

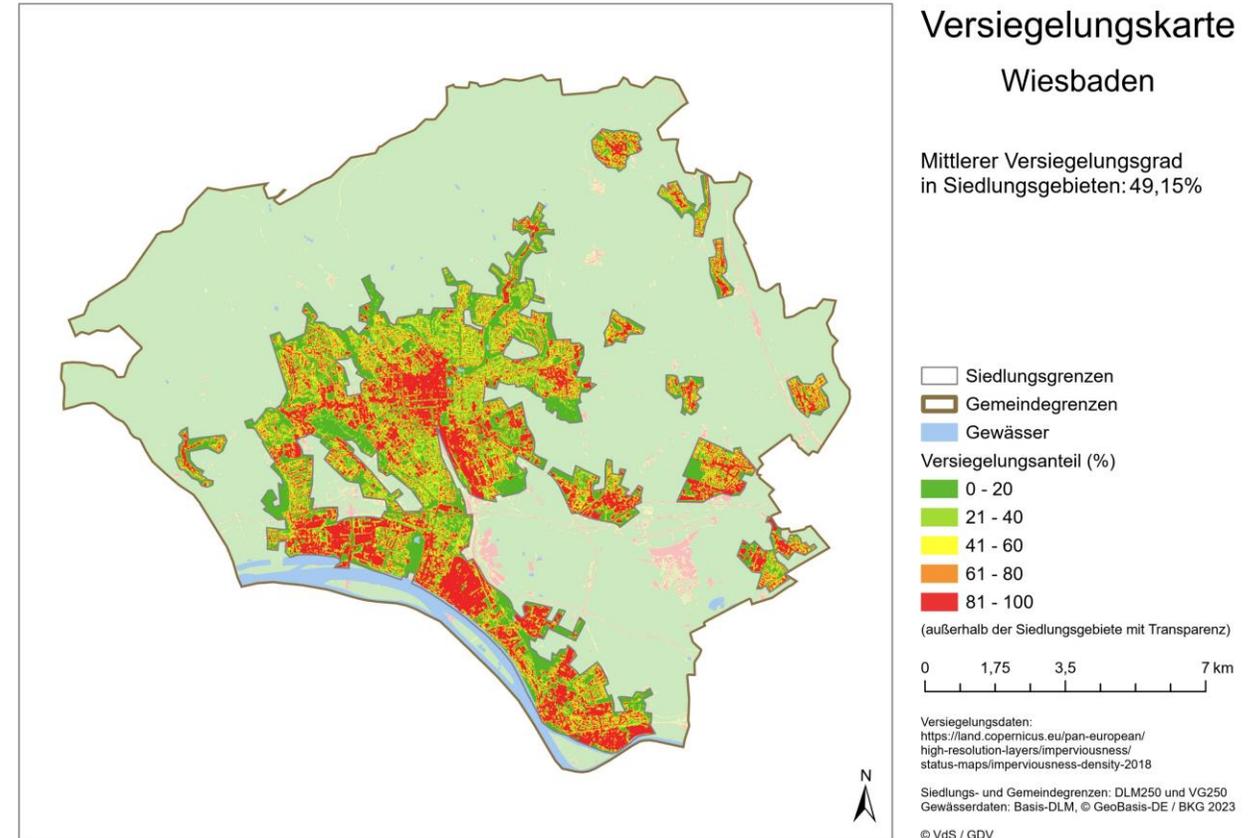
DIE SCHWAMMSTADT

Prof. Dr.-Ing. Arne Arns
10.12.2024

EINLEITUNG

Klimawandel und Urbanisierung - Herausforderungen für Städte

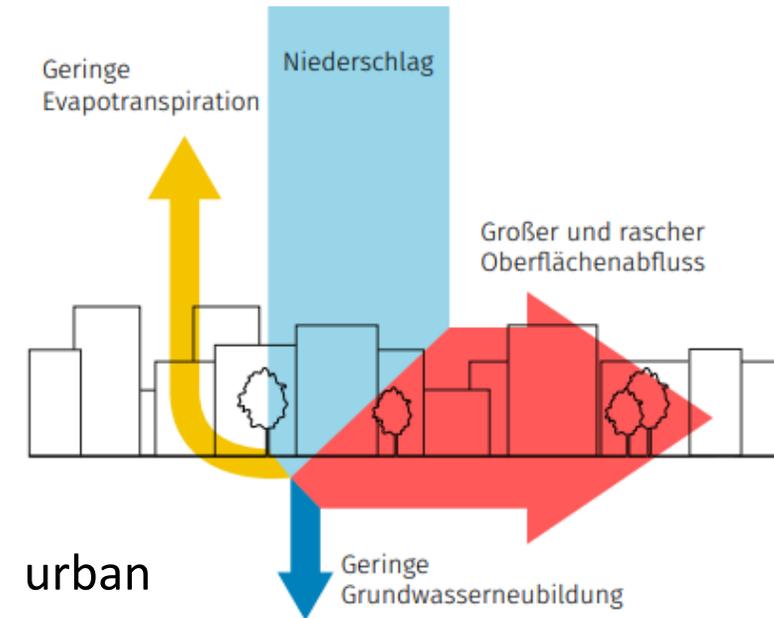
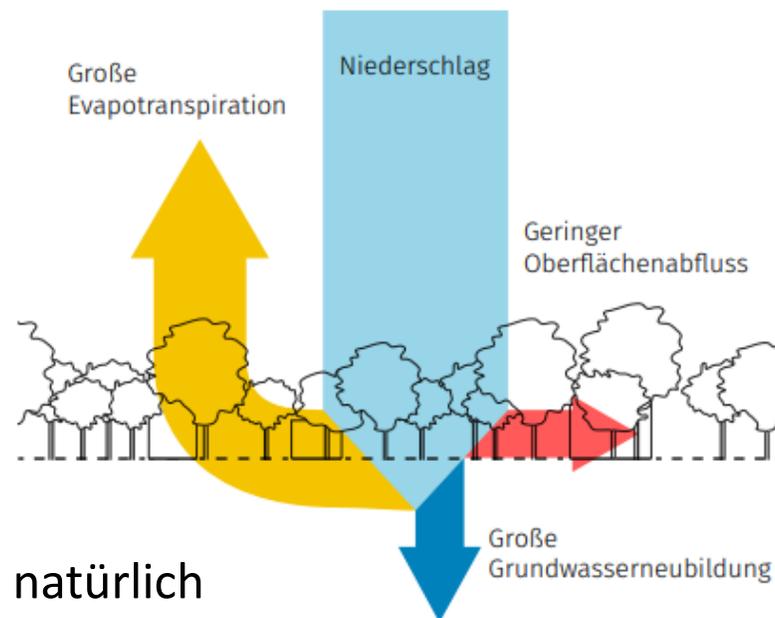
- Intensität und Häufigkeit von Starkregenereignissen nehmen zu.
- Flächenversiegelung fördert Überschwemmungen und erschwert Wasserspeicherung.
- Wassermangel trotz ergiebiger Niederschläge → ineffiziente Nutzung.
- Urbane Hitzeinseln belasten Lebensqualität und Gesundheit



LÖSUNGSANSATZ

Wiederannäherung an den natürlichen Wasserkreislauf

- Urbanes System mit reduzierte Versickerung und Verdunstung & erhöhtem Oberflächenabfluss und Überflutungen.



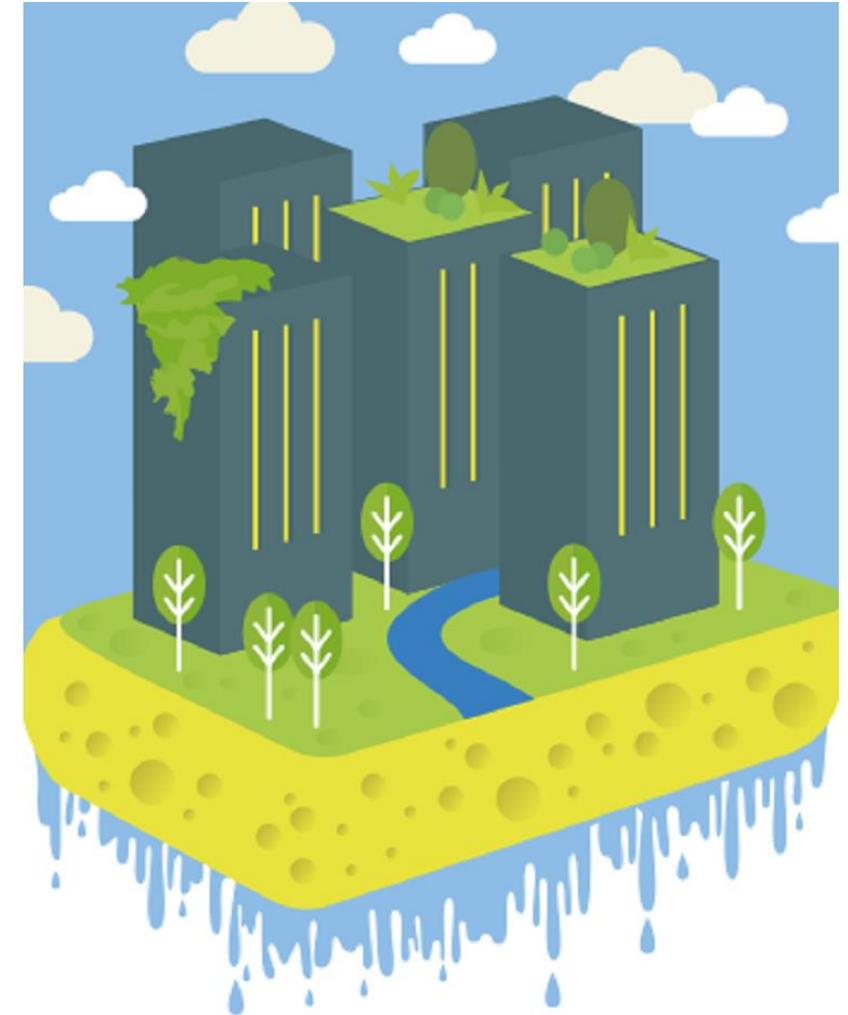
DIE SCHWAMMSTADT

Grundlegende Idee und Ziele

„Eine Schwammstadt ist ein ganzheitliches [...] Konzept der Stadtplanung, um möglichst viel des anfallendes Regen- bzw. Oberflächenwassers vor Ort aufzunehmen und zu speichern – ähnlich wie ein Schwamm.“

Vorteile

- Überflutungsschutz durch gezielte Wasseraufnahme.
- Klimaanpassung und Reduktion urbaner Hitzeinseln.
- Steigerung der Biodiversität und Luftqualität.
- Verbesserung der Lebensqualität.



DIE SCHWAMMSTADT

Maßnahmen und deren Wirksamkeit

- Minderung des Direktabflusses
 - Entsiegelung, Begrünung (Freiflächen und Dächer), Versickerung, Regenwassernutzung
- Erhöhung der Grundwasserneubildung
 - Entsiegelung, Versickerung, wasserdurchlässige Flächen
- Erhöhung der Verdunstung
 - Entsiegelung, Begrünung (alle), offene Wasserflächen

Tabelle 3: Wirksamkeit von Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung im Hinblick auf den Wasserhaushalt

Maßnahme	Eignung zur			Regelwerk
	Minderung des Direktabflusses	Erhöhung der Grundwasserneubildung	Erhöhung der Verdunstung	
Rückbau undurchlässiger Flächen	++	++	+	
Wasserdurchlässige Flächenbefestigung	+	+	+	M VV (FGSV-Nr. 947)
Begrünung von				
– Freiflächen	++	+	++	FLL (2018c)
– Dachflächen extensiv	+	-	+	FLL (2018a)
– intensiv	++	-	++	
– Gebädefassaden	o	o	++	FLL (2018b)
Bäume, Großgehölze	o	o	++	FLL (2015b)
Niederschlagswasser- versickerung				DWA-A 138
– oberirdisch	++	++	+	
– unterirdisch	++	++	-	
Regenwassernutzung				DIN 1989, alle Teile
– als Betriebswasser	++	-	-	
– für Bewässerung	+	o	++	
Offene Wasserfläche	o	-	+	
Rückhaltung ohne Dauerstau	o	-	o	DWA-A 117
ANMERKUNGEN				
++ sehr gut geeignet + gut geeignet o wenig geeignet - nicht geeignet				

GESETZLICHER RAHMEN

Regelwerke und Vorgaben

- DWA-A 102 & DWA-A 138: Fokus auf dezentrale Regenwasserbewirtschaftung und Verdunstung.
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG): Förderung der ortsnahe Versickerung.
- Hessisches Wassergesetz (HWG): Nachhaltige Gewässerbewirtschaftung als Leitprinzip.
- Wiesbadener Niederschlagswassersatzung (Entwurf) und Leitfaden zum klimaresilienten Umgang mit Niederschlagswasser
 - Vermeidung des Regenwasserabflusses,
 - weitestgehende Verwertung oder Rückhaltung des Niederschlagswassers vor Ort
 - gedrosselte Ableitung unvermeidlicher Restniederschlagswassermengen

PRAXISBEISPIEL I

Kalbach-Riedberg (Frankfurt)

- Mehrere kleine Regenwasser-Rückhaltebecken sammeln Oberflächenwasser von Dach- und versiegelten Verkehrsflächen der Siedlung Riedberg
- Fassungsvermögen etwa 17.000 m³

<https://the-good-place.net/das-konzept-schwammstadt-fuer-stadtklima-und-sicherheit/>



Multifunktionale Flächen

- gezielte kurzzeitige Flutung von Freiflächen bei Starkregen



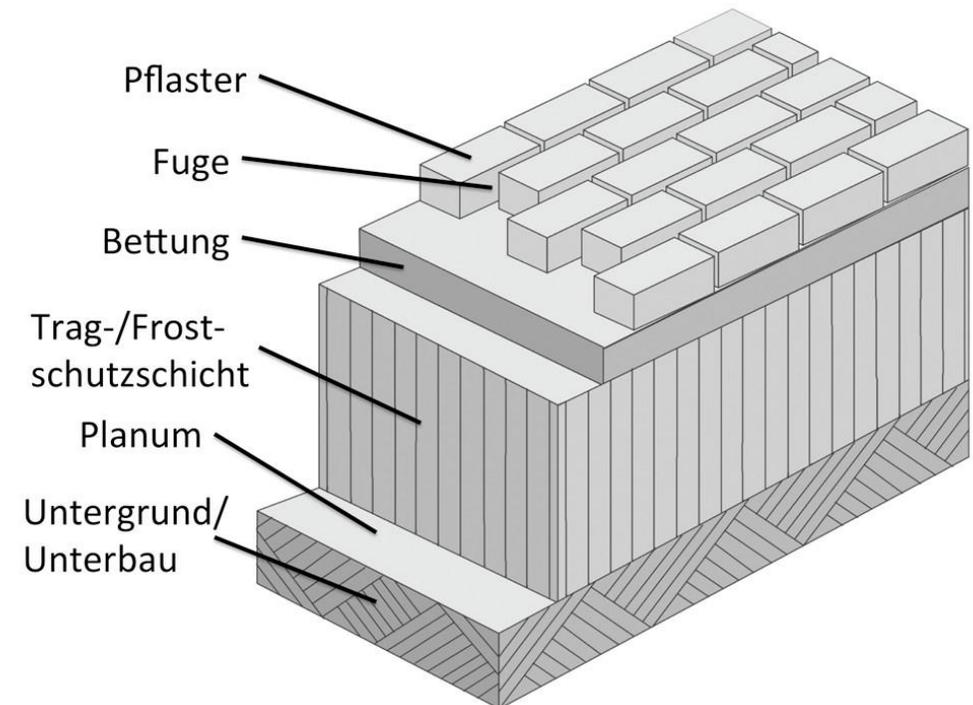
Kirschbauer (2021)



PRAXISBEISPIEL II

Entsiegelung mit wasserdurchlässigen Flächenbelägen

- Sowohl poröse Betonsteine und Betonsteine, die über die Fugen versickern
- Gemäß „Merkblatt für Versickerungsfähige Verkehrsflächen“ (MVV) mehr als $540 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ (d.h. $194,4 \text{ mm/h}$) im Neuzustand und $270 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ (d.h. $97,2 \text{ mm/h}$) dauerhaft versickern
- Der wichtigste Grundsatz wasserdurchlässiger Beläge ist eine ausreichende Tragfähigkeit



PRAXISBEISPIEL II

Entsiegelung mit wasserdurchlässigen Flächenbelägen

- Um eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit dauerhaft zu gewährleisten, sollten alle fünf Jahre Messungen der Durchlässigkeit erfolgen.
- Bei Werten $< 270 \text{ l/(s*ha)}$ muss eine Reinigung erfolgen



FAZIT

Die Schwammstadt ist ein Muss für klimaresiliente Städte...

- Annäherung an den natürlichen Wasserkreislauf ist unverzichtbar
- Schutz vor Starkregen und Hitzeinseln.
- Verbesserung von Stadtklima und Freiraumqualität.
- Die Wasserwirtschaft bietet eine Vielzahl von Werkzeugen/Ansätzen

Aber...

- Neubaugebiete müssen fachübergreifend geplant werden
- Der politische Wille für eine wasserbewusste Stadtplanung muss vorhanden sein

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT



Prof. Dr.-Ing. Arne Arns

Wasserbau, Wasserbewirtschaftung und Hydrologie

Fachbereich Architektur und Bauingenieurwesen

Hochschule RheinMain

Tel. +49 611 9495-1454

arne.arns@hs-rm.de