

VSA-Testverfahren zur Beurteilung von technischen Adsorbermaterialien und dezentralen Anlagen zur Behandlung von Niederschlagswasser

Michael Burkhardt, Stella Schmidt et al.

HSR Hochschule für Technik Rapperswil,
Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC),
Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil

Rigi, 26. September 2016

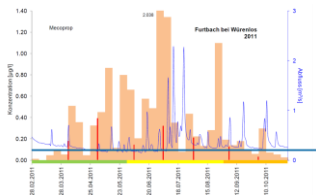


- **Partikuläre und gelöste anorganische und organische Schadstoffe belasten urbanes Niederschlagswasser**
 - Gelöst & organisch: Weichmacher, Pestizide, Biozide, Flammschutz etc.
- **Für Belastungsschwerpunkte lassen sich dezentrale Anlagen zur Behandlung der Niederschlagswassers einsetzen**
 - Anforderungen an deren Leistungsfähigkeit sind nicht definiert, sodass Behörden die Eignung schwer einschätzen können und Hersteller das Anforderungsprofil nicht kennen

Gebäude
Plätze






Wiesen
Verkehr



■ Schweizweit abgestimmtes Testverfahren

- Labortest zur Ermittlung des Rückhalts von Kupfer, Zink, Diuron und Mecoprop und deren Remobilisierung mittels Säulenversuch
- Feldtest an zwei Standorten in Deutschland und Nachbarländern zur Bestimmung des hydraulischen und stofflichen Wirkungsgrads

■ Beurteilung erfolgt mit einem Farbraster

Farbe	Rückhalt Metalle / Pestizide	Gesamt- punktzahl	Anforderungen Metalle / Pestizide
	$\geq 90 \%$	$\geq 5 - 6$	erfüllt: Die hohe potentielle Adsorptionsleistung zeigt an, dass solche Materialien für den Feldtest sehr geeignet sind.
	≥ 70 bis $< 90 \%$	$2 - 4.5$	teilweise erfüllt: Die Dimensionierung und Betriebsweise beeinflussen die effektive Leistungsfähigkeit im Feld.
	$\leq 70 \%$	≤ 1.5	nicht erfüllt: Die Durchführung des Feldtests kann nicht empfohlen werden.

Neugierig geworden?

Ich freue mich auf die Diskussion!

Kontakt: michael.burkhardt@hsr.ch

VSA-Testverfahren zur Beurteilung von technischen Adsorbermaterialien und dezentralen Anlagen zur Behandlung von Niederschlagswasser

Michael Burkhardt, Stella Schmidt

HSR Hochschule für Technik Rapperswil, Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC),
Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil, Schweiz, Kontakt: michael.burkhardt@hsr.ch

Ausgangslage

Im Niederschlagswasser von Quartieren und Liegenschaften kommen anorganische und organische Schadstoffe vor und belasten die Gewässer. So ist abfließendes Wasser von Metallflächen und anderen Baumaterialien mit problematischen Stoffen (z.B. Schwermetalle, Flammschutzmittel, Weichmacher, Biocide) verschmutzt. Weitere Einträge erfolgen durch Unterhalt von Wegen und Grünflächen (z.B. Pflanzenschutzmittel, Insektizide) sowie Strassenverkehr (z.B. Mineralölkohlenwasserstoffe, Vulkanisationsmittel, Russ). Zur Behandlung von Niederschlagswasser werden technische Adsorberanlagen dezentral eingesetzt. Die Leistungsfähigkeit der Anlagen wird aber nicht unter gleichen Voraussetzungen ermittelt, sodass widersprüchliche Resultate vorliegen.

VSA-Testverfahren (Entwurf)

Für dezentrale Anlagen zur Behandlung von Dach-, Fassaden-, Platz- und Strassenwasser (geringe bis mittlere Belastung) sollen Leistungskenngrößen zum Stoffrückhalt und hydraulischen Wirkungsgrad ermittelt werden. Um die Kenngrößen unter vergleichbaren Bedingungen zu erhalten, wurde durch eine VSA-Arbeitsgruppe¹ ein zweistufiger Leistungstest entworfen, der schweizweit empfohlen wird. Mit einem Labortest wird die Leistungsfähigkeit des Adsorbermaterials (potentieller Stoffrückhalt) und Feldtest von zwei Behandlungsanlagen der Stoffrückhalt unter realen Bedingungen bestimmt (im Betrieb).

1. Labortest

In einem Säulversuch wird der Rückhalt für Zink, Kupfer, Diuron und MCPP bei definierten Zulaufkonzentrationen (je 1 mg/l) durch technische Adsorbermaterialien bestimmt und ist ein reiner Materialtest (Abb. 1, 2). Die Beurteilung des Stoffrückhalts in drei Klassen (rot $\leq 70\%$, gelb 70-90 %, grün $> 90\%$) erfolgt pro Stoff und jede Stoffgruppe (Metalle, Pestizide). Wird $\leq 70\%$ der zugeführten Stoffmenge zurückgehalten, gilt die Anforderung als nicht erfüllt und die Eignung des Materials bzw. die Durchführung des Feldtests ist zu hinterfragen. Im Versuchsteil zur Remobilisierung wird der Einsatz von Tausatz mit Natriumchlorid simuliert. Umfasst die Remobilisierung $> 10\%$ der zurückgehaltenen Fracht eines Stoffes, gelten für den gesamten Labortest die stoffspezifischen Anforderungen als nicht erfüllt (rot). Wird das Material gemäss Hersteller ausschliesslich im Dach-/Fassadenbereich angewendet, ist das Ausschlusskriterium hinfällig.

2. Feldtest

Der Hersteller schlägt 2 Standorte mit $> 500 \text{ m}^2$ Anschlussfläche in der Schweiz, Deutschland, Österreich oder Liechtenstein vor. Spätestens 6 Monate nach Einbau des Adsorbermaterials sind die Anlagen hydraulisch über 12 Monate zu testen. Die Durchflussmessung erfolgt vor der Retention und nach der Behandlung. Im Zu- und Abfluss der Adsorberbehandlung sind mind. 10 Mischproben auf GUS, pH, elektr. Leitfähigkeit sowie - in Abstimmung mit dem Hersteller - Zink, Kupfer und zwei Pestiziden, bevorzugt Diuron (geringe Mobilität) und Mecoprop (hohe Mobilität) zu analysieren. Die Proben sollen mind. 40 % der Jahresabflussmenge abdecken. Für jede Anlage sind der frachtgemittelte Rückhalt zu klassieren (rot $\leq 70\%$, gelb 70-90 %, grün $> 90\%$) (Abb. 4). Anlagen mit hydraulischem Wirkungsgrad $< 90\%$ werden „rot“ bewertet.

Schlussfolgerungen und Ausblick

- Das Testverfahren zielt auf eine kostengünstige Laborabklärung und vertiefte Feldkontrolle an zwei Standorten ab und soll zu einer schweizweit vergleichbaren Beurteilung und Einschätzung von Anlagentypen für Versickerung und Einleitung kommen.
- Bei den Behandlungsanlagen wird nicht das gesamte System beurteilt, weil vorausgesetzt wird, dass die Partikelabscheidung und Retention passend dimensioniert sind.
- „Grüne“ Anlagen sind uneingeschränkt empfehlenswert und sehr leistungsstark, „gelbe“ bei guter Planung und Betrieb empfehlenswert.
- Das Gesamtergebnis wird in ein Stammblatt überführt und beim VSA auf der Homepage veröffentlicht.
- Der Textentwurf soll 2017 zusammen mit den neuen RW-RILi in die schweizweite Vernehmlassung gehen.

¹VSA-Arbeitsgruppe Roland Bögler, AWA, Bern; Michael Burkhardt, HSR, Rapperswil; Martin Lienhard, MALL, Donaueschingen/DE; Daniel Meister, AWEL, Zürich; Stella Schmidt, HSR, Rapperswil; Michael Stehne, WST21, Zürich; Rudolf Thies, Funke Kunststoffe, Hamm-Uentrop/DE; Jean-Louis Walter, EWV/Reau, Courbevoie; Anja Wellen, FH Frankfurt, Frankfurt a.M./DE

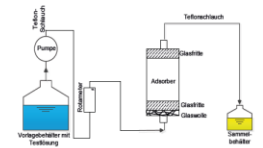


Abb. 1: Schematischer Aufbau des Säulentests im Labortest.

Verwendungszweck: Die mit Adsorbermaterialien behandelte Fläche wird mit anorganischen Ionen (gering) und mit 5 fahrscheinlichen organischen Ionen (gering) belastet (simuliert).			
1. Labortest: Zink	Teststoff: Zink	40 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
	Teststoff: Kupfer	20 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
2. Labortest: Diuron	Teststoff: Diuron	1 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
	Teststoff: Mecoprop	1 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
3. Labortest: Diuron	Teststoff: Diuron	1 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
	Teststoff: Mecoprop	1 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
4. Labortest: Diuron	Teststoff: Diuron	1 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
	Teststoff: Mecoprop	1 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
Verwendungszweck: Die Fläche wird mit 5 fahrscheinlichen organischen Ionen (gering) belastet (simuliert).			
1. Labortest: Zink	Teststoff: Zink	40 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
	Teststoff: Kupfer	20 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
2. Labortest: Diuron	Teststoff: Diuron	1 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
	Teststoff: Mecoprop	1 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
3. Labortest: Diuron	Teststoff: Diuron	1 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
	Teststoff: Mecoprop	1 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
4. Labortest: Diuron	Teststoff: Diuron	1 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h
	Teststoff: Mecoprop	1 mg/l	Prüfzeit: 24 h ± 0,5 h

Abb. 2: Übersicht zum Vorgehen im Labortestverfahren zur Bestimmung der Adsorption und Remobilisierung.

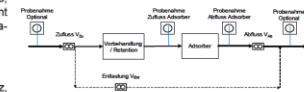


Abb. 3: Schema zum möglichen Aufbau der Messinstallation und Probenahme in einer Anlage mit Vorbehandlung / Retention und Adsorberbehandlung.

Farbe	Rückhalt	Punkte Metalle ggü. Pestizide	Punkte Metalle ggü. Metalle	Anforderungen Metalle ggü. Pestizide
Grün	$\geq 90\%$	$\geq 3-4$	$\geq 6-8$	erfüllt. Die Anlagen werden uneingeschränkt empfohlen.
Gelb	≥ 70 und $< 90\%$	$1,5-2,5$	$2,5-5,5$	teilweise erfüllt. Die Anlagen sind bei guter Planung und Betrieb empfehlenswert.
Rot	$< 70\%$	≤ 1	≤ 2	nicht erfüllt. Die Anlagen sind nicht empfehlenswert.

Abb. 4: Farbkodiertes Beurteilungsschema für Anlagen.