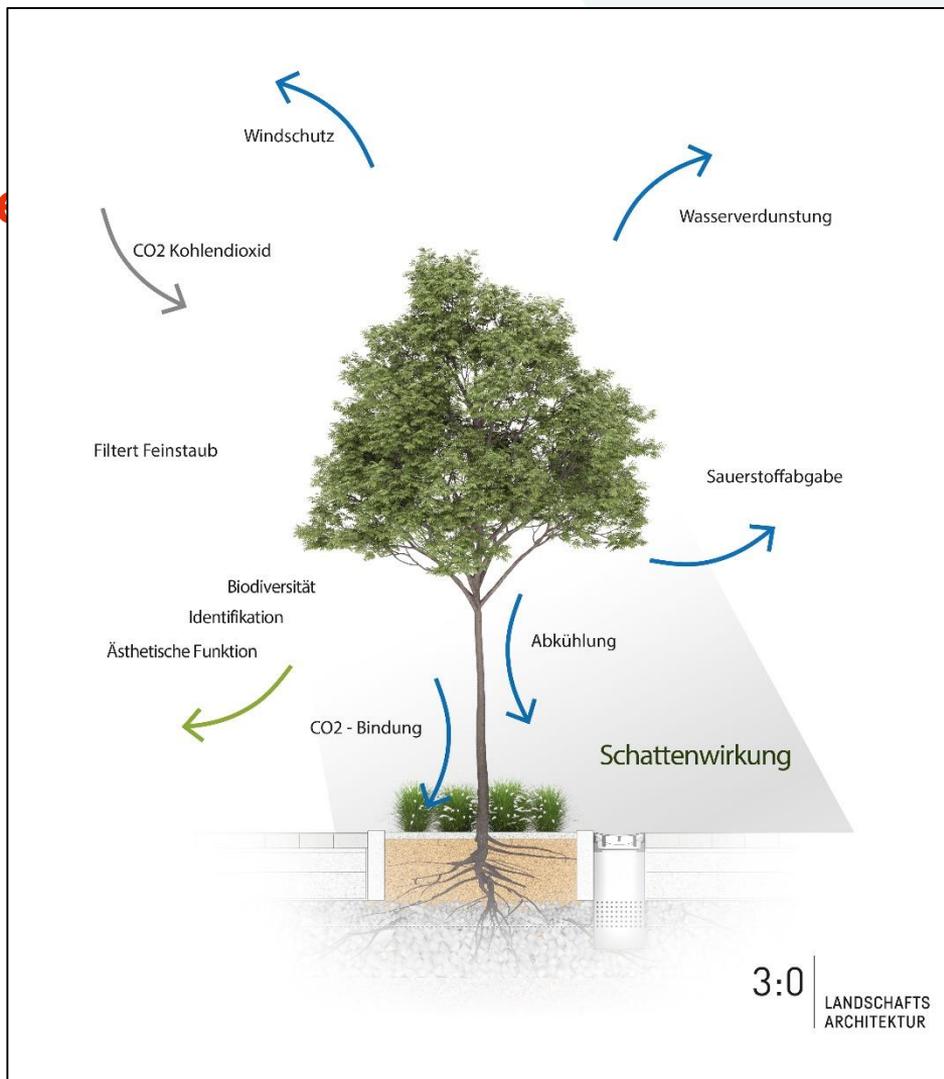


Schwammstadt für Stadtbäume

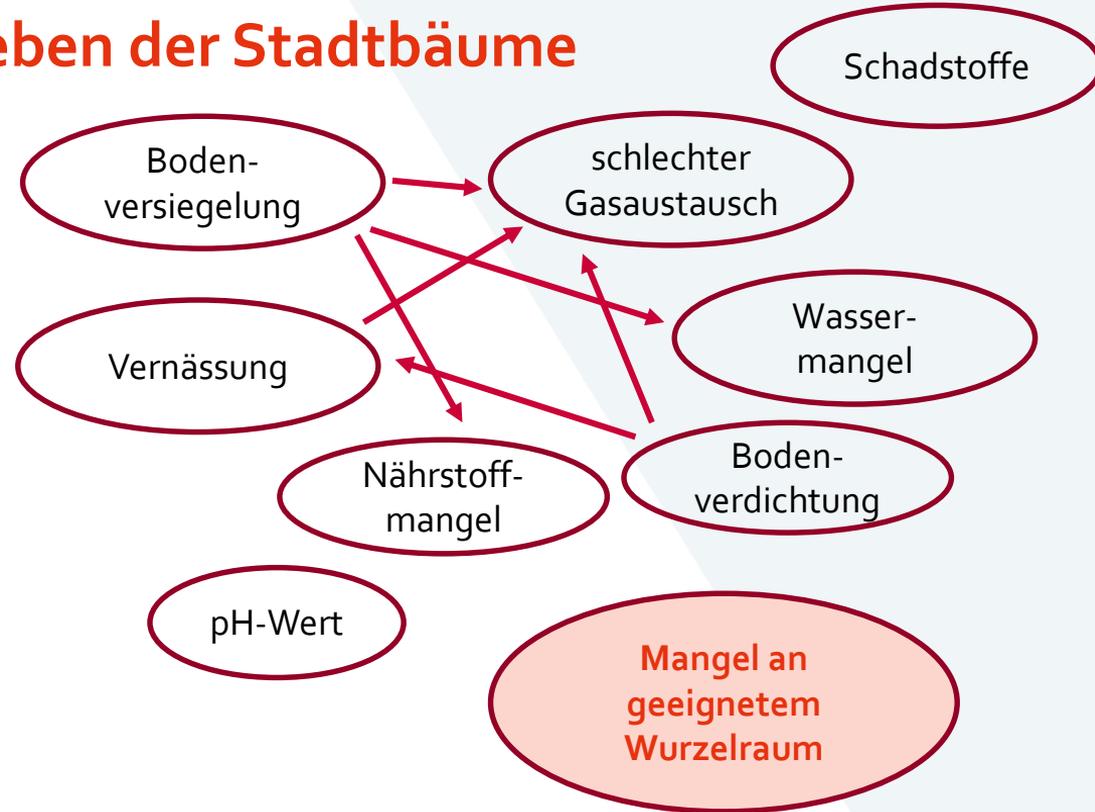
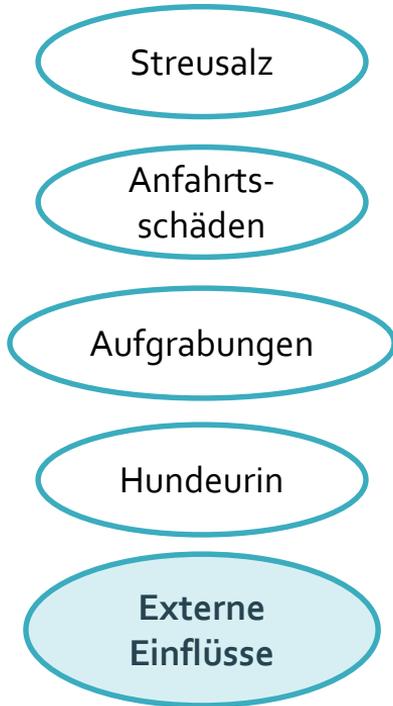
Funktionsorientierte Substratentwicklung am Beispiel des multifunktionalen Wurzelraums

Anna Zeiser, Thomas Weninger, Stefan Schmidt, Monika Kumpan, Peter Strauss, Erwin Murer
Aqua Urbanica
Innsbruck, 13. September 2021

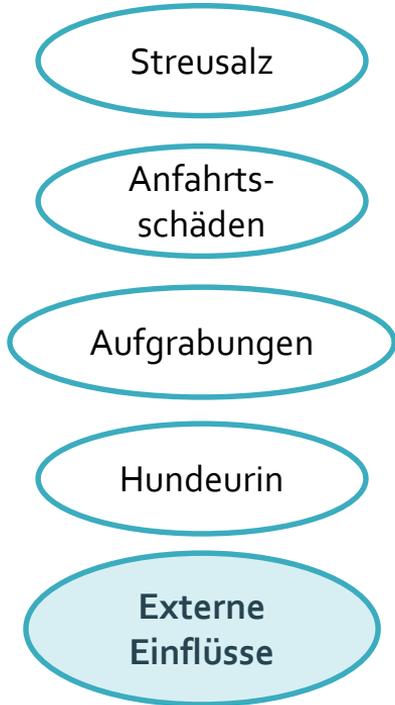
Wozu brauchen wir Bäume?



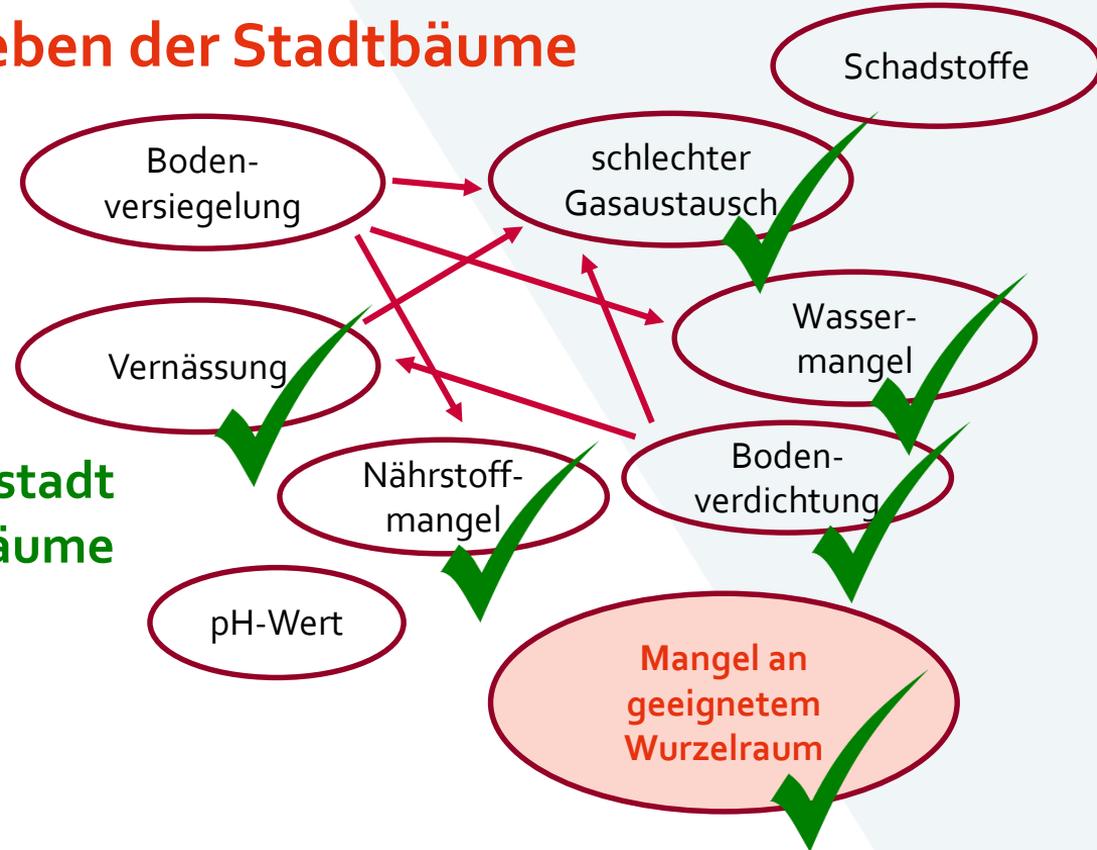
Herausforderungen im Leben der Stadtbäume



Herausforderungen im Leben der Stadtbäume



Schwammstadt für Stadtbäume



Quelle: Benk et al. (2020)

Wie sieht die

- Vorbild Stadt S
- Lastabtrag üb

aus?



Quelle: Embrén, et al. (2014)
Skizze: Stefan Schmidt

Was soll das Substrat (aus Sicht des Baumes) können?

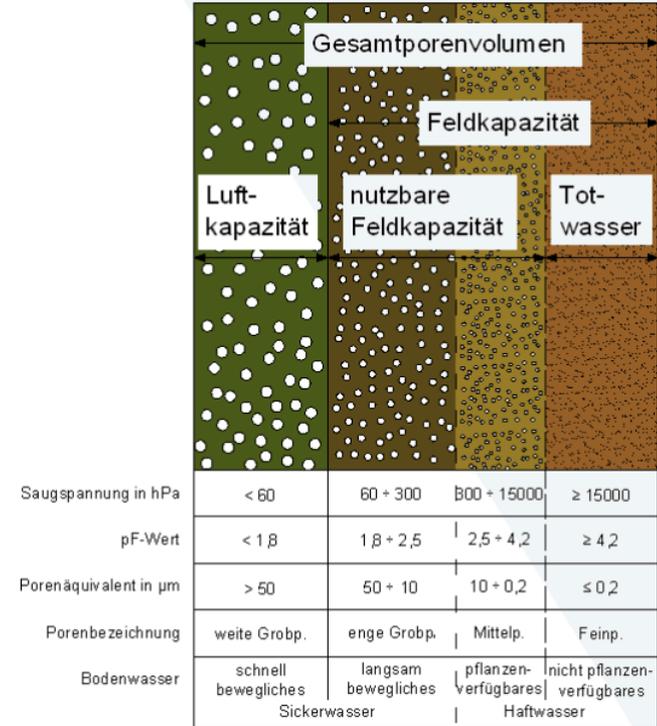
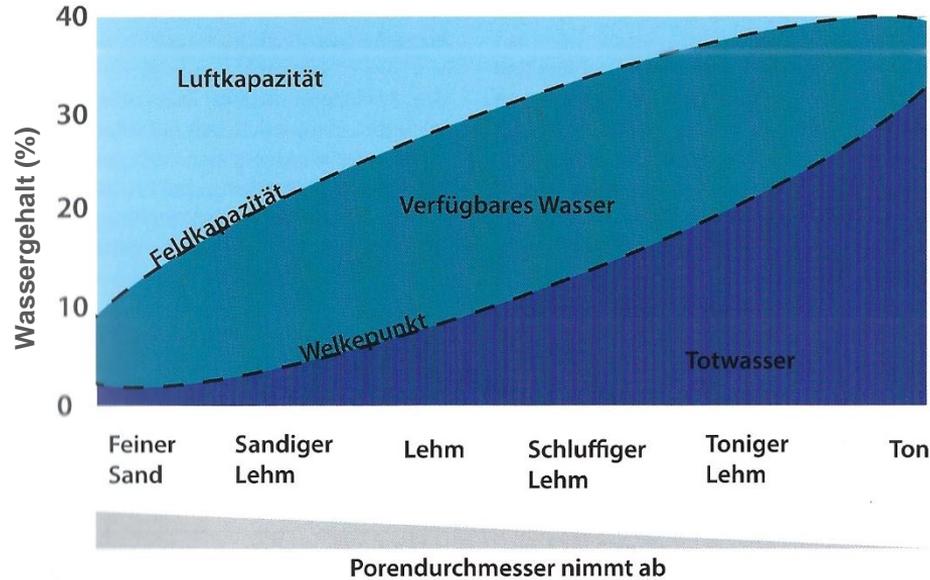
- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| • Gesättigte Wasserdurchlässigkeit | $>5,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ |
| • max. Wasserkapazität | $>25 \text{ Vol.-%}$ |
| • Luftkapazität | bei pF 1,8 $> 15 \text{ Vol.-%}$ |
| • pH-Wert | 5,0-8,5 |
| • organ. Substanz | $<4 \%$ |
| • Salzgehalt | $<150 \text{ mg/100g}$ |
| • Verformungsmodul E_{v2} | $>45 \text{ MN/m}^2$ |

Porenstruktur

chemische
Qualität

Grobschlag

Porenstruktur und bodenphysikalische Eigenschaften

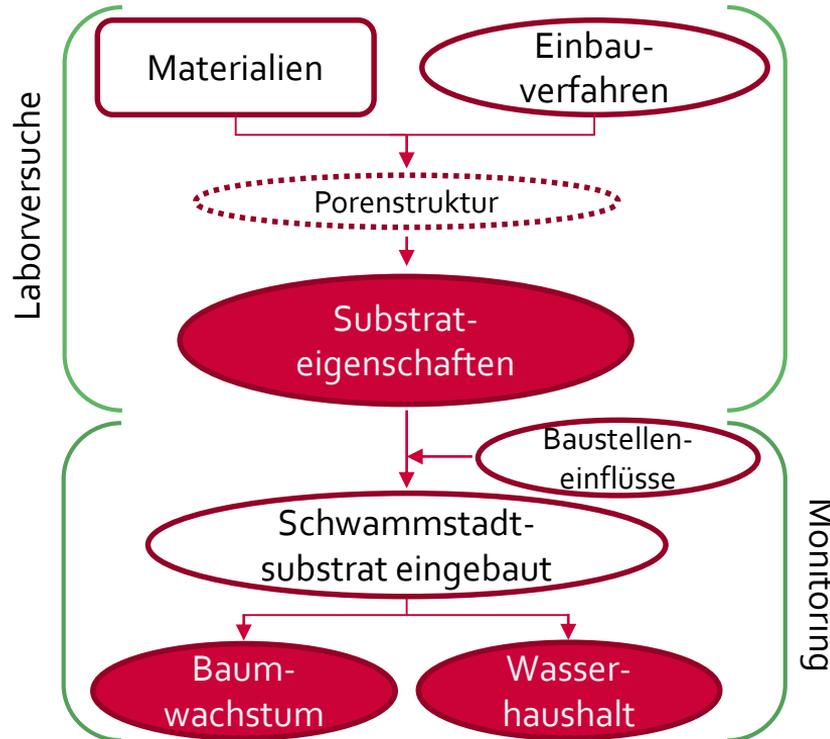


Quelle: links - Benk et al. (2020)
rechts - Alexander Eder, BAW

Komponenten der Schwammstadt / Ausgangsmaterialien

- Feinsubstrat aus z.B.:
Sand, Schwemmmaterial, Pflanzenkohle und Kompost
- Lokal verfügbar je nach Schwammstadt-Standort → kurze Transportwege
- Keine „künstlich“ produzierten mineralischen Komponenten
- Verwertung von organischen Abfällen → C-Senke, Nährstoffversorgung
- Mischungsverhältnisse je nach Fokus, Standort und Materialien

Schema funktionsorientierte Substratentwicklung



- FLL-Empfehlungen
- Einschlämbarkeit
- Wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen

Laborüberprüfung der Substratmischungen

- Wie kann Annäherung an Real-Life-Substratzustand im Labor erfolgen?
 - Keine Norm für die Herstellung eines solchen Substrats
- Entwicklung eines 2-stufigen Prozesses:
 - „**Schüttversuch**“ – reines Feinsubstrat
 - „**Schlämmversuch**“ – im eingeschlämmten Zustand
- Unsicherheiten in der Labormethodik

Schüttversuch

- Reines Feinsubstrat ohne Grobschlag
- Idee: mögliche Schichtbildung an der Unterkante der Schwammstadt
- „Worst-Case“ hinsichtlich Durchlässigkeit
- Wasserspeicherfähigkeit und Luftkapazität des reinen Schlämmsubstrats im unverdichteten Zustand
- Durchführung für Mischungsreihen der ausgewählten Komponenten



Fotos: Anna Zeiser



Fotos: Anna Zeiser



Fotos: Sebastian Rath

Schlammversuch

- Für „beste“ Mischungsverhältnisse nach Schüttversuch
- Nachbildung des eingeschlammten Zustandes im Zylinder
- Kleinere Korngrößen als im realen Einbau wegen Praktikabilität
- Vollständige Einschlammung nach visueller Beurteilung
- Fokus auf Durchlässigkeit im eingeschlammten Zustand und Porenvolumen



Fotos: Sebastian Rath

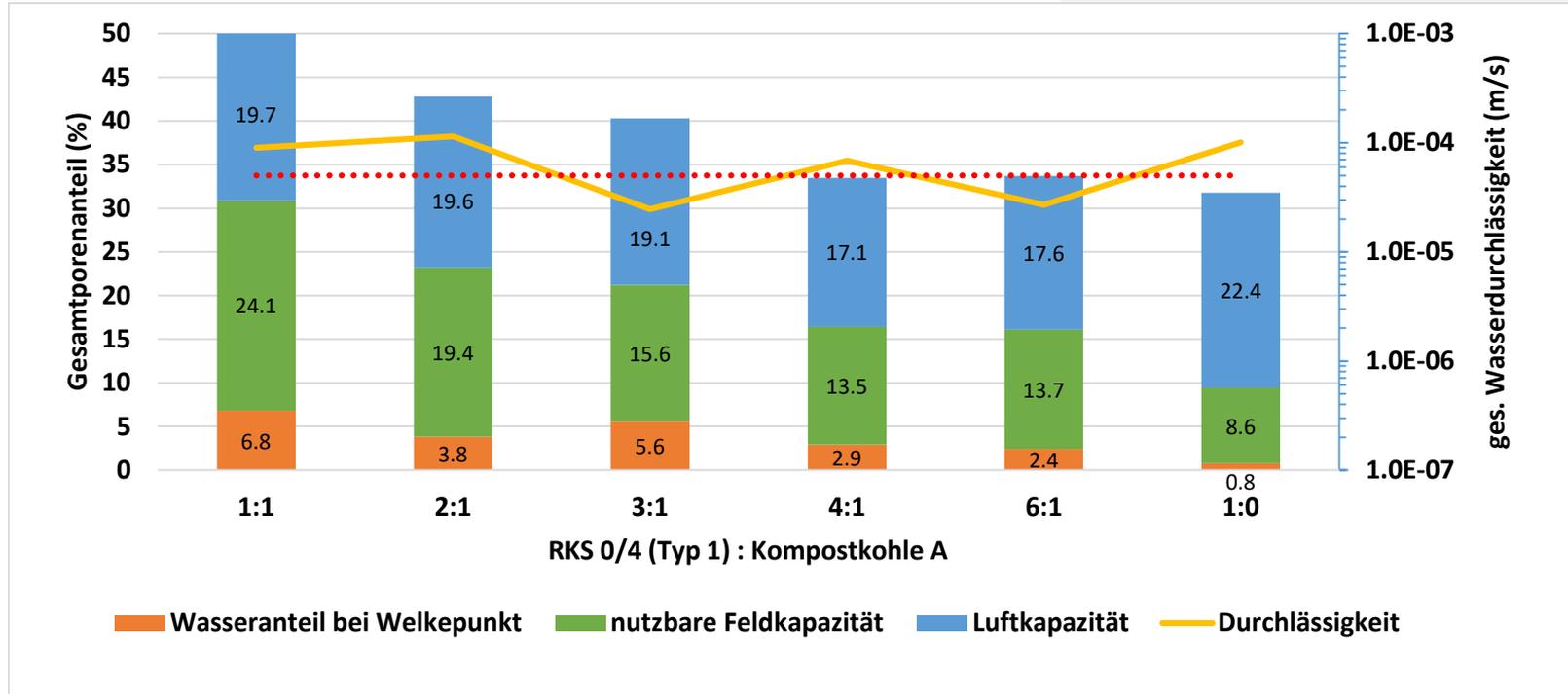


Fotos: Sebastian Rath

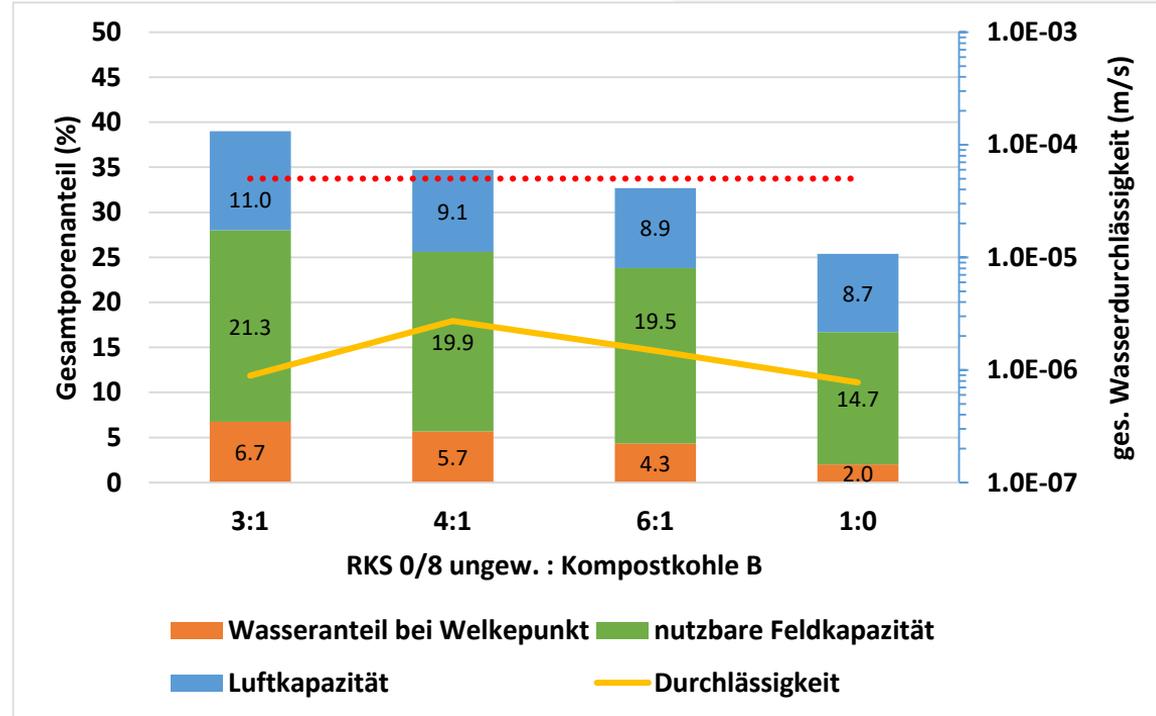


Fotos: Sebastian Rath

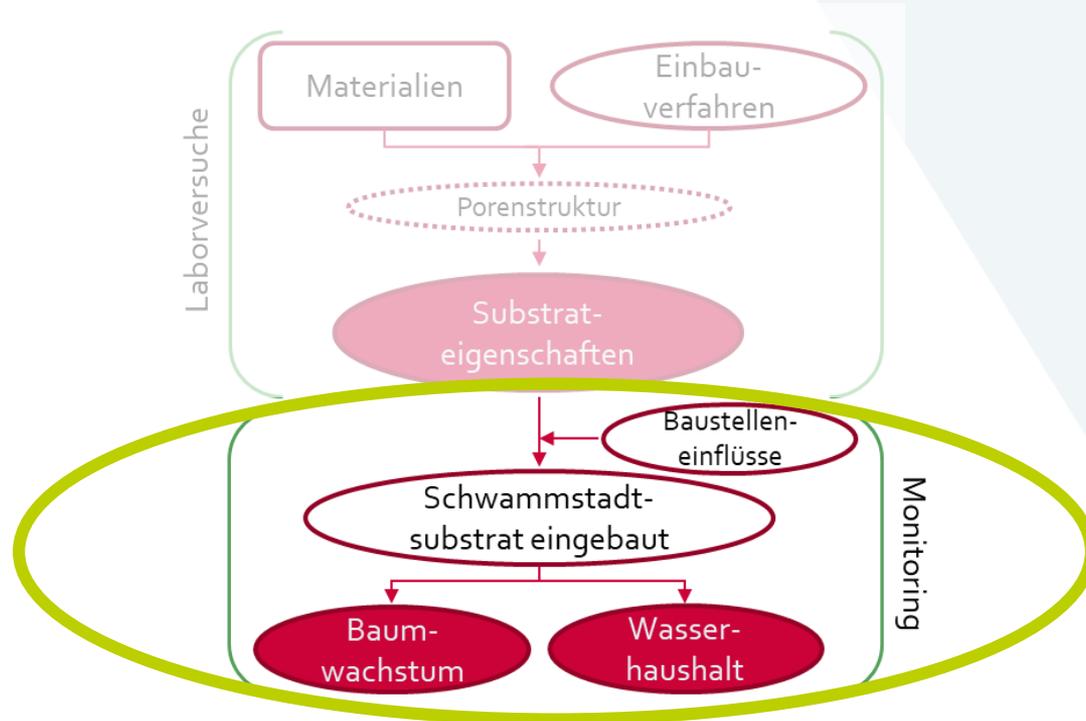
Mischungsreihen zur Erreichung der Zieleigenschaften



Mischungsreihen zur Erreichung der Zieleigenschaften



Von der Labor-Schwammstadt zur Real-Life-Schwammstadt



Laufende Monitoring-Projekte

- **Lysimeteranlage Jägerhausgasse** (Kooperation mit HBLFA Schönbrunn)
- Gradnerstraße in Graz (Kooperation mit HBLFA Schönbrunn)
- Seestadt Quartier am Seebogen
- **Leonhardgürtel in Graz** (Kooperation mit Landschaftsarchitektur 3:0, HBLFA Schönbrunn)

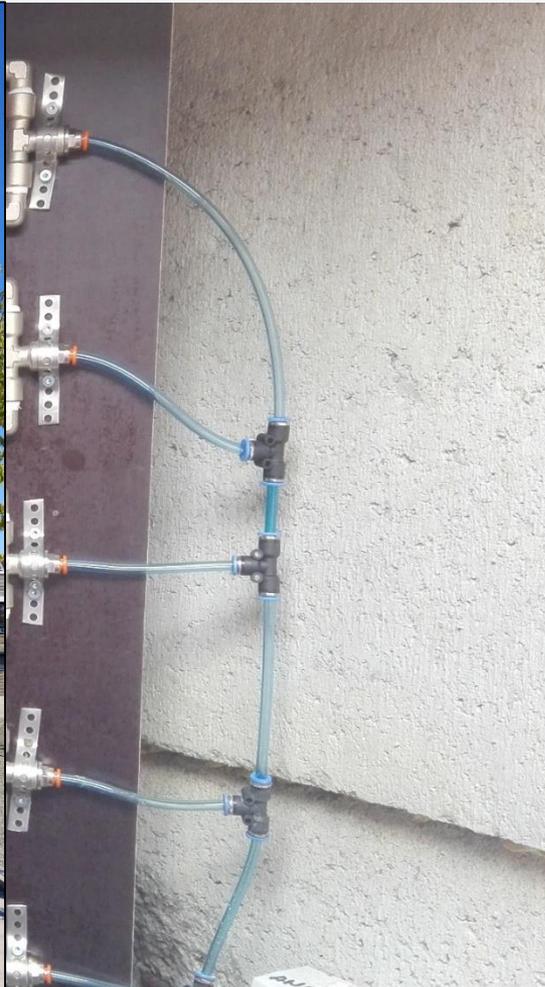
Lysimeteranlage Jägerhausgasse



Lysimeteranlage Jägerhausgasse

- Einbau verschiedener Schwammstadtsubstrate
- Wasserbilanz: Input – Output ± Speicheränderung
- Monitoring Bodenwasserhaushalt
 - Wasserverteilung und Wasserentzug durch Baum
 - Qualitätsparameter des Bodenwassers
- Baumwachstum und Wurzelausbreitung





Leonh.



MUFUWU

Baumneupflanzungen mit dem Forschungsprojekt Multifunktionaler Wurzelraum (MUFUWU) in Kooperation mit dem Verein Land schafft Wasser

Regenwasserrückhalt

Einbauten

3:0

Leonhardgürtel
Blau-Grüne Bestandsstraße

Regenwasserrückhalt

3:0

LANDSCHAFTS
ARCHITEKTUR



Zusammenfassend

- Schwammstadt als (erweiterter) Wurzelraum für Stadtbäume schlägt mehrere Fliegen mit einer Klappe.
- Basierend auf den Zieleigenschaften des Substrates (Baum, Einschlämmbarkeit, Wassersituation) ist eine gezielte Gestaltung des Feinsubstrates möglich und sinnvoll.
- Die Untersuchung des erwartbaren Schwammstadt-Substratzustands im Labor wird derzeit weiter optimiert.

Verwendete Literatur

- Benk, J.A., Artmann, S., Kutscheidt, J., Müller-Inkmann, M., Streckenbach, M., Weltecke, K. (2020): Praxishandbuch Wurzelraumansprache. Arbeitskreis Baum im Boden, Möhnese, 204 S.
- Embren, B., Alvem, B.-M., Stal, Ö, Orvesten, A. (2009): Planting beds in the city of Stockholm. A Handbook. <https://www.sanu.ch/uploads/kursDoc/StockholmSystem-HandBook.pdf>
- FLL (2010): Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2.

Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!

Anna Zeiser

Bundesamt für Wasserwirtschaft

Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt

www.baw.at/wasser-boden-ikt.at

anna.zeiser@baw.at