

Interdisziplinäre Forschung zur Entwicklung optimierter Versickerungsmulden

Einleitung

- Versickerungsmulden werden zunehmend in Städte zur **Entwässerung und Entfernung von Stoffen** aus **Niederschlagsabflüssen** eingesetzt^[1,2,3].
- Der **langfristige Rückhalt gelöster Stoffe**^[3,4,5] und die Funktionalität von Versickerungsmulden als **resiliente Hotspots für die biologische Vielfalt**^[6] müssen jedoch noch verbessert werden.
- Wir testen den Aufbau einer optimierten Versickerungsmulde bzw. deren **bewachsene Bodenzone** unter dem Aspekt der **Kreislaufwirtschaft** und **Pflanzenbiodiversität**.

Forschungsziele sind...

- die Verwendung von **Bodensubstraten aus Siedlungsabfällen** als Grundlage für die Herstellung eines Versickerungsmulden-Substrats zu untersuchen:
 - **Biokohle** als hoch adsorbierenden^[7,8], kohlenstoffreichen organischen Bodenzusatz
 - **Grünkompost**
 - **Bodenaushub**
- die Wirkungen eines höheren Stoffeintrags und steigender Temperaturen bei unterschiedlichen Feuchtigkeitsbedingungen in **einheimischer Pflanzengemeinschaften** zu testen.

Methode

Untersuchung der Entfernung gelöster Stoffe mit Biokohle



→ 7 Biokohlen aus verschiedenen Rohstoffen, Pyrolysetemperaturen und Partikelgrößenverteilungen



→ Batch-Experimente in einer synthetischen Regenwassermatrix



→ Auslaugversuche nach DIN 19529



→ Kationenaustauschkapazität → pH-Wert



→ Wasserrückhaltevermögen → hydraulische Leitfähigkeit

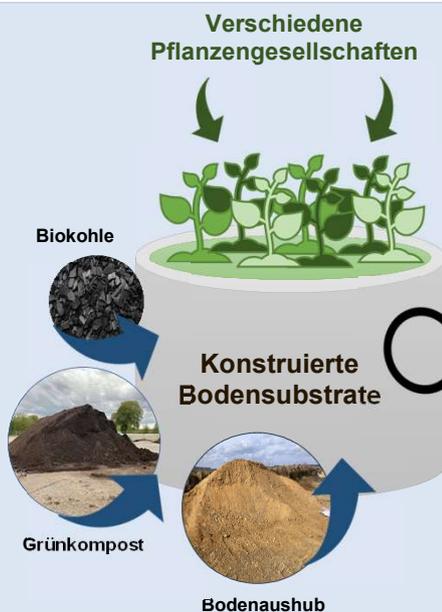


Pflanzengemeinschaften

- Fünf Arten aus der Familie der Süßgräser (*Poaceae*)
- Auswirkungen von:
- Überflutung
 - Trockenheit
 - Schadstoffen
 - Substrat
 - Klimawandelszenarien (Ecotron-Anlage)

Ausblick: interdisziplinäres Mesokosmos-Experiment

Substrat aus Bestandteilen urbaner Kreislaufwirtschaft



Ökosystemdienstleistungen

Ökosystemdienstleistungen	Quantitative Indikatoren
Niederschlagsabfluss/Sickerfähigkeit	Hydraulische Leitfähigkeit (k_f , m/s) Porengrößenverteilung (%)
Schadstoffrückhalt	Schwermetall- (Cu, Zn) und Biozidkonzentration (Diuron, Terbutryn und Mecoprop) im Niederschlagsabfluss (mg/l) Spezifische Oberfläche (m^2/g) Kationenaustauschkapazität ($\mu mol_c/g$)
Kohlenstoffspeicher	Respiration (CO_2-C kg/(ha·d)) Organischer Bodenkohlenstoff (mg/ha) Mikrobielle Kohlenstoff-Nutzungs-Effizienz
Biodiversität und Pflanzenvitalität	Gesamtvegetationsdeckung und Artenverteilung (%) Einzelepflanzen: Ober- und unterirdische ^a Vitalitätsparameter Entwicklungsstadien Gehalte chem. Elemente in Geweben Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaft

^a Höhe, spezifische Blattfläche (g/m^2), PAM Fluoreszenz, Anzahl an Blüheinheiten
^b Spezifische Wurzellänge (m/g), Wurzel-Spross-Verhältnis von Biomasse und Wassergehalt

Vorläufige Ergebnisse

- Hochtemperatur-Biokohle (850°C) aus gemischten Forstabfällen weist eine vergleichbare Entfernung von Zink, Diuron und Terbutryn wie körnige Aktivkohle (GAC) auf.
- Gräser von Standorten mit wechselnder oder kontinuierlich höherer Bodenfeuchtigkeit überlebten besser. Der Substratzusatz hatte keine Auswirkungen auf das Überleben der Pflanzen.

References

- [1] Prudencio, L., & Null, S. E. (2018). Environ. Res. Lett. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaa81a>
- [2] Taguchi, V., et al., (2020). Water. <https://doi.org/10.3390/w12020522>
- [3] Boehm, A. B. et al., (2020). Environ. Sci. Water Res. Technol. <https://doi.org/10.1039/D0EW00027B>
- [4] Bork, M. et al., (2021). Scientific Reports. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86387-9>
- [5] Gavrić, S. et al., (2019). Sci. Total Environ. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.072>
- [6] Muerdter, C. P. et al., (2018). Environ. Sci. Water Res. Technol. <https://doi.org/10.1039/C7EW00511C>
- [7] Spahr, S. et al., (2022). Environ. Sci. Water Res. Technol. <https://doi.org/10.1039/D1EW00857A>
- [8] Mohanty, S. K. et al., (2018). Sci. Total Environ. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.037>

