

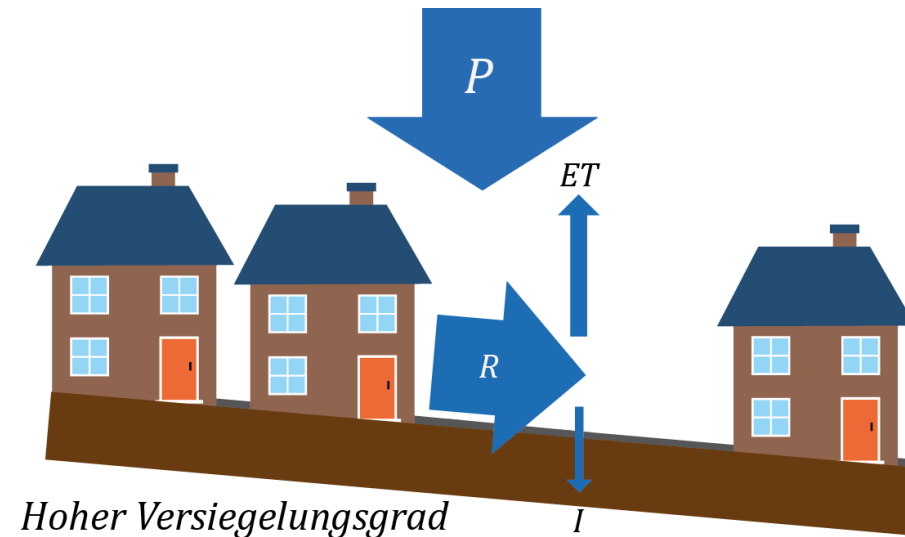
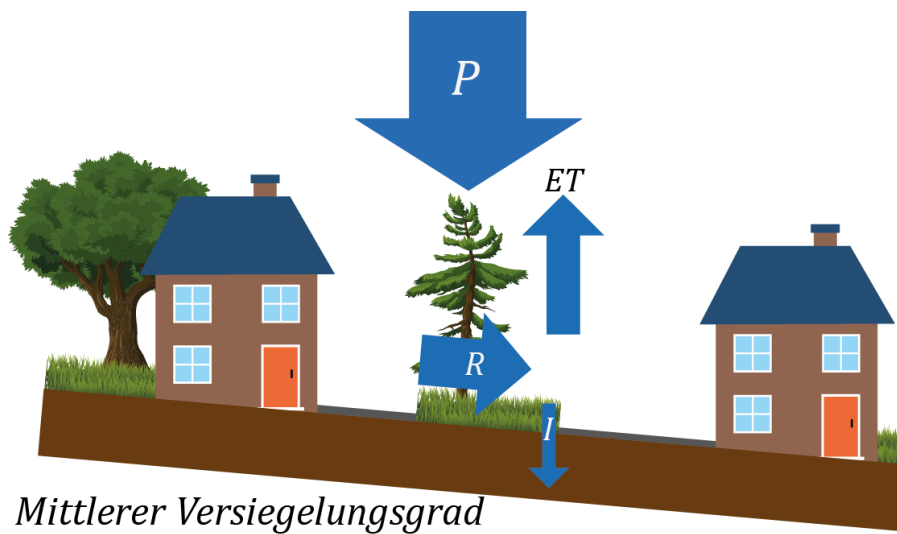
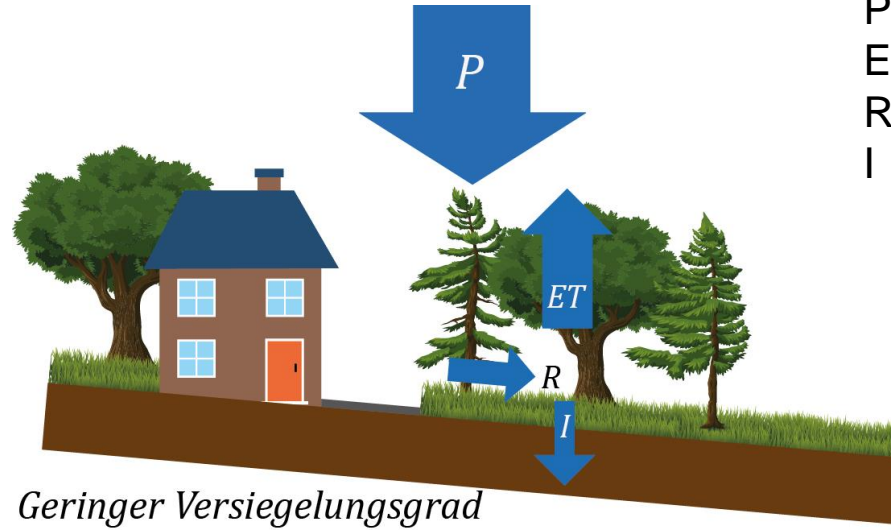
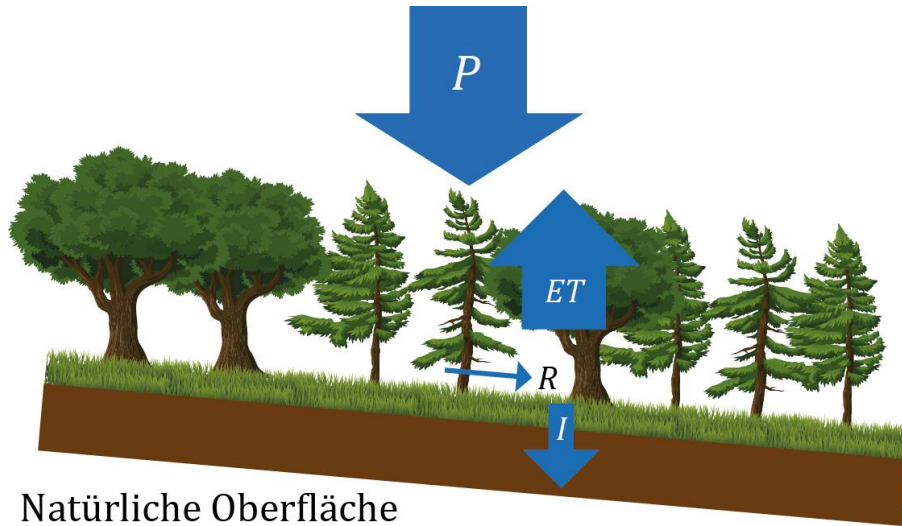
Zurück zum Ursprung – Bewertung grüner Infrastruktur zur Annäherung an die natürliche Wasserbilanz

Johannes Leimgruber, Gerald Krebs, David B. Steffelbauer, Dirk Muschalla

Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau

Urbanisierung und Wasserbilanz

P ... Precipitation/Niederschlag
 ET ... Evapotranspiration
 R ... Runoff/Abfluss
 I ... Infiltration



Grüne Infrastruktur

- Abmildern der nachteiligen Auswirkungen der Urbanisierung
 - Verringern der Abflussvolumina
 - Dämpfen der Abflussspitzen
 - Grundwasseranreicherung
 - Erhöhen der Evapotranspiration (urban heat islands)
- Ziel: Wiederherstellung bzw. Annäherung an „natürlichen“ hydrologischen Zustand
 - „natürlicher Zustand“: Zielzustand fallspezifisch festlegbar

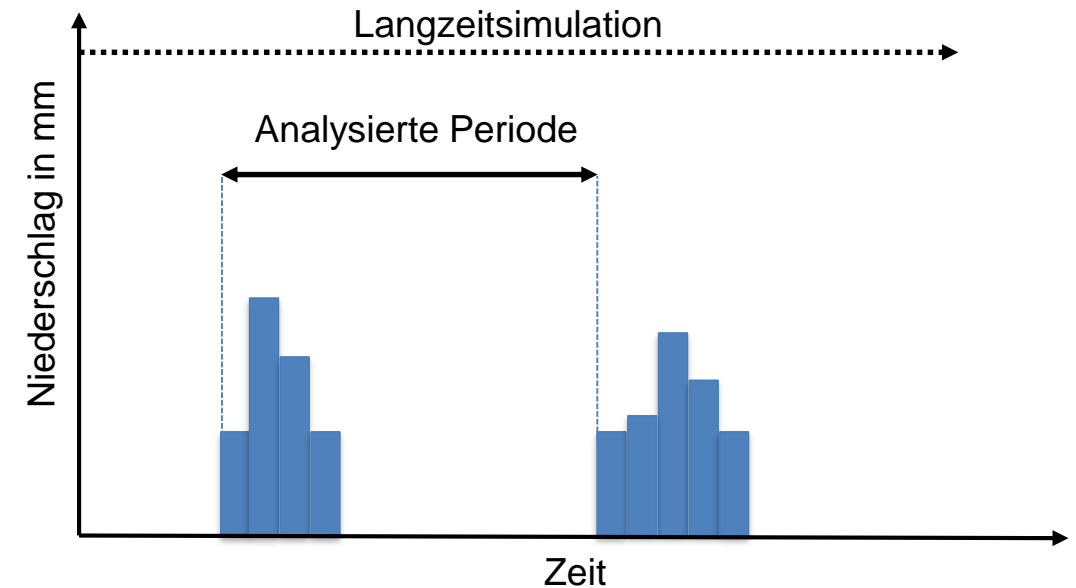


Bewertung der Leistungsfähigkeit grüner Infrastruktur (1)

- Analysieren der hydrologischen Verhältnisse im natürlichen und bebauten Zustand
- Oftmals nur Abflusskomponente als Bewertungskriterium, Evapotranspiration und Grundwasseranreicherung bleiben unberücksichtigt
- Modellregen? Trockenperioden?

Ansatz:

- Berücksichtigung aller Wasserbilanzkomponenten
- Regenereignisbasierte Auswertung
- Verwendung gemessener Regenserien
- Berücksichtigung der Trockenperiode



Bewertung der Leistungsfähigkeit grüner Infrastruktur (2)

- Simulation (Stormwater Management Model – US EPA, SWMM) des natürlichen und bebauten Zustandes

- Ermittlung der Wasserbilanz

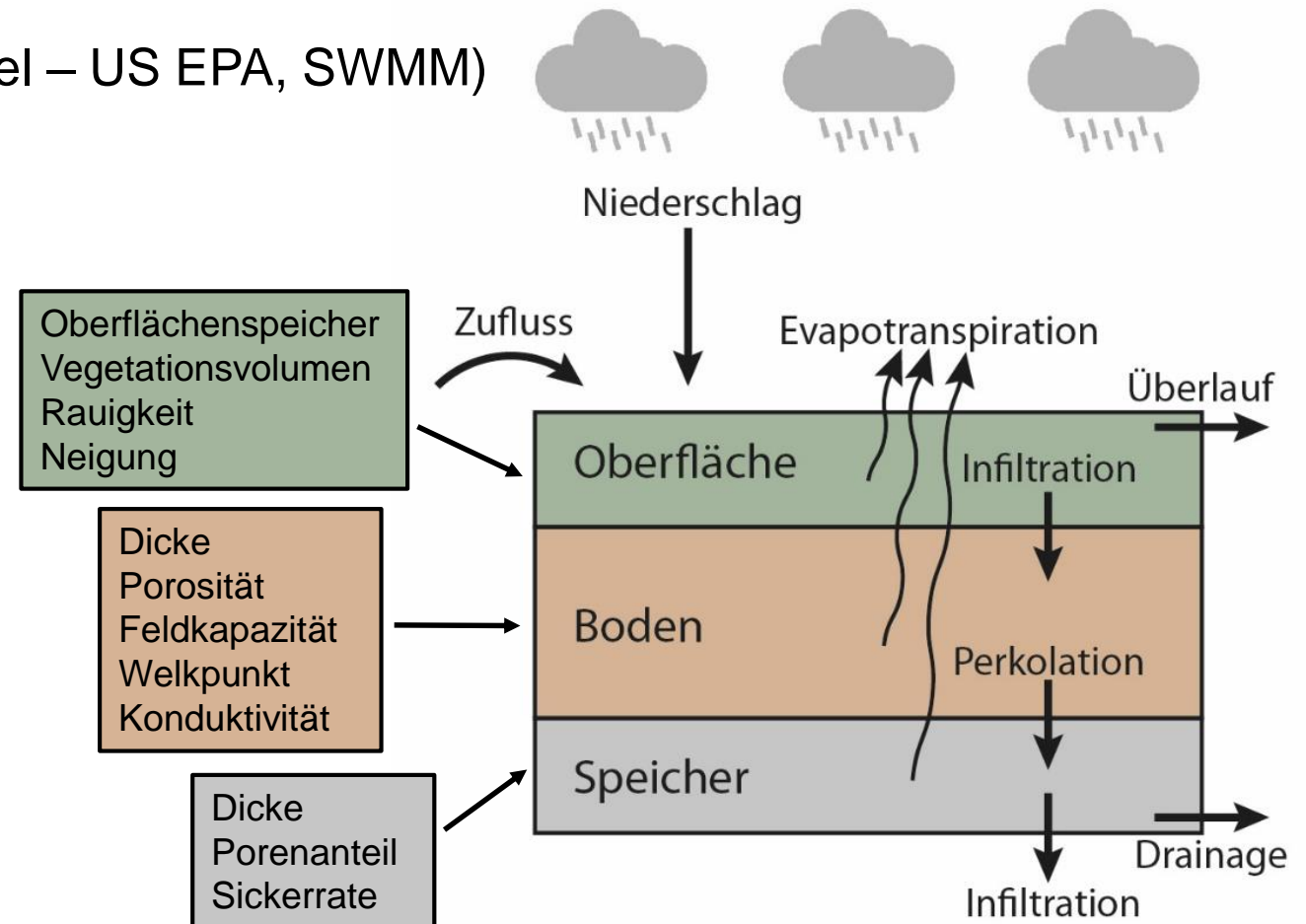
$$\frac{dS}{dt} = P - ET - R$$

P ... Precipitation/Niederschlag

R ... Runoff/Abfluss

ET ... Evapotranspiration

S ... Speicher



- Vergleich der Wasserbilanzkomponenten im natürlichen und bebauten Zustand (absolute Abweichungen)

Bewertung der Leistungsfähigkeit grüner Infrastruktur (2)

- Simulation (Stormwater Management Model – US EPA, SWMM)
des natürlichen und bebauten Zustandes

- Ermittlung der Wasserbilanz

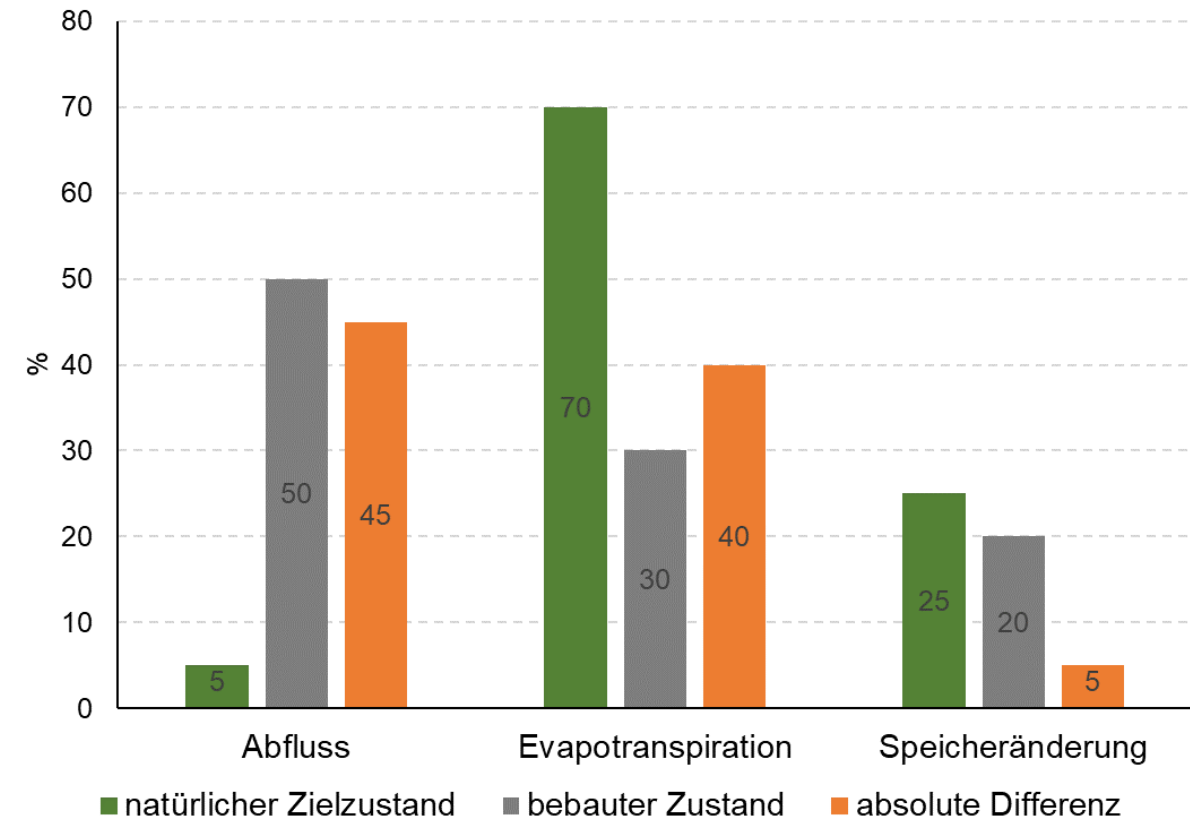
- $\frac{dS}{dt} = P - ET - R$

P ... Precipitation/Niederschlag

R ... Runoff/Abfluss

ET ... Evapotranspiration

S ... Speicher



- Vergleich der Wasserbilanzkomponenten im natürlichen und bebauten Zustand
(absolute Abweichungen)

Testmodell und Szenarien

- Einfaches Testmodell
- Natürlicher Zielzustand (bewaldet)
- Bebauter Zustand: 10 Szenarien

Szenario	Abflussquelle		Aufnehmendes Element 1		Aufnehmendes Element 2
S1	Gedecktes Dach	→	Kanalisation		
S2	Gedecktes Dach	→	Regentonne	→	Rasen (Bewässerung und Entlastung)
S3	Gedecktes Dach	→	Rasen		
S4	Gedecktes Dach	→	Versickerungsgraben (ohne Drainage)	→	Kanalisation (Entlastung)
S5	Gedecktes Dach	→	Versickerungsgraben (mit Drainage)	→	Kanalisation
S6	Gedecktes Dach	→	Versickerungsmulde	→	Kanalisation
S7	Gedecktes Dach	→	Versickerungsmulde	→	Rasen
S8	Gründach	→	Kanalisation		
S9	Gründach	→	Regentonne	→	Rasen (Bewässerung und Entlastung)
S10	Gründach	→	Rasen		



www.br.de

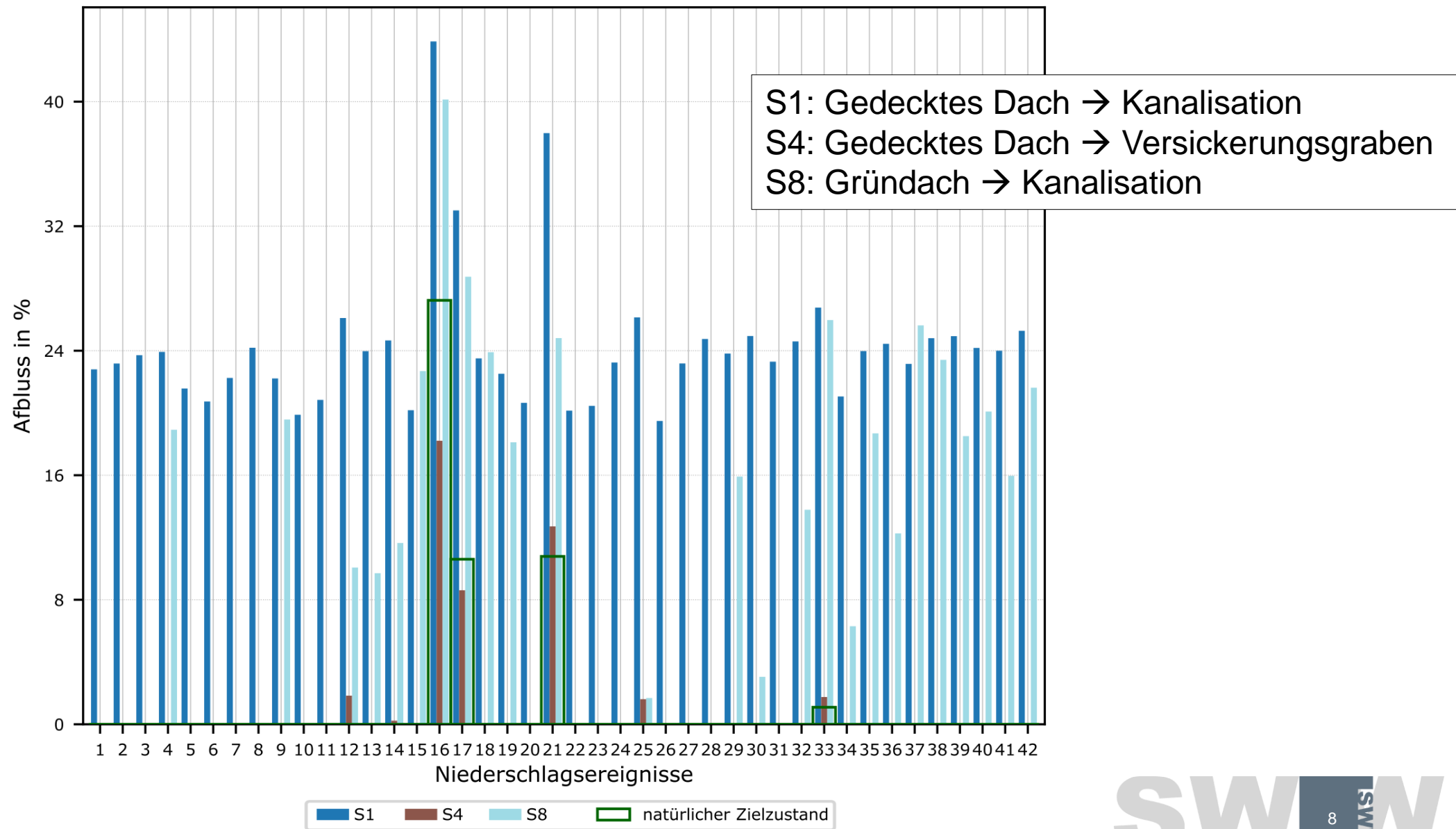
Natürlicher Zielzustand



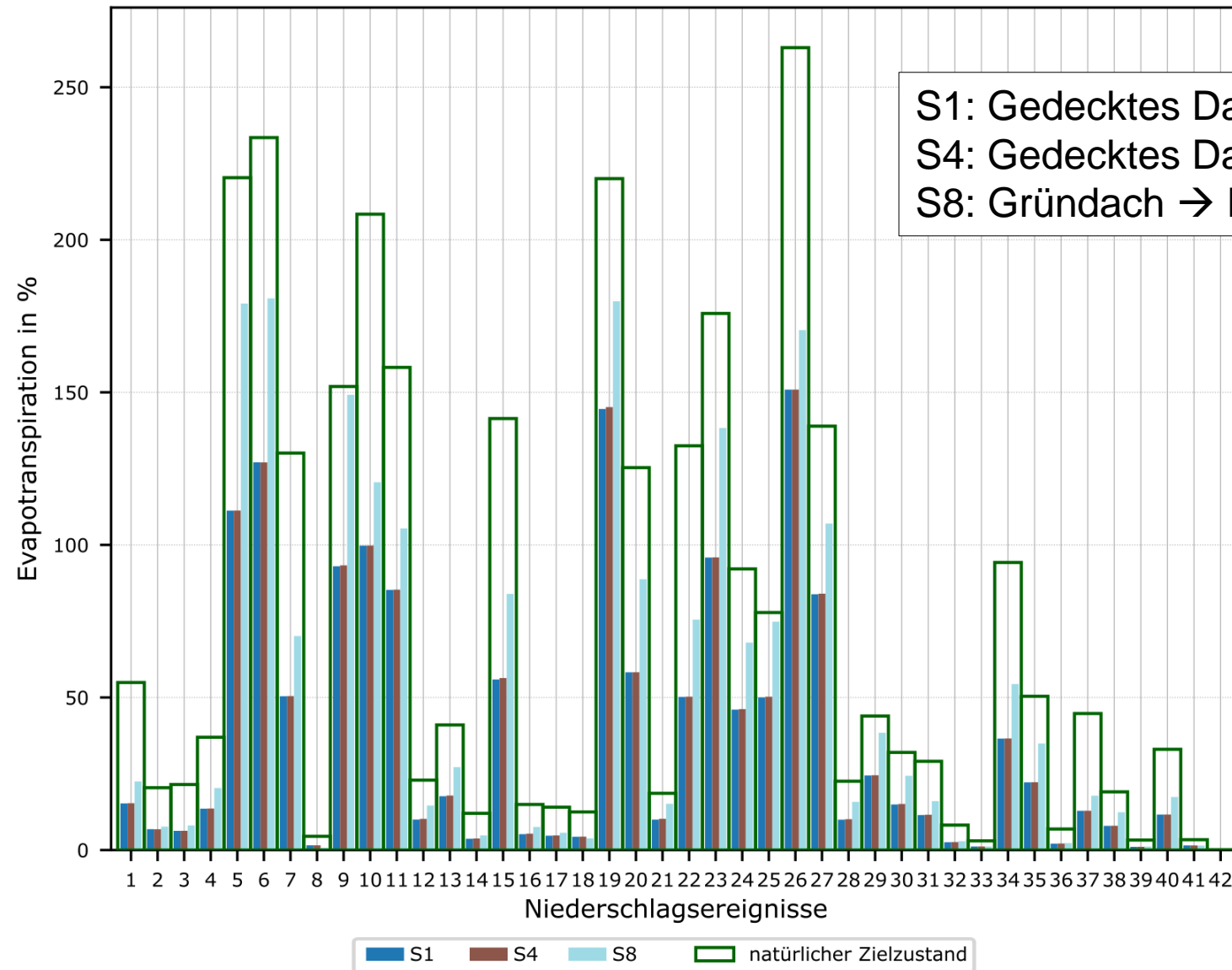
maps.google.de

Bebauter Zustand

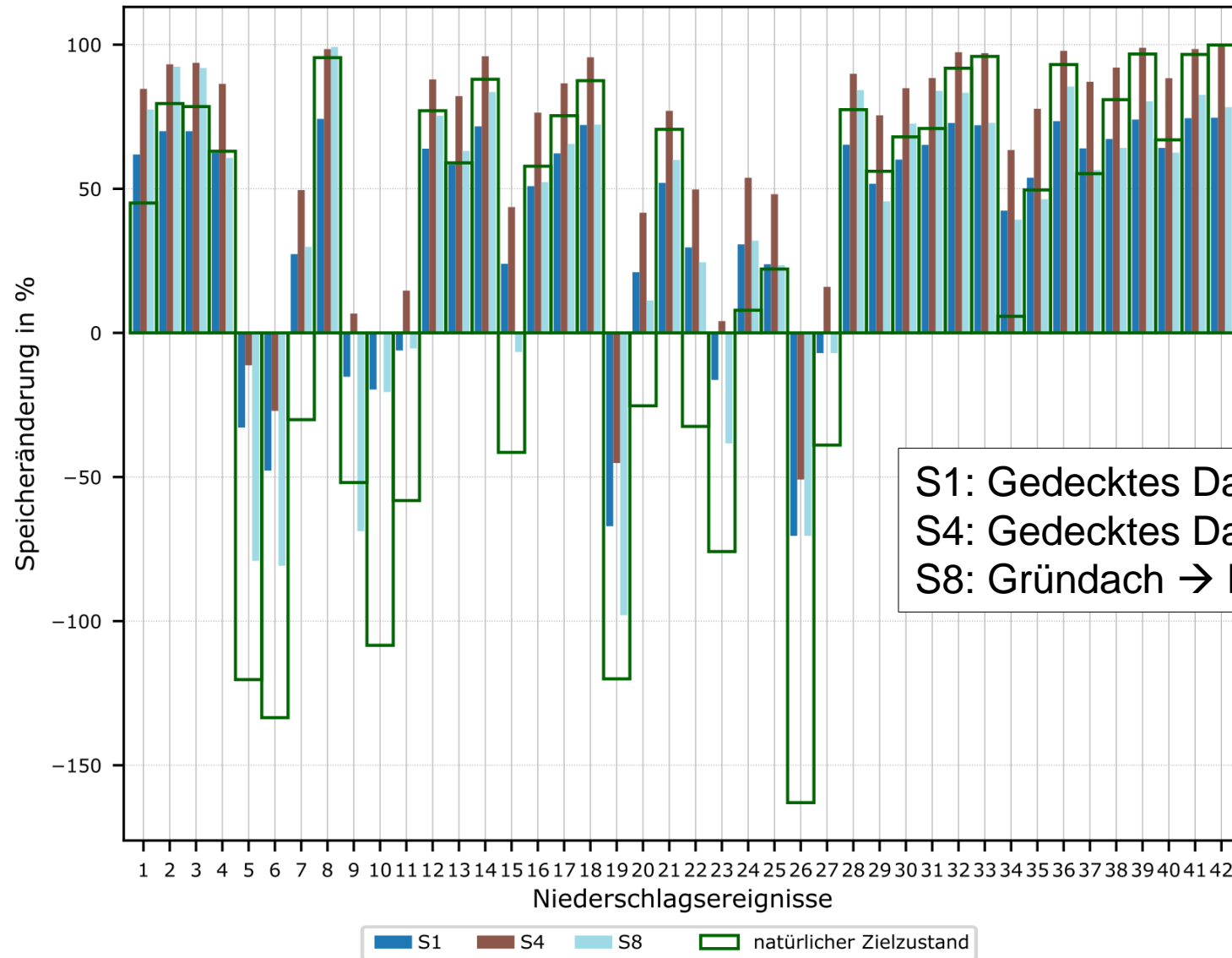
Resultate (1 Jahr Langzeitsimulation)



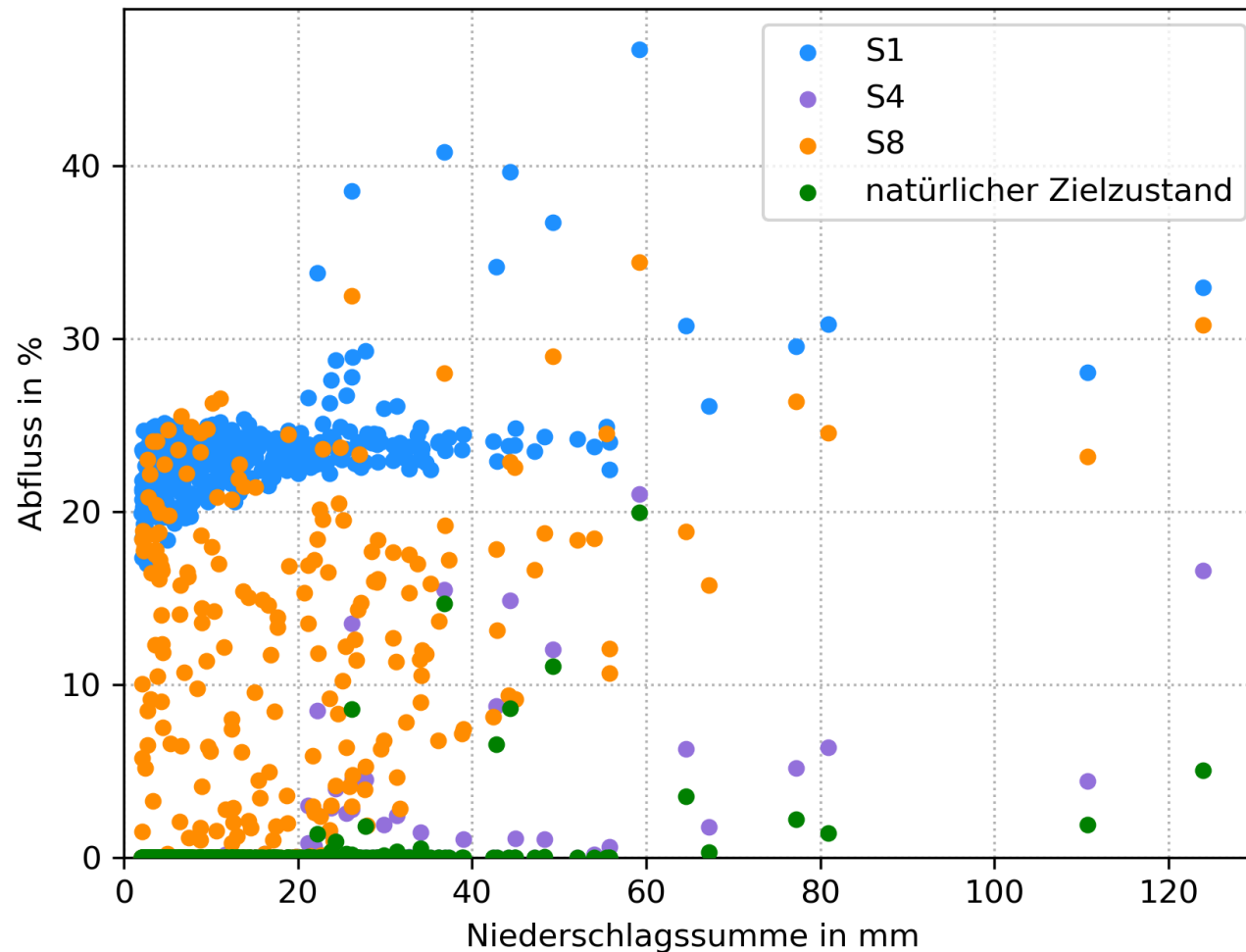
Resultate (1 Jahr Langzeitsimulation)



Resultate (1 Jahr Langzeitsimulation)



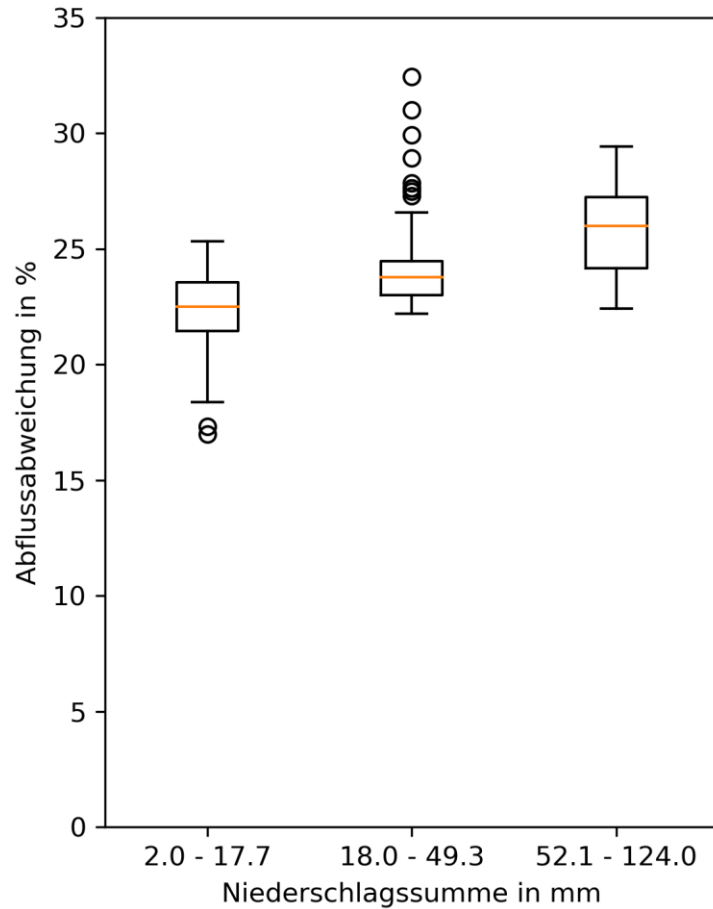
Regenereignisauswertung (10 Jahre Langzeitsimulation)



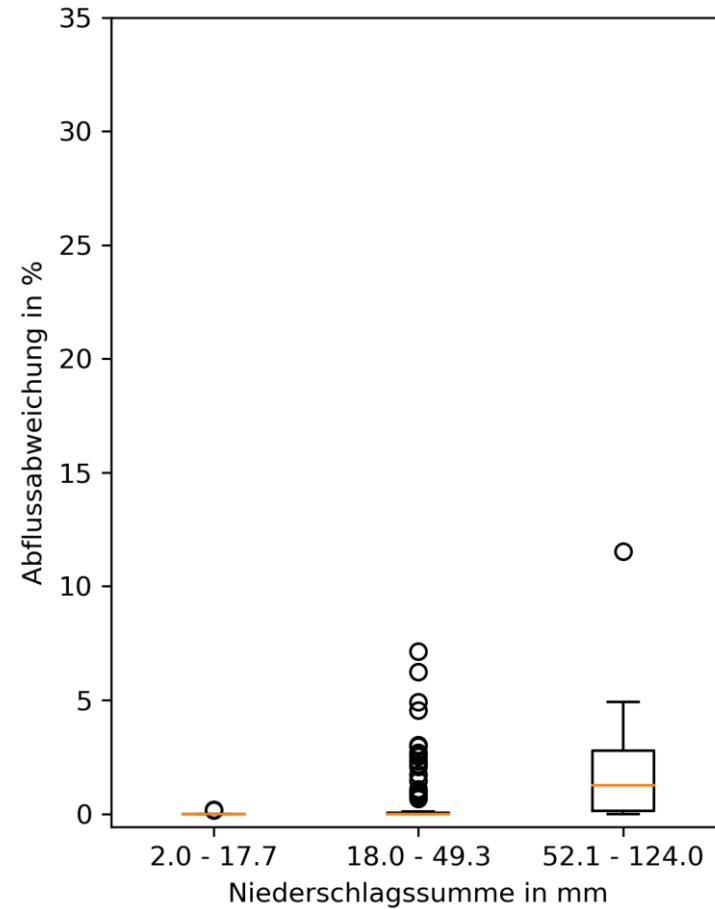
S1: Gedecktes Dach → Kanalisation
S4: Gedecktes Dach → Versickerungsgraben
S8: Gründach → Kanalisation

Regenereignisauswertung (10 Jahre Langzeitsimulation)

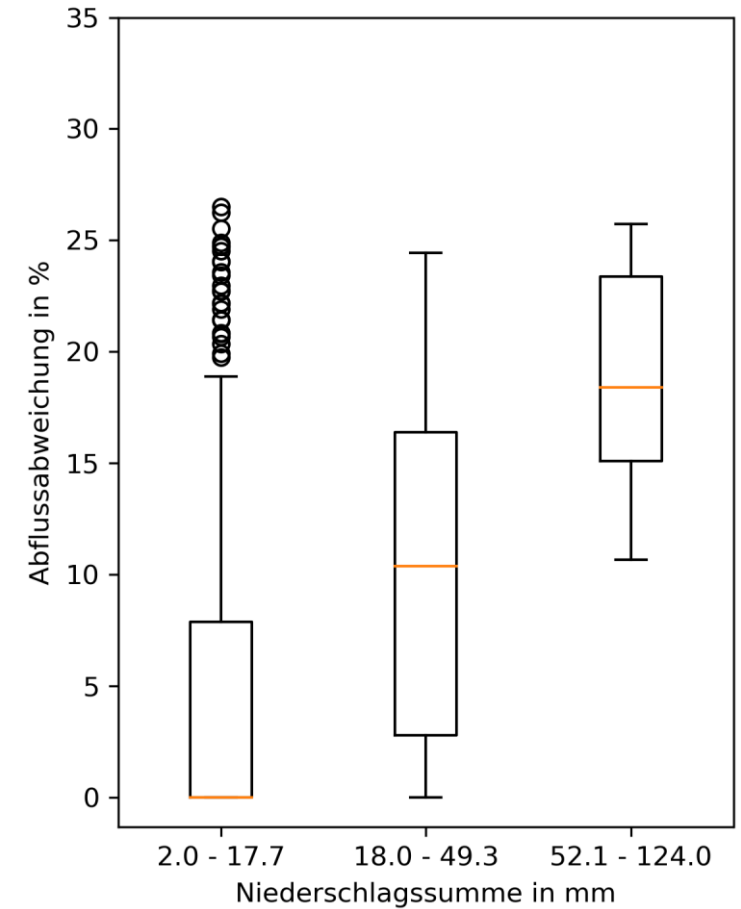
S1
(gedecktes Dach)



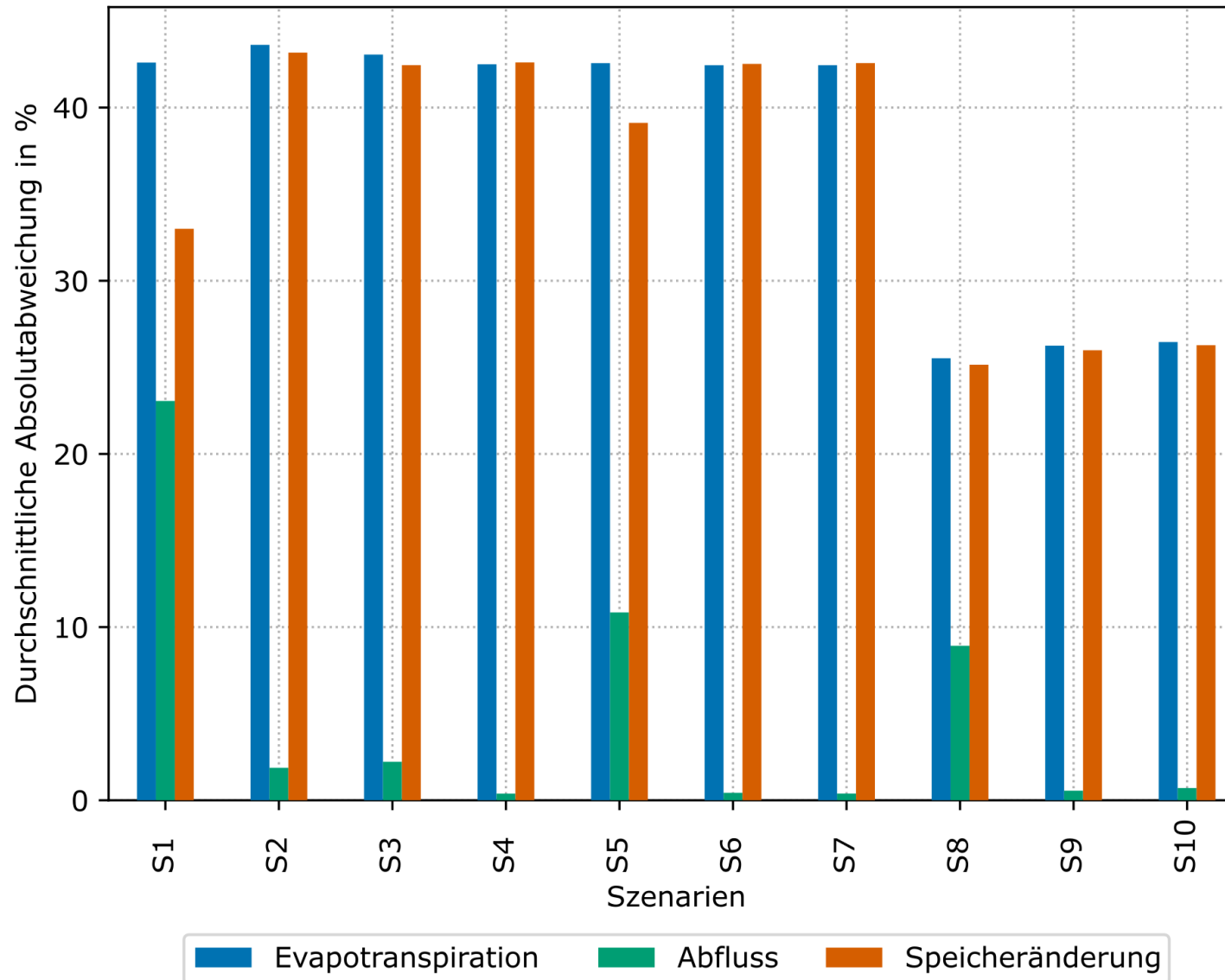
S4
(gedecktes Dach, Versickerungsgraben)

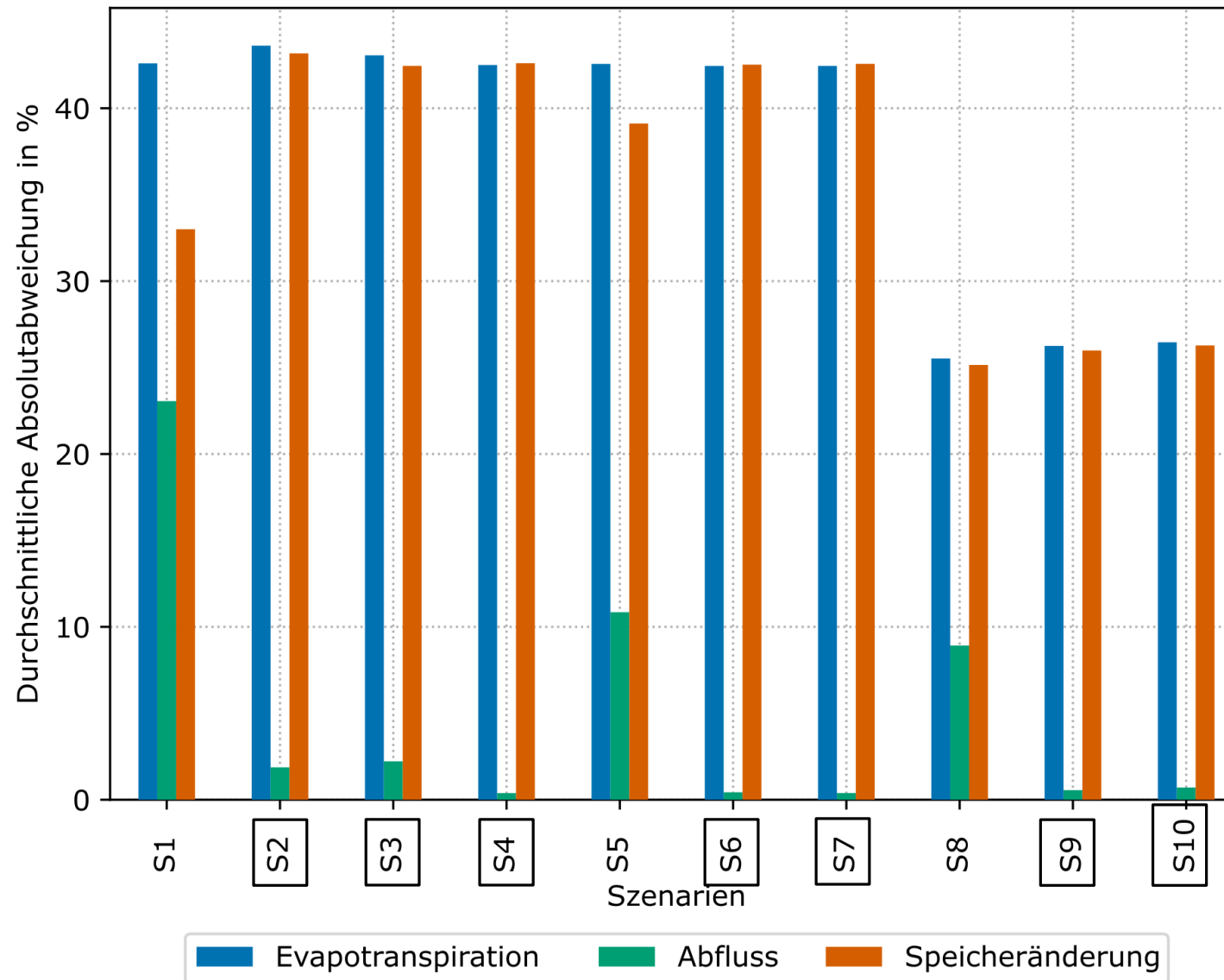


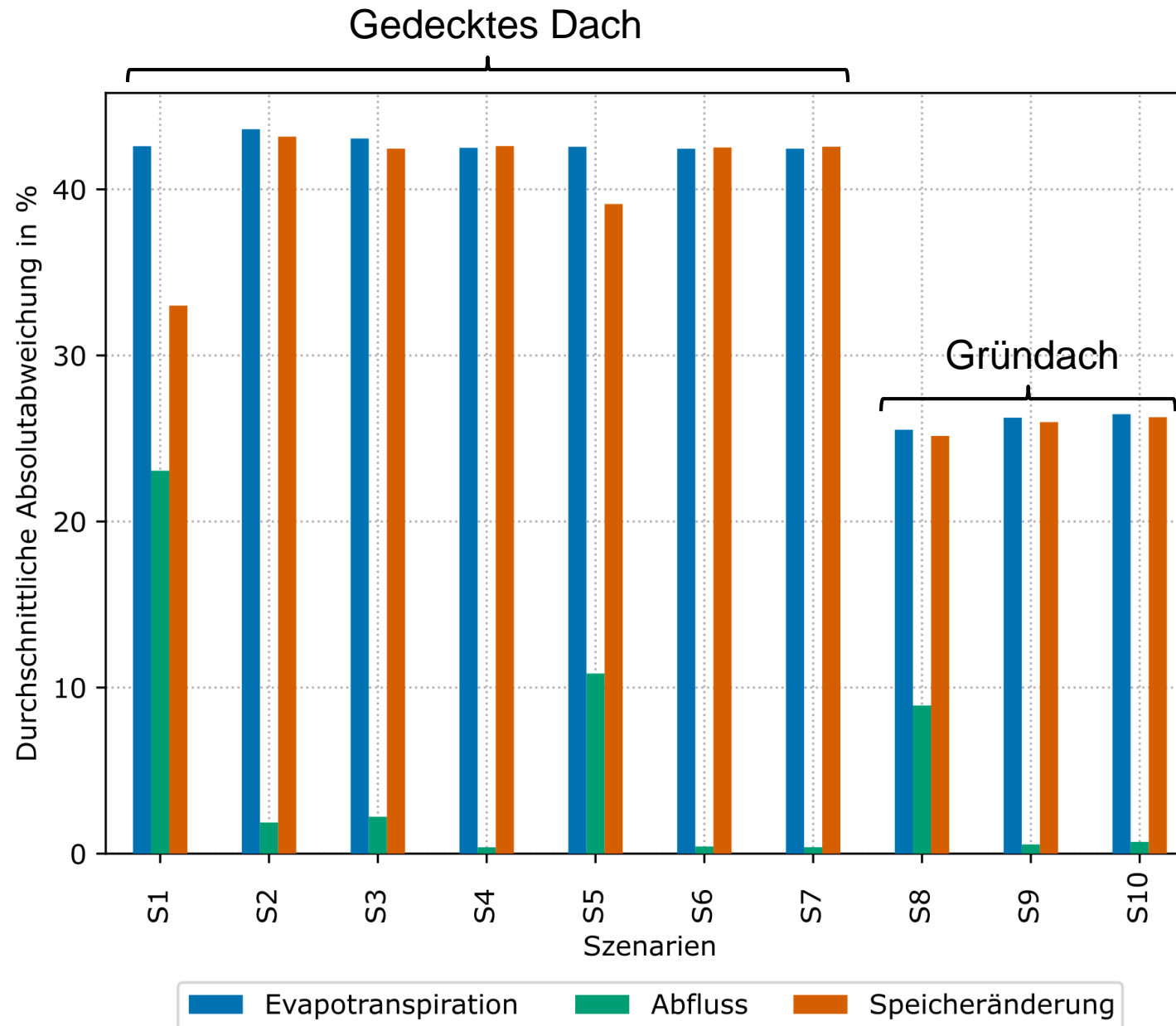
S8
(Gründach)



Durchschnittliche Absolutabweichungen







Zusammenfassung und Ausblick

- Bewertung grüner Infrastruktur
 - Berücksichtigung der gesamten Wasserbilanz
 - Regenereignisbasierte Auswertung
 - Berücksichtigung der Trockenperiode (Langzeitsimulation)
- Sensitivitätsanalyse (Einfluss der GI-Parameter auf Wasserbilanzkomponenten)
- Methode zur Auswahl adäquater grüner Infrastruktur
 - Annäherung an natürliche Wasserbilanz (bzw. Zielzustand)
 - Life-cycle-costs
 - Robustness (Zukunftsszenarien)



 **Bundesministerium**
Nachhaltigkeit und Tourismus



Das Land
Steiermark

Kontakt

Johannes Leimgruber
Stremayrgasse 10/I, 8010 Graz
+43-316-873-8387
leimgruber@tugraz.at
<http://www.sww.tugraz.at>