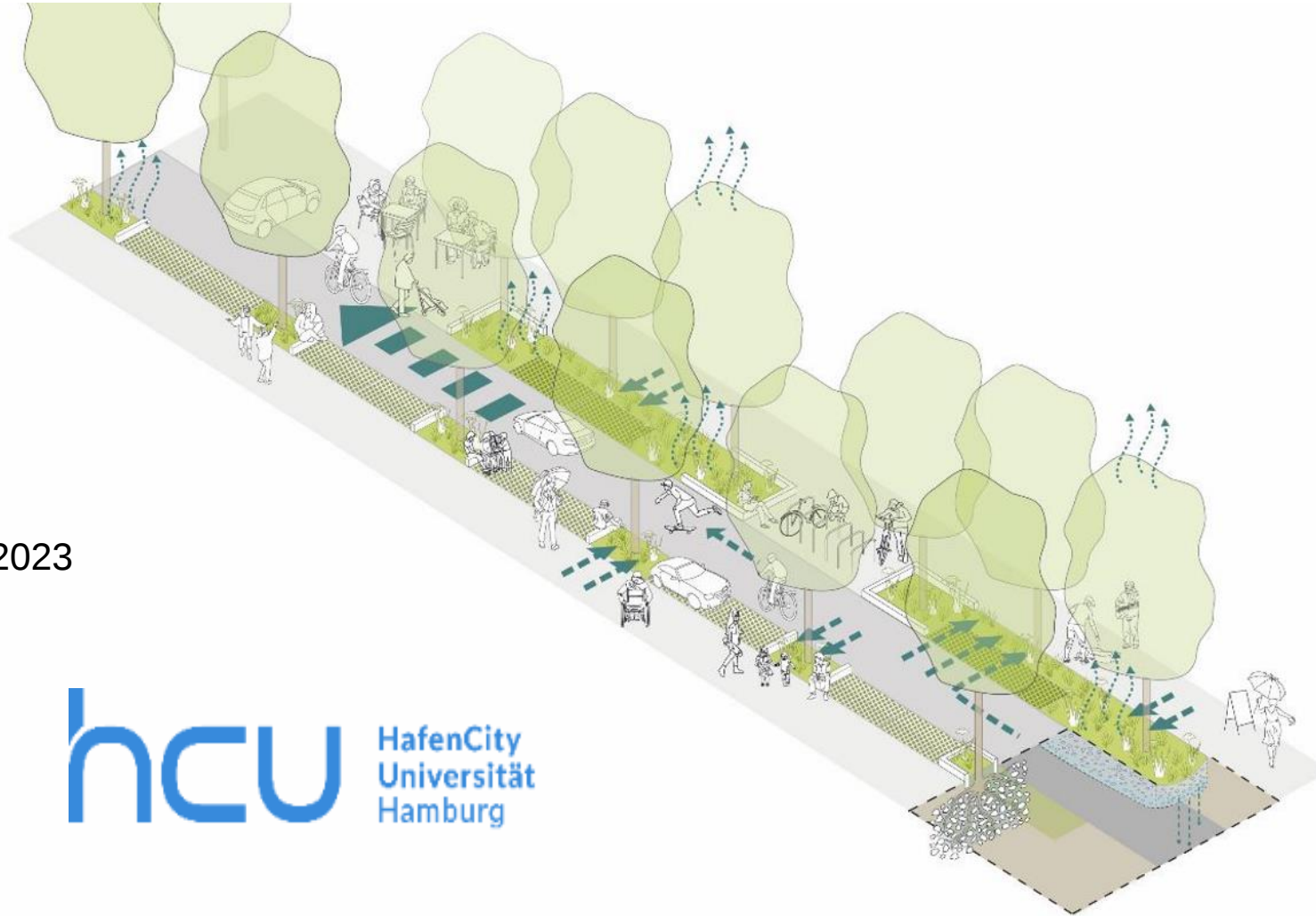


# Straßenbäume als Schwammstadtelemente

## Erkenntnisse aus dem Monitoring von BlueGreenStreets Pilotstandorten



Michael Richter

Garching, 10. Oktober 2023

Blue Green  
Streets

hcu  
HafenCity  
Universität  
Hamburg



Hamburg  
Gefördert aus Klimaschutzmitteln

GEFÖRDERT VOM  
 Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

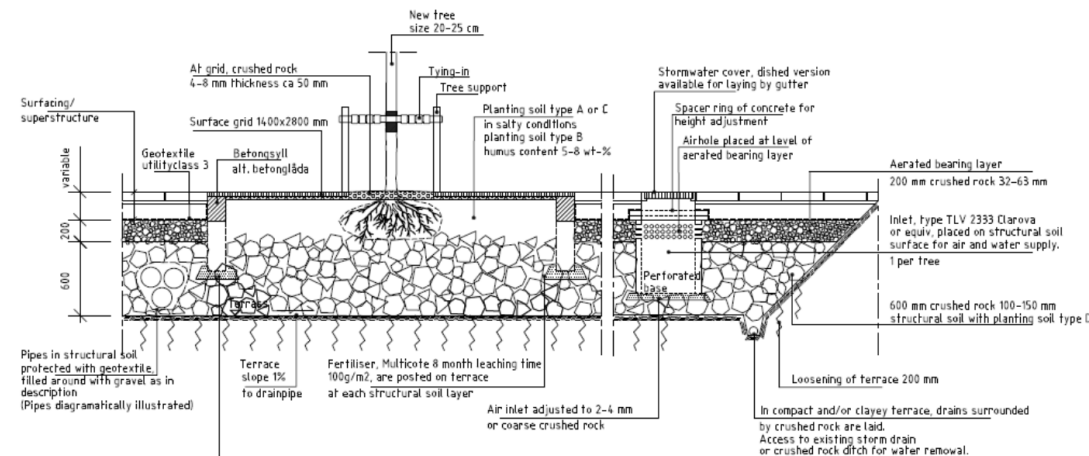
RES<sup>2</sup>Z  
Ressourceneffiziente  
Stadtquartiere

FONA  
Forschung für Nachhaltigkeit

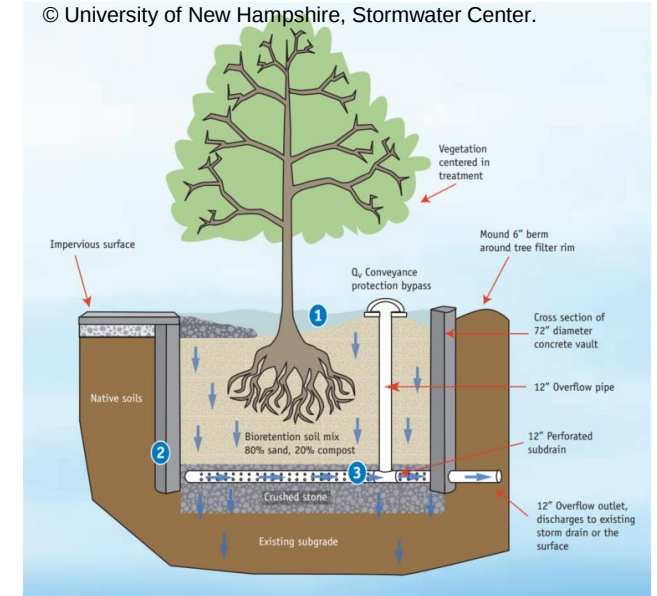
# Straßenbäume als Schwammstadtelemente

## Dezentrale RWB an Baumstandorten

- Tree box filters
- Raingarden tree pits
- Stockholmer Modell
- Schwammstadtprinzip für Stadtbäume
- Baumrigole
- ....

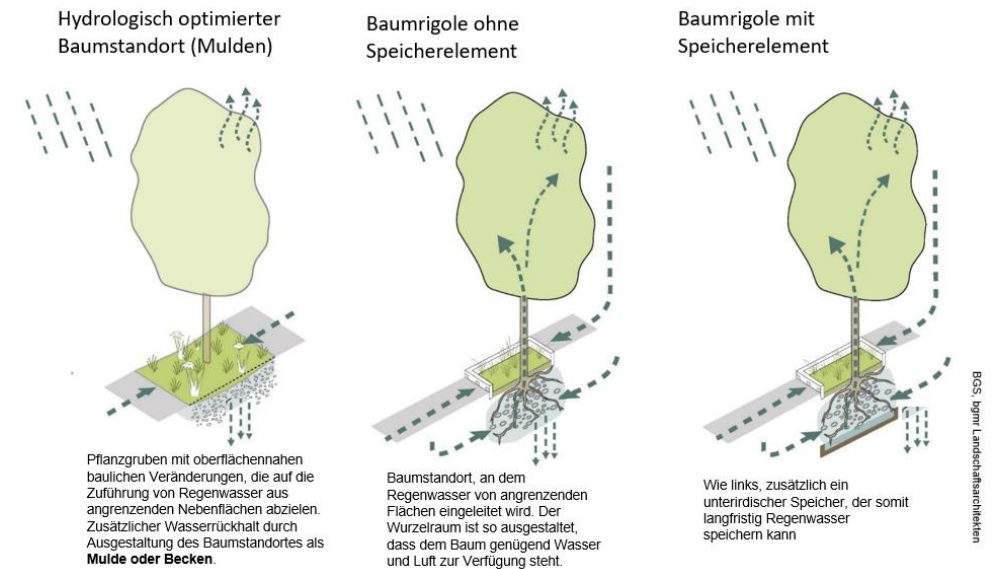
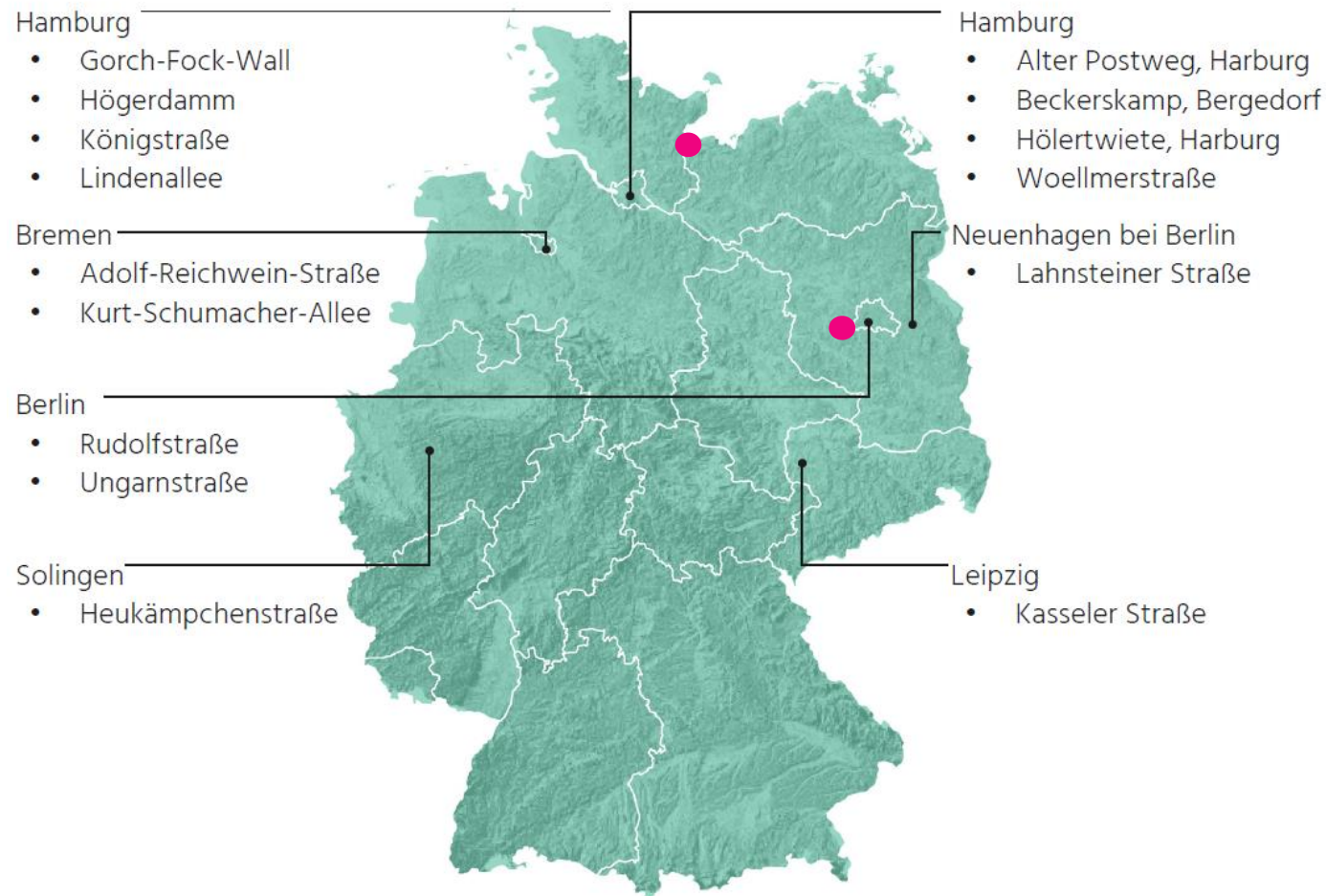


© Embren et al. 2009



© thestructuralengineer.info

# Verbundprojekt BlueGreenStreets (2.0)



# Schwammstadt-Prinzip als win – win für Bäume und Klimafolgenanpassung!?

Auswirkungen der Bauweisen und zusätzlichen Wasserzufuhr auf Bäume?

Geeignete Bau- und Konstruktionsformen von Baumgruben?

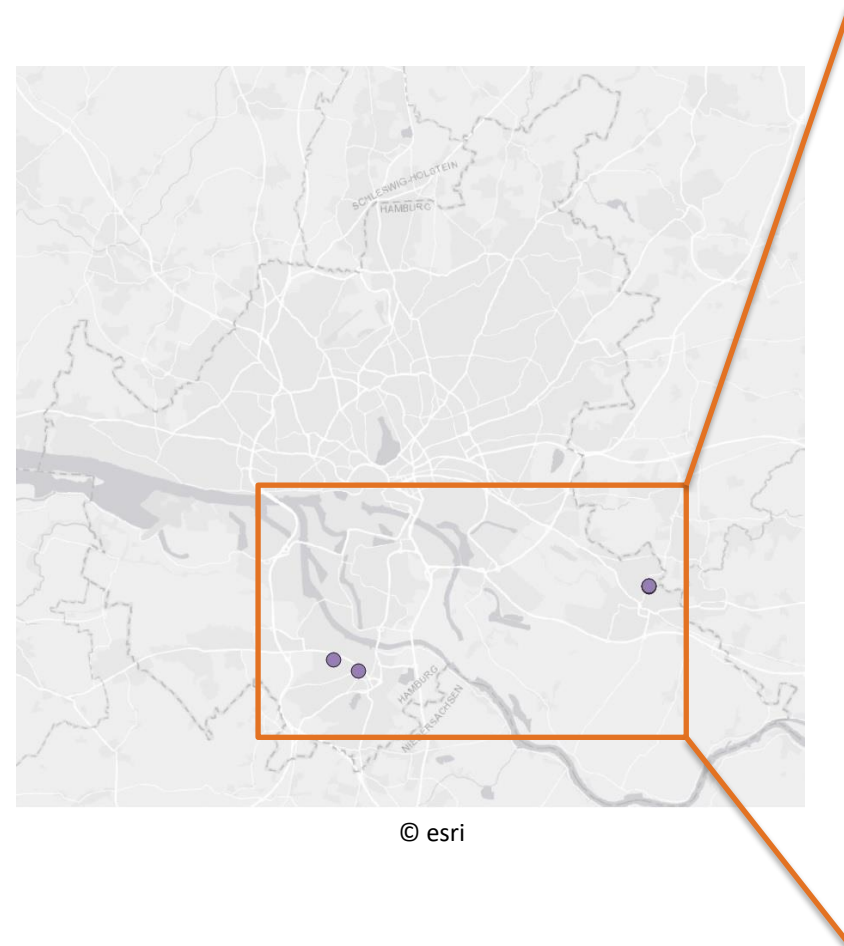
- Versickerung bei Starkregen
- Wasserversorgung der Bäume in Trockenzeiten

Qualitative Anforderung an zugeleitetes Niederschlagswasser?

- Auswirkungen Stoffeinträge auf Bäume und Grundwasser
- Reinigungsleistung Substrate/Oberboden bzw. technische Filter

Organisation der Finanzierung und Unterhaltung zwischen Behörden (z.B. Wasser, Straße, Grün) und Wasserbetrieben?

# Standorte in Hamburg



## Auswahl Standorte:

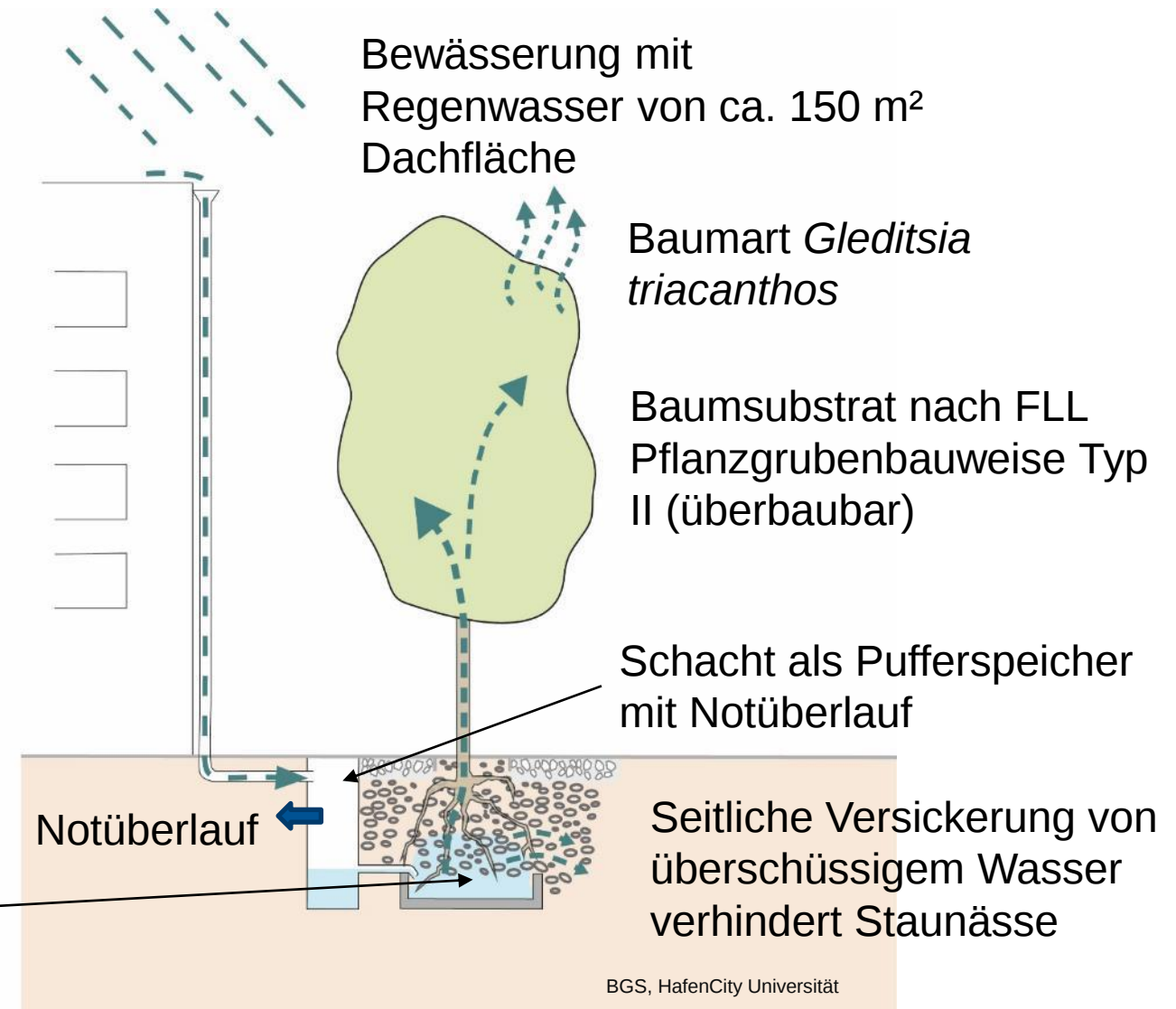
- Straßenumbau/Sanierung
- Standortprüfung nach DWA-138
- Flächenverfügbarkeit, Notüberläufe
- Materialien, Bauweisen
- Baumarten

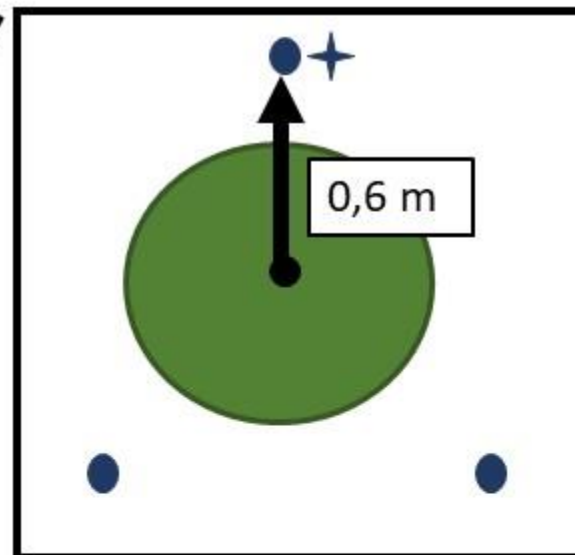
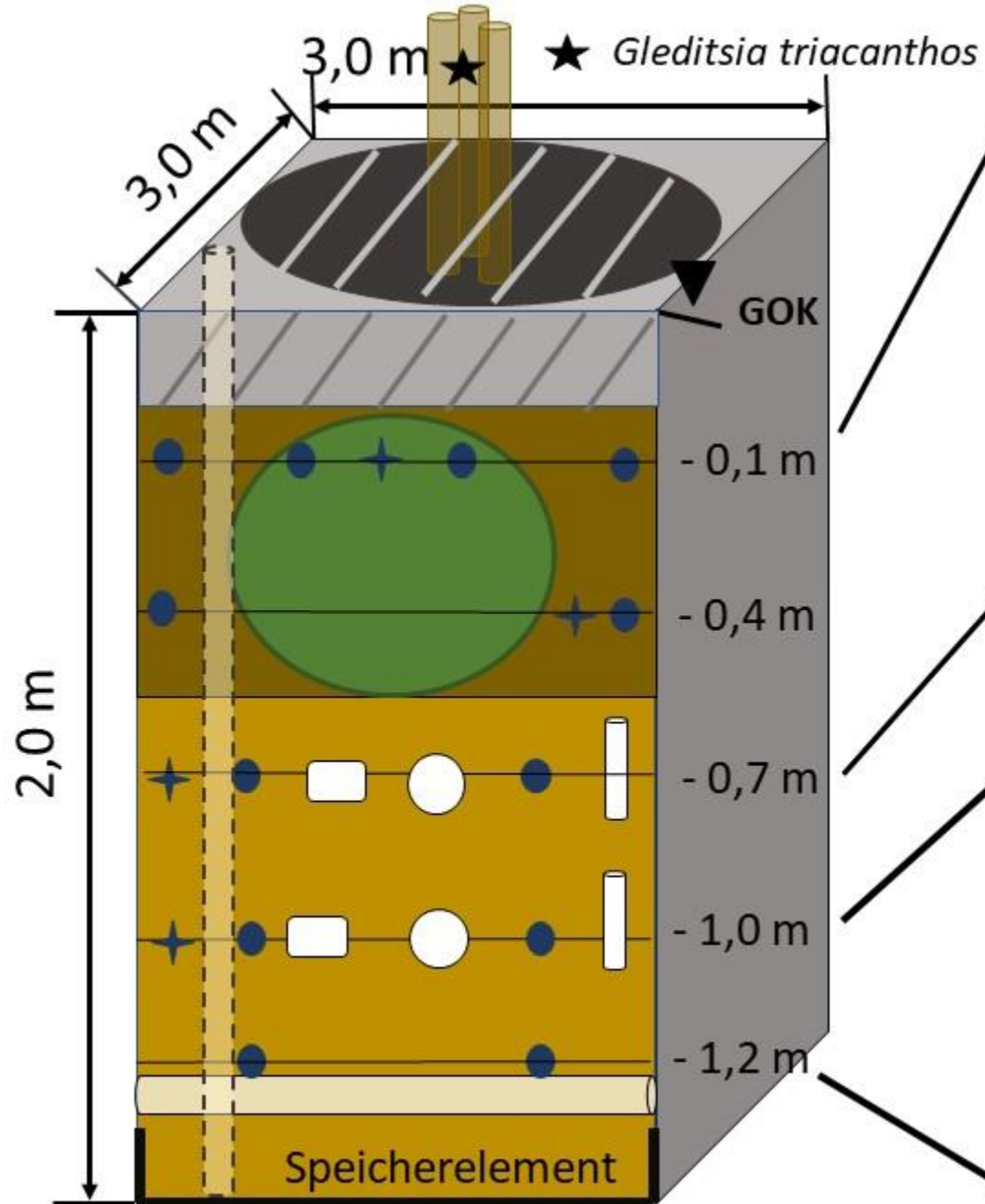
© openstreetmap.org

# Baumrigole mit Speicherelement – Hamburg-Harburg

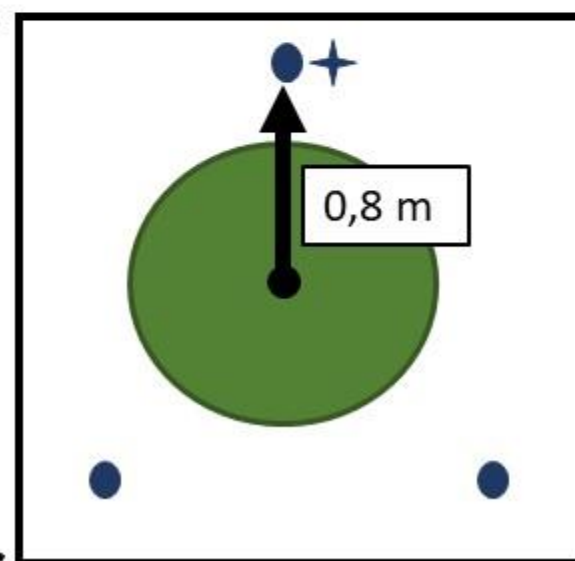


Abdichtung Bentonitmatten,  
Wasserreservoir unterhalb  
der Baumgrube ca. 1.000 l





Anordnung der Sensoren  
je Tiefe



## Messtechnik Höllertwiete

- Wasserspannungssensor
- Wassergehaltssensor
- O<sub>2</sub>-Sensor
- CO<sub>2</sub>-Sensor
- Gasschlauch
- Aufbau der Rigole**
- Pflanzballen
- Überbau
- Gitterrost
- Filterrohr + Pegelsonde
- Pflanzsubstrat
- FLL Substrat Typ II
- Tiefenbelüftung

# Baumrigole mit Speicherelement – Hamburg-Bergedorf

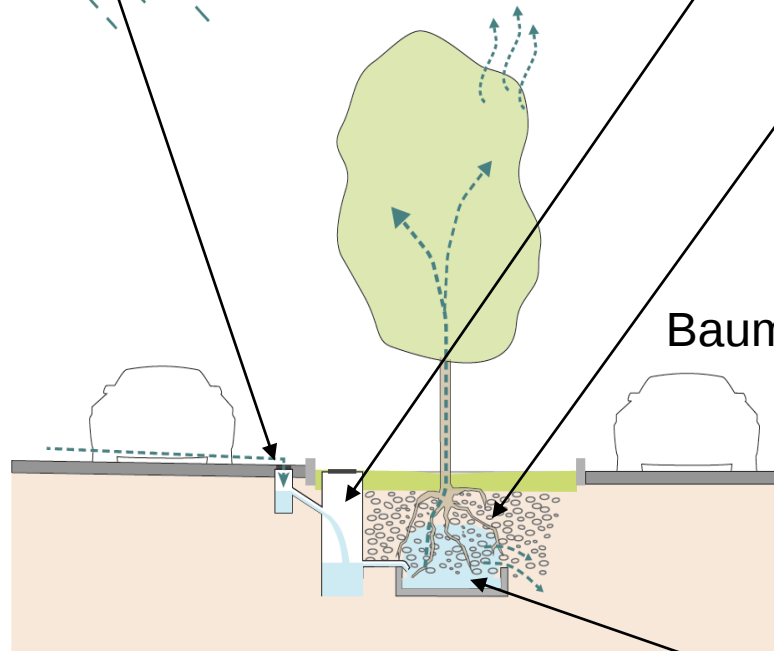


Bewässerung mit Regenwasser  
von Straßenfläche

Schacht als Pufferspeicher ohne  
Notüberlauf, Notüberlauf über  
Trumme in Kanal

Baums substrat nach LSBG No. 5  
Pflanzgrubenbauweise (FLL-Typ2,  
Schotter, Bentonit, Aggrosil)

Baumart: *Quercus cerris*



BGS, HafenCity Universität

Am Beckerkamp



Abdichtung Bentonitmatte, Wasserreservoir  
unterhalb der Baumgrube ca. 1.000 l



# Baumrigole mit Speicherelement – Hamburg-Harburg

Bewässerung mit  
Regenwasser von  
Dachfläche 30m<sup>2</sup>

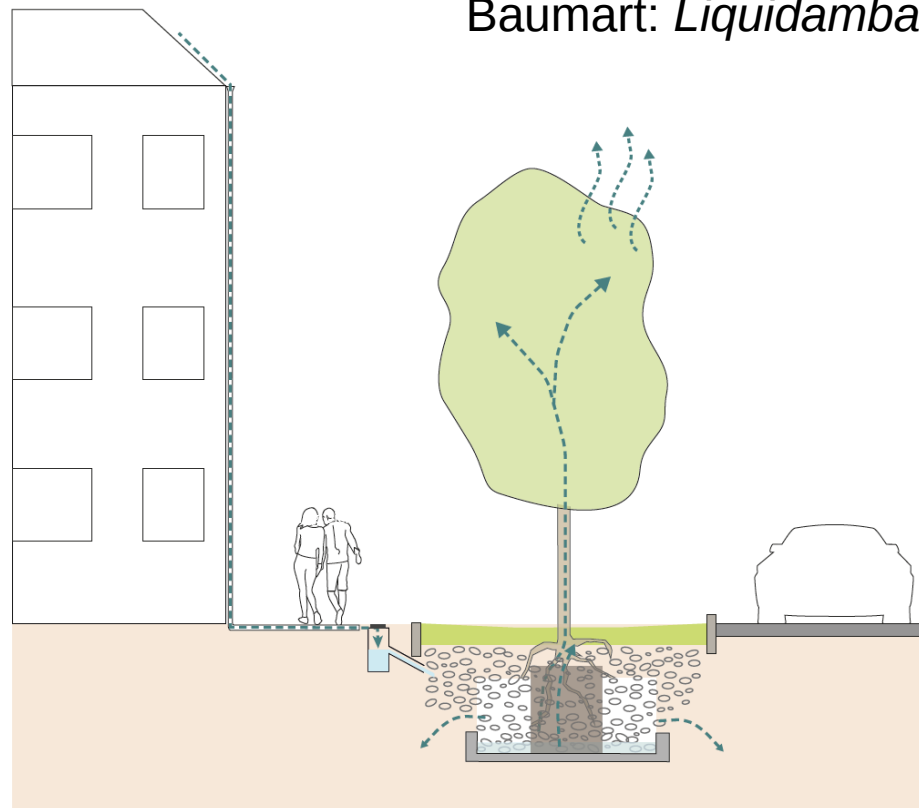
Baumart: *Liquidambar styraciflua*

Notüberlauf über  
Mulde in Straßenraum

Baums substrat  
Pflanzgrubenbauweise  
oben: FLL Typ II (überbaubar)  
unten: Kies

Kapilarsäule; Sand-  
Lehm-Baums substrat-  
Zuschlag

BGS, HafenCity Universität



Alter Postweg (Woellmerstraße)

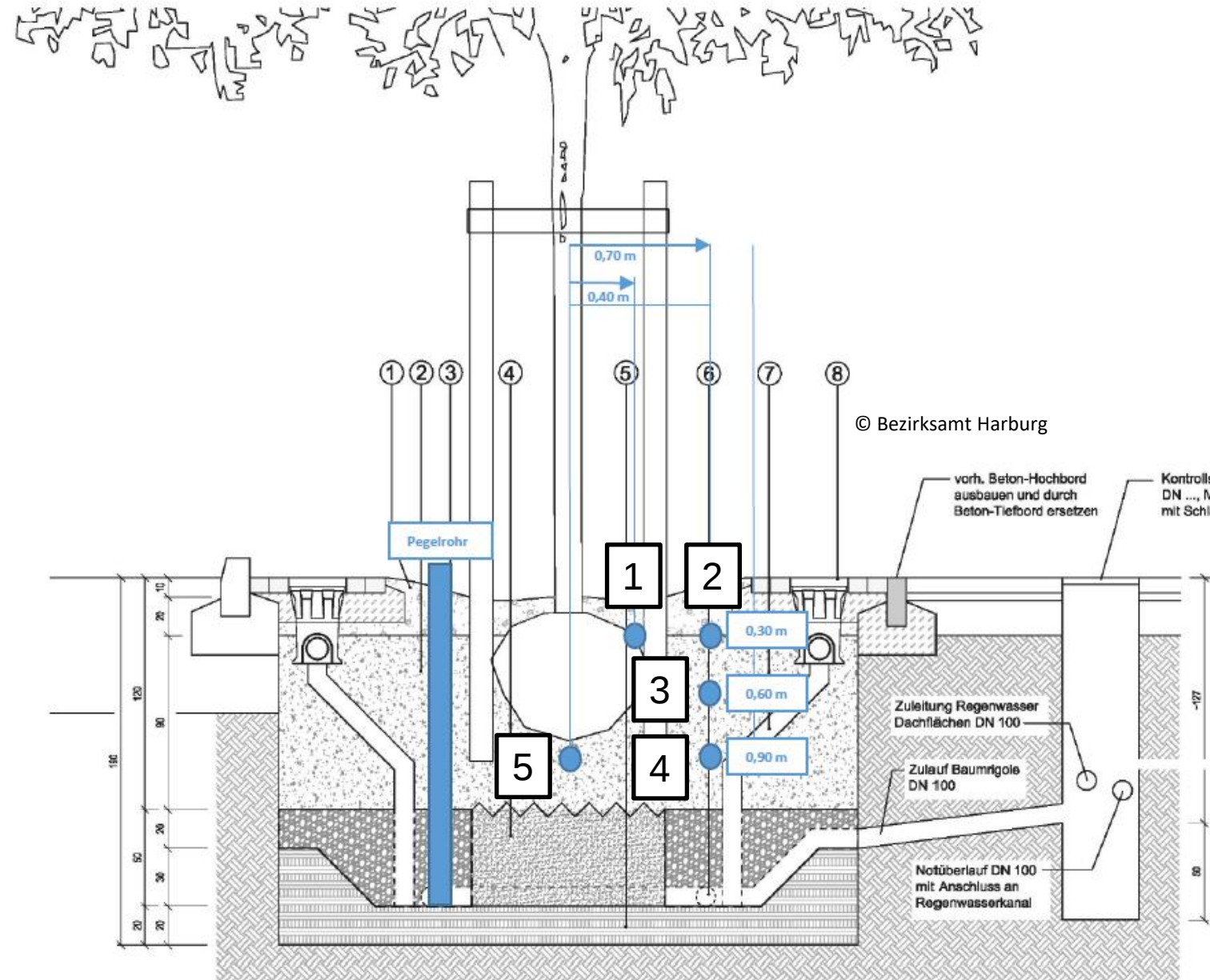
Abdichtung Teichfolie, Wasserreservoir  
unterhalb der Baumgrube ca. 1.000 l

# Baumrigole mit Speicherelement – Hamburg-Harburg

Vol. Wassergehalt  
Bodenwasserspannung



Michael Richter | 10. Oktober 2023



# Monitoring – Zusammenfassung Parameter

## Baumvitalität:

stomatäre Leitfähigkeit, Blattchlorophyllgehalt und -fluoreszenz, Delta-13C-Isotopenanalyse, Ast- und Stammzuwachs, Bonitur

## Boden:

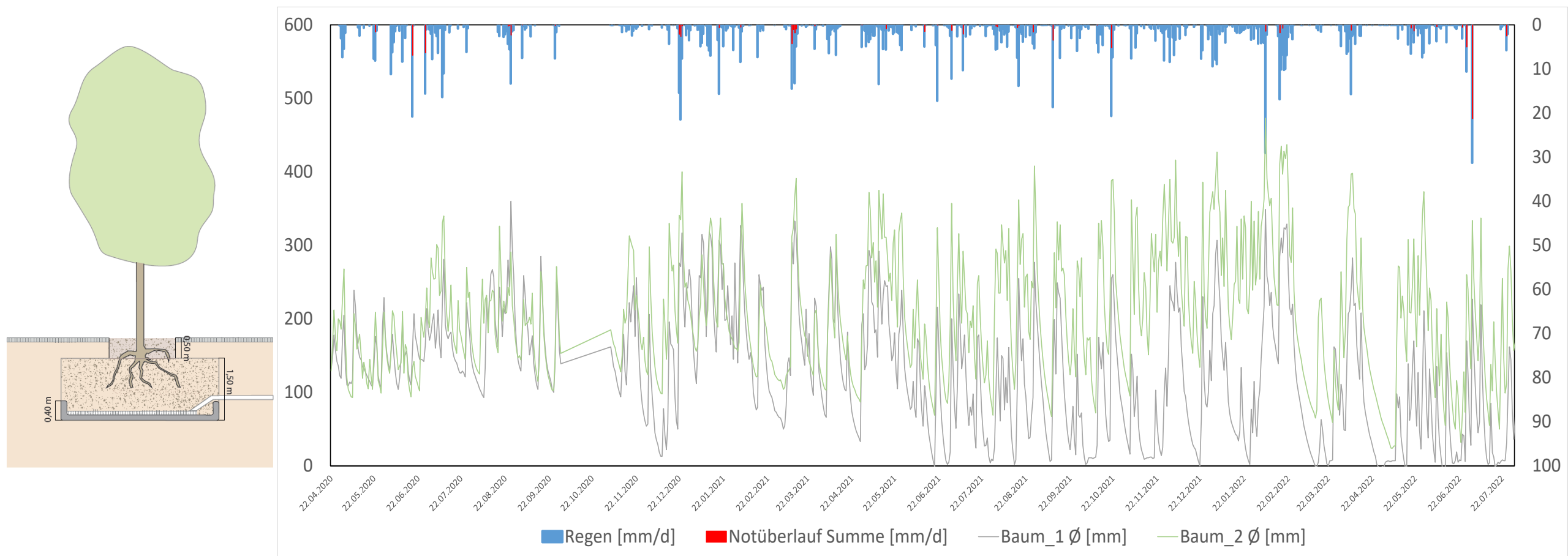
volumetrischer Wassergehalt, Bodenwasserspannung, O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub>-Gehalte

## Hydrologie:

Niederschlagsmessungen, Pegelstände in Bewässerungsschacht (Messung Notüberlauf) und Baumgruben

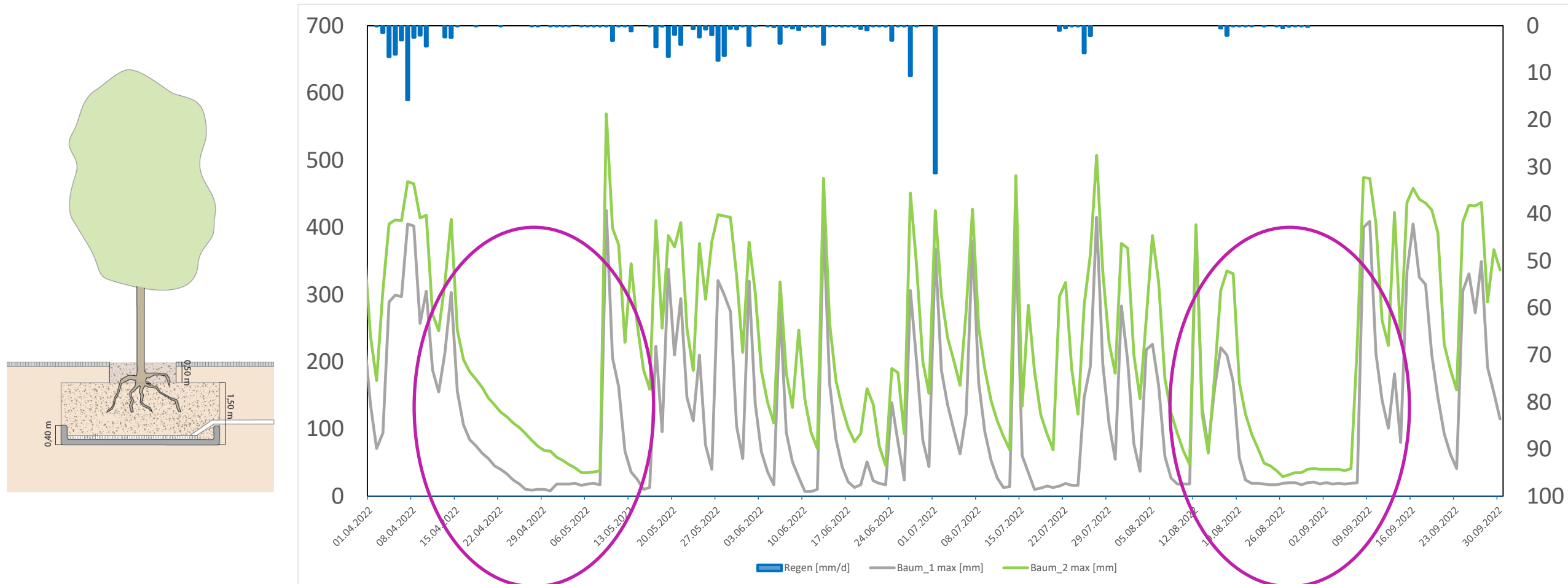
# Ø tägl. Pegelstände Hölertwiete HH-Harburg 2020-2022

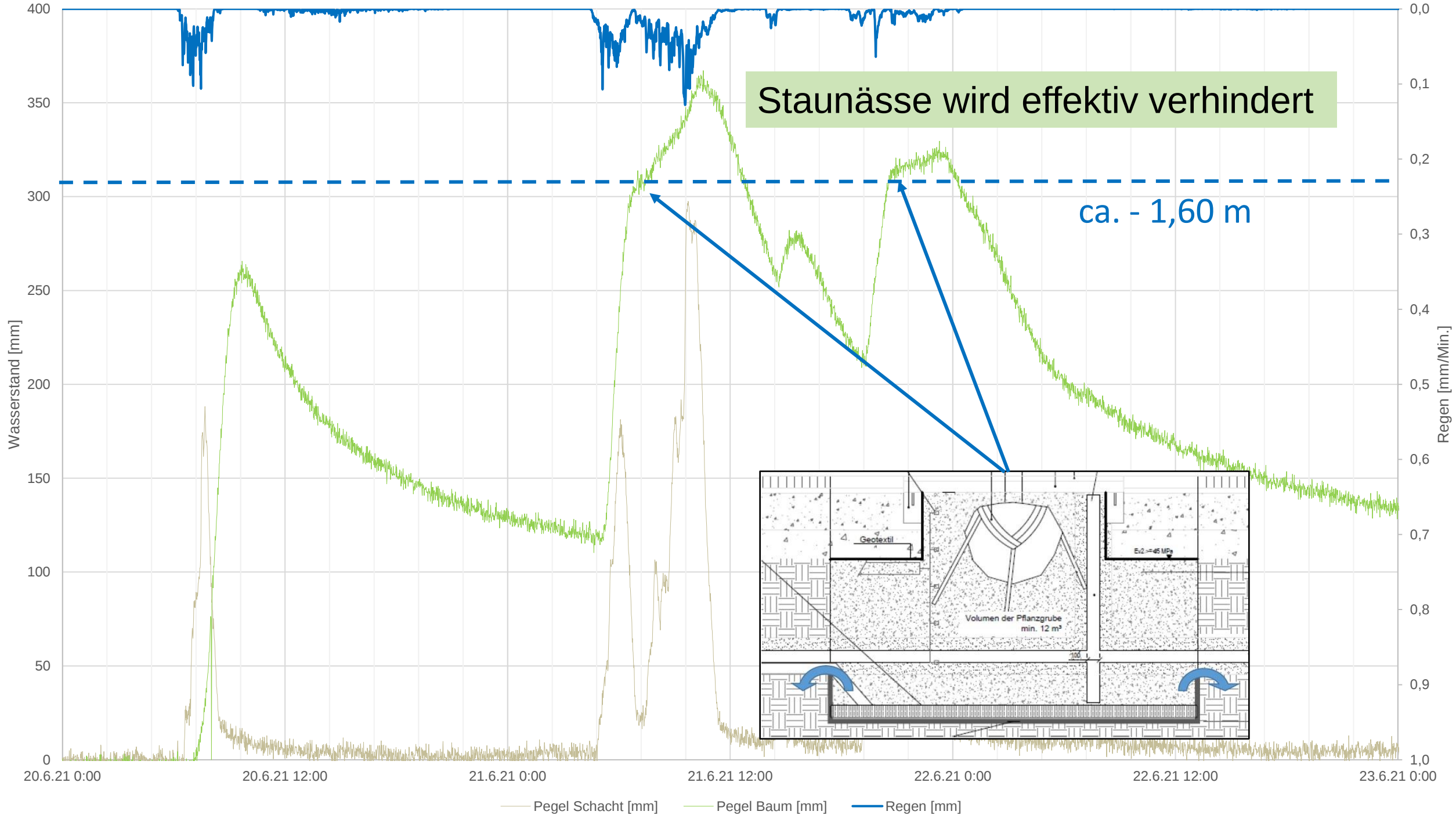
> 90% hydrologische Effektivität



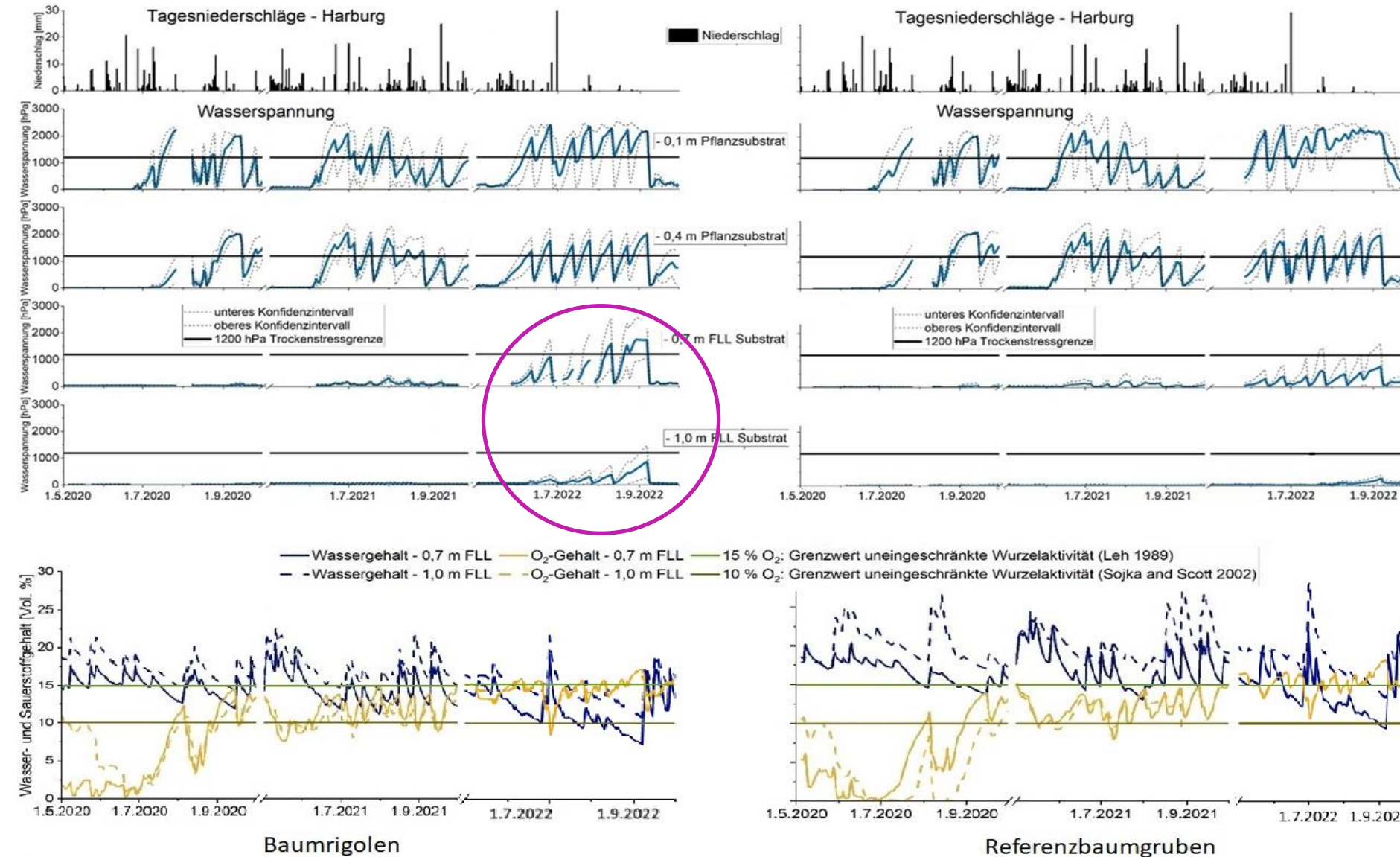
# Max. Pegelstände Hölertwiete HH-Harburg 04-09/2022

Speicher Entleerung 1 – 2 Wochen (Groporen >10  $\mu\text{m}$ )



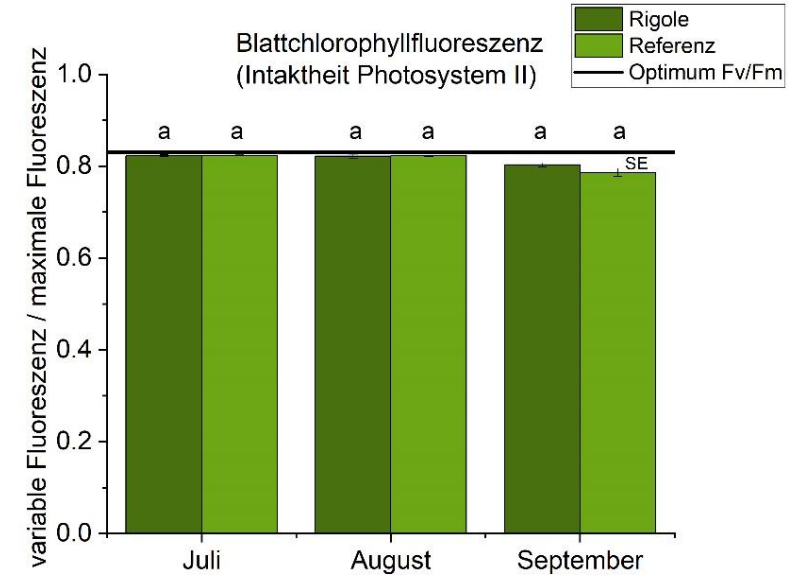
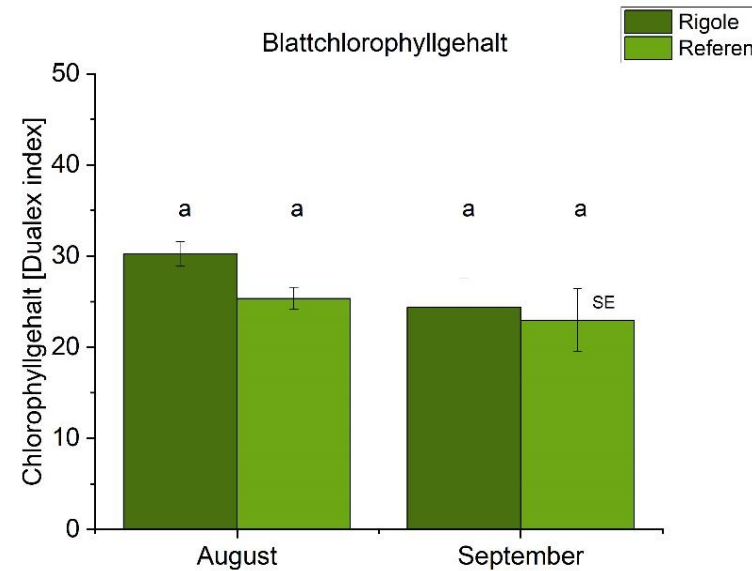
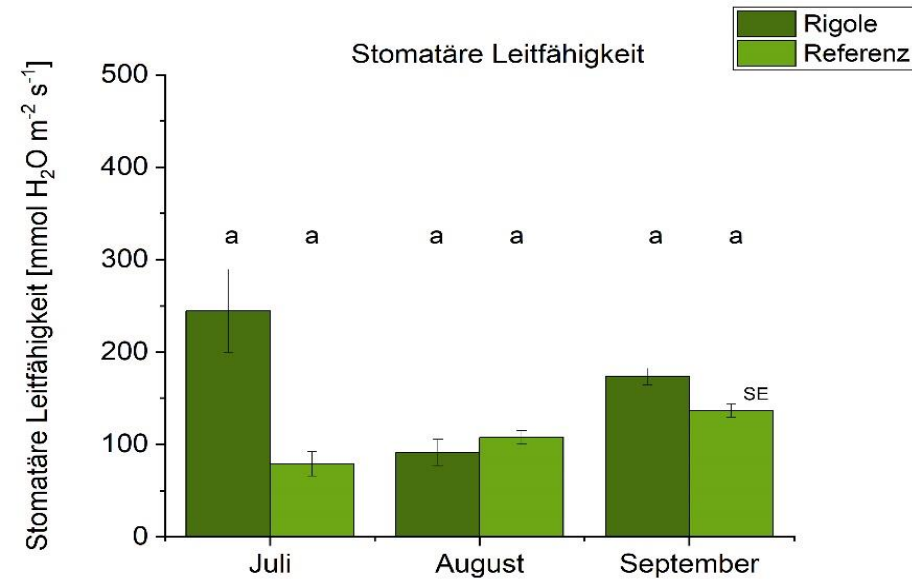


# Bodenwasserspannung, Wassergehalte, O<sub>2</sub> Hölertwiete 2020 - 2022



- Erst kritische, später höhere O<sub>2</sub> Gehalte in BR und Referenzen
- Bis 2021 nur Trockenstress (> 1200 hPa) in oberen Bereichen bis -0,40 m bei BR und Referenzen
- Ab 2022 Trockenstress in tieferen Bereichen bei Baumrigolen → Wurzel ausbreitung in Tiefe bei Baumrigole?

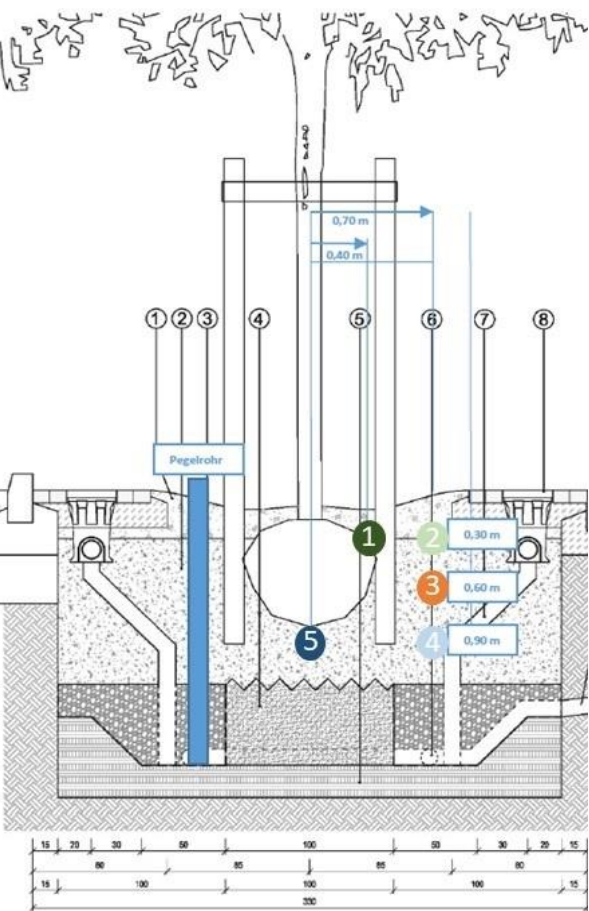
# Baumvitalität Hölertwiete 2021



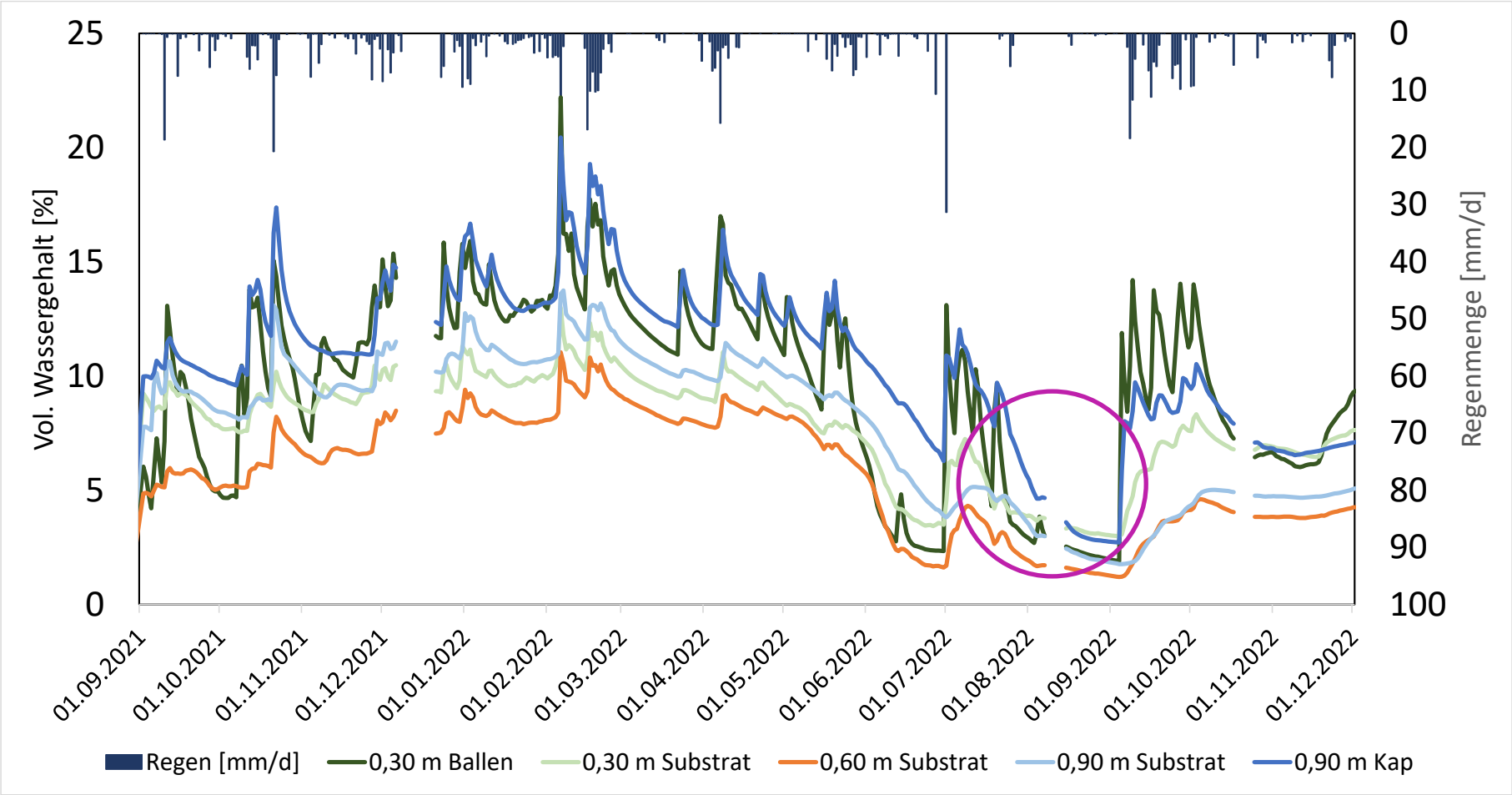
© IfB, Uni HH

# Alter Postweg/Wöllmerstraße 2021 - 2022

Wassergehalte Ballen und über Kapillarblock am höchsten



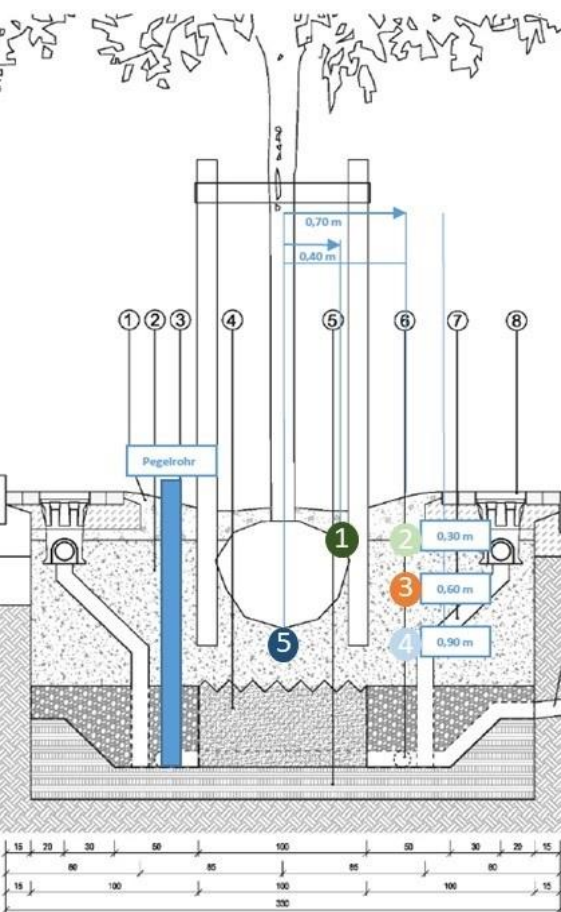
© Bezirksamt Harburg



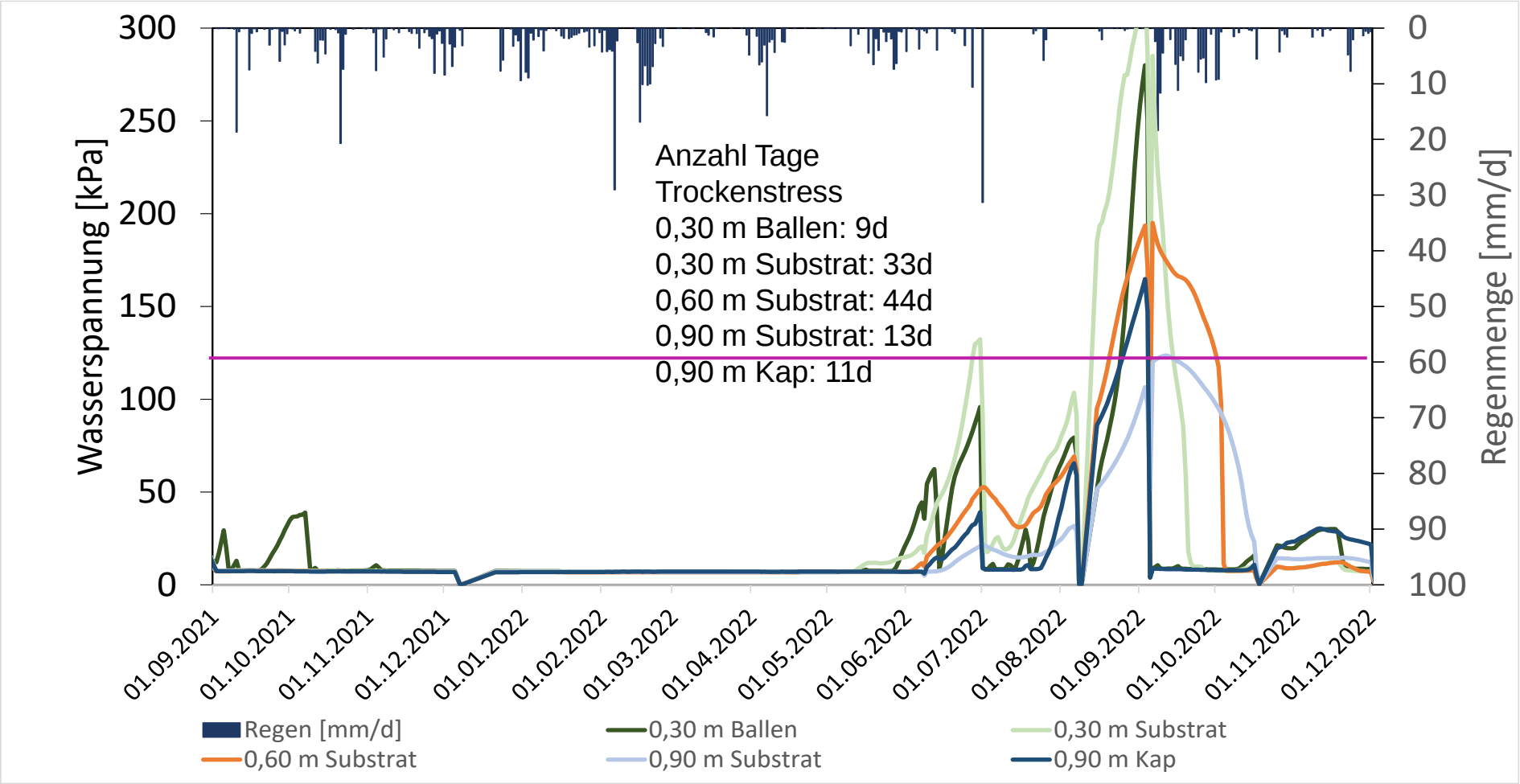
Wassergehalt in Trockenzeiten oberhalb Kapillarblock am höchsten

# Alter Postweg/Wöllmerstraße 2021 - 2022

Erhöhter Trockenstress (>120 kPa) in oberen Bereichen



© Bezirksamt Harburg



# Vorläufiges Fazit der Pilot-Baumstandorte

- Regenwassermanagement 
- Verhinderung Staunässe im Wurzelbereich 
- Baum-Vitalität, Wasserversorgung in Trockenperioden, Wurzelwachstum aus den Baumgruben hinaus?  
→ langfristiges Monitoring! 

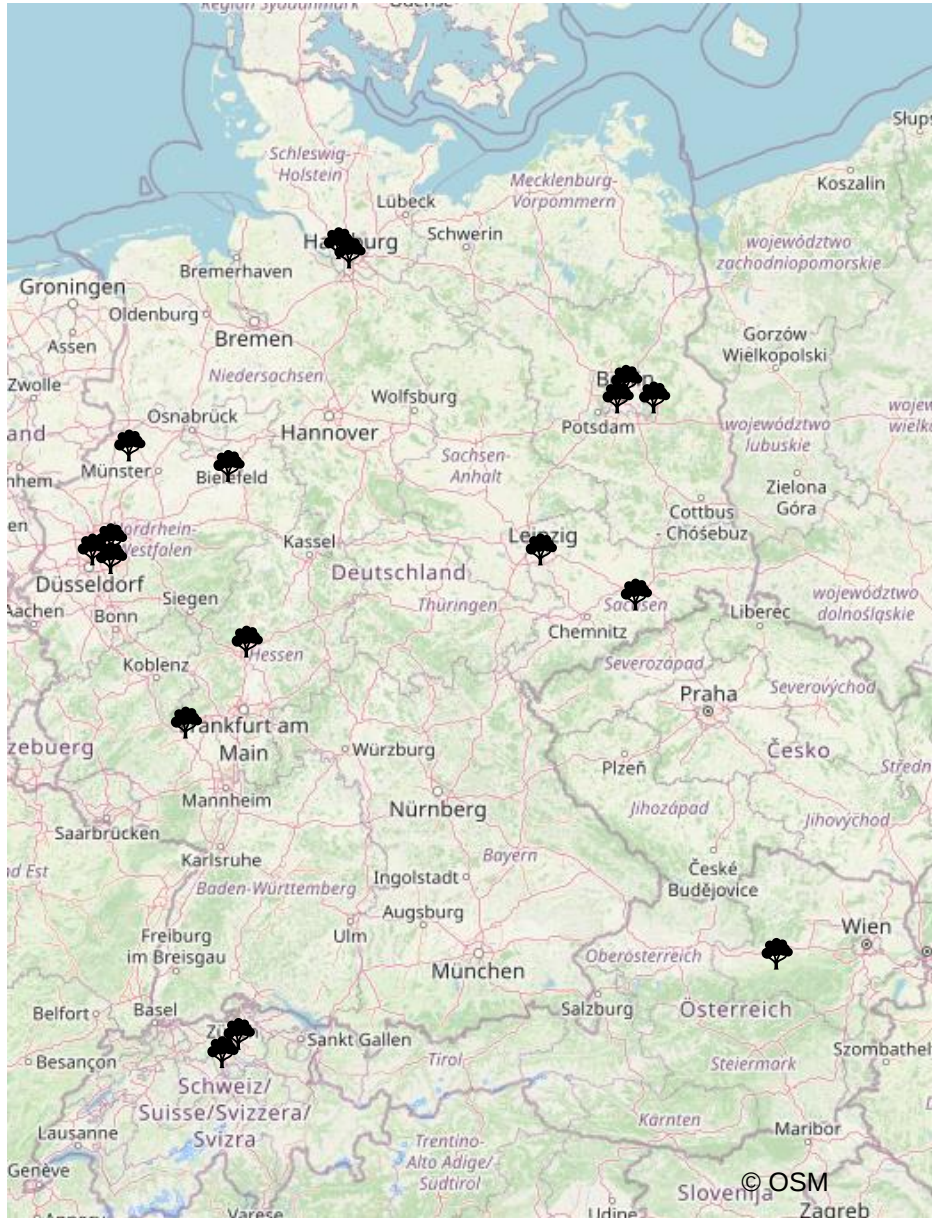
# Wie geht es weiter?

GALK-Positionspapier „Wassersensible  
Straßenraumgestaltung“

Dialogprozess GALK, DWA, FLL (BGS) über  
Möglichkeiten und Grenzen der DRWB an  
Baumstandorten



# Wie geht es weiter?



## BGS Forschungsnetzwerk – Austauschplattform zu Themen:

Baumarten

Wasserhaushalt unterschiedlicher Systeme/Bauweisen

Substratentwicklung & Nutzung von Pflanzenkohle

Messverfahren & Sensoren

Baumvitalität & Wurzelwachstum

Regenwasserbehandlung/Filtration/Stofftransport

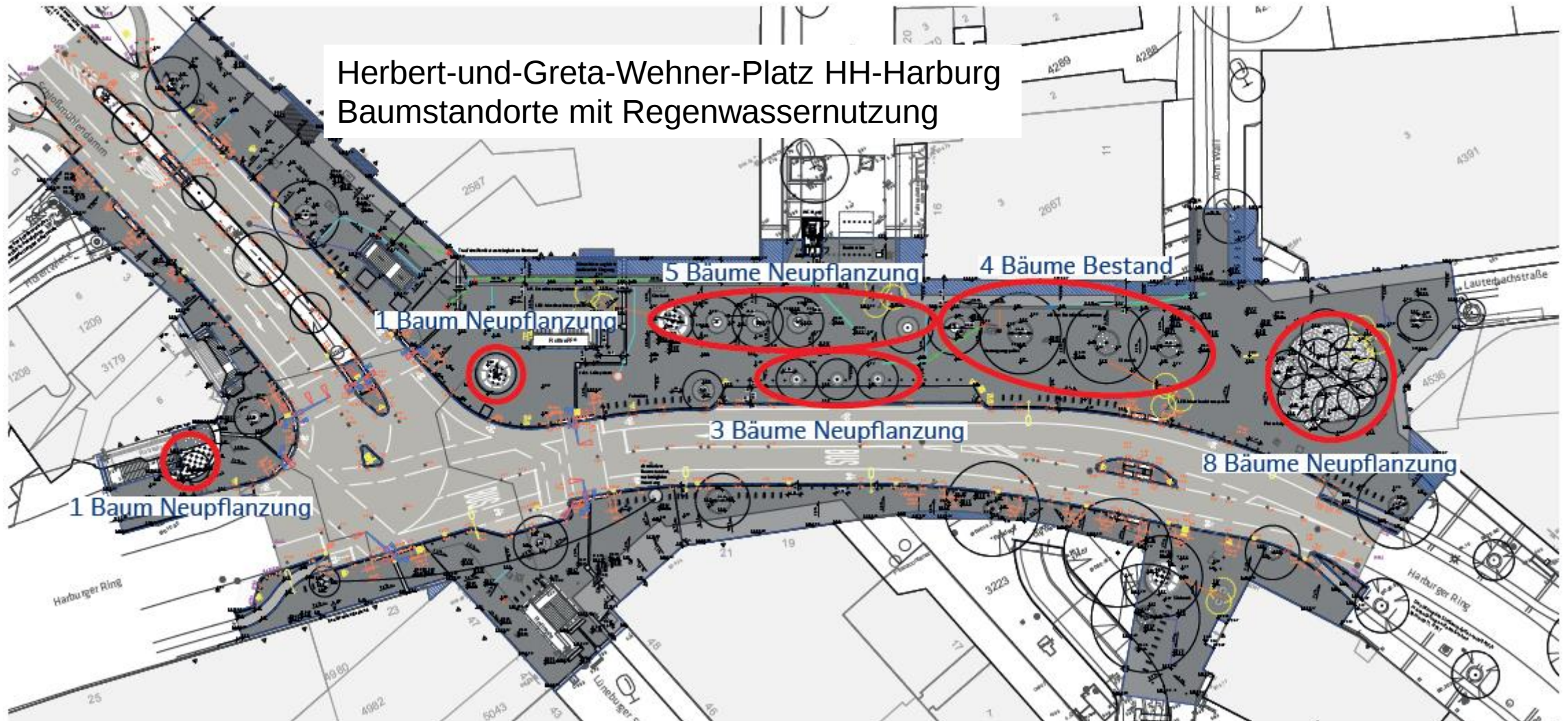
Umgang mit Tausalz

Vergleich Bauweisen

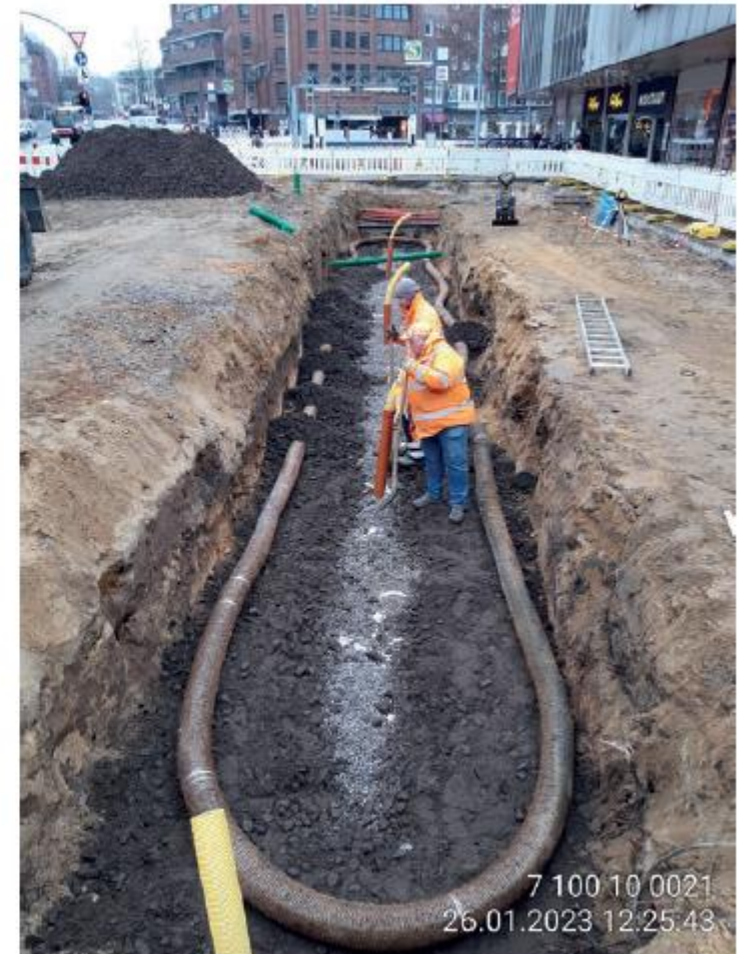
Betrieb / Unterhaltung / Finanzierung



# Wie geht es weiter?



# Wie geht es weiter?



A man with a beard and a cap is hugging a large tree trunk. He is wearing a dark t-shirt and a dark cap. The background shows a park with green trees and a brick building.

# VIELEN DANK

Michael Richter

HafenCity Universität Hamburg  
Umweltgerechte Stadt- und Infrastrukturplanung

+4940-42827-5335

[michael.richter@hcu-hamburg.de](mailto:michael.richter@hcu-hamburg.de)

[www.hcu-hamburg.de/bluegreenstreets](http://www.hcu-hamburg.de/bluegreenstreets)

06.10.2023

Foto: Kirya Heinemann, HCU