH NW – Fachhochschule Nordwestschweiz, Institut für Ecopreneurship, Hofackerstrasse 30, 4132 Muttenz, Schweiz

Kurzfassung: Für Adsorberanlagen, die zur Reinigung von Dach-, Fassaden-, Platz- und Strassenwasser eingesetzt werden, wurde ein sogenannter simulierter Feldtest als neues Schweizer Prüfverfahren entwickelt und erfolgreich angewendet. Ermittelt werden damit der stoffliche Rückhalt von Partikeln, Schwermetallen und Mikroverunreinigungen sowie deren Remobilisierung durch Tausalz. Sechs Anlagen haben die Standard-Prüfung bestanden, vier Anlagen die Dachwasser-Prüfung für Metallflächen und zwei für pestizidhaltige Flächen. Damit stehen neue Massnahmen im Bereich der Regenwasserbewirtschaftung zum Einsatz bereit.

Key-Words: Schwermetalle, Mikroverunreinigungen, Partikel, Regenwasserbehandlung, Adsorberanlagen, VSA-Leistungsprüfung.

1 Einleitung
Im Rahmen einer wasserbewussten Siedlungsentwicklung («Schwammstadt») ist die Bewirtschaftung von Niederschlagswasser von zentraler Bedeutung für den lokalen Wasserhaushalt. Deshalb sind bei der Versickerung oder Direktentleitung die mögliche Belastung und das Behandlungsgebot stets zu beachten, um die Gewässer vor einer Verschmutzung zu schützen. Niederschlagswasser von Dächern, Fassaden, Strassen, Plätzen und Eisenbahnanlagen ist je nach Nutzung, Einzugsgebiet oder Verkehrsbelastung mit Partikeln, Schwermetallen und Spurenstoffen belastet. Dazu zählen beispielsweise Kupfer von Dachflächen, der Anwendung als Fungizid gegen Moos und Flechte oder von Fahrleitungen (Oberleitungen), Pestizide aus dem Gleisunterhalt, Dach- und Fassadenbeschichtungen, sowie Reifenabrieb und darin enthaltene wasserlösliche Mikroverunreinigungen (z.B. SPPO-Quinon, Benzothiazol). Die Reduktion der diffusen Stoffeinträge durch Massnahmen an der Quelle, dem Vorsorgeprinzip folgend, steht immer an erster Stelle der Planung (gemäß VSA „Priorität 0“). Ist das Niederschlagswasser so stark verschmutzt, dass weder die Versickerung über einen bewachsenen Bodenfilter ausreichend oder möglich noch die Einleitung in eine Kläranlage erwünscht sind, stellt eine dezentrale Behandlungsanlage mit Adsorbermaterial eine Alternative dar. Vor allem in städtischen Gebieten fehlen Flächen für die Versickerung über den Boden. In der Regel umfassen die Anlagen eine Wasserentleitung, eine Abscheidung für Partikel und ein technisches Substrat primär zum Rückhalt gelöster Stoffe (Adsorbermaterial). Die eingesetzten Materialien zur Stoffadsorption bestehen entweder aus einer einzigen Komponente, z. B. granuliertem Eisenhydroxid, Aktivkohle, Zeolith, oder aus der Mischung von mehreren Komponenten und sind lose oder in Behältnissen (z.B. Modulen, Kisten) verbaut. Durchströmt wird das Adsorbermaterial vertikal oder lateral und liegt bei Trockenwetter wasserungsstättig oder

Michael Schweizer
Abwasser- und
Umwelttechnik
Fachhochschule
Nordwestschweiz
Institut für Ecopreneurship
Hofackerstrasse 30
4132 Muttenz
079 310 11 11
www.fhnw.ch



VSA-LEISTUNGSPRÜFUNG FÜR BEHANDLUNGSANLAGEN

MERKBLATT «LEISTUNGSPRÜFUNG FÜR ADSORBERMATERIALIEN UND DEZENTRALE TECHNISCHE ANLAGEN ZUR BEHANDLUNG VON NIEDERSCHLAGSWASSER»



2023

MERKBLATT ADSORBER