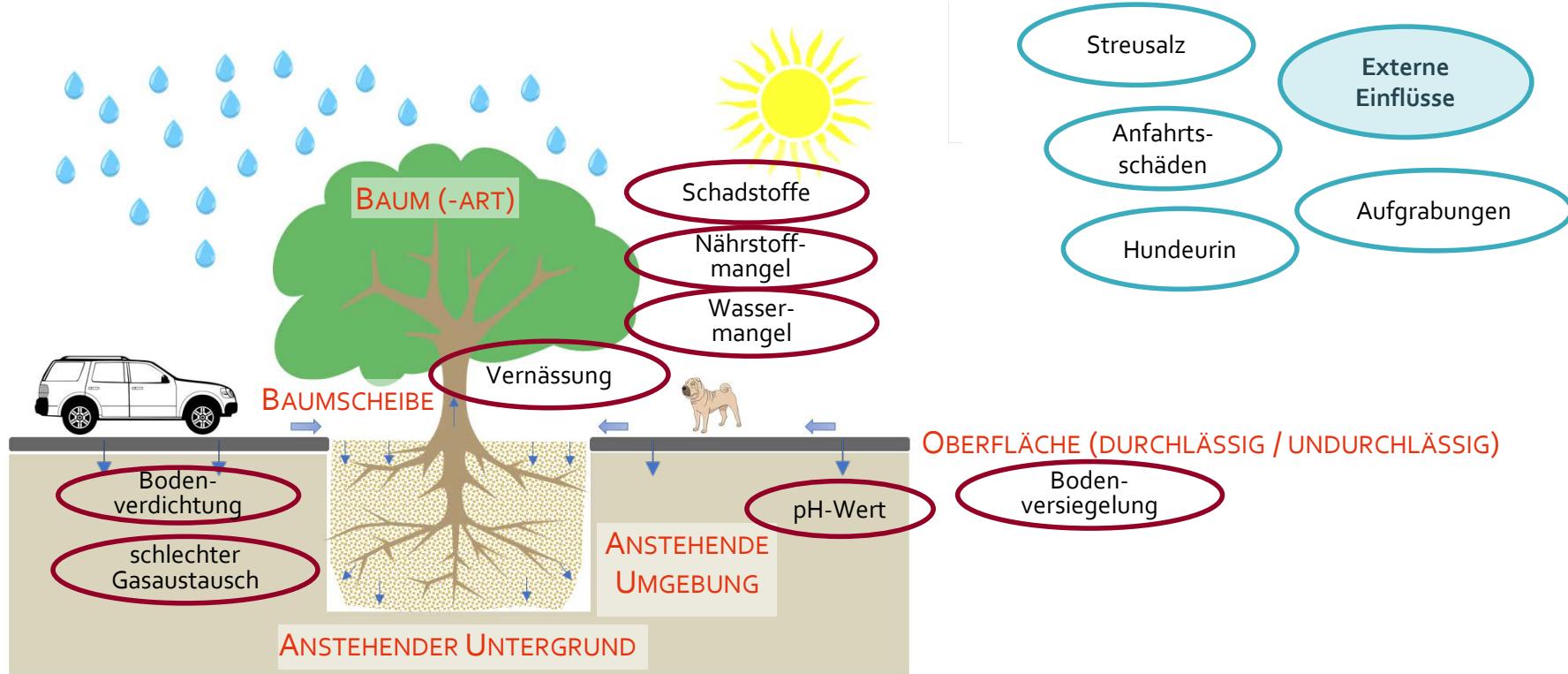


# Multifunktionale Stadtbaumstandorte mit Pflanzenkohle

## Erfahrungen zum Schwammstadtprinzip in Österreich

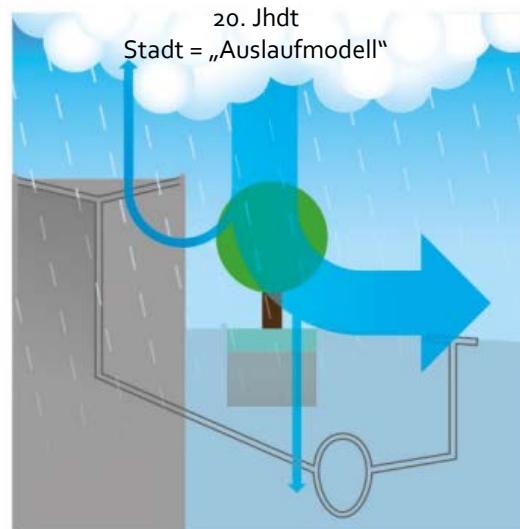
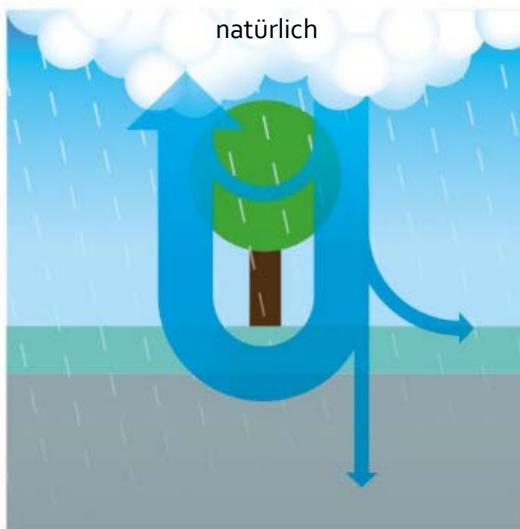
Anna Zeiser, Sebastian Rath, Thomas Weninger und weitere unterstützende Kolleginnen und Kollegen  
Biochar Day 2023  
Wien, 21.09.2023

# Das Prinzip einer (gut dimensionierten) Baumscheibe



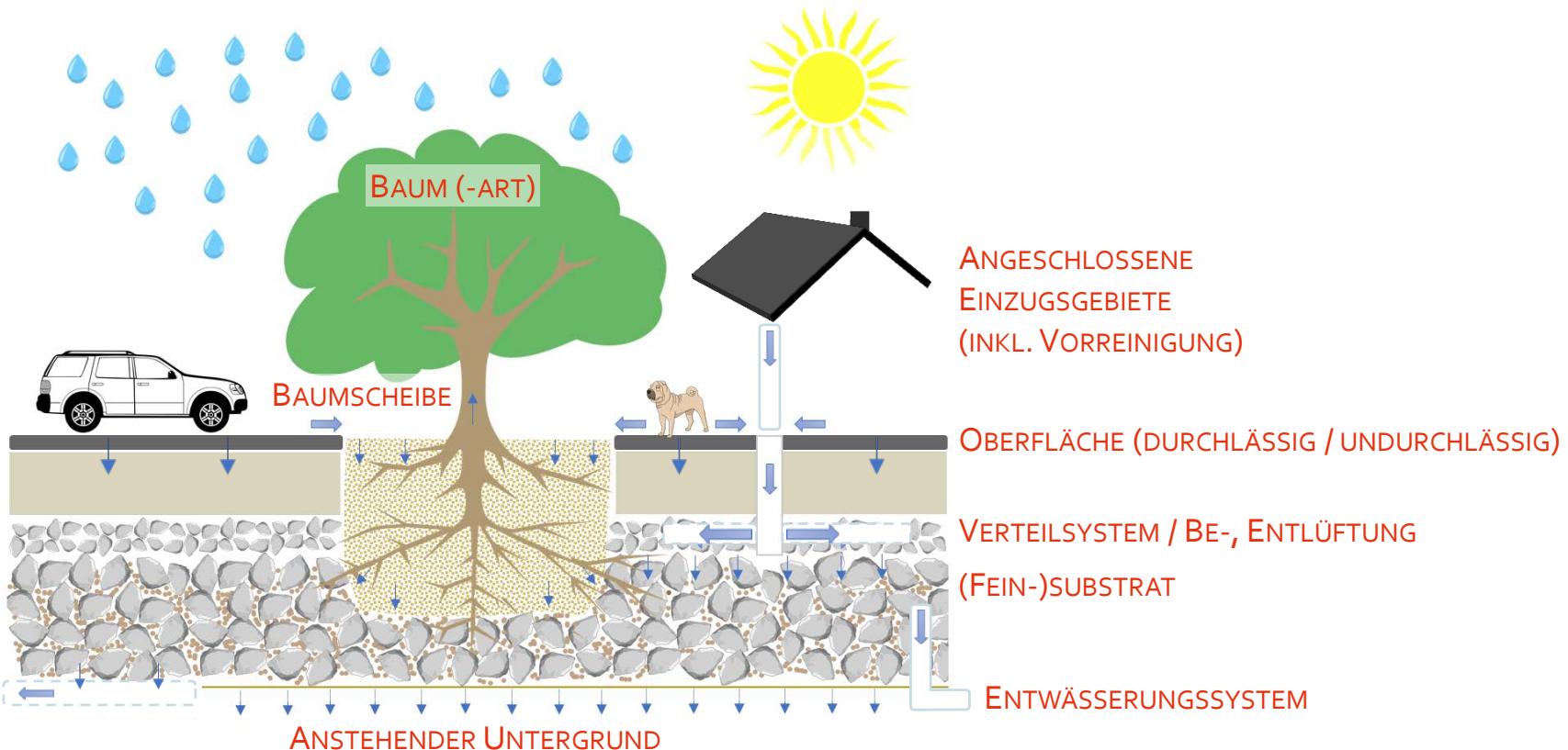
# Strategiewechsel in der urbanen Wasserwirtschaft

Wasserkreislauf = Klimaregulierung



Quelle: Magistrat der Stadt Wien, 2018: Oberflächenentwässerung – Leitfaden für die Bauplanung

# Das Prinzip „Schwammstadt für Bäume“ (Ö)



# Welche Funktionen kann die Schwammstadt für Bäume erfüllen?

## hydrologische



- Retention von Niederschlagswasser
- Rasche Einleitung von Starkregen in den städtischen Untergrund
- Pflanzliche Nutzung des Bodenwasserspeichers
- Grundwasseranreicherung
- Entlastung der Kanalinfrastruktur
- Entlastung der Vorfluter

## gesellschaftliche



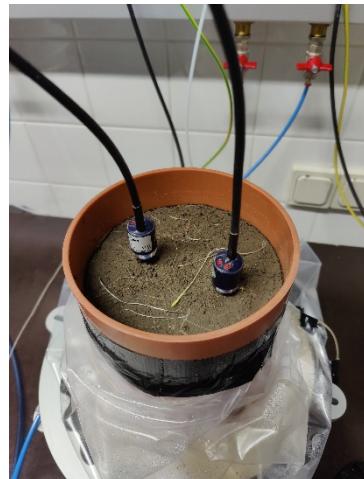
- Kühlung durch Beschattung und Verdunstung
- Lebensraum / Biodiversität
- Verbesserte Luftqualität, O<sub>2</sub>-Produktion
- CO<sub>2</sub>-Speicherung
- Verbesserung der Aufenthaltsqualität und des Wohlbefindens in der Stadt
- (Parkplatz, für Verkehr nutzbar)

# Unsere Forschungsaktivitäten in diesem Thema

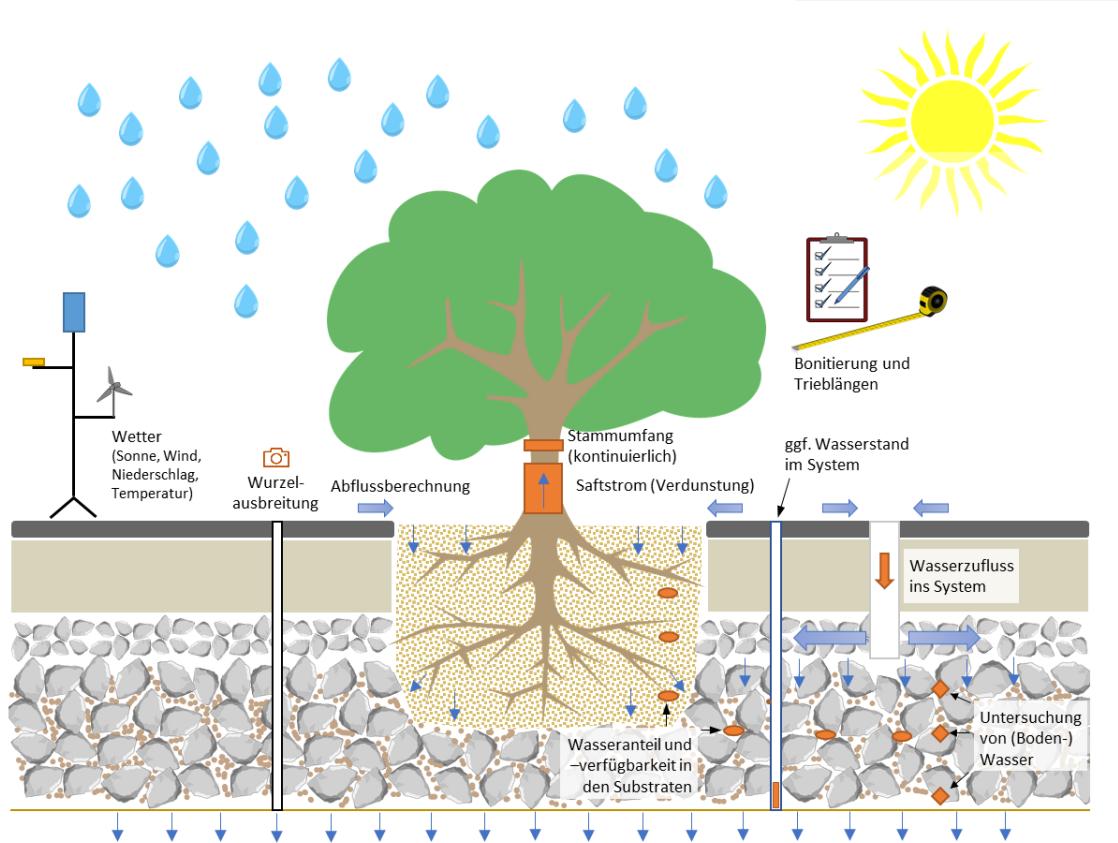


- Substratcharakterisierung und –beobachtung auf allen 3 Ebenen
- Untersuchung des Gesamtsystems in unterschiedlichen Ausführungen in den Lysimetern und Monitoring-Anlagen mit wasserwirtschaftlichem Schwerpunkt
- Untersuchung des Baumwachstums in den Lysimetern und Monitoring-Anlagen

# Weiterentwicklung Labormethoden



# Was messen wir in den Lysimetern und Freilandprojekten?



# Was ist nun dieses Schwammstadtsubstrat?

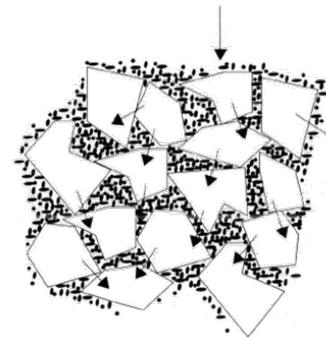
Die Idee:

Wurzelraumerweiterung unter versiegelten / belasteten Oberflächen  
durch den Einbau eines speziellen lastabtragenden Substrats

Lastabtragender Grobschlag  
Grobsplitt 100/150



Feinsubstrat  
Sand + Kompost +  
Pflanzenkohle



in Ö in der Regel **eingeschlämme** Variante,  
auch eine **vorgemischte** Variante möglich

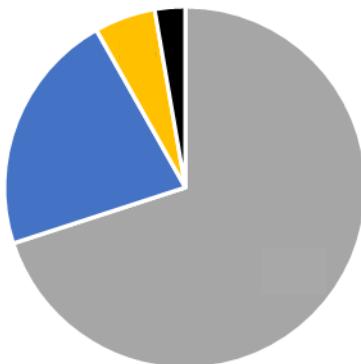
# Designobjekt Feinsubstrat mit Pflanzenkohle

- **Ö:** sandbasiert, Kompostkohle beigemengt (3:1, 4:1, ähnliche Verhältnisse)  
**S:** meist reine Kompostkohle
- **Wozu designen?** Hydrologische und baumphysiologische Anforderungen
- **Kriterien:** Einschlämmbarkeit, Durchlässigkeit, Verfügbarkeit der Materialien, Wasserspeicherfähigkeit, Luftkapazität (Vorlage Baum: FLL, 2010)
- **Aufgaben der Pflanzenkohle:** langfristig stabiler und poröser Strukturmörper  
Verbesserung der Wasserspeicherfähigkeit  
mittelfristige Bereitstellung der Nährstoffe  
Habitat für Bodenorganismen

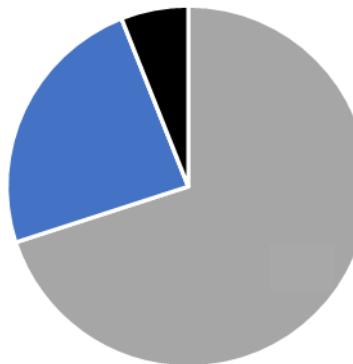
# Wie sieht die Gesamtzusammensetzung dann in etwa aus?

Grobschlag 100/150 +  
Feinsubstrat eingeschlämmt

Variante 1

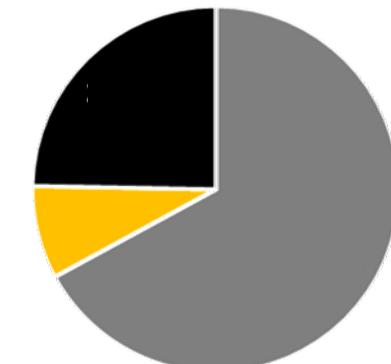


Variante 2



Vorgemischt eingebaut  
Feinsubstrat mit Grobschlag 32/63

Variante 3



■ Dolomitsplitt 100/150 ■ RKS 0/4 ■ DSM ■ KK

Mischungsverhältnisse in Vol.-%

■ Dolomitsplott 32/63 ■ DSM ■ KK

# Bilder aus der Praxis (Neupflanzungen)



Eingeschlämmtes Schwammstadtsubstrat



Belüftungs- und Verteilschicht



Ungebundene Tragschicht



Oberflächengestaltung

# Bilder aus der Praxis (Bestandsbäume)



Variante 1:  
Wurzelraumverbesserung  
mit **vorgemischt**  
Schwammstadtsubstrat

Variante 2:  
Wurzelraumerweiterung  
mit **eingeschlämmtem**  
Schwammstadtsubstrat

# Weitere urbane Substrate im System (Pflanzenkohle?!)

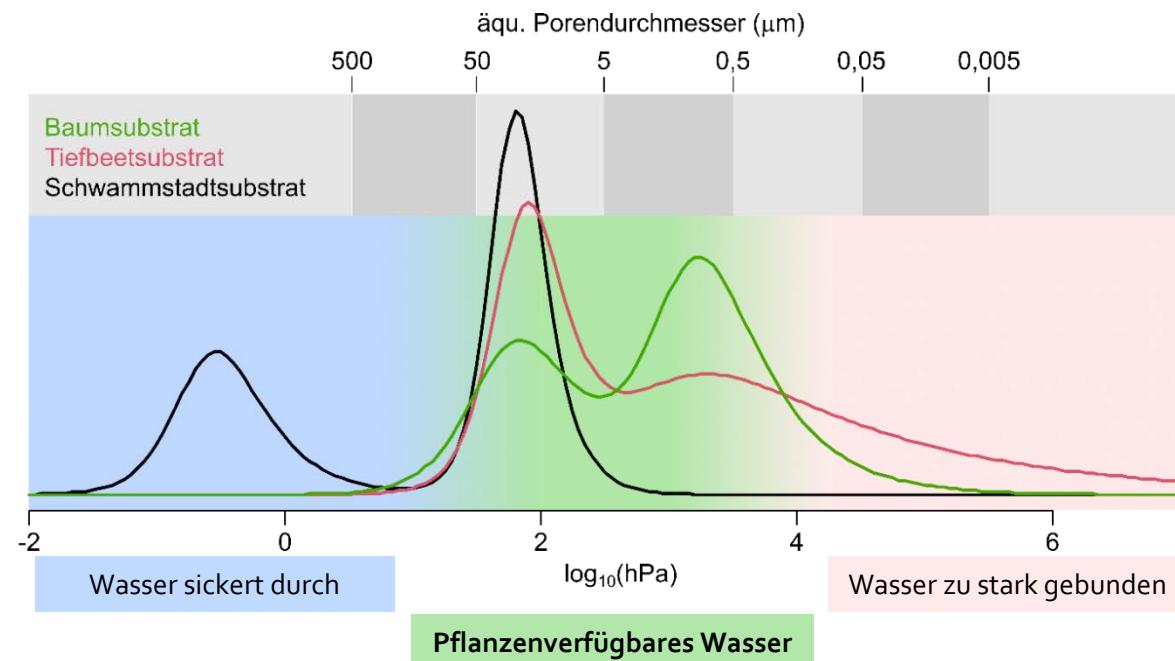
- Substrate, die hydrologische Funktion erfordern:

	Baumsubstrat	Tiefbeetsubstrat	Schwammstadtsubstrat
Wasserspeicherung			
Lufthaushalt			
Durchlässigkeit			
Filtereigenschaften			
C-Speicherung			
Festigkeit			



# Der Einfluss des Porensystems auf die bodenphysikalischen Eigenschaften

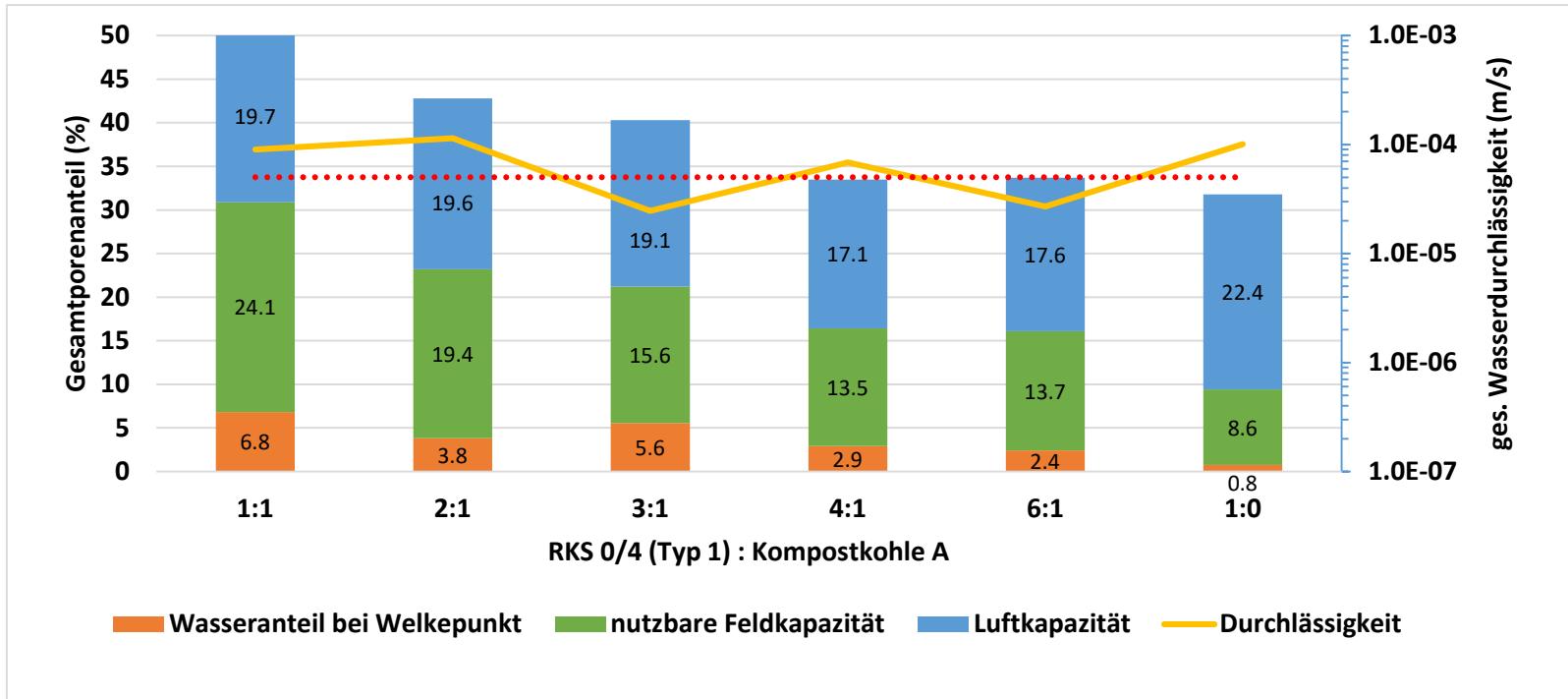
Beispieldaten aus einem Projekt:



	BS	TS	SST
Porenvolumen (%)	33	44	26
ges. Durchlässigkeit (cm/h)	15	1	180
Bodenwasserspeicher als Wasserkapazität 2h (%)	30	40	10
Bodenwasserspeicher als nFK (%)	12	23	5 *
Airkapazität (Grobporen) (%)	17	9	20
Nicht verfügbares Wasser (%)	4	12	1

\* bei 60 cm Aufbau = 30 l/m<sup>2</sup>

# Der Einfluss der Pflanzenkohle auf die Eigenschaften



# Überlegungen zur Pflanzenkohle-Verwendung

- Einbringung von größeren Volumina organischer Substanz in regelmäßig mit Wasser beaufschlagten, nicht mehr zugänglichen „Unterboden“ – Bedenken?
- Auswaschungseffekte bei Monitoringprojekten zu beobachten:  
TOC, Chlorid, Nitrat
  - „optimierter Aufladeprozess oder unbeladene Kohle statt Kompostkohle?
- Ein „Zu-Viel“ an (aufgeladener) Pflanzenkohle in der Baumumgebung möglich?
- Unterschiedliche Ansprüche an die urbanen Substrate – unterschiedliche Ansprüche an die Pflanzenkohle?

Anna Zeiser  
Bundesamt für Wasserwirtschaft  
Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt  
[www.baw.at/wasser-boden-ikt.at](http://www.baw.at/wasser-boden-ikt.at)  
[Anna.Zeiser@baw.at](mailto:Anna.Zeiser@baw.at)

Weitere Infos z.B. hier:



Österr Wasser- und Abfallw 2023 - 75:449–462  
<https://doi.org/10.1007/s00506-023-00962-0>



## Überlegungen zur Dimensionierung und Ausführung des Systems Schwammstadt für Bäume

Anna Zeiser · Sebastian Rath · Karl Grimm · Stefan Schmidt · Gernot Klammler · Daniel Zimmermann ·  
Erwin Murer · Thomas Roth · Peter Strauss · Thomas Weninger

Angenommen: 4. April 2023 / Online publiziert: 7. Juni 2023  
© Der/die Autor(en) 2023

**Zusammenfassung** Das System Schwammstadt für Bäume ist eine spezielle blau-grüne Infrastrukturmaßnahme, die neben dem dezentralen Rückhalt von Niederschlagswasser im verbauten Siedlungsraum vor allem das Potenzial und den Fokus hat, die Vitalität und die Wachstumschancen von Bäumen maßgeblich zu verbessern. Obwohl bereits einige Projekte dieser Art in Österreich umgesetzt wurden, gibt es noch viele offene Fragen.

Basis einer konzeptionellen Analyse der stattfindenden hydrologischen Prozesse. Sie soll aufzeigen, worauf bei der Etablierung eines solchen Systems geachtet werden soll, um neben der Konstruktion eines unterirdischen Retentionsraums die Versorgung des Baums als zentrales Element mitzudenken. Zusätzlich werden verschiedene bekannte Fehler bei der Ausführung aufgezeigt, welche die hydrologische Funktionalität maßgeblich beeinflussen können.

**Considerations for the dimensioning and design of the sponge city system for trees**

**Abstract** The system Sponge City for Trees is a measure from the list of Blue-Green infrastructure measures that, in addition to the requirement for decentralised rainwater retention in built-up areas, also has the potential to improve the vitality and growth opportunities of trees significantly. Although sev-