

Hintergrund

- Ein großer Anteil urbaner Böden ist von versiegelten und teilversiegelten Oberflächen geprägt.
 - Versiegelung führt zu großskaligen Veränderungen im lokalen Wasserkreislauf, was durch zunehmendes Städtewachstum und steigende Flächenversiegelung weiter verstärkt wird.
 - Ein nachhaltiger Umgang mit Niederschlagswasser in urbanen Gebieten setzt die Kenntnis der räumlichen und zeitlichen Ausprägung der Wasserbilanz verschiedener städtischer Oberflächen voraus.
- ➔ **Übergeordnetes Ziel:** Quantifizierung der Wasserbilanz verschiedener urbaner Oberflächen mittels innovativen Messtechniken.
- ➔ **Ziel aktuelle Arbeitsphase:** Untersuchung der Infiltrationsdynamik von Pflasterflächen.

Mess-Aufbau

An insg. 32 Messstandorten in Freiburg (gruppiert in 11 Cluster) wird die Bodenfeuchte in mehreren Tiefen mittels Time Domain Transmission (TDT) Bodenfeuchte-Sonden kontinuierlich aufgezeichnet. Die Messstandorte setzen sich aus außerstädtischen Referenzstandorten, innerurbanen Grünflächen und verschiedenen teilversiegelten Oberflächen zusammen. Die Gruppierung von räumlich eng beieinander liegenden Einzelstandorten (Distanz zwischen Einzelflächen kleiner 1 m) zu Clustern, ermöglicht eine bessere Vergleichbarkeit von Einzelflächen.

In dieser Studie wird auf die Messstandorte NSP, BPF, RSG und Wiese näher eingegangen.



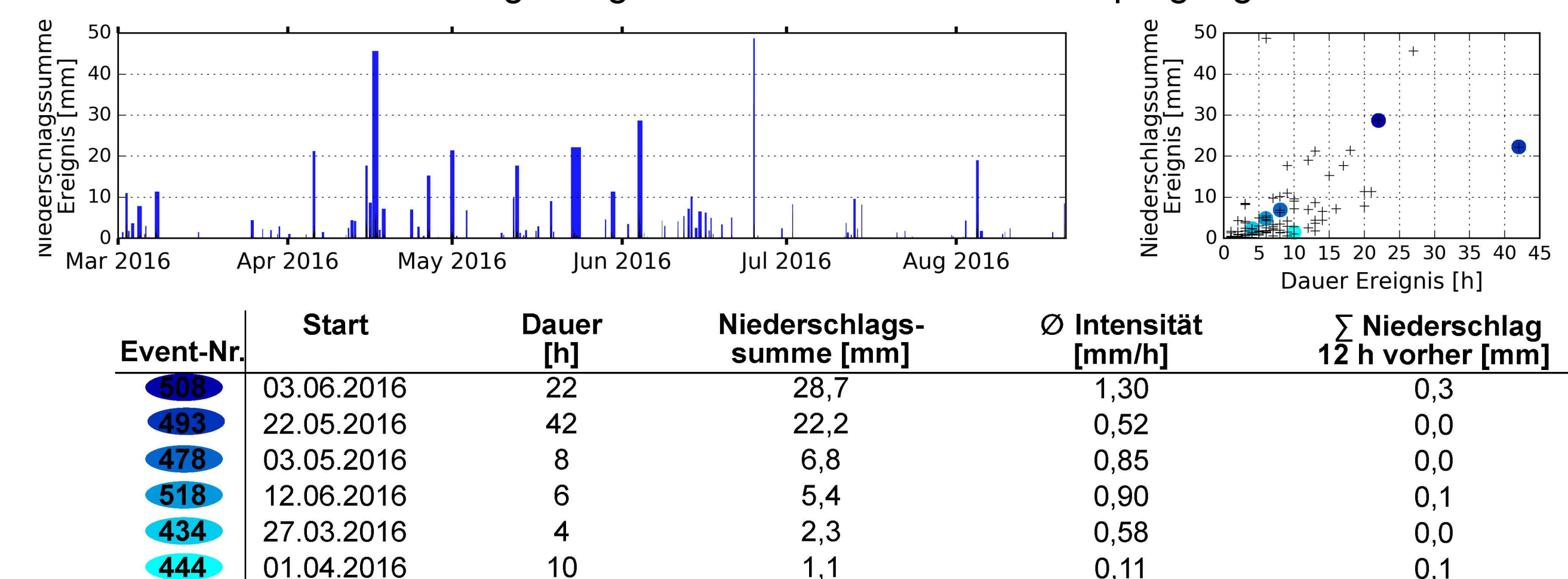
	Oberflächenart	Fugenanteil ₁	Fugenfüllung	Zustand ₂	Alter [a]
Wiese	Wiese	-	-	-	19
RSG	Rasengitterstein	46,4 %	Kies, begrünt	2	19
BPF	Betonpflaster	19,6 %	Splitt	4	19
NSP	Natursteinpflaster	20,6 %	Sand	2	18

1: mittels Bildbearbeitungsverfahren bestimmt; 2: Kategorie 1 (sehr gut) bis 4 (schlecht)

Datenauswertung

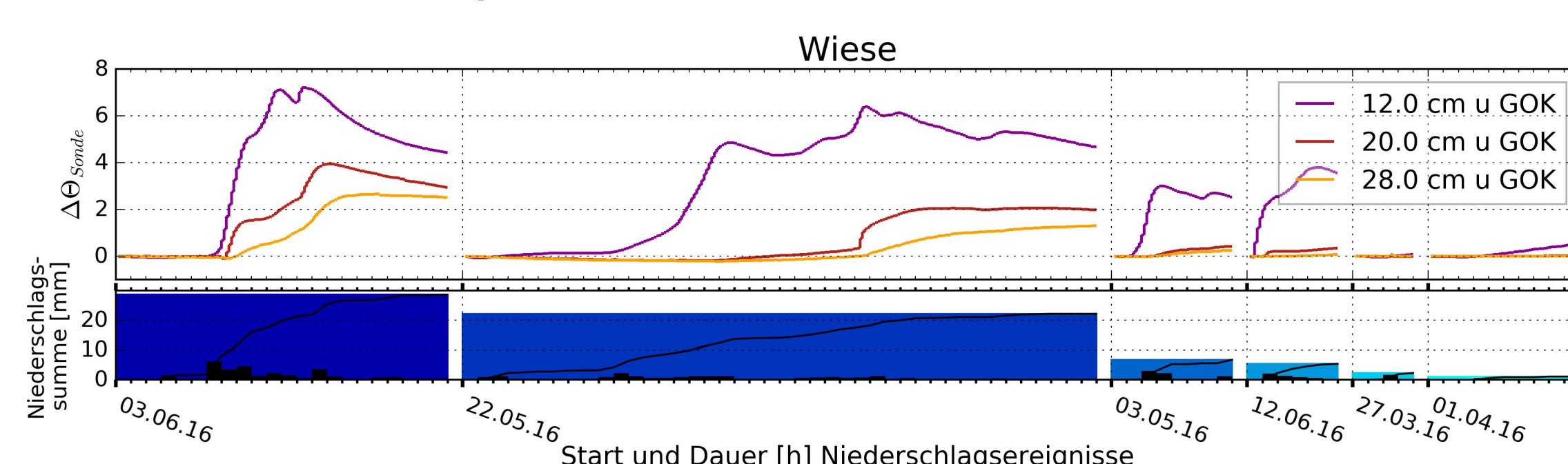
Auswertung Niederschlagsdaten:

- Analyse der Kennwerte einzelner Niederschlagsereignisse.
- Auswahl von 6 Niederschlagsereignissen unterschiedlicher Ausprägung.

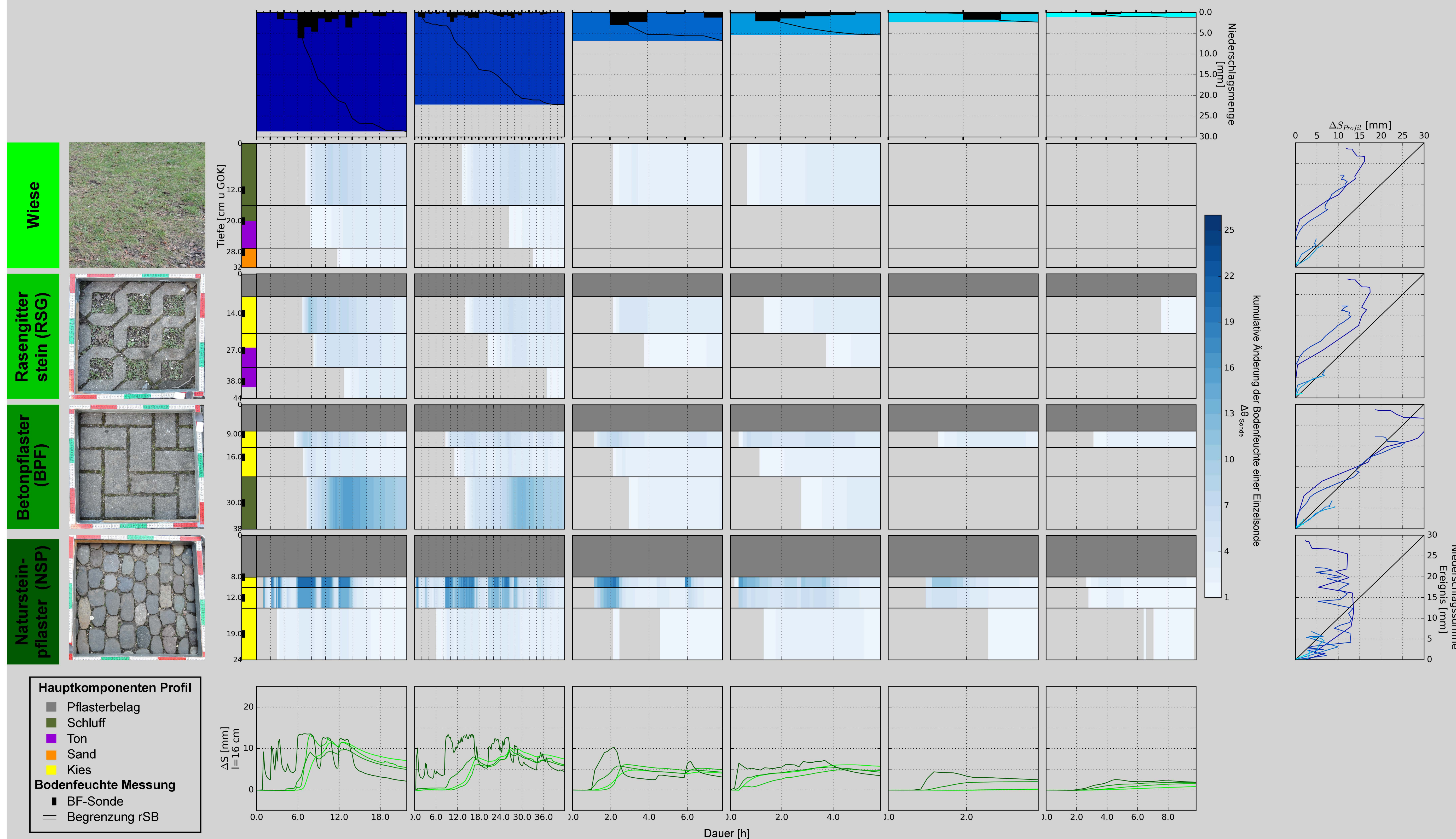


Bodenfeuchte Datenanalyse:

- Berechnung der kumulativen Bodenfeuchteänderung jeder Einzelsonde $\Delta\theta_{\text{Sonde}}$ über die Dauer eines Niederschlagsereignisses.



- Zuordnung einer repräsentativen Strecke im Bodenprofil (rSB) zu jeder Sonde.
- Berechnung der Änderung im Bodenfeuchte-Wasserspeicher ΔS_{Profil} über die gemessene Profiltiefe für jedes Niederschlagsereignis.



Ergebnisse

- Die einzelnen Flächen unterscheiden sich deutlich in ihrer Reaktion auf Niederschlagsereignisse.
- Pflaster mit einem hohen Anteil an begrünten Zwischenräumen (z.B. Rasengitterstein) verhalten sich ähnlich zu natürlichen Flächen (Wiese).
- Zeitliche verzögerte Ankunft der Infiltrationsfront in verschiedenen Tiefen. Dabei sind deutliche Unterschiede in Abhängigkeit des Fugenanteils erkennbar.
- Bei geringen Niederschlagsmengen dringt die Infiltrationsfront bei Flächen mit niedrigem Fugenanteil tiefer ein.
- Deutliche Unterschiede in der Reaktionszeit und der Intensität der Änderung im Bodenwasserspeicher.
 - ➔ Schnellste Reaktion und stärkste Intensität bei geringem Fugenanteil und gutem Zustand.
 - ➔ Langsamste Reaktion und geringste Intensität auf unversiegelter Fläche.
- Berechnete Änderung im Bodenfeuchte-Wasserspeicher in vielen Fällen größer als Niederschlagssumme.

Fazit

- Wasser wird auf Pflasterflächen schneller in die Tiefe geleitet und erreicht größere Tiefen als auf Grünflächen.
 - ➔ Fehlende Speicherkapazität von Pflastersteinen
 - ➔ Fehlende Interzeption
 - ➔ Geringe Speicherkapazität von Fugenmaterial
- Berechnete Änderung im Bodenfeuchte-Wasserspeicher oft größer als Niederschlagssumme
 - ➔ Preferential Flow
 - ➔ Hoher Skelettanteil urbaner Böden
- Fugenanteil bei BPF durch Bildbearbeitungsverfahren vermutlich überschätzt.