

Entfernung von Schwermetallen aus synthetischem Regenwasser durch bepflanzte Versickerungssysteme (DrainGarden)

Roza Allabashi^a, Tadele Measho Haile^a, Maria Fürhacker^a, Ulrike Pitha^b, Bernhard Scharf^b, Thomas Ertl^a

^a Universität für Bodenkultur Wien, Department für Wasser- Atmosphäre-Umwelt, Institut für Siedlungswasserbau, Industriewasserwirtschaft und Gewässerschutz, Muthgasse 18, 1190 Wien

^b Universität für Bodenkultur Wien, Department für Bautechnik und Naturgefahren, Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, Peter-Jordan-Straße 82/III, 1190 Wien

*Corresponding author Roza Allabashi: roza.allabashi@boku.ac.at

Zusammenfassung: Der Abfluss aus den Verkehrsflächen ist durch mehrere Schadstoffe verunreinigt, die eine negative ökologische Auswirkung auf die Aufnahmegewässer haben. Die Nutzung von Filtersubstraten in bepflanzten Versickerungssystemen (DrainGarden) spielt eine entscheidende Rolle bei der Entfernung dieser Schadstoffe und bietet somit eine Schutzbarriere für das Grundwasser an. Im Rahmen dieser Arbeit wurden Pilotversuche durchgeführt, um die Eignung von zehn Filtersubstraten (Mischungen aus verschiedenen Filtermedien) zur Nutzung in bepflanzten Versickerungssystemen zu untersuchen, im Hinblick auf Schwermetallentfernungskapazität. Um das Vegetationswachstum zu unterstützen enthielten alle getesteten Filtersubstrate 10% Kompost. Die Untersuchung der Schwermetallentfernungsraten durch wiederholte Feldversuche mit simulierten Kontaminationen und Regenereignisse zeigte ein sehr gutes Verhalten aller Filtersubstrate bei der Entfernung von Cr, Pb und Zn (> 90%) und Cu (> 80%), während sich die Ni-Entfernung etwas anders verhielt (53-88%). Unabhängig von der Filtersubstratzusammensetzung nahm die Effizienz der Schwermetallentfernung aus synthetischem Regenwasser in der Reihenfolge Pb, Zn > Cr > Cu > Ni ab. Die gemessenen Ablaufkonzentrationen von Pb und Cr waren in allen Fällen sehr gering und entsprechen den Anforderungen der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (BGBl. II Nr. 98/2010) von 9 µg/l bzw. 45 µg/l. Leicht erhöhte Konzentrationen wurden für Ni im Ablauf beobachtet, wobei nur bei drei Filtersubstraten Überschreitungen vom Grenzwert (18 µg/l) festgestellt wurden.

Keywords: DrainGarden, Strassenabwasser, Schwermetalle, Filtersubstrate, Wasserqualität.

Material und Methode: Um die Versuche so realitätsnah wie möglich durchzuführen, wurden zehn 1m³ Plastikbehälter (sogenannte Plots) mit unterschiedlichen Substraten befüllt, mit Schadstoffen kontaminiert und fünf Wochen danach untersucht. Zum Teil wurden für die Untersuchungen Regenereignisse simuliert. Im gesamten Projektzeitraum erfolgten drei Kontaminationsversuche, die in einem Zeitraum von neun Monaten durchgeführt wurden. Jeder Plot wurde mit einem Zulaufbehälter zur Simulation von Regenereignissen und einem Auffangbehälter für den Ablauf ausgestattet (Abb 1).

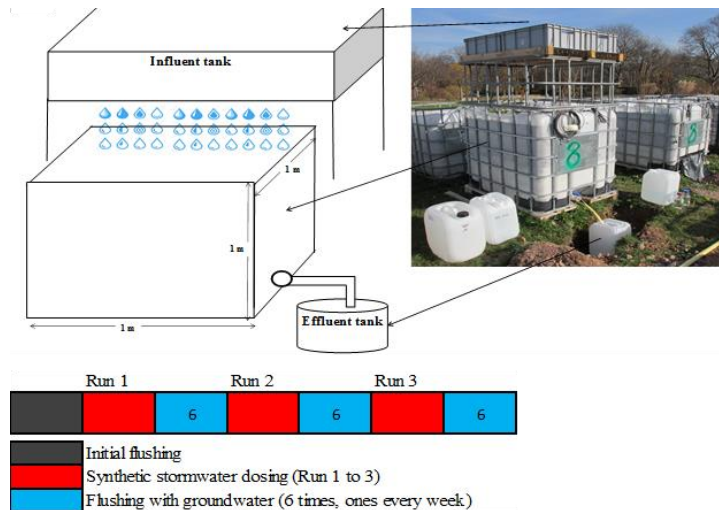


Abb 1: Aufbau der Versuchsanlage (oben) und der Versuchsverlauf (unten).

Für die Kontaminationsversuche wurden synthetische Lösungen verwendet, die unter anderem Cr, Cu, Ni, Pb und Zn enthielten. Die Zusammensetzung und die Konzentrationen der Metalle wurden auf der Grundlage typisch ermittelter Straßenabwasserkonzentrationen aus der Literatur und der österreichischen Norm für die Bewertung von technischen Filtermaterialien zur Reinigung von Abläufen aus Dach- und befestigten Flächen (ÖNORM B2506-3, 2016) ausgewählt.

Ergebnisse: Die Entfernungsraten von Pb, Zn und Cr liegen für alle Substratmischungen über 90%, für Cu über 80% und für Ni zwischen 53 und 88%. Die Ergebnisse sind in der Abb.2 dargestellt. Die Fehlerbalken stellen die Standardabweichungen für die drei Versuchsläufe dar.

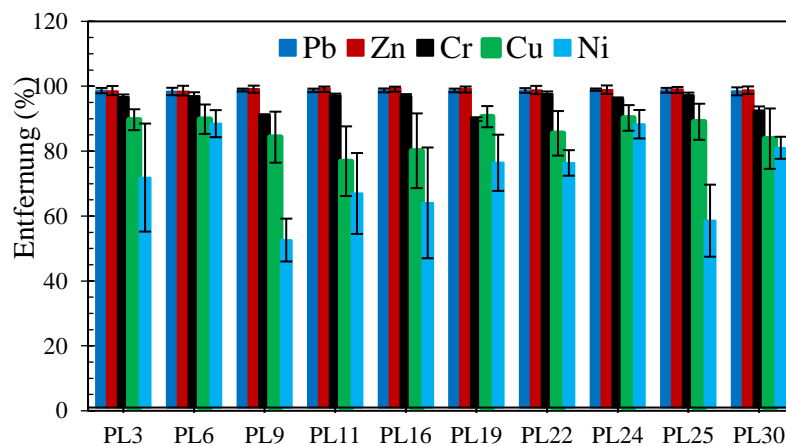


Abb 2: Entfernungsraten der getesteten Schwermetalle für jede Substratmischung (PL).

Referenzen:

- Genç-Fuhrman, H.; Mikkelsen, P.S.; Ledin, A. (2007). Simultaneous removal of As, Cd, Cr, Cu, Ni and Zn from stormwater: Experimental comparison of 11 different sorbents. *Water Res.* 41, 591–602.
- Reddy, K.R., Xie, T., Dastghebi, S. (2014). Mixed-Media filter system for removal of multiple contaminants from urban storm water: Large-scale laboratory testing. *J. Hazard. Toxic Radioact. Waste* 18 (3), 1 – 8.
- Grebel, J.E., Mohanty, S.K., Torkelson, A.A., Boehm, A.B., Higgins, C.P., Maxwell, R.M., Nelson, K.L., Sedlak, D.L. (2013). Engineered infiltration systems for urban stormwater reclamation. *Environmental Engineering Science.* 30 (8), 437–454.