



Dezentrale Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen (DRWBM) als Lösungsansatz zur Anpassung des Hochwassermanagements in urbanen Räumen

S. Hellmers, G. Palmaricciotti, N. Manojlovic, P. Fröhle

Institut für Wasserbau
Technische Universität Hamburg-Harburg

WASSERBAU
River and Coastal Engineering

TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg



KLIMZUG-NORD

1.
Einleitung

2.
Theoretischer Ansatz

3.
Implementierung

4.
Anwendungsstudie

Zukünftige Herausforderungen im Flussgebiets- und Hochwassermanagement in städtischen Einzugsgebieten:

- Unsicherheit in der Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen
- Unsicherheit in weiterer Urbanisierung



Zunahme der Belastung
städtischer
Entwässerungssysteme

Zunahme der
Oberflächenabflüsse



Ziele:

- Methoden zur Anpassung sollten flexibel sein.
- Regenwasser soll auf nachhaltige Weise bewirtschaftet werden.
- Überlaufmengen sollen kontrolliert abgeleitet werden.

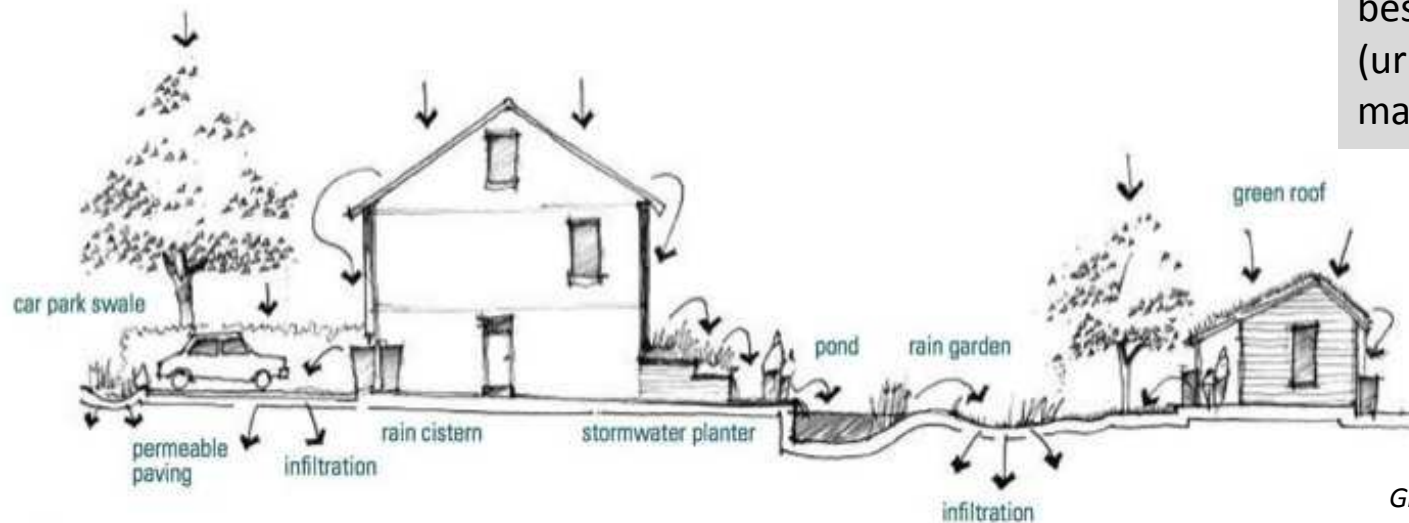
Dezentrale Regenwasserbewirtschaftungssysteme (DRWBM):

- Gründächer
- Mulden und Mulden-Rigolen-Systeme
- Zisternen
- Durchlässige Befestigungen

Regenwassermanagement auf Quartiersebene:

- Rückhaltung von Überlaufmengen in multifunktionalen Flächen

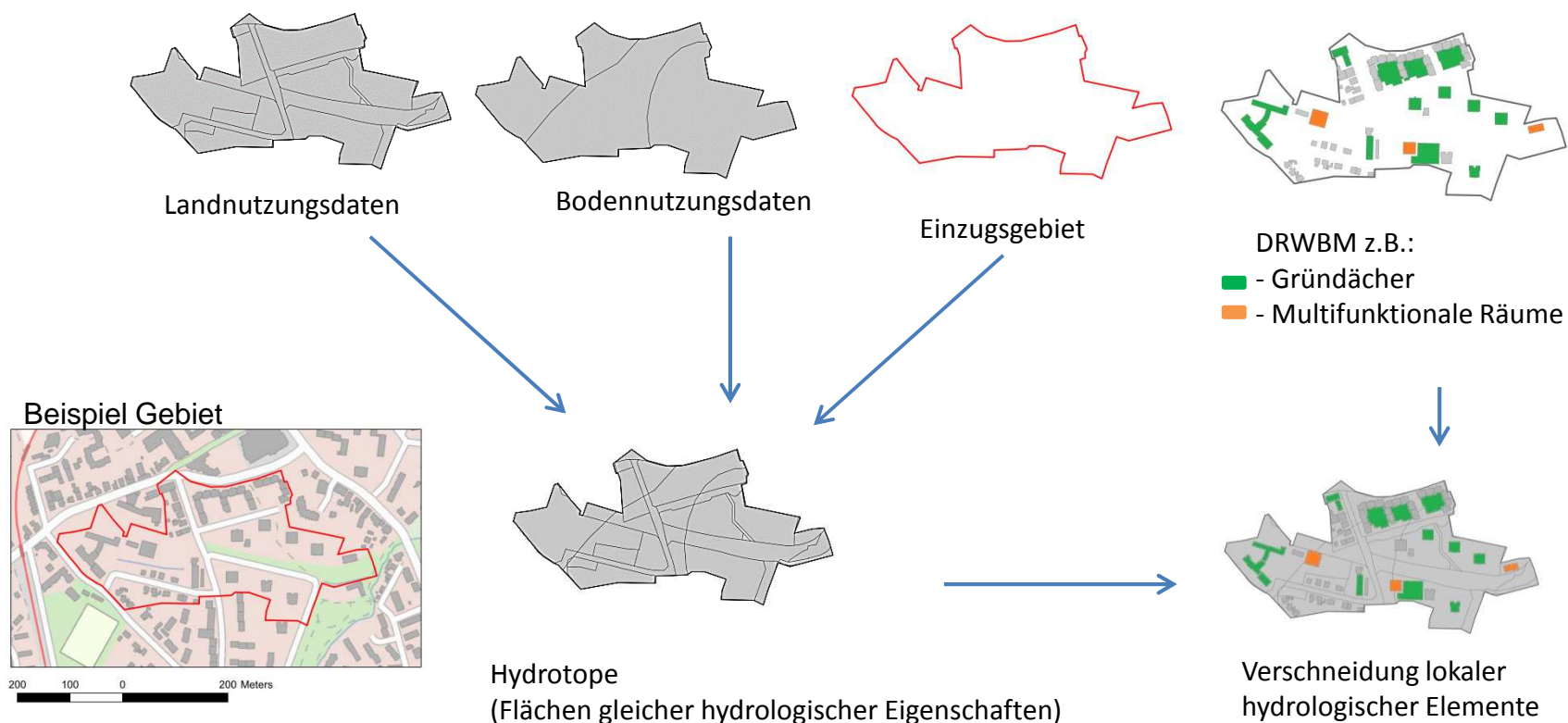
Ziel: Quantifizierung der Wirksamkeit von DRWBM und Rückhalteflächen durch die Weiterentwicklung bestehender Modelle im (urbanen) Hochwassermanagement.



Grafik: Dunnet N., 2013

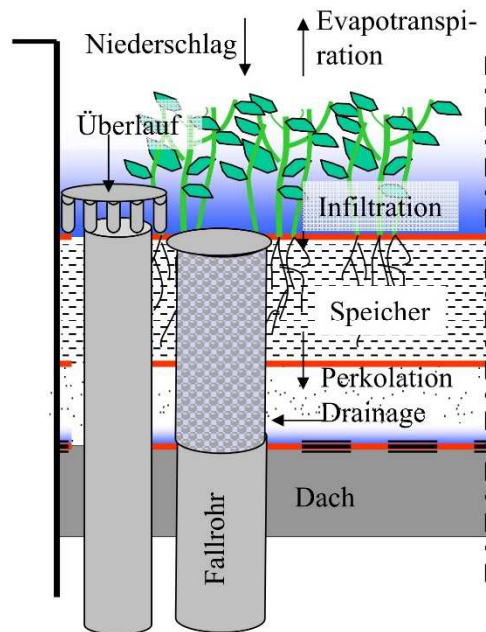
Flächenscharfe Abbildung von lokalen Maßnahmen

Die räumliche Verteilung von DRWBM erfolgt in Abhängigkeit der gegebenen Stadtstrukturen

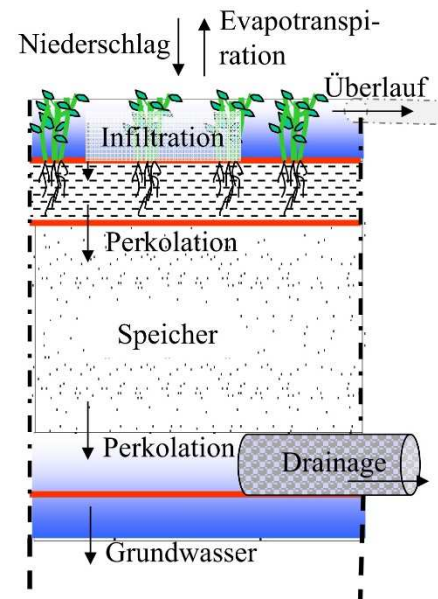


Multi-Layer Ansatz

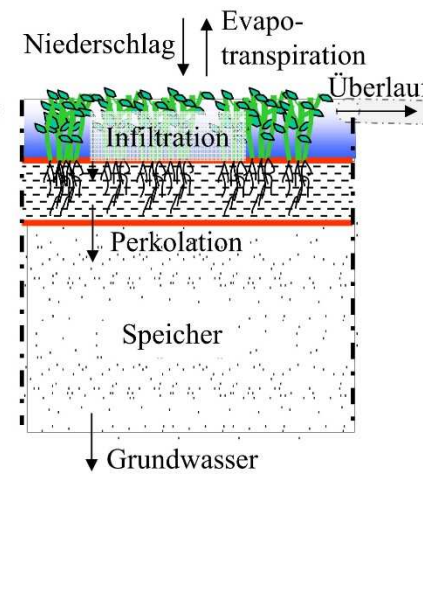
Unterschiedliche Anzahl und Anordnung von vertikalen Materialschichten mit definierten Parametern



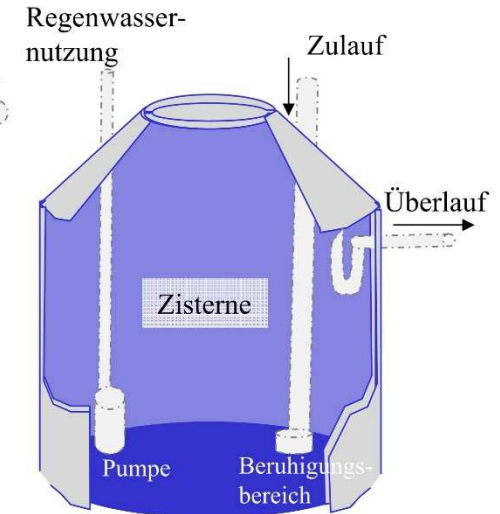
Gründach



Mulden-Rigole



Mulde






Zisterne

Lokale Maßnahmen mit unterschiedlichen Parametern

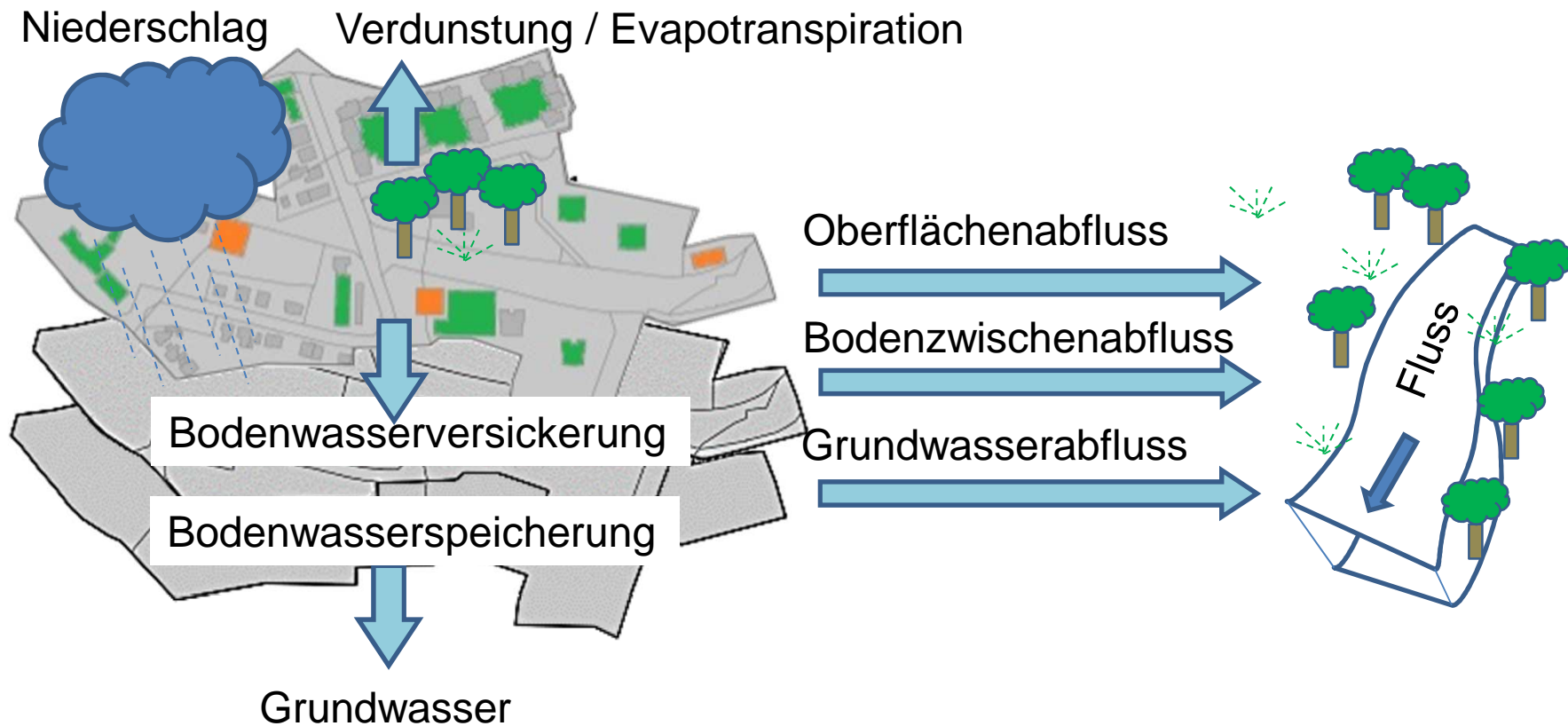


Jeder Zisternentyp ist definiert mit
Volumenangaben und
Regenwassernutzungskennlinien
[Sverdlova, 2015]

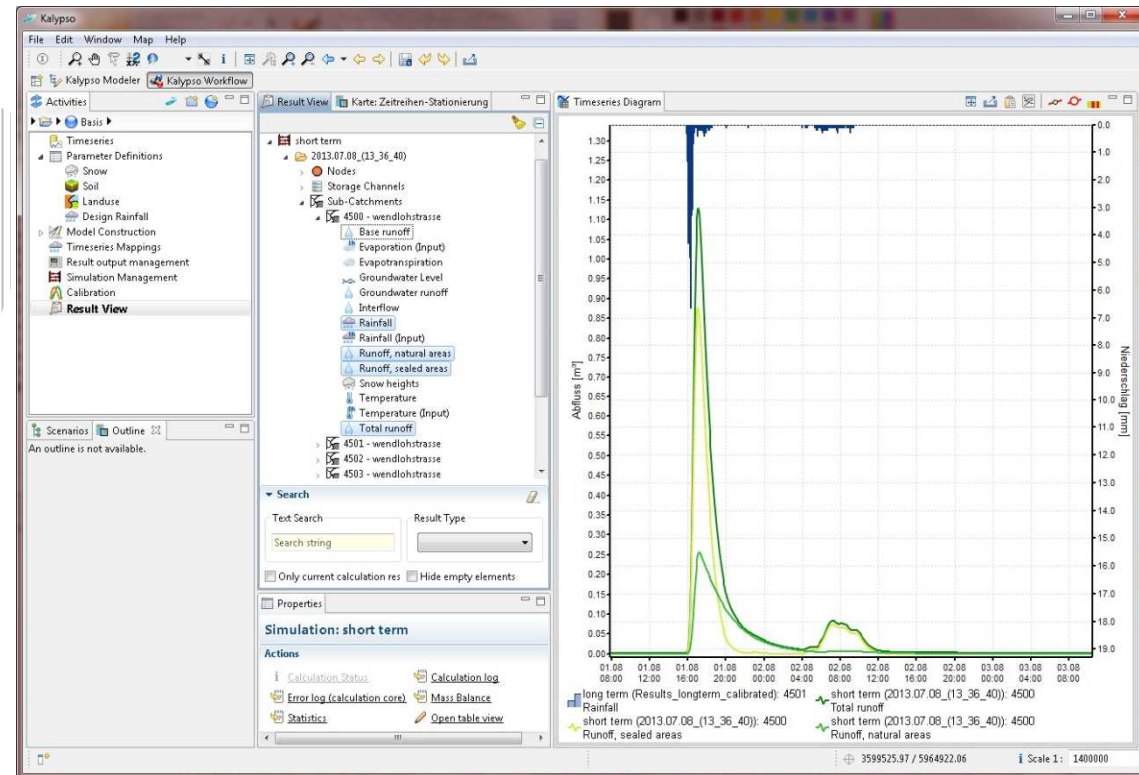
-  Zisternen Typ 1
-  Zisternen Typ 2
-  Zisternen Typ 3

Implementierung in einem Semi-distributiven Niederschlag-Abfluss Modell

KalypsoHydrology



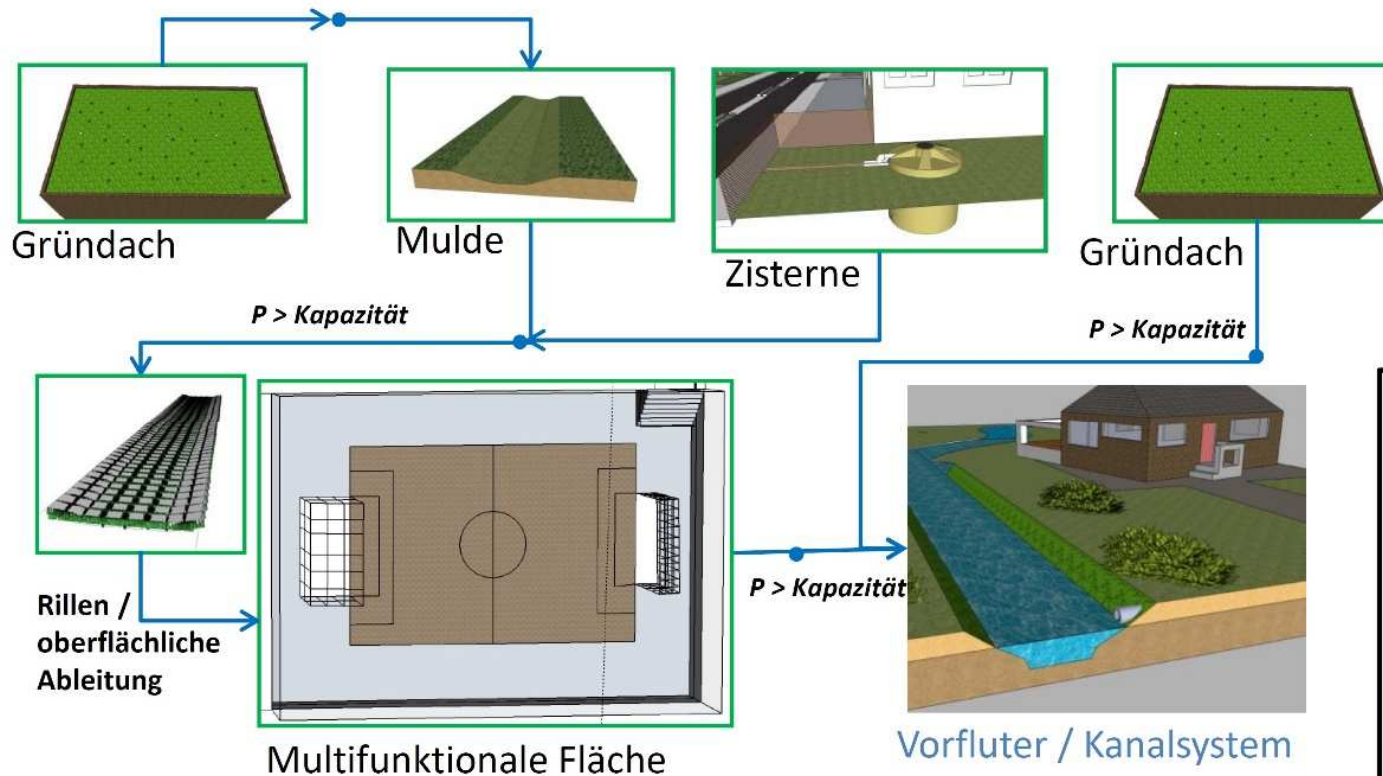
Implementierung in KalypsoHydrology



<http://sourceforge.net/projects/kalypso/files/Kalypso>

Implementierung des theoretischen Ansatzes von DRWBM

Modellansatz der Overlays

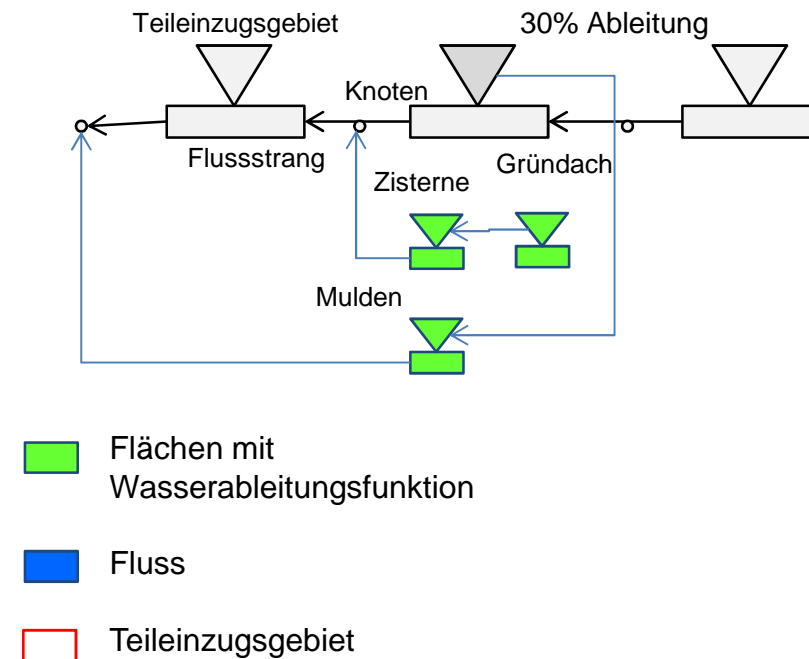
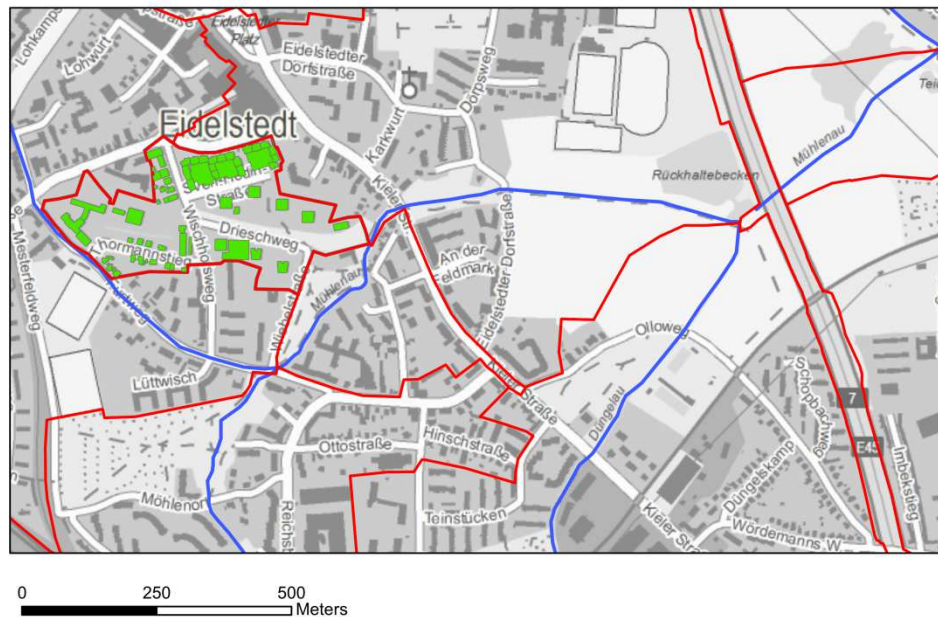


Legende

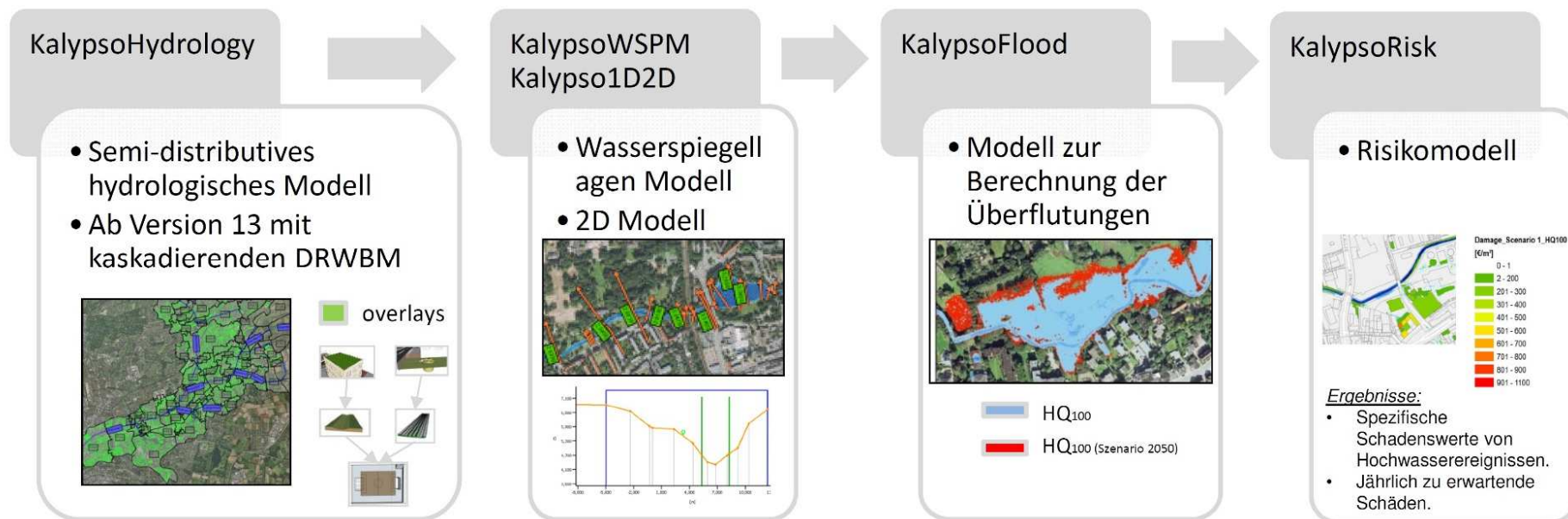
- Entwässerungsstrang
- Entwässerungsknoten
- Overlay Fläche

Implementierung des theoretischen Ansatzes

Modellansatz der Overlays



Integrierung in das Modellsystem Kalypso : Zur Anwendung im Hochwassermanagement



<http://sourceforge.net/projects/kalypso/files/Kalypso>

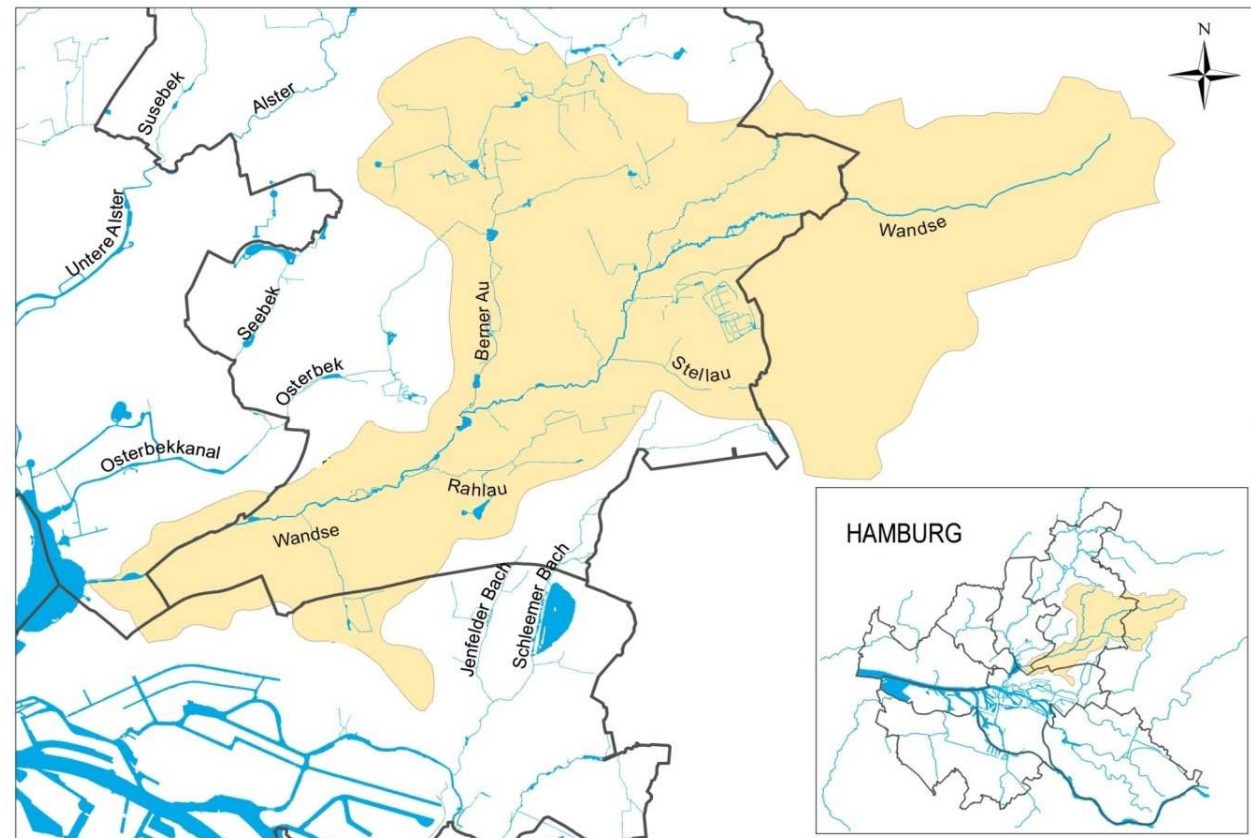
Strategische Anpassungsansätze zum Klimawandel in der Metropolregion Hamburg (2009 – 2014)



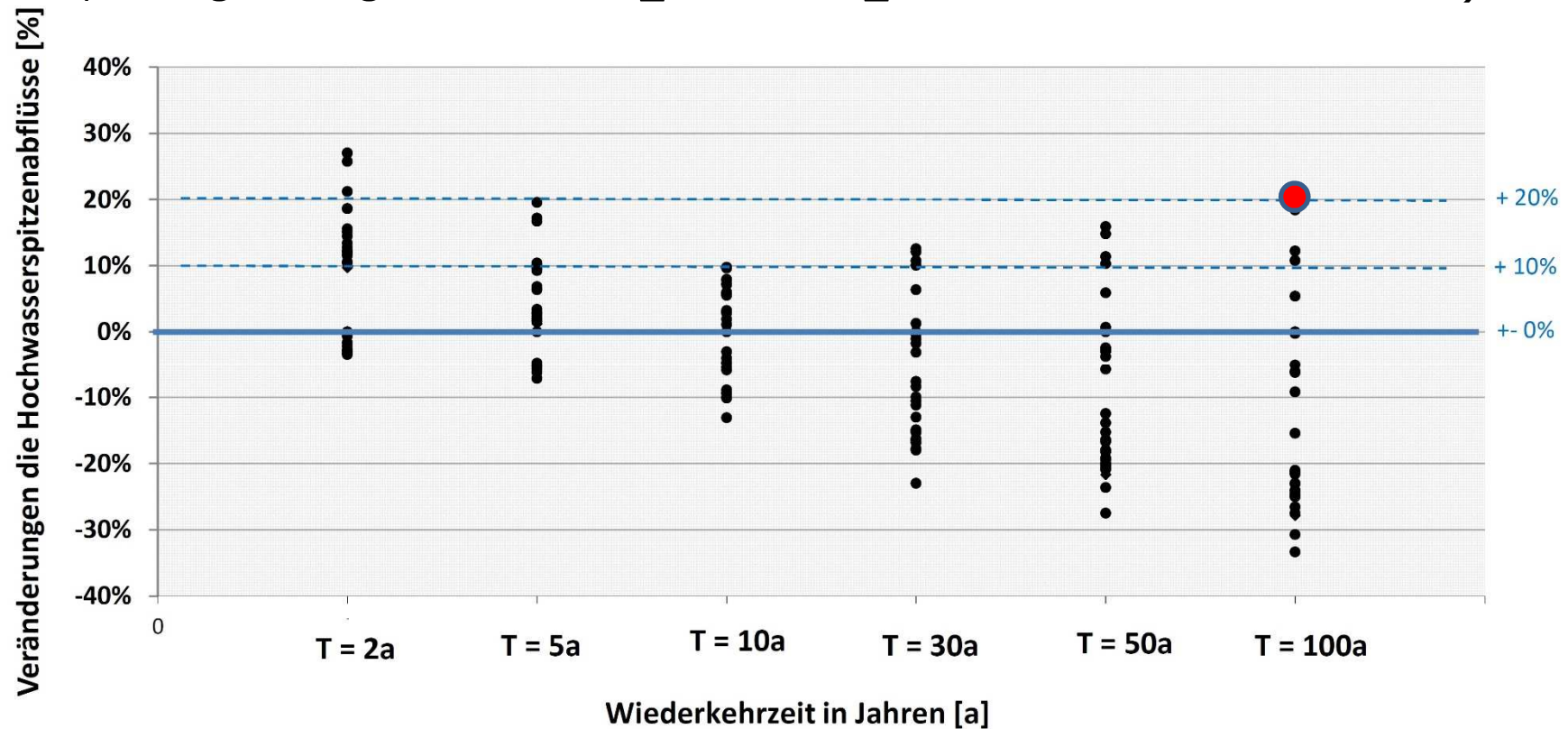
Einzugsgebiet der
Wandse

Flußlänge: 21km

Einzugsgebietsfläche:
88km²

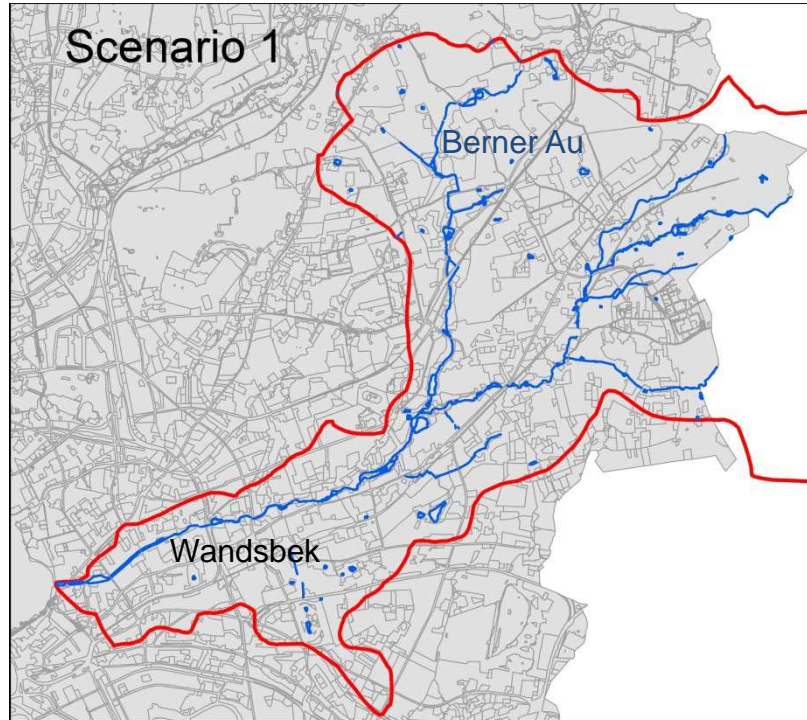


Auswirkungen des Klimawandels auf die Hochwasserspitzenabflüsse (2036 – 2065) (Datengrundlage: REMO A1B_1 und A1B_2; JACOB et al. 2006 und JACOB et al. 2009)



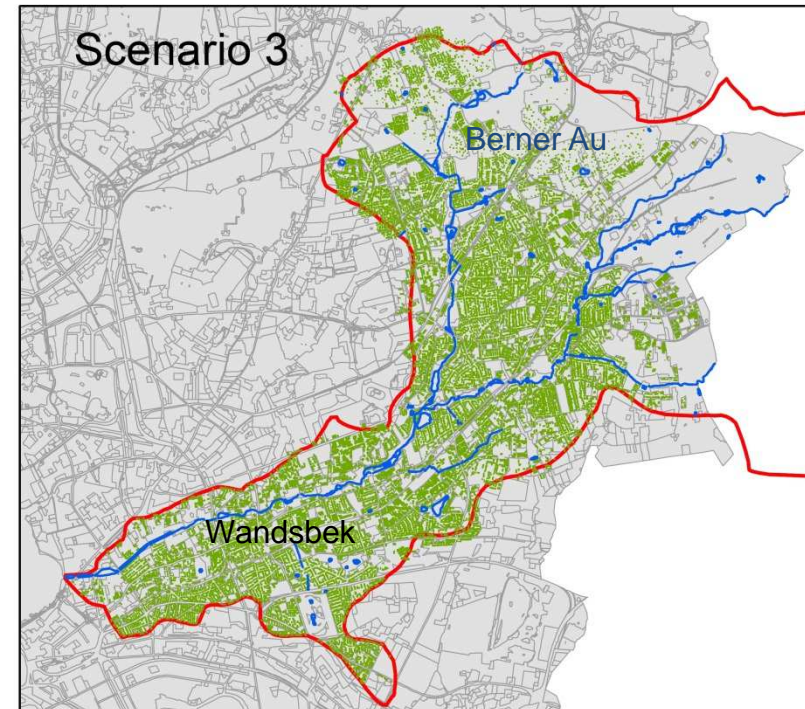
→ Anpassungsstudie: 20% Erhöhung des Hochwasserspitzenabflusses

Stadtentwicklungsszenarien und Anpassungsstrategien (2050)



Szenario 1 (Status Quo Szenario)

- Absinkende Bevölkerungsanzahl
- Geringe Veränderung in der Infrastruktur und den Gebäuden
- Keine Anpassung



Szenario 3 (Anpassungsszenario)

- Wachsende Bevölkerungsanzahl
- Merkbliche Veränderung in der Infrastruktur und den Gebäuden
- Verbreitete Umsetzung von Anpassungsstrategien



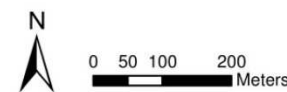
Überflutungskarten der Stadtentwicklungs- & Klimawandelszenarien für 2050

Zunahme der Überflutung im Vergleich zum Referenzszenario



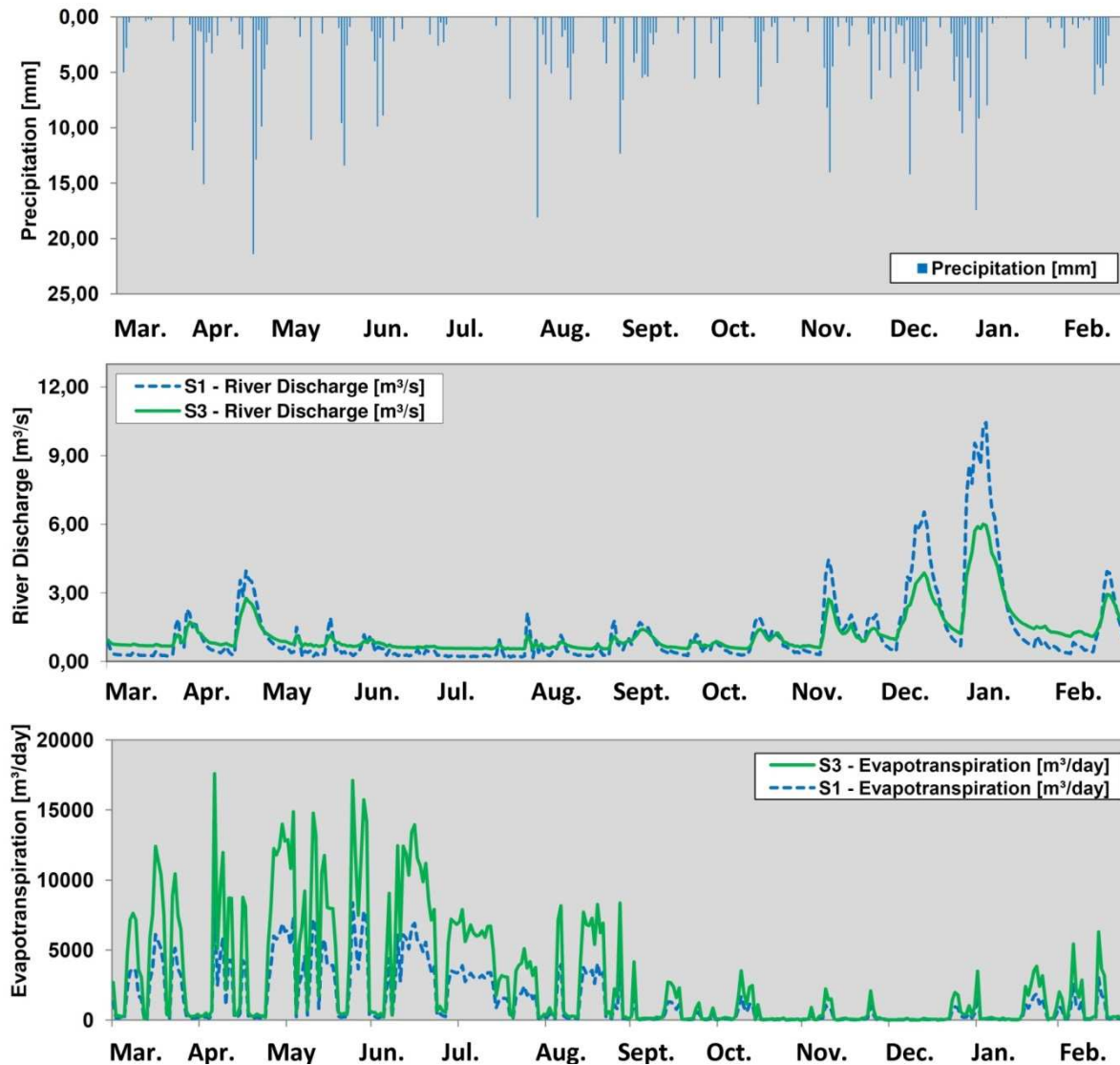
Schadenskarten der Stadtentwicklungs- & Klimawandelszenarien für 2050

Schadenswerte in 1000 €/m ²		Referenz Hochwasser T = 100a Wasserstand:	
1 - 70	351 - 420	< 0,01m	1,50m - 2,00m
71 - 140	421 - 490	0,01m - 0,50m	2,00m - 2,50m
141 - 210	491 - 560	0,50m - 1,00m	2,50m - 3,00m
211 - 280	561 - 1000	1,00m - 1,50m	3,00m - 3,50m
281 - 350			



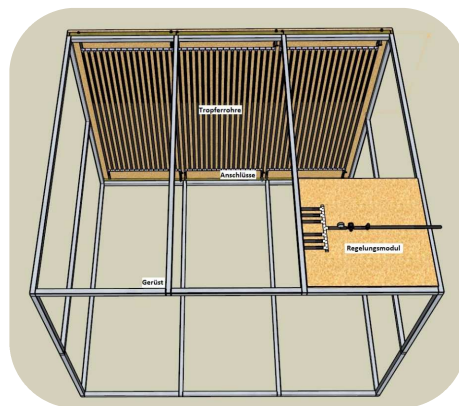
Auswirkungen auf die Langzeitwasserbilanzen

- Jährliche Abflusszeitreihe
- Jährliche Verdunstungszeitreihe



- Quantifizierung der Wirksamkeit von räumlich verteilten gekoppelten DRWBM in städtischen Einzugsgebieten.
- Implementierung in die Open-Source Software Plattform Kalypso, welches aktuell eingesetzt wird im Hochwassermanagement Hamburgs.
- Die Ergebnisse der Anwendungsstudie zeigen ein besseres Verständnis der Wirkungsweise von DRWBM.
- Weitere Studien sind erforderlich, um die Wirksamkeit zu quantifizieren und das Modell weiter zu entwickeln.
- Ausblick: Physikalische Modell Tests sind erforderlich.

- Physikalische Modell Tests



Regensimulator (Patzke 2014)

Stadtmodell (Patzke 2015)

Gründach Tests (*Palmarriciotti et. al. 2015*)

10. Deutsche Klimatagung



Danke für die Aufmerksamkeit!

Kontakt:

M.Sc. Dipl.-Ing.(FH) Sandra Hellmers

s.hellmers@tuhh.de

WASSERBAU
River and Coastal Engineering

TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg



Die Arbeit in diesem Fachbeitrag wurde ermöglicht durch die finanzielle Unterstützung im Rahmen des BMBF-Projektes KLIMZUG-Nord. Die Autoren danken für diese Unterstützung.