

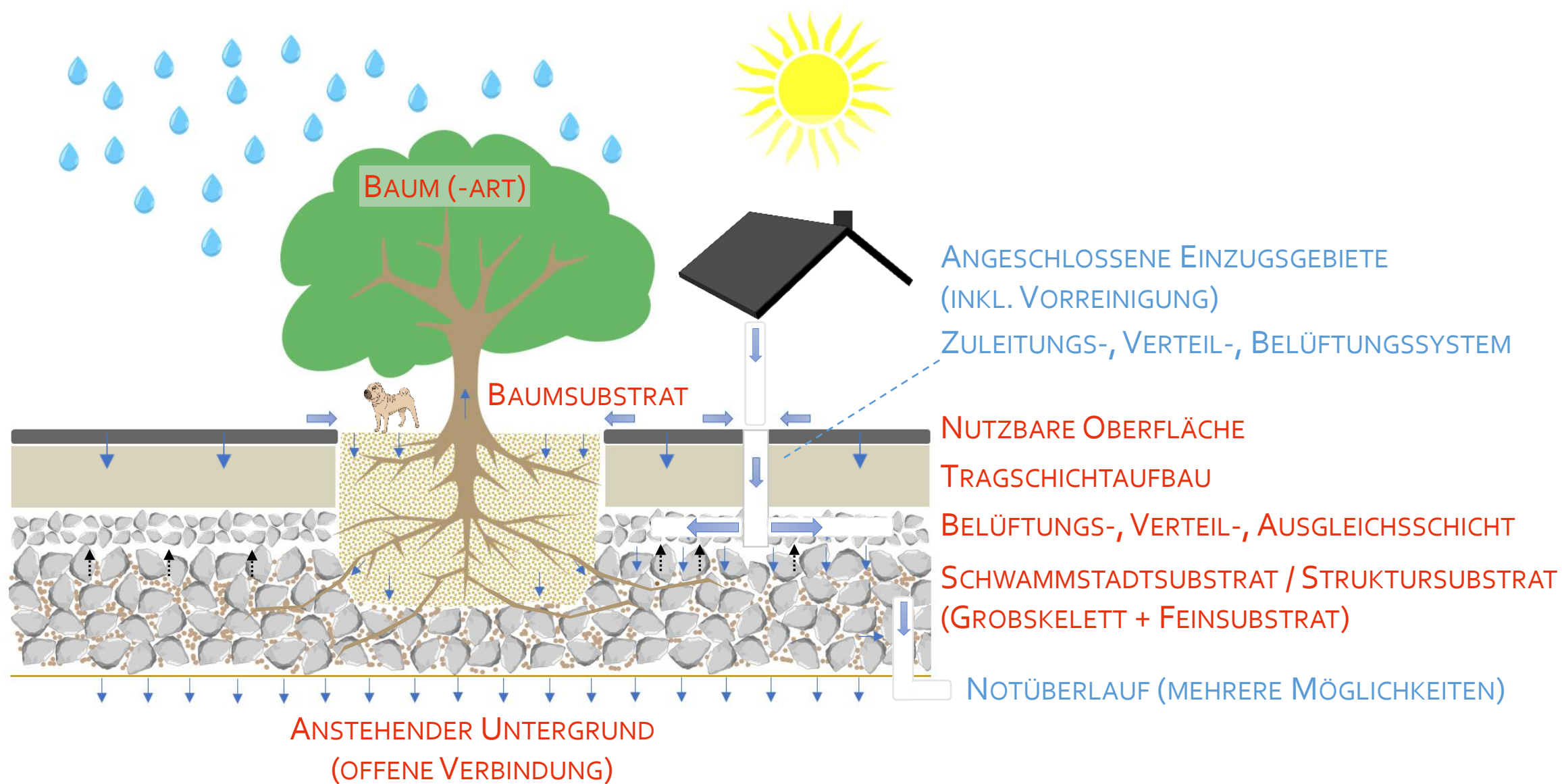
Zwei Jahre Schwammstadt für Bäume in Graz

Erste Ergebnisse aus dem Monitoring

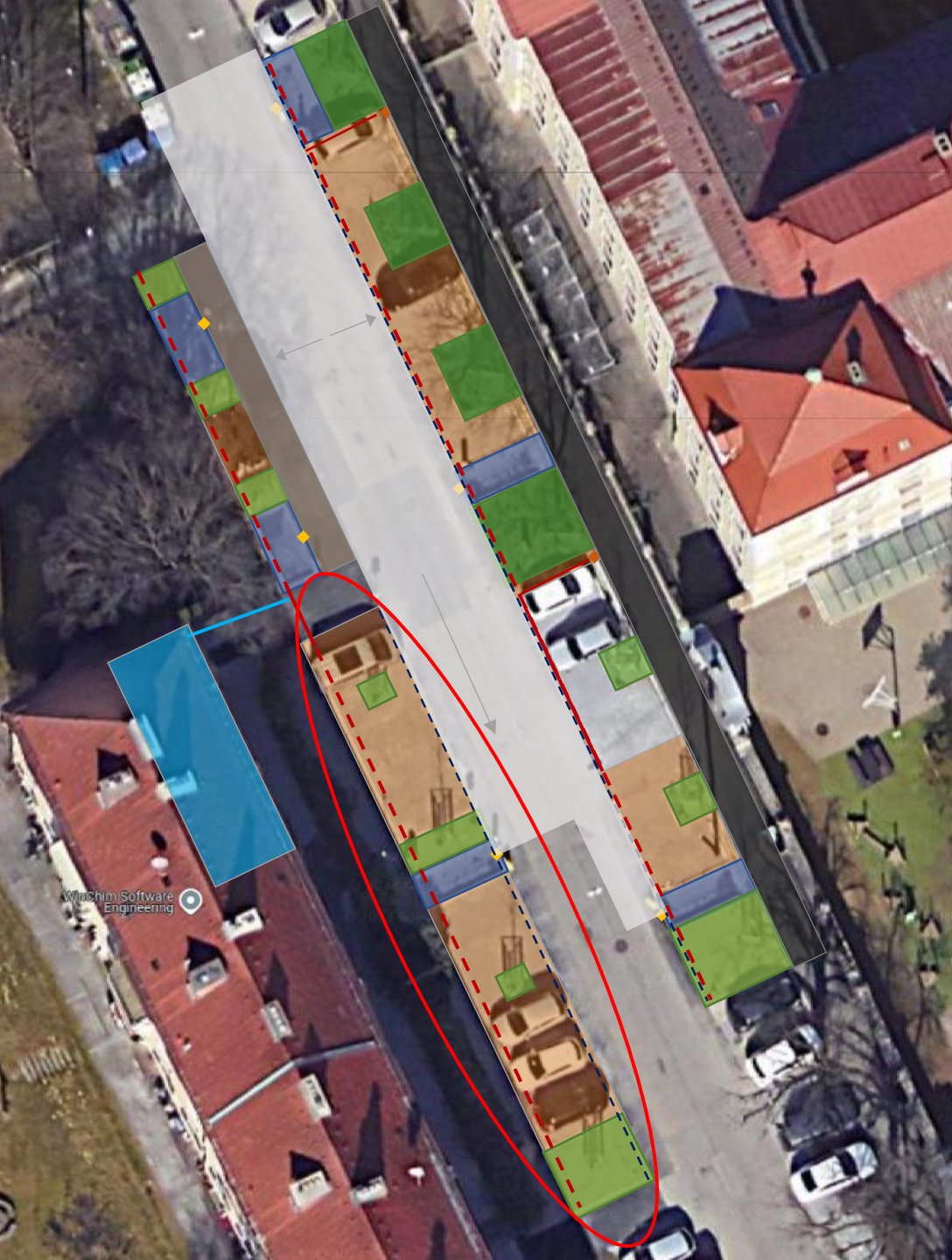
Anna Zeiser, Thomas Weninger, Daniel Zimmermann, Thomas Roth, Stefan Schmidt, Sebastian Rath, Peter Strauss

Graz, 23.09.2024

Was ist die
„Schwammstadt für Bäume“?



Wie wurde diese im
Leonhardgürtel (Graz)
umgesetzt?














-  Struktursubstrat
-  Bodenfilterbecken mit Einlaufschacht für Straßenwasser
-  Baumscheibe mit Neupflanzung
-  Baumscheibe mit Bestandsbaum
-  Undurchlässige Oberfläche über Struktursubstrat
-  Verteilrohrstränge
-  Dachwasserzuleitung
-  Einlaufschacht für Gehsteig-Wasser inkl. Zuleitung
-  Dränrohrstränge
-  Gehsteig, zusätzliche Entwässerungsfläche
-  Straße, zusätzliche Entwässerungsfläche



Bild: Grundlage Google Earth, bearbeitet

Bilder aus der Praxis (Neupflanzungen)



Eingeschlämmtes Schwammstadtsubstrat



Belüftungs- und Verteilschicht

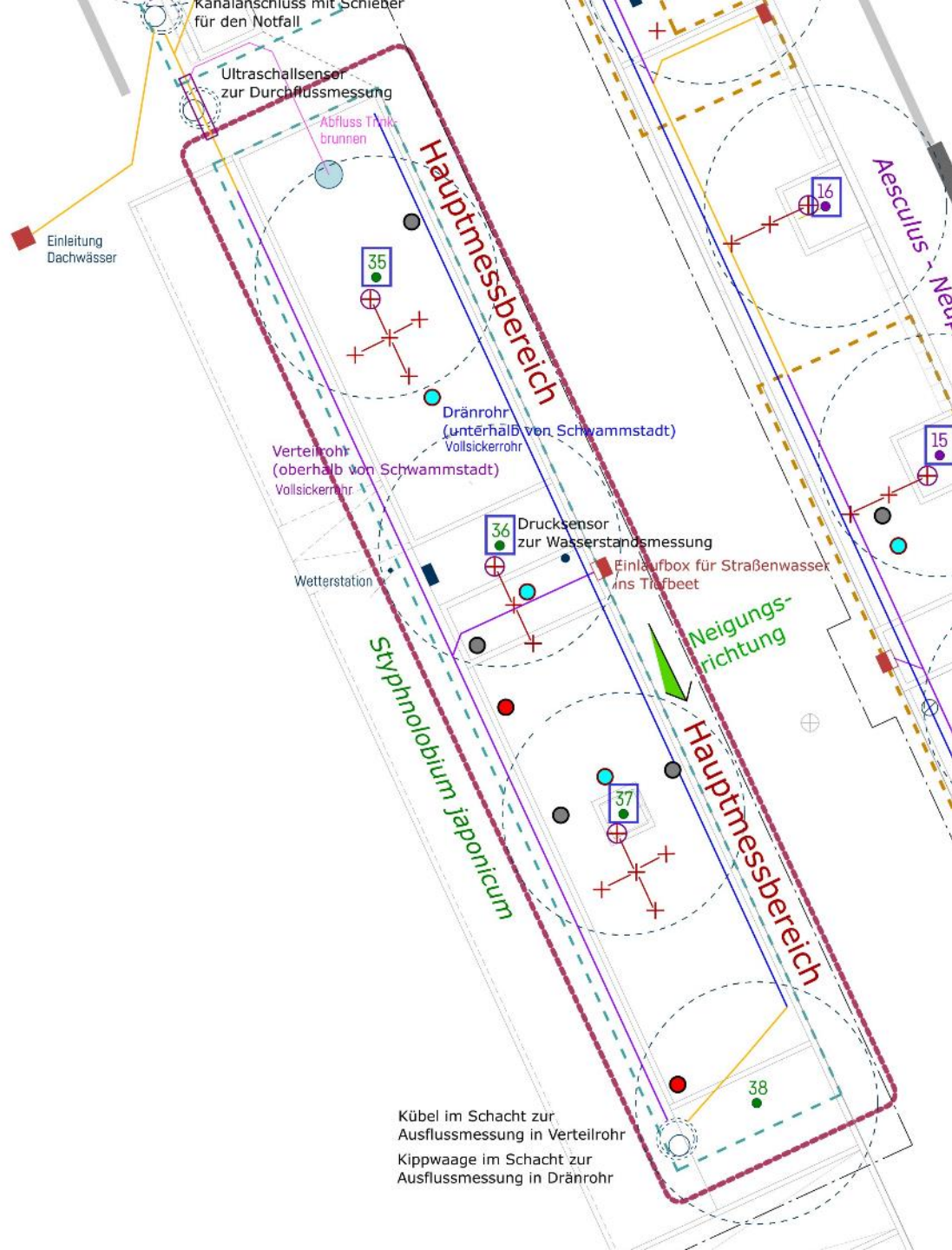


Ungebundene Tragschicht

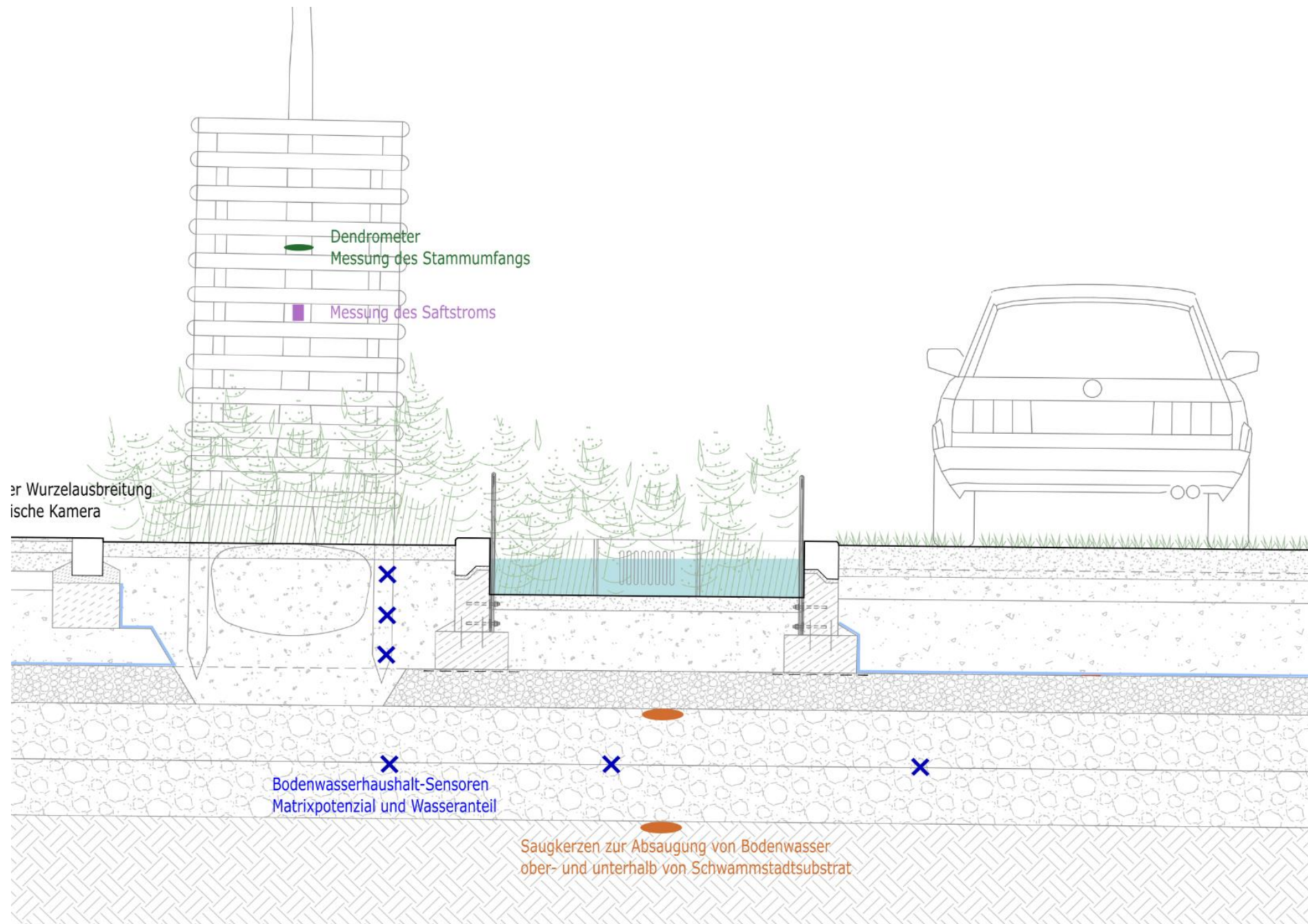


Oberflächengestaltung

Was wird gemessen?



- Bodenwasserhaushalt (VWC, MP)
- Qualitative Untersuchung von Boden- und Sickerwasser
- Stammumfang und Saftstrom
- Wetterstation und Niederschlag
- Teilweise Zu- und Abflüsse
- Bonitierungen, visuelle Beurteilung
- Wurzelwachstum



Ein Streifzug durch die Messergebnisse

Planungsphase 2020/2021

Umsetzung Herbst 2021

Monitoring Jänner 2022 – aktuell

Auswertung großteils 2022-2023

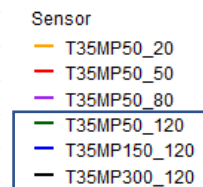
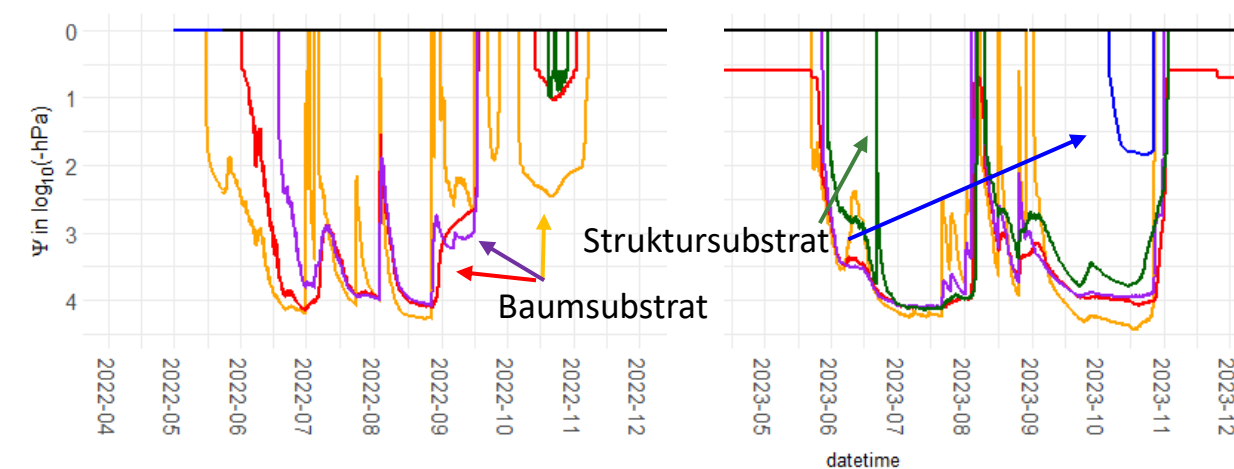
Wurzelausbreitung

Wurzeln die Bäume nach 2 bzw. 3 Jahren im Struktursubstrat?

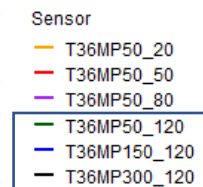
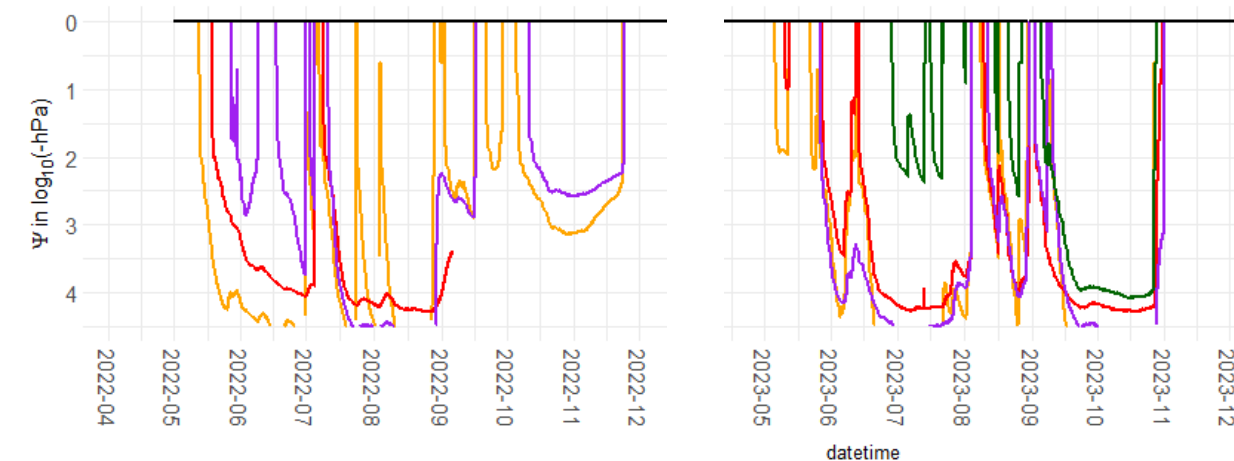
In welche Entfernung reichen die Wurzeln?

Wie beeinflusst dies den Bodenwasserhaushalt?

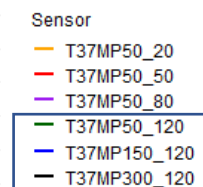
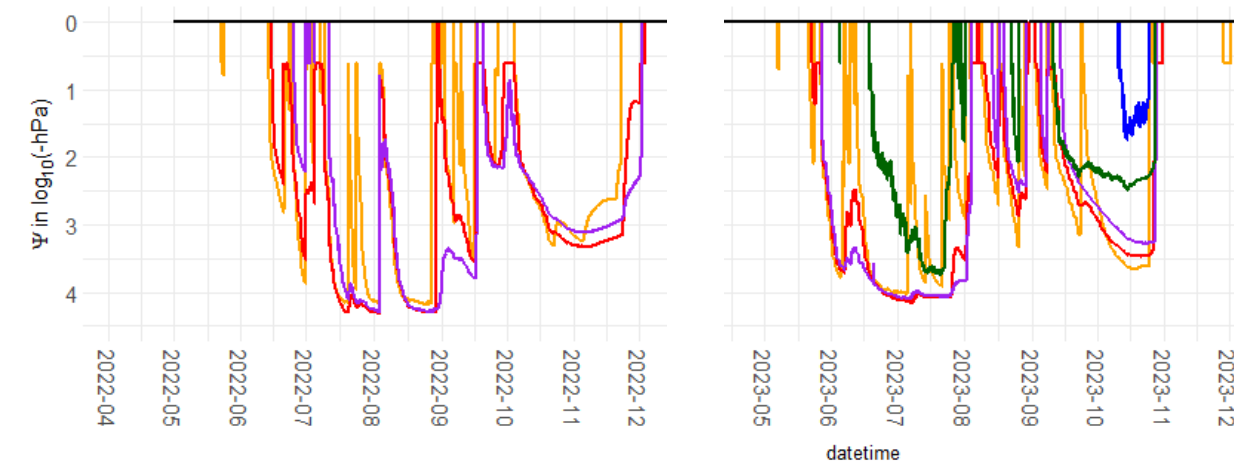
- Wie?
 - Bodenwasserhaushalt-Sensoren (v.a. Matrixpotenzial)
 - Wasserentzug = Feinwurzeln in der Nähe
 - Visuelle Erkundung in Plexiglasrohren



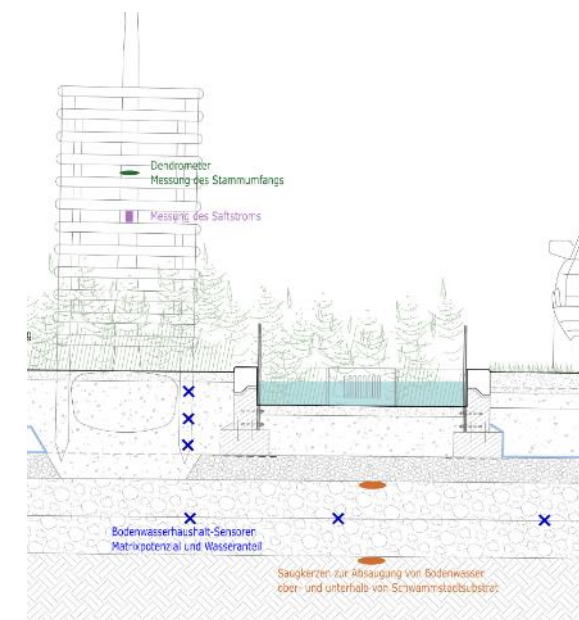
Baum #35



Baum #36



Baum #37



Wachstum und Entwicklung der Bäume

Zeigen die Bäume gleichen Typs unterschiedliche Zuwachsraten?

Wenn ja, lassen sich diese plausibel erklären?

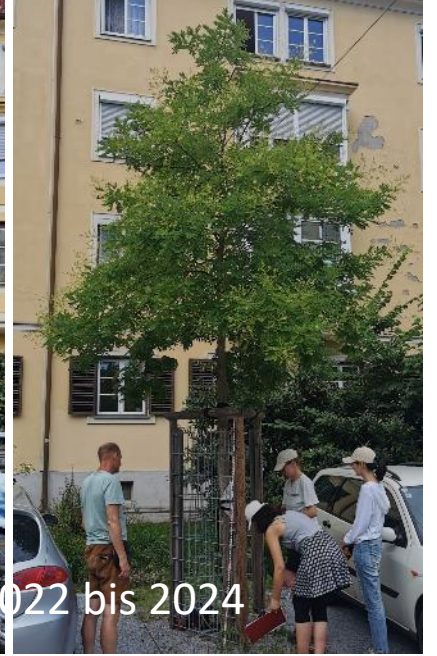
- Wie?
 - Dendrometer
 - Bonitierung
 - Trieblängenmessung



Styphnolobium japonicum: #35, 2022 bis 2024



Styphnolobium japonicum: #37, 2022 bis 2024



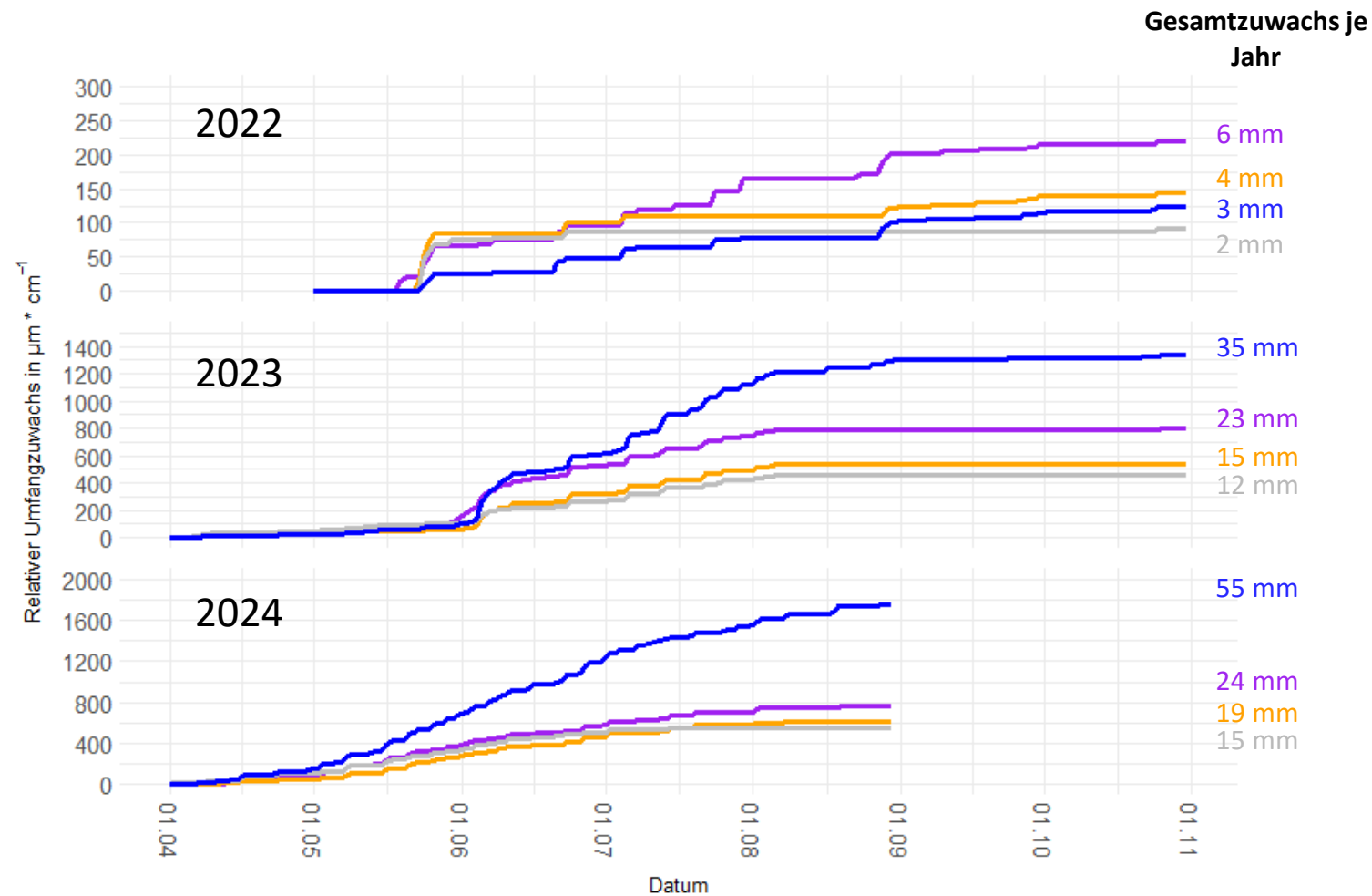
Styphnolobium japonicum: #36, 2022 bis 2024



Styphnolobium japonicum: #38, 2022 bis 2024



Stammzuwächse



Baum

- T35
- T36
- T37
- T38

Standortbeschreibungen

Baum #38

- 9 m³ Baums substrat
- Keine wurzelballennahe oberflächliche Begrenzung



Baum #37

- <1 m³ Baums substrat
- rundum wurzelballennahe oberflächliche Begrenzung



Standortbeschreibungen

Baum #35

- 3 m³ Baums substrat
- Keine wurzelballennahe oberflächliche Begrenzung



Baum #36

- 5 m³ Baums substrat
- zweiseitig wurzelballennahe oberflächliche Begrenzung

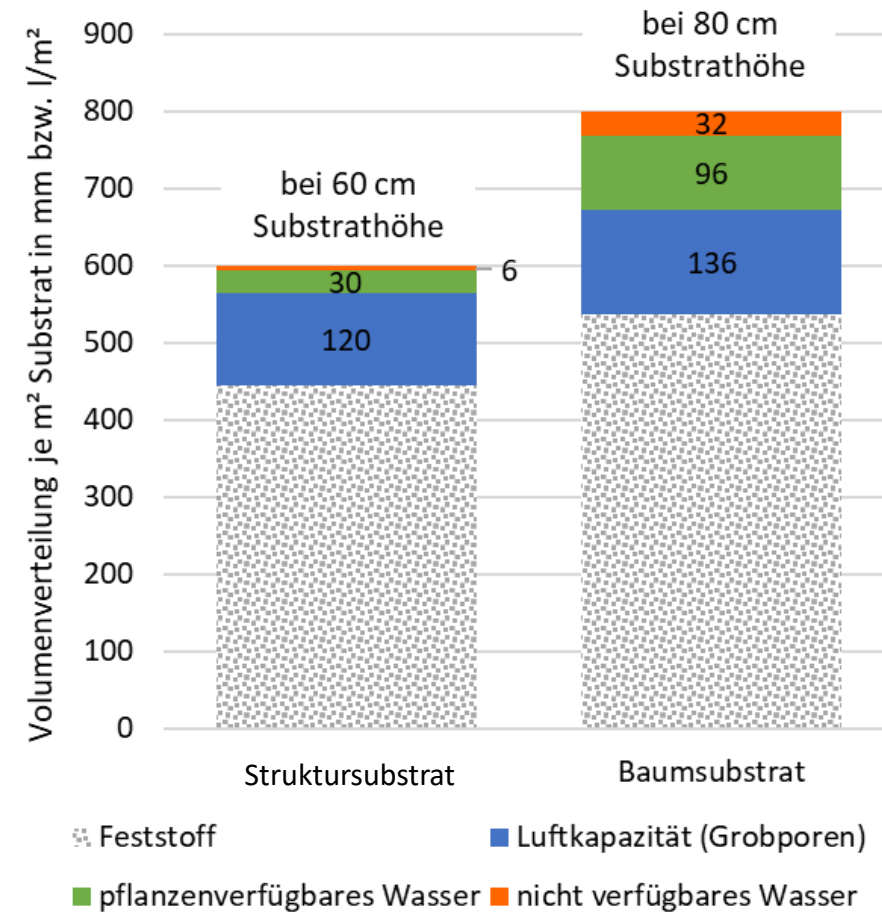
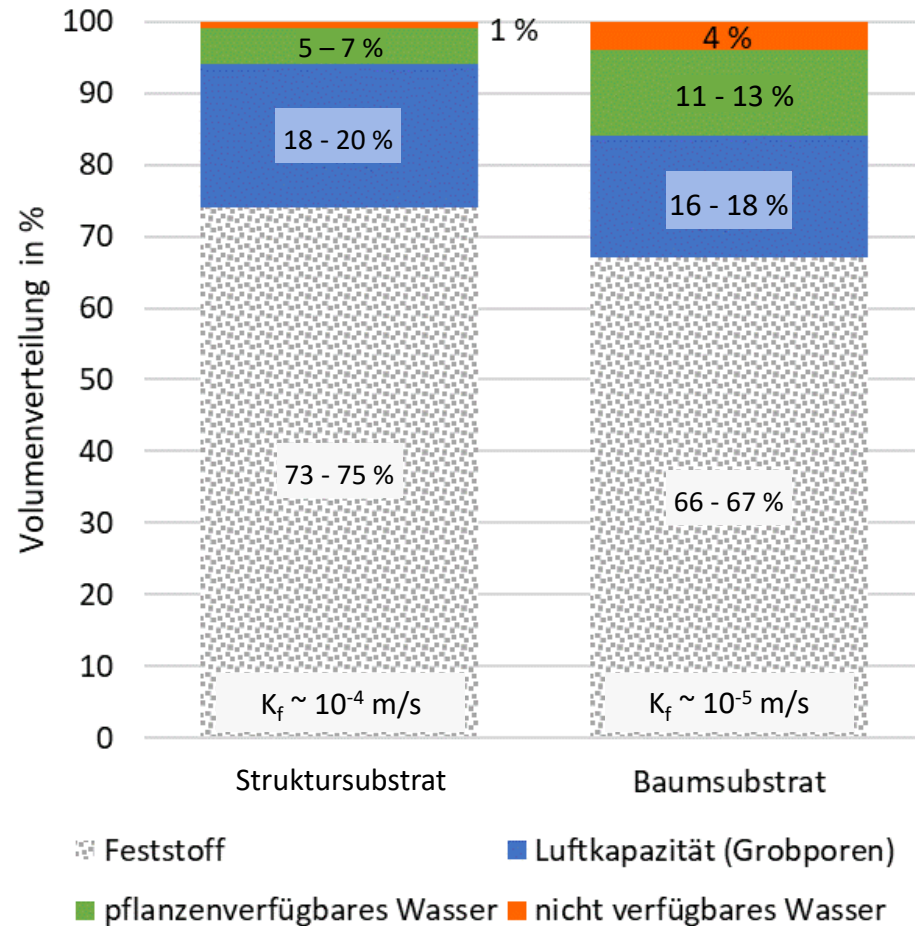


Wasserversorgung der Bäume - Substratsicht

Wie lange kann das Substrat den Baum mit Wasser versorgen?

- Wie?
 - Theoretische Abschätzung basierend auf
 - Laborkennwerten und
 - Literaturbasierten Annahmen

Wasserversorgung der Bäume - Substratsicht



Wasserversorgung der Bäume - Substratsicht

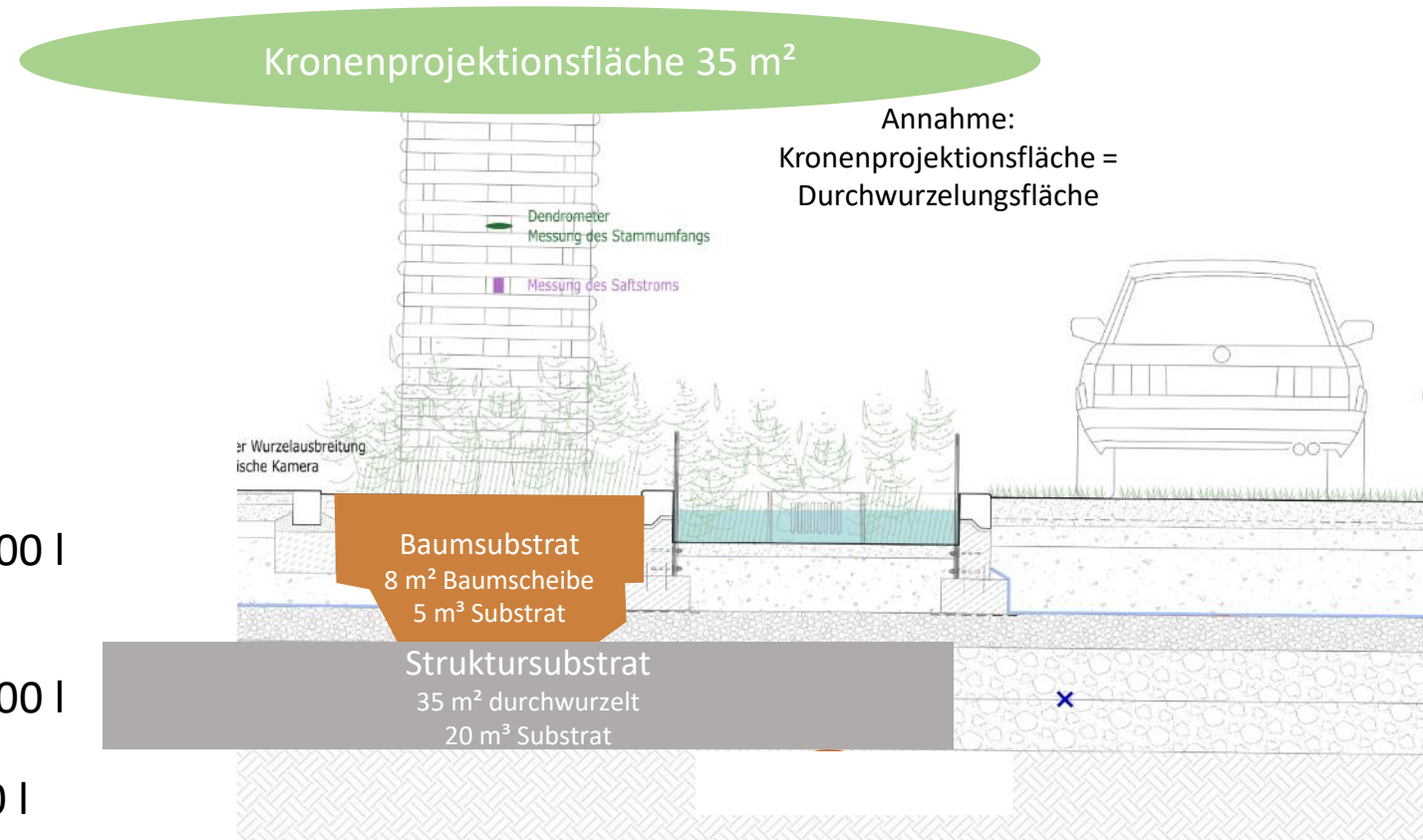
Annahme:
2-3 mm Transpiration pro Tag
(70 bis 105 l/d)

Dauer Wasserversorgung:
15 bis 23 Tage
**- bei vollem
Bodenwasserspeicher!**

$$nFK = 12 \% = 600 \text{ l}$$

$$nFK = 5 \% = 1000 \text{ l}$$

$$nFK_{\text{ges}} = 1600 \text{ l}$$



Anmerkung: Dies ist ein stark vereinfachtes Beispiel
mit angenommenen Werten.

Wasserzufuhr und -verteilung

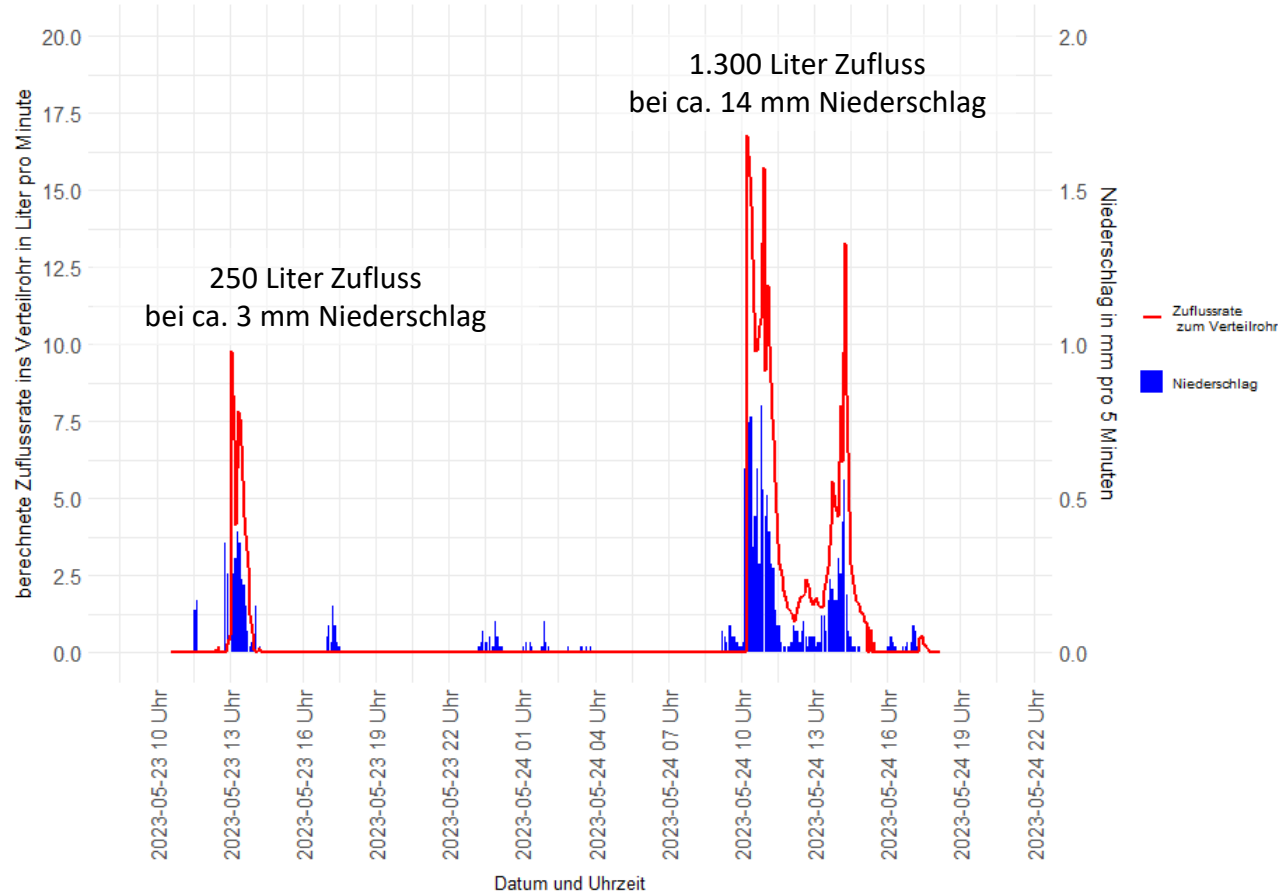
Wird der Bodenwasserspeicher im Struktursubstrat regelmäßig flächig aufgefüllt?

- Wie?
 - Bodenwasserhaushalt-Sensoren
 - Flutungsversuch mit kontrollierter Zuflussrate über das Verteilrohr ins System



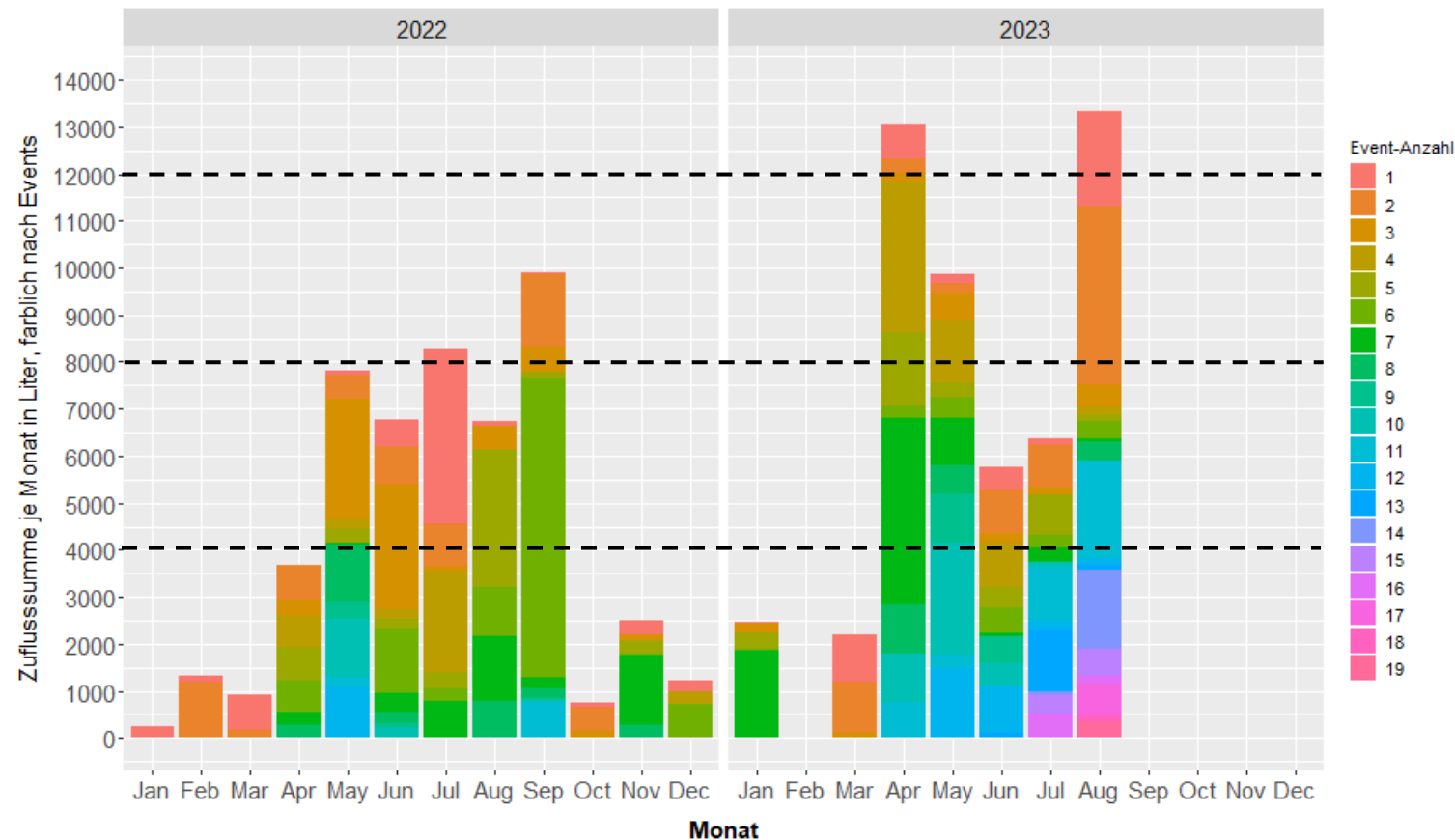
Dachwasser-Zufluss über das Verteilrohr

Zeitreihe Niederschlag und Verteilrohr-Zufluss



- Im Zeitraum 01.01.2022 – 31.08.2023:
 - 95 % der Niederschlagsereignisse (Summe > 1mm) führten zu messbarem Zufluss
 - ~100 m³ Zufluss aus Dachwasser
- Dachfläche : Struktursubstratfläche
ca. 80 m² : 130 m²

Dachwasser-Zufluss über das Verteilrohr



Schwammstadt-Körper Südwest:

~ 80 m³ Schwammstadtsubstrat

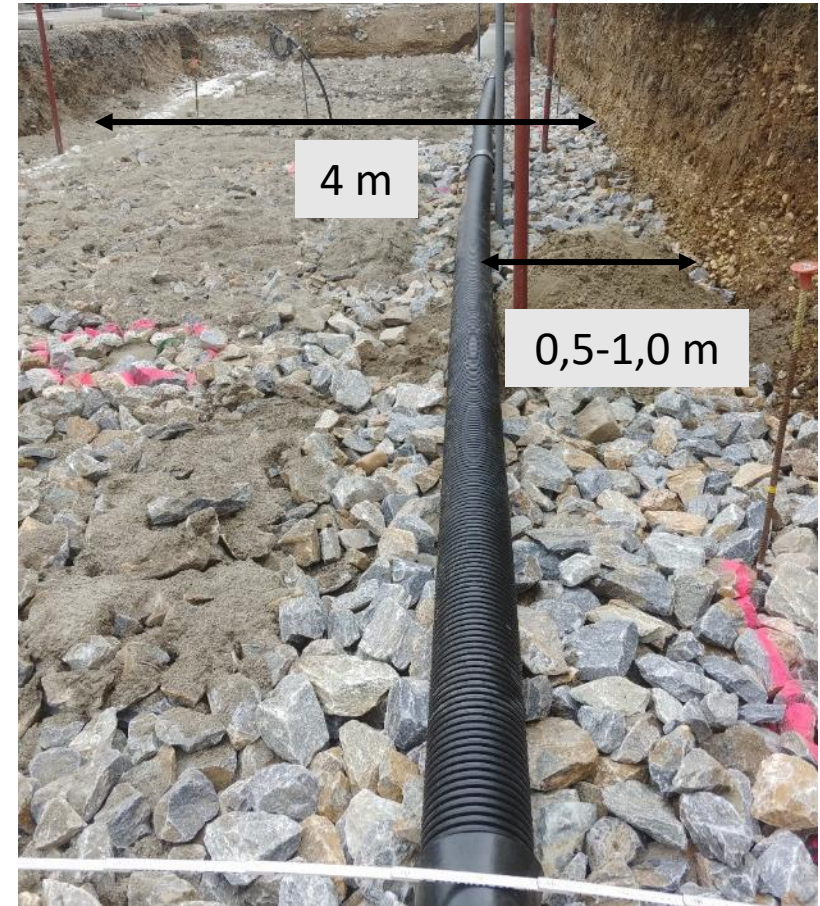
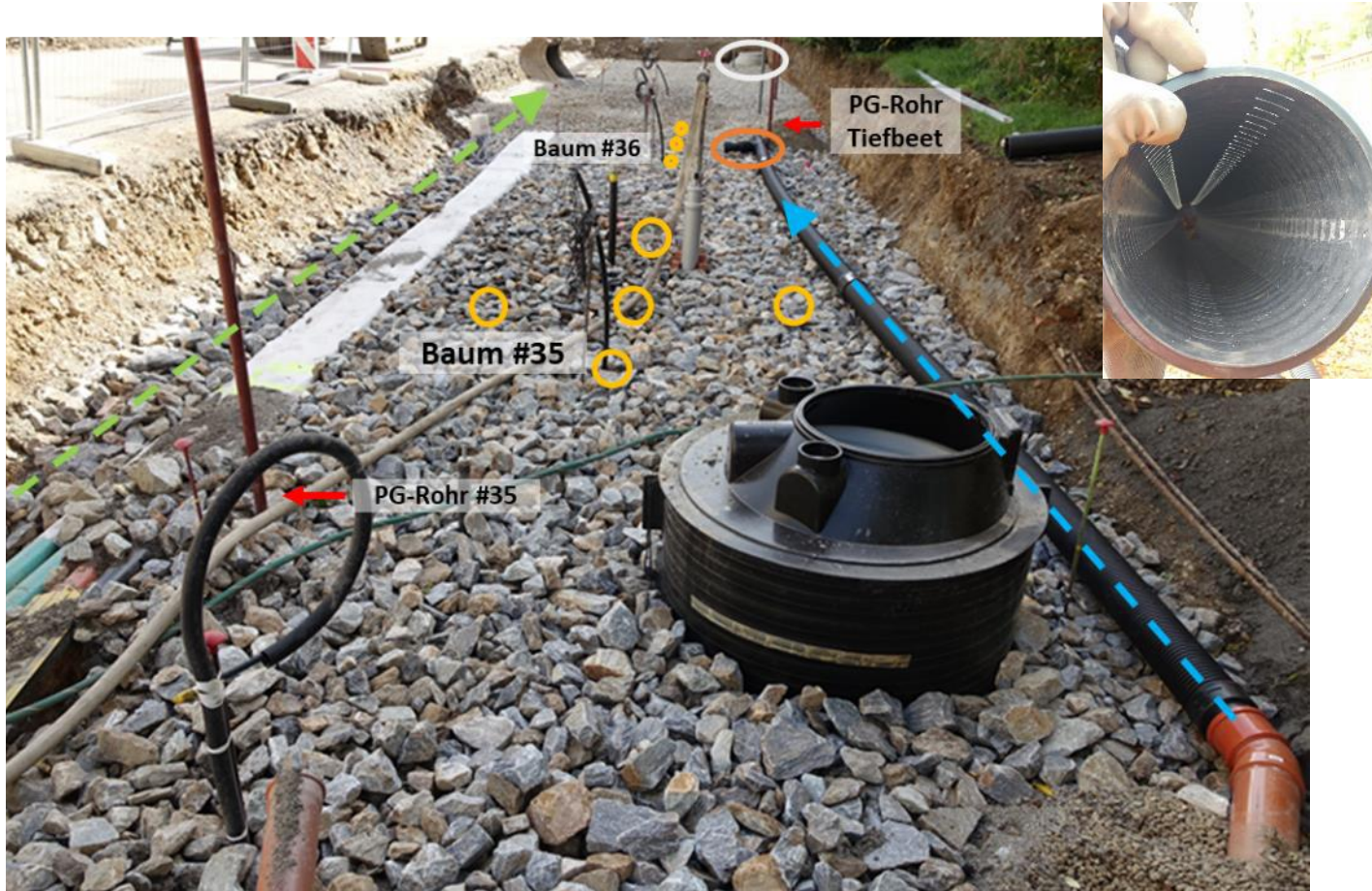
Einschlammgrad 25 %

= ~ 4.000 Liter pflanzenverfügbarer
Wasserspeicher

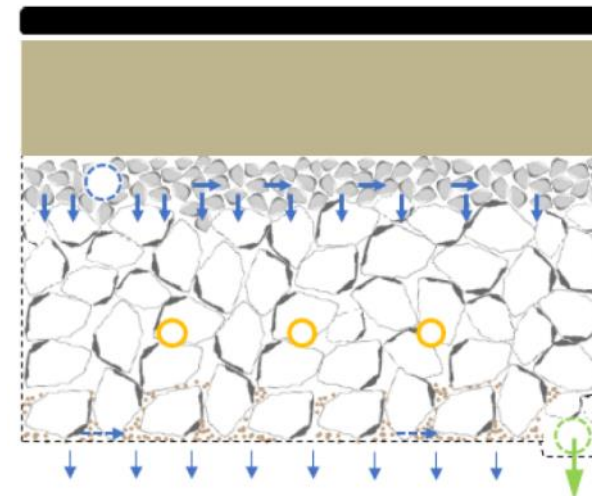
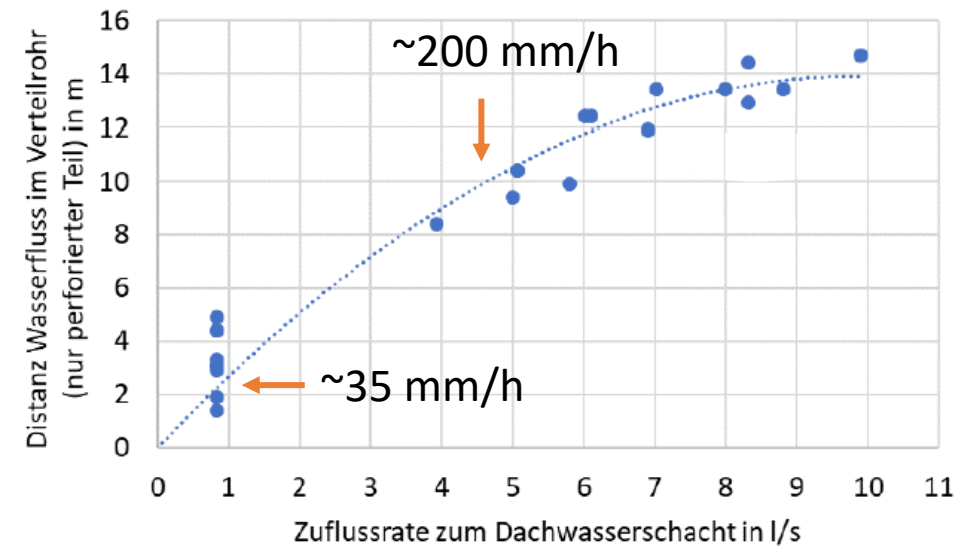
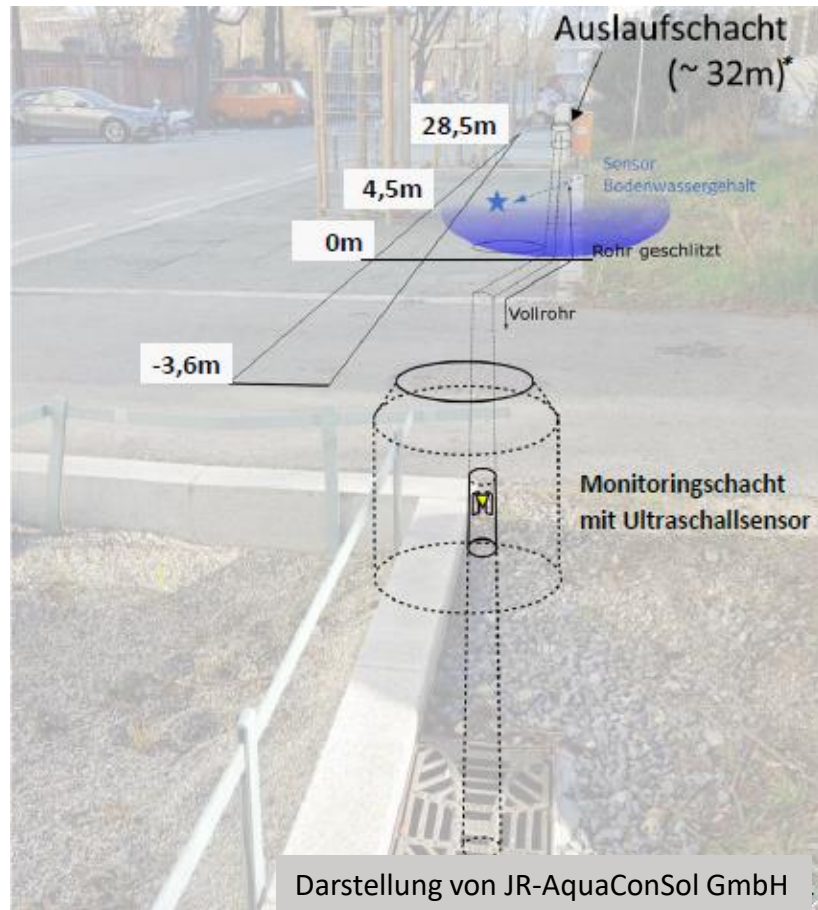
→ in den Sommermonaten
rund 2 (bis 3 im Jahr 2023)
Auffüllungen/Monat möglich

Voraussetzungen: perfekte
Verteilung im Substrat,
zeitliche Verteilung der Events

Dachwasser-Zufluss über das Verteilrohr



Dachwasser-Zufluss über das Verteilrohr



Wasserzufuhr, -verteilung und -verwendung

Welche Auswirkungen hat die eingeschränkte Verteilung des Dachwassers in Längsrichtung am Projektstandort?

*bisher wenig, weil
Hauptwurzelraum Baumsubstrat + ganzflächige Versickerung*

Welchem „Verwendungspfad“ wurde das zufließende Oberflächenwasser am Projektstandort zugeführt?

*bisher primär Grundwasseranreicherung, aber
Veränderung mit der Zeit hin zu größerem Verdunstungsanteil*

Wrap up

- Wurzeln der Neupflanzungen ab Jahr 2 im Struktursubstrat
- Direkte Baumumgebung hat (vermutlich) Einfluss auf das Wachstum in den ersten Standjahren
- Struktursubstrat hat (in der beschriebenen Ausführung) nur einen geringen pflanzenverfügbaren Wasserspeicher → regelmäßige Wasserversorgung notwendig
- Wasserverteilung von punktuellen Zuflüssen funktioniert mit Vollsickerrohren nur bedingt
- Baums substrat möglichst großflächig und voluminös planen!

Danke fürs Zuhören!

Anna Zeiser
Bundesamt für Wasserwirtschaft
Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt
Anna.Zeiser@baw.at