

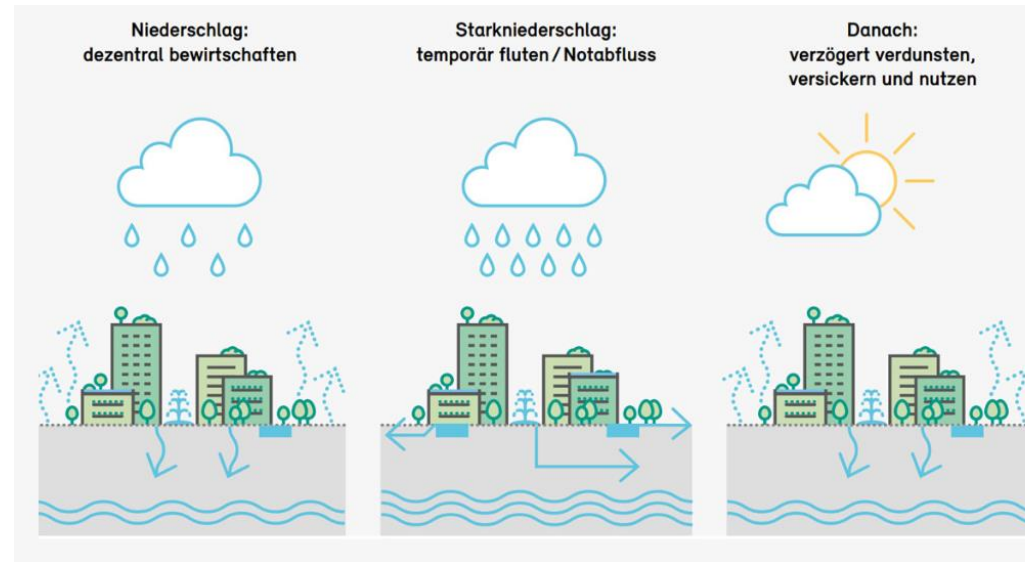
# Cool Green D&D

Ein gläsernes Rigolensystem zur Demonstration und Digitalisierung von Schwammstadt-Bausteinen

Peter M. Bach, Mirko Rohr, Michael Patrick, Tobias Baur & Michael Burkhardt



# Schwammstadt in der Schweiz



MIT DEM «SCHWAMMSTADT-PRINZIP» ZU LEBENS-  
WERTEN UND KLIMAANGEPASSTEN SIEDLUNGEN



# Herausforderungen für die Umsetzung

- Mangelnde Akzeptanz in der Öffentlichkeit und unzureichende Kenntnisse/Kapazitäten bei den Beteiligten zur Umsetzung dieser Systeme (z.B., O'Donnell et al., 2021)
- Betrieb und Wartung sind ein Haupthindernis für eine breitere Akzeptanz (z.B., Hawken et al., 2021)
- Immer mehr Unternehmen und Branchen wollen neue Materialien für die Anwendung in Schwammstädten testen
- Strenge behördliche Kontrollen der Wasserwirtschaft, formale Genehmigungsverfahren (z.B. Gewässerschutz, Grundwasserschutz in der Schweiz) (Pochon et al., 2008)



Rockwool Material

© FLUMROC AG

# Cool Green Demonstration & Digitalisierung

- Forschung & Entwicklung, Monitoring, Demonstration „all-in-one“
- 1.2m L x 1.2m W x 0.8m H Kasten – Systemvolumen von 1 m<sup>3</sup>
- Features:
  - Modulares und transportables Design, anpassbare Abflussoptionen
  - Transparentes Fenster auf drei Seiten
- gemessene Parameter:
  - Klima (Niederschlag, Temperatur, Sonnenstrahlung, Wind)
  - Wasser (Zufluss und Abfluss)
  - Bodencharakteristiken (elek. Leitföh., Feuchtigkeit, Temperatur)
  - Vegetation (Blatttemperatur, Saftfluss)
  - Systemgewicht





# Systeme im Einsatz



## Campus System – Baumrigole

(Forschung, Bildung, Testen von Sensorik)

- Direkter Regen, kein Einzugsgebiet angeschlossen
- Pilotsystem



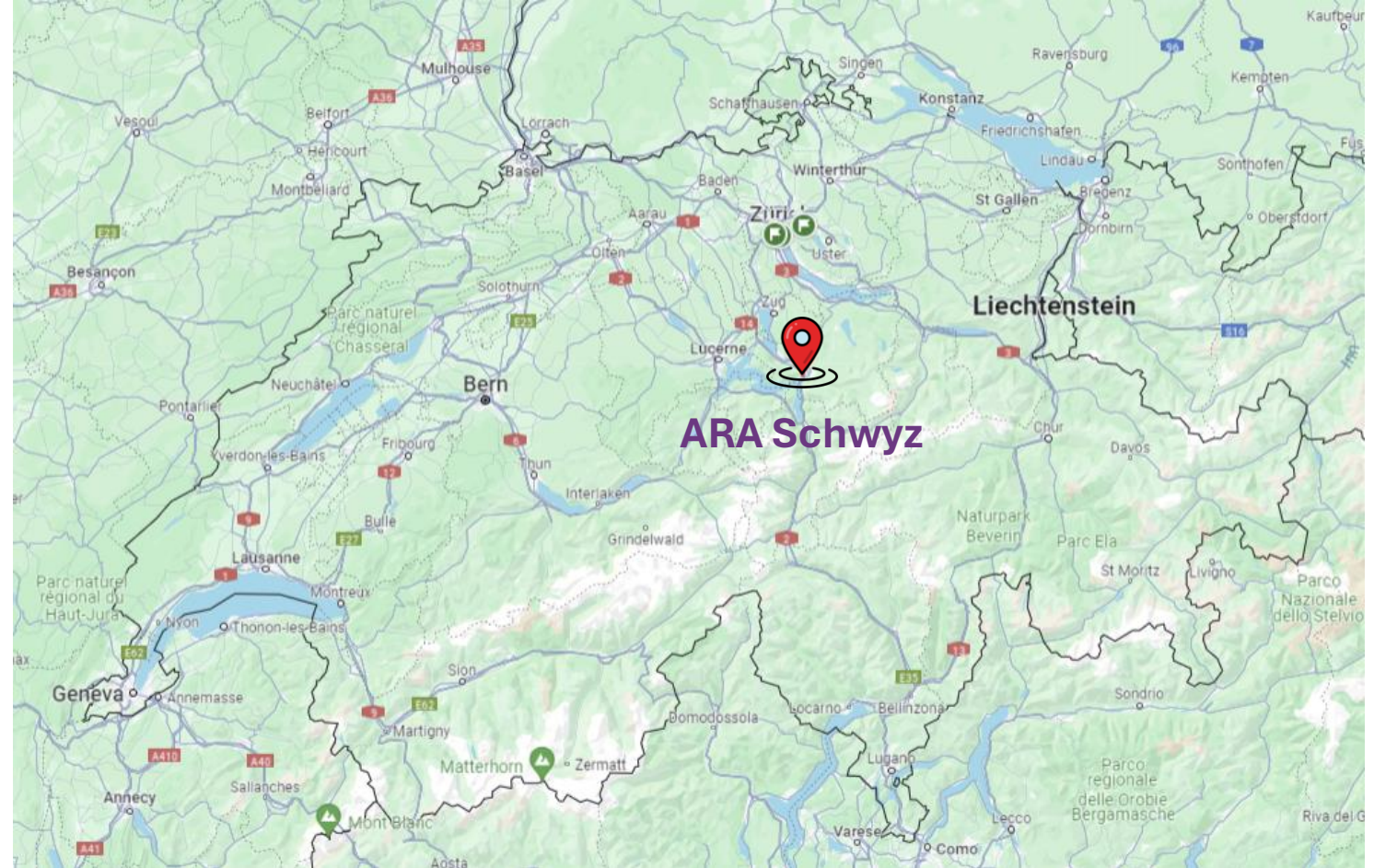
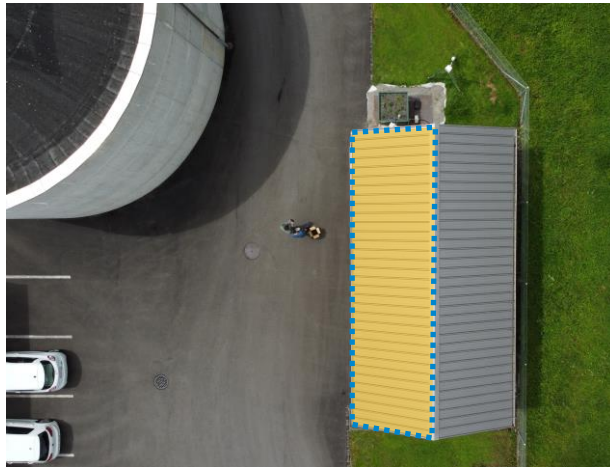
## Schwyz System – Stauden, Steinwolle

(Forschung, Demonstration, Feldbedingungen)

- Dachfläche (10:1 Verhältnis)

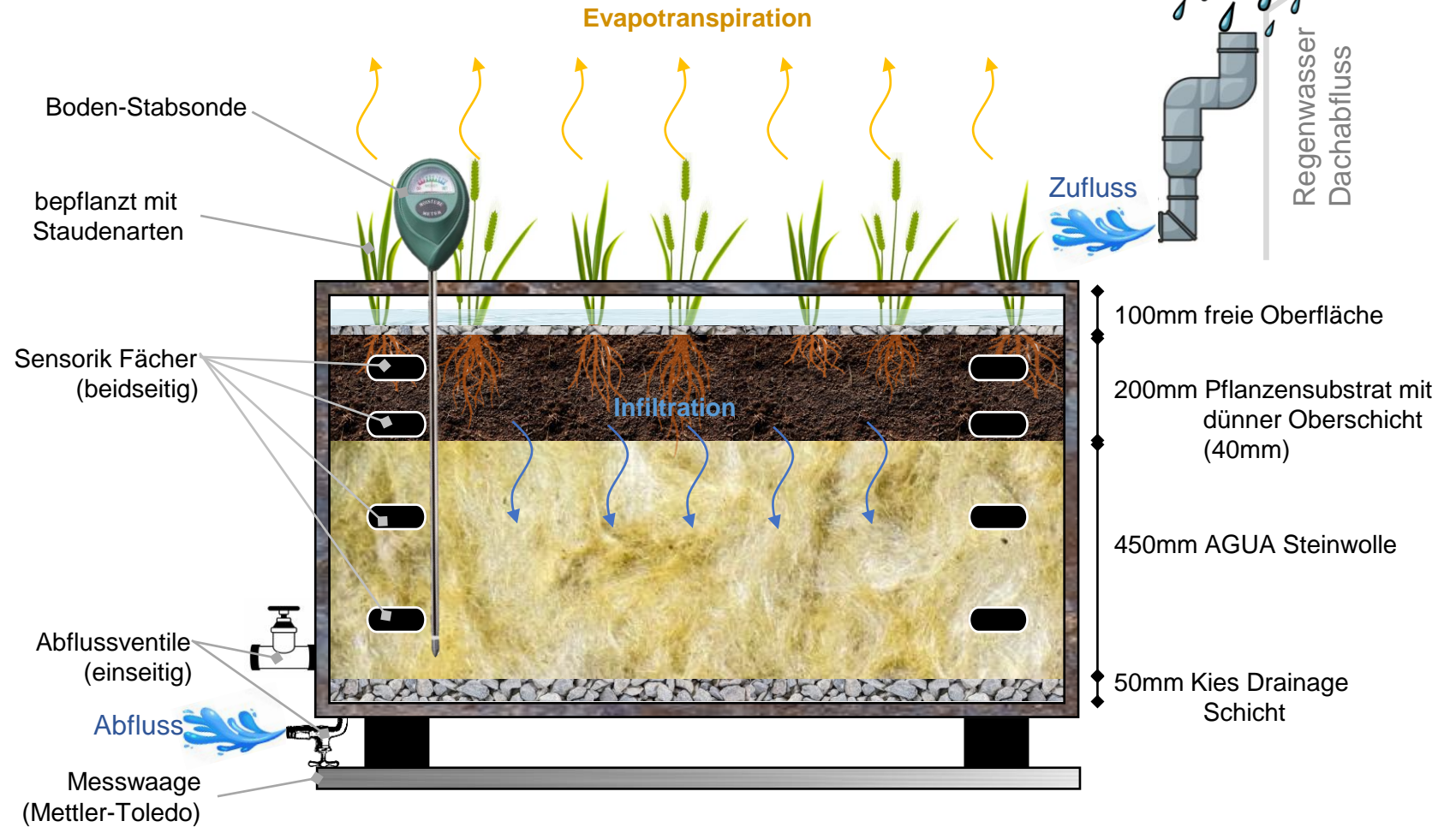


# Schwyz System – Stauden & Steinwolle



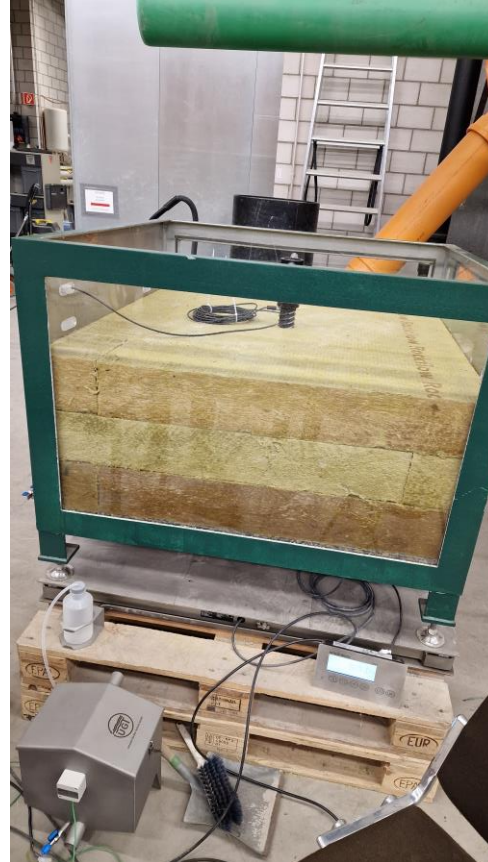


# Schwyz System – Stauden & Steinwolle



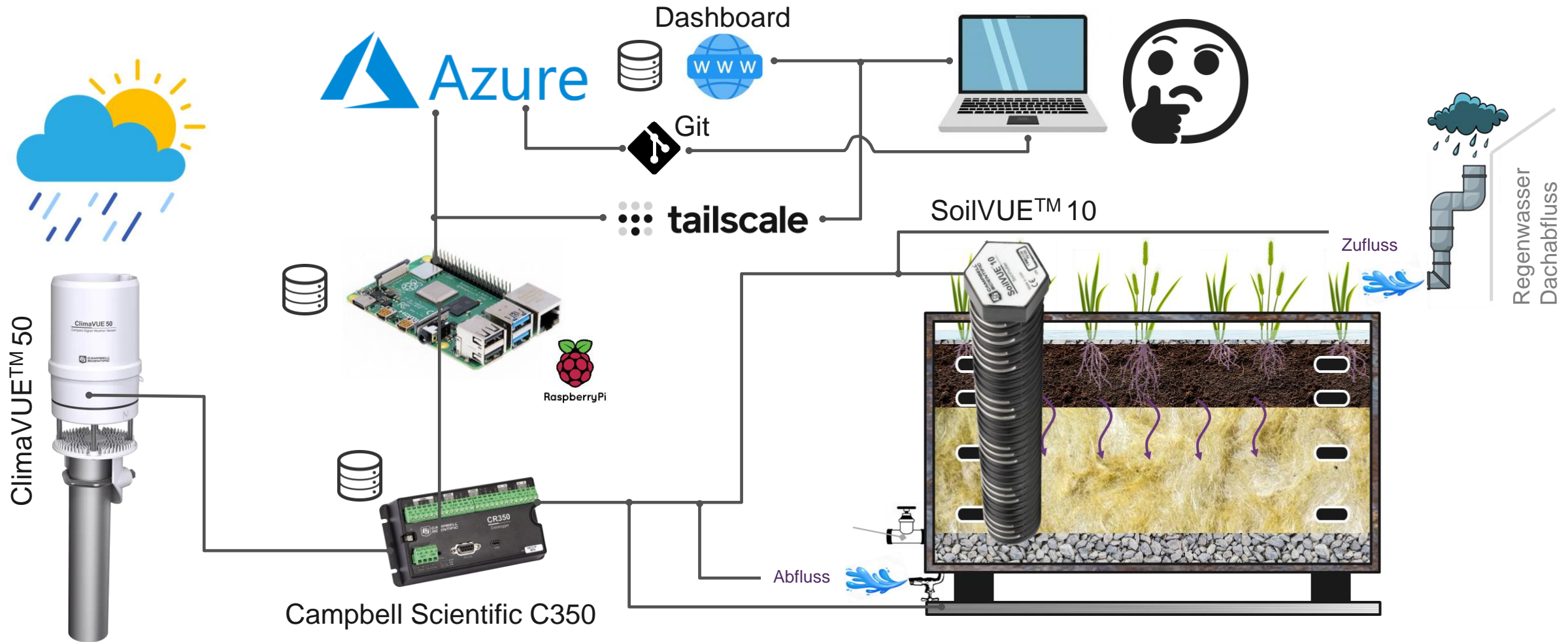


# Schwyz System – Stauden & Steinwolle





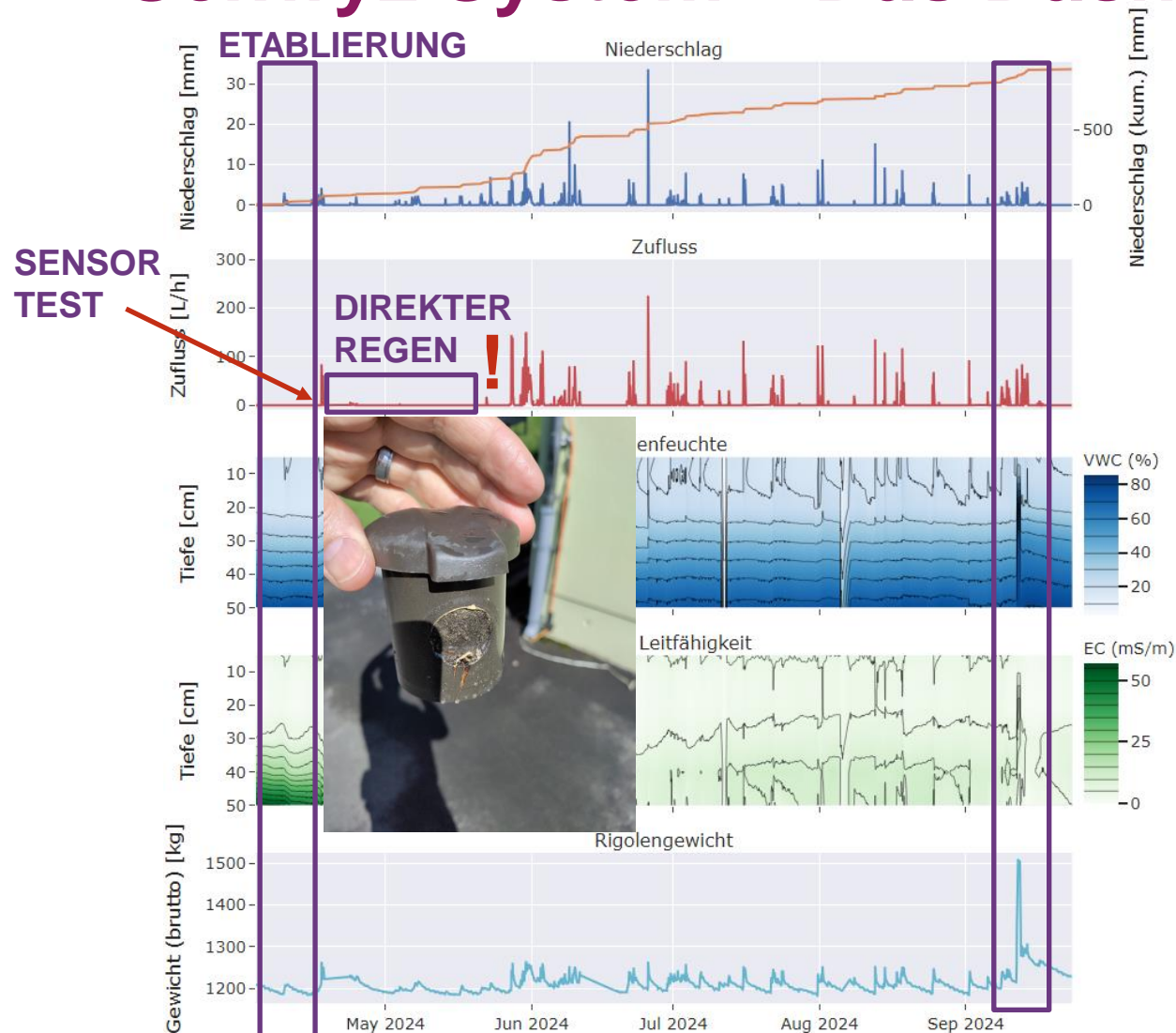
# Schwyz System – Aufbau der Digitalisierung



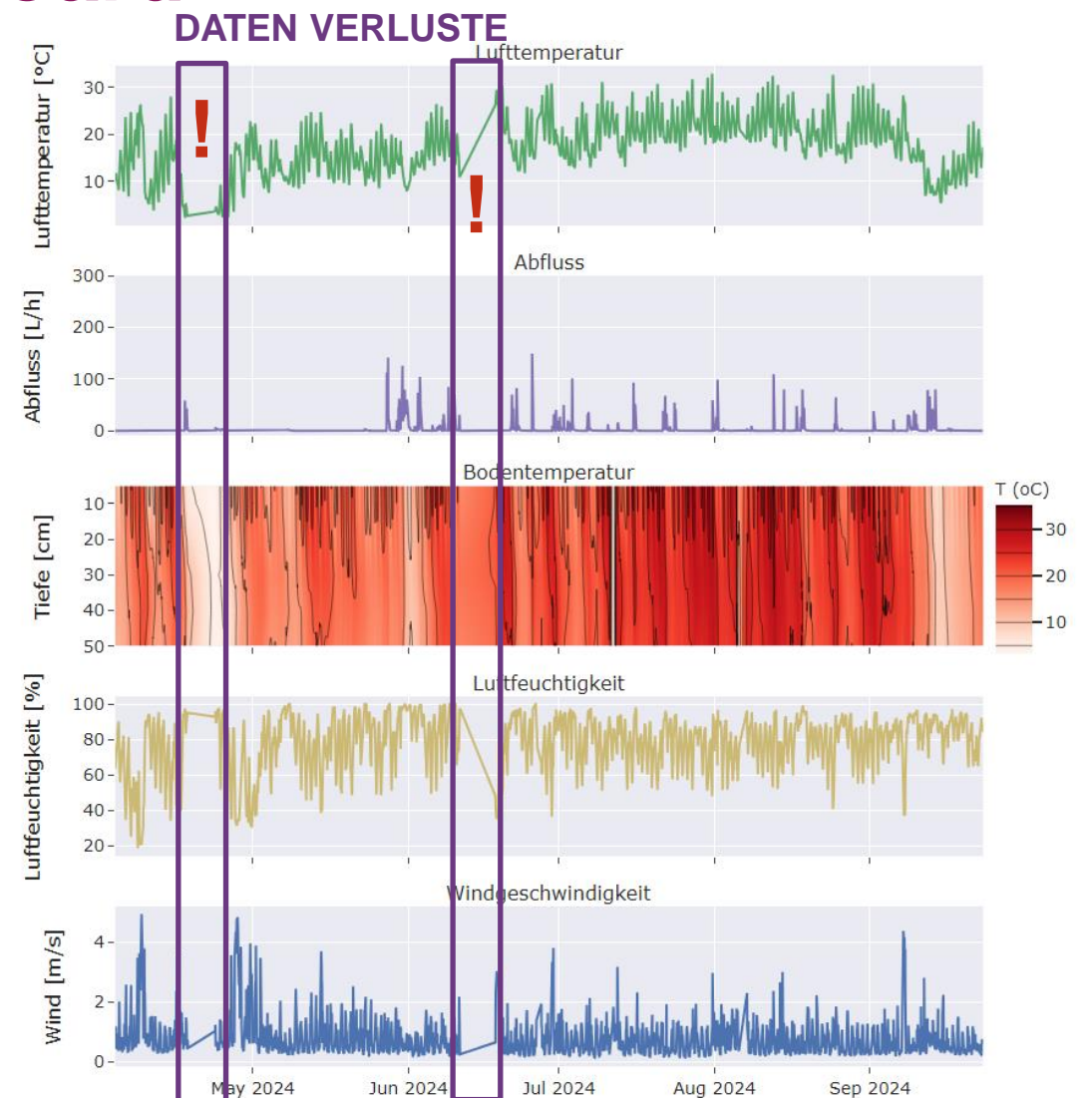


Cool Green D&D

# Schwyz System – Das Dashboard



PROBENAHME





# Schwyz System – Pflanzenwachstum

*Anemone  
sylvestris*

*Salvia  
nemorosa*

*Hemerocallis  
citrina*

*Euphorbia  
cyparissias*

*Buglossoides  
purpureocaerula*

*Salvia  
glutinosa*

*Geranium  
sanguineum*

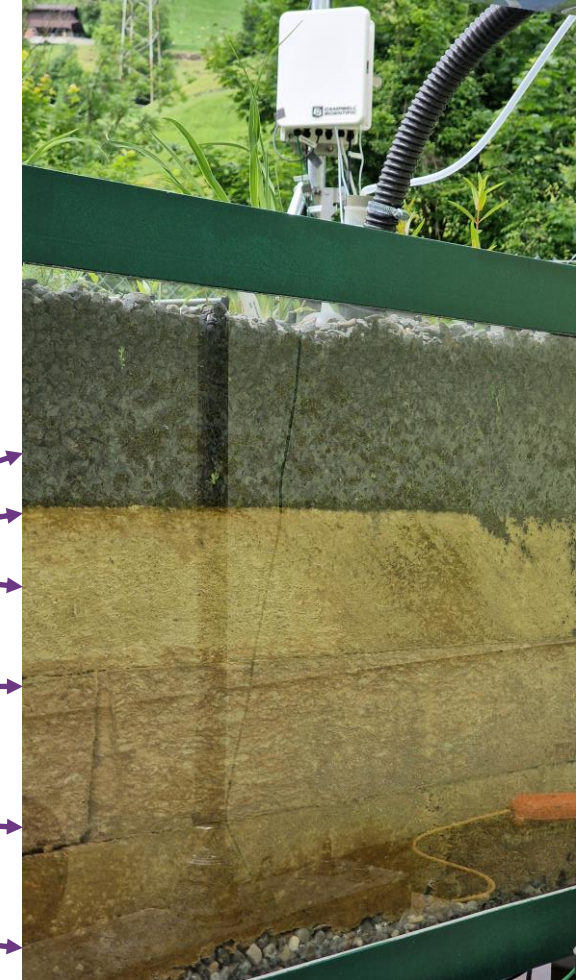
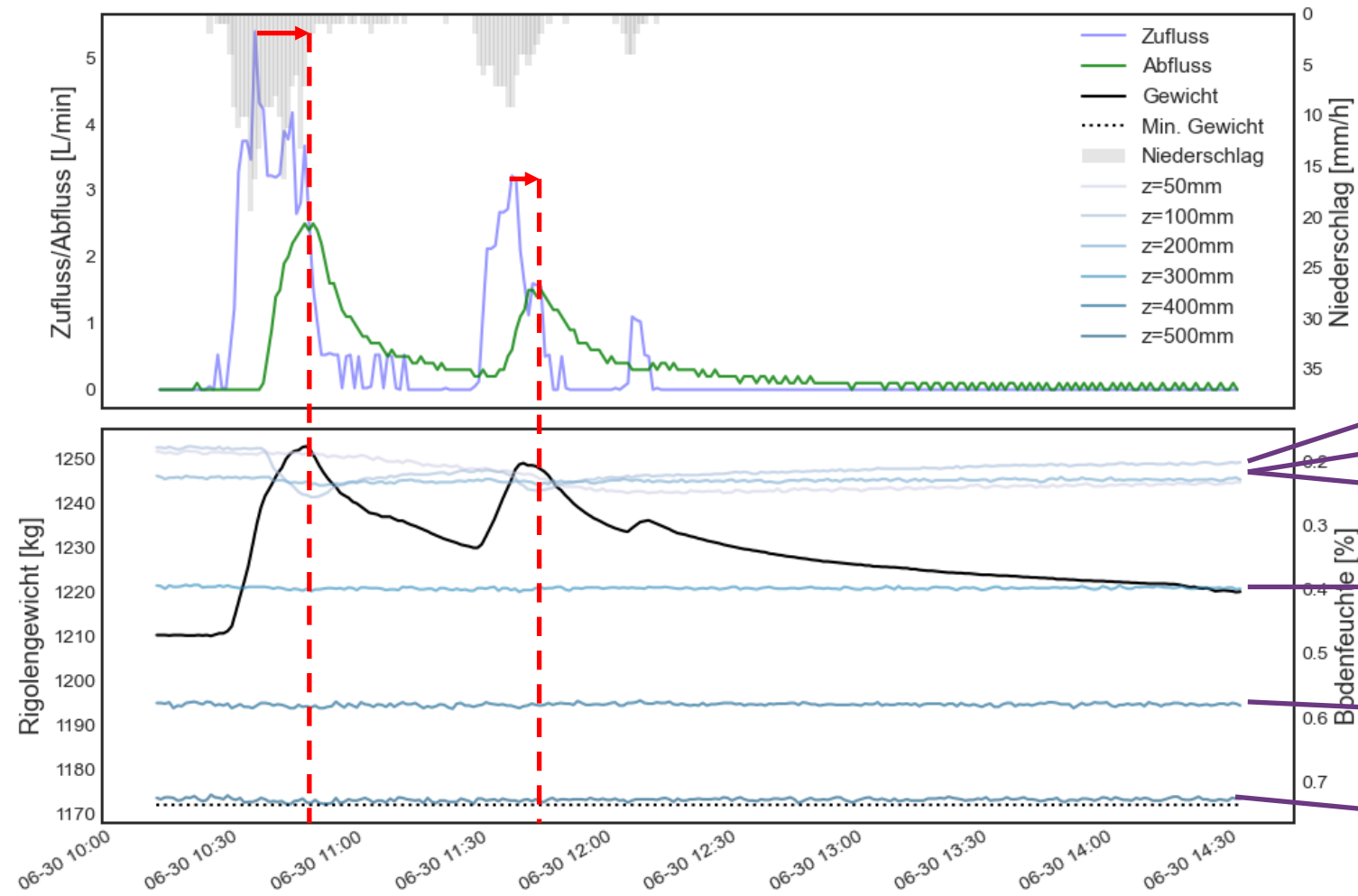
*Litrum  
salicaria*





# Schwyz System – Erste Beobachtungen

Ereignis - 2024-06-30 10:10:00



# Schwyz System – Erste Beobachtungen

- Bisher 39 Regenereignisse
- Deutliche Spitzenabflusssdämmung (durchschnittl. 50%)
- Durchschnittlich 20% Retention Abflussvolumen
- 20L im System aufgestaut
  - Untere Schicht: ständig hohe Feuchtigkeit
  - Kapillarität?
- Gutes Pflanzenwachstum
- Schadstoffe... noch Verbesserungs- und Untersuchungsbedürftig



# Schlussfolgerungen

- Klein und transportabel, aber dennoch ein aufwändiger Aufbauprozess!
- Je nach Bedarf: Pflanzenauswahl wichtig!
- Vielseitig (Labor und Feld), insbesondere für das Testen der Sensorik und Vorabtests
- Kosten: kostengünstig? Wiederverwendbar!
- Datenredundanz und überlappende Parameter: entscheidend für die Vermeidung von Verlusten und hilfreich für die Ferndiagnose
- Das Schwyz System: zeigt die Fähigkeit von Steinwolle, stimmt mit der Literatur überein!



# Ausblick

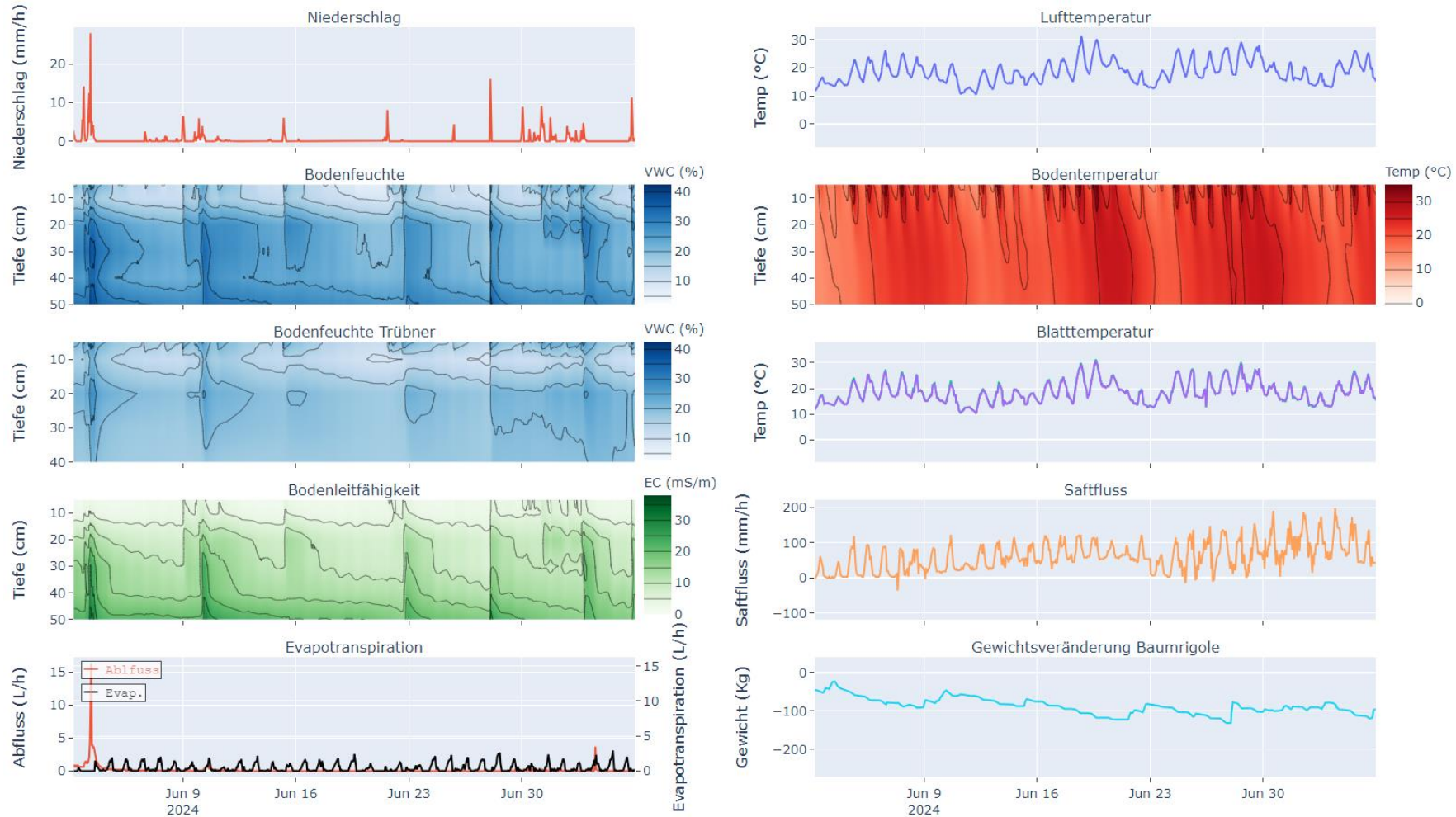
- **Schwyz System:** Langzeit Monitoring (bis April/May 2025), je nach Bedarf weitere Anpassungen und Schadstoffbeschickung
- **Campus System:**
  - Vergleich von unterschiedlichen Sensoren (soil moisture, sap flow, leaf temperature)
  - Bildung und Veranschaulichung (drei verschiedene Departements)
- **Systemvergleiche:**
  - Substrate und Konfigurationen
  - Vegetationswachstum (und mögliche präferenziellen Fliesswege)
  - Tausalz
- **Verfeinerung des Dashboards**





# Das Campus System

<https://baumrigole.azurewebsites.net/plot/>







**VIELEN DANK FÜR IHRE  
AUFMERKSAMKEIT!**



**Peter M. Bach**

[peter.bach@ost.ch](mailto:peter.bach@ost.ch)

[www.petermbach.com](http://www.petermbach.com)

[www.coolgreen.cloud](http://www.coolgreen.cloud)

## Forschungsteam:



Michael  
Burkhardt



Tobias  
Baur



Michael  
Patrick



Mirko  
Rohr



Gianluca  
Schmoll

## Kooperationspartnern & Sponsoren:





# Literatur

- Hawken, S., Sepasgozar, S., Prodanovic, V., Jing, J., Bakelmun, A., Avazpour, B., Che, S., & Zhang, K. (2021). What makes a successful Sponge City project? Expert perceptions of critical factors in integrated urban water management in the Asia-Pacific. *Sustainable Cities and Society*, 75, 103317.
- O'Donnell, E. C., Netusil, N. R., Chan, F. K. S., Dolman, N. J., & Gosling, S. N. (2021). International Perceptions of Urban Blue-Green Infrastructure: A Comparison across Four Cities. *Water*, 13(4).
- Pochon, A., Tripet, J.-P., Kozel, R., Meylan, B., Sinreich, M., & Zwahlen, F. (2008). Groundwater protection in fractured media: a vulnerability-based approach for delineating protection zones in Switzerland. *Hydrogeology Journal*, 16(7), 1267-1281.