

Wasserbewusstste Stadt: Umgang mit zu viel und zu wenig Regenwasser

Ulrich Dittmer, Christian Scheid
RPTU Kaiserslautern – Landau

Regenwasser-Management in der Praxis
12. Kommunalen Erfahrungsaustausch, Gelsenkirchen 27. April 2023



Inhalt

- **Die wasserbewusste Stadt**
- **Umgang mit Wasserextremen am Beispiel des Projektes AMAREX**
- **Trockenheitsvorsorge**
- **Überflutungsvorsorge**
- **Fazit / Ausblick**



Inhalt

- **Die wasserbewusste Stadt**
- Umgang mit Wasserextremen am Beispiel des Projektes AMAREX
- Trockenheitsvorsorge
- Überflutungsvorsorge
- Fazit / Ausblick

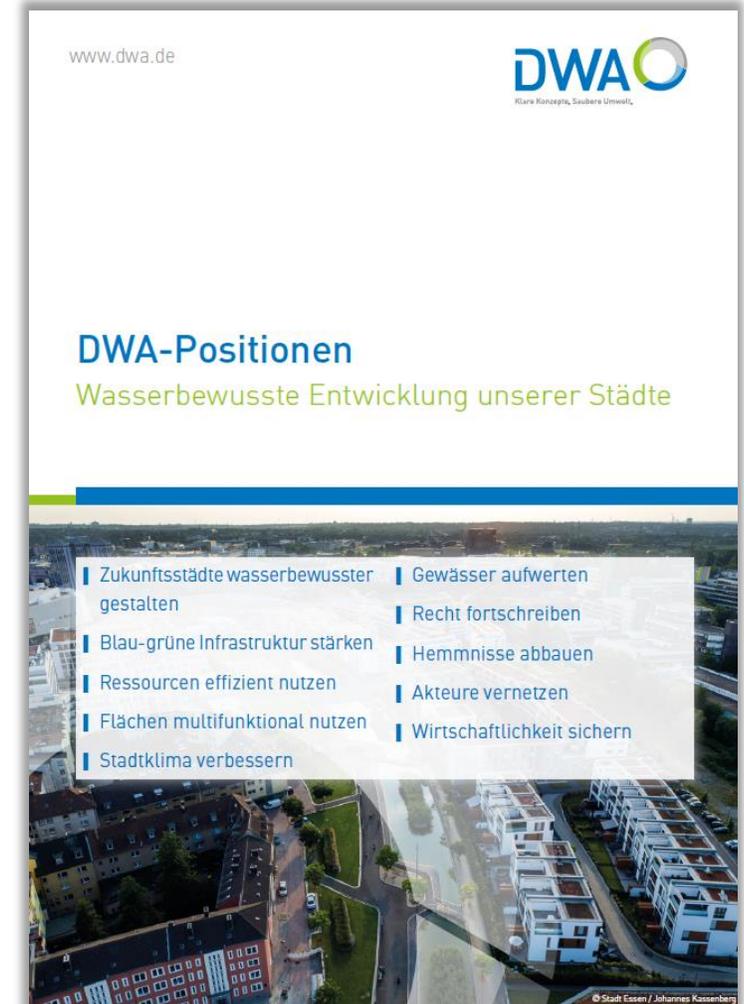


Die wasserbewusste Stadt



bedeutet bzw. erfordert u.a.:

- intensivierte Begrünung (...) als **Hitze- und Klimavorsorge**, mit ausreichender Wasserversorgung durch Speicherung
- eine am natürlichen Wasserhaushalt orientierte **Bewirtschaftung des Niederschlagswassers** mit blau-grüner Infrastruktur und multifunktionaler Flächennutzung
- eine hohe Resilienz gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels auch bei **wechselndem Wasserdargebot** (...)
- einen effektiven Schutz und Vorsorge zur Begrenzung von **Überflutungs- und Hochwasserrisiken**



Wasserbewusste Stadt = Zukunftstadt?



- Seit Anfang der 1990er Jahre Strukturwandel in Militär, Industrie und Schienenverkehr
- Freisetzung und Konversion von Flächen
→ Freiheitsgrade für Umsetzung von BGI
- Zahlreiche erfolgreiche Beispiele für wasserbewusste Stadtentwicklung mit BGI

Aber:

- Konversion innenstadtnaher Standorte ist weitgehend abgeschlossen (< 1 % p.a.)
- Verdichtete Innenstädte bleiben strukturstabil!

Stadt der Zukunft ≈ Stadt von heute!

Gesucht: Lösungen für den Bestand!



Inhalt

- Die wasserbewusste Stadt
- **Umgang mit Wasserextremen am Beispiel des Projektes AMAREX**
- Trockenheitsvorsorge
- Überflutungsvorsorge
- Fazit / Ausblick





- Anpassung des **Ma**agements von **R**egenwasser an **E**xtremereignisse
 - BMBF-Fördermaßnahme: Wasser-Extremereignisse (FKZ: 02WEE1624)
 - Projektlaufzeit: 36 Monate (02/2022 - 01/2025)

Angepasste RWB-Konzepte & Anlagen zur Überflutungs- und Dürrevorsorge

Methoden für Umsetzungspotenziale und Wirkungsanalysen

Wasserhaushalt als Bewertungsindikator?

Hilfestellung zur integrierten Planung: Webtool

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium für Bildung und Forschung



RPTU

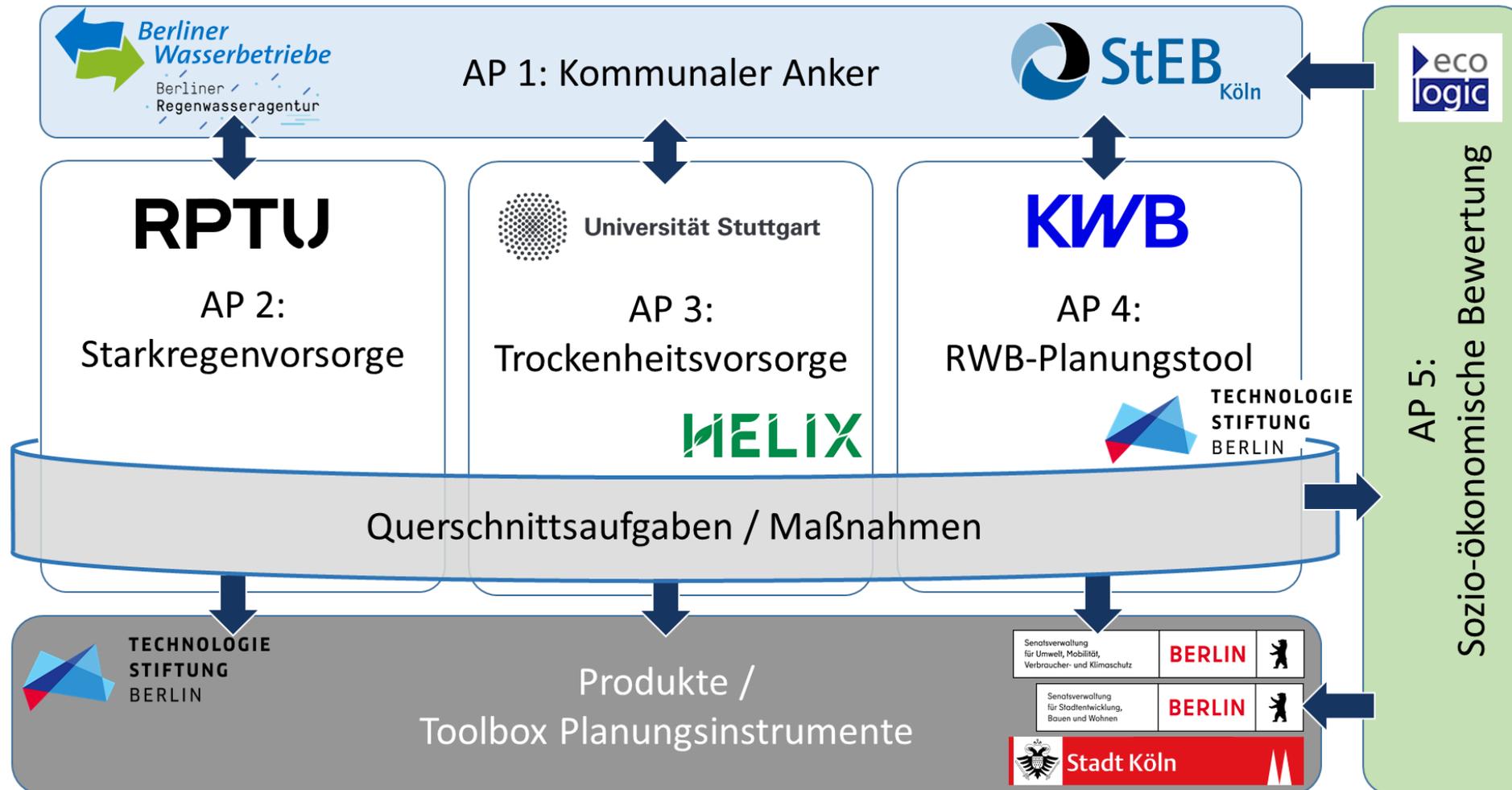


KWB

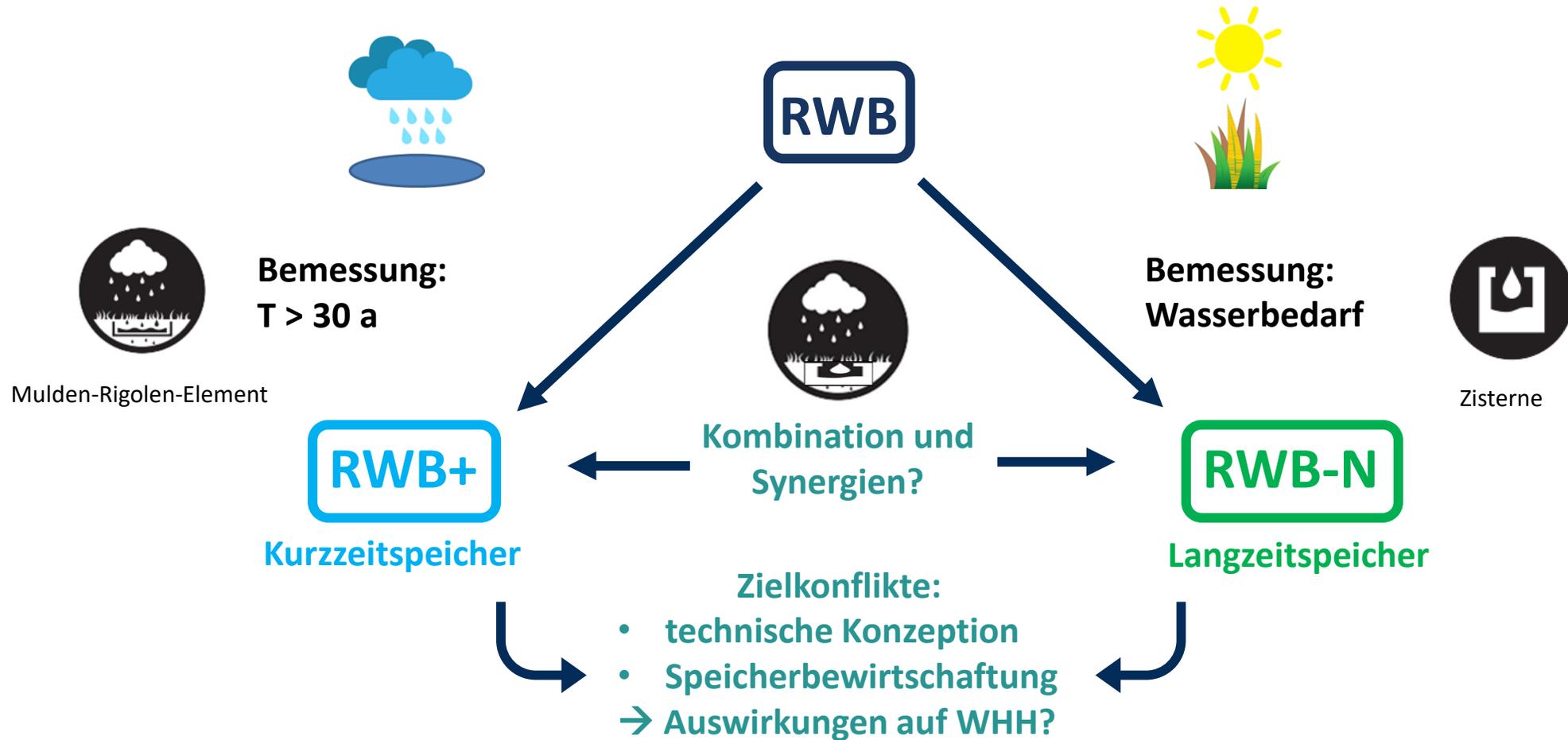


Das Projekt AMAREX

www.amarex-projekt.de



Umgang mit Wasserextremen durch angepasste Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung



Inhalt

- Die wasserbewusste Stadt
- Umgang mit Wasserextremen am Beispiel des Projektes AMAREX
- **Trockenheitsvorsorge**
- Überflutungsvorsorge
- Fazit / Ausblick



Versickerungsmulden zur Grundwasseranreicherung



Bemessungsziel: Entsorgungssicherheit

- Bemessung analog zu Kanalisation (Regelfall: $T = 5 \text{ a}$)
- Gleichwertiges Ersatzsystem
- Flächenbedarf (Mulden): $10 \% - 20 \% A_{\text{Bem}}$
- Grundwasserneubildung als Nebeneffekt

In Innenstädten kaum umsetzbar
→ auch „Nebeneffekte“ kommen nicht zum Tragen!



Bild: FG Siedlungswasser
(2009), PRE-Park KL



Wo ist hier Raum für Mulden?

Bild: Google Street View, Berlin, Wrangelstraße.

Google

Versickerungsmulden zur Grundwasseranreicherung

Alternatives Ziel: Versickerung

- Vorbild: Rain Gardens in Kalifornien
- Bemessungsziel: 85 % des Niederschlags durch Bodenpassage reinigen (analog r_{krit})
- Kein vollwertiger Ersatz für Regenwasserkanal

Erreichbare Flächenreduzierung?

Umsetzbarkeit in Innenstädten?

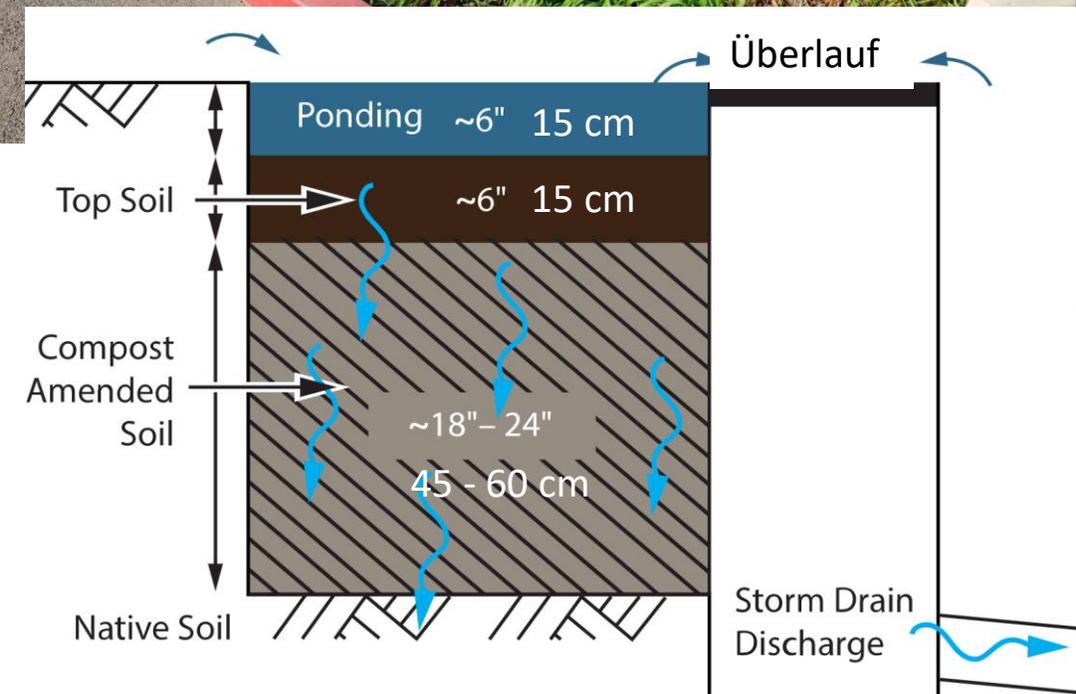


Bild: Office of Water Programs, CSU Sacramento

Versickerungsmulden zur Grundwasseranreicherung

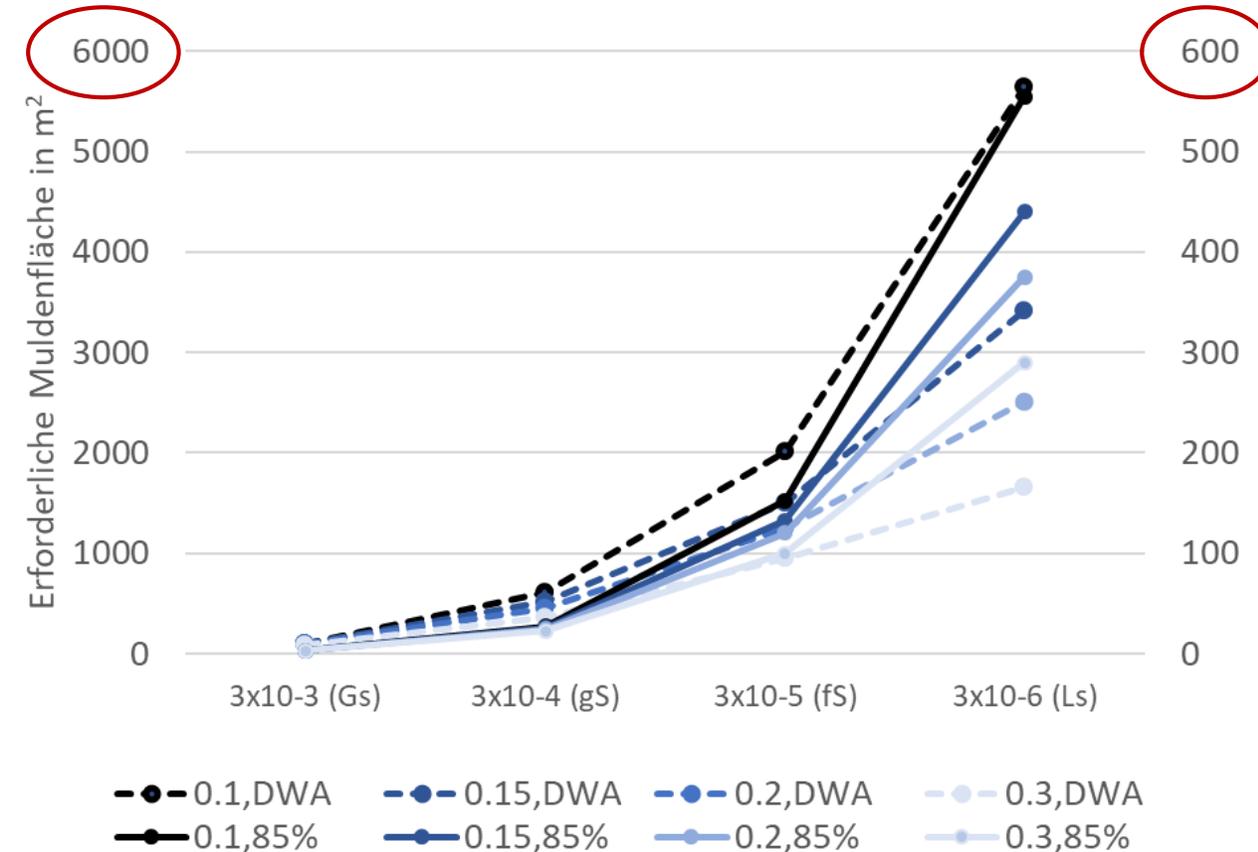


Alternatives Ziel: Versickerung

- Vorbild: Rain Gardens in Kalifornien
- Bemessungsziel: 85 % des Niederschlags durch Bodenpassage reinigen (analog r_{krit})
- Kein vollwertiger Ersatz für Regenwasserkanal

Fallbeispiel: Berlin - Kreuzberg

- Flächeneinsparung: ca. 90 % (83 % bis 97 %)



Erforderliches Muldenvolumen bei Bemessung auf $T = 5a$ (linke Achse) und 85 % Bodenpassage (rechte Achse)

Versickerungsmulden zur Grundwasseranreicherung



Alternatives Ziel: Versickerung

- Vorbild: Rain Gardens in Kalifornien
- Bemessungsziel: 85 % des Niederschlags durch Bodenpassage reinigen (analog r_{krit})
- Kein vollwertiger Ersatz für Regenwasserkanal

Fallbeispiel: Berlin - Kreuzberg

- Flächeneinsparung: ca. 90 % (83 % bis 97 %)
- Flächenbedarf (Anteil genutzter Grünflächen)
3 bis 7 % Innenhöfe, 16 bis 60 % Straße
- Flächenbedarf im Straßenraum:
0,25 bis 0,3 m²/lfm Blockfassade
- Einstautiefe 10 cm → Nutzung und Gestaltung kaum eingeschränkt



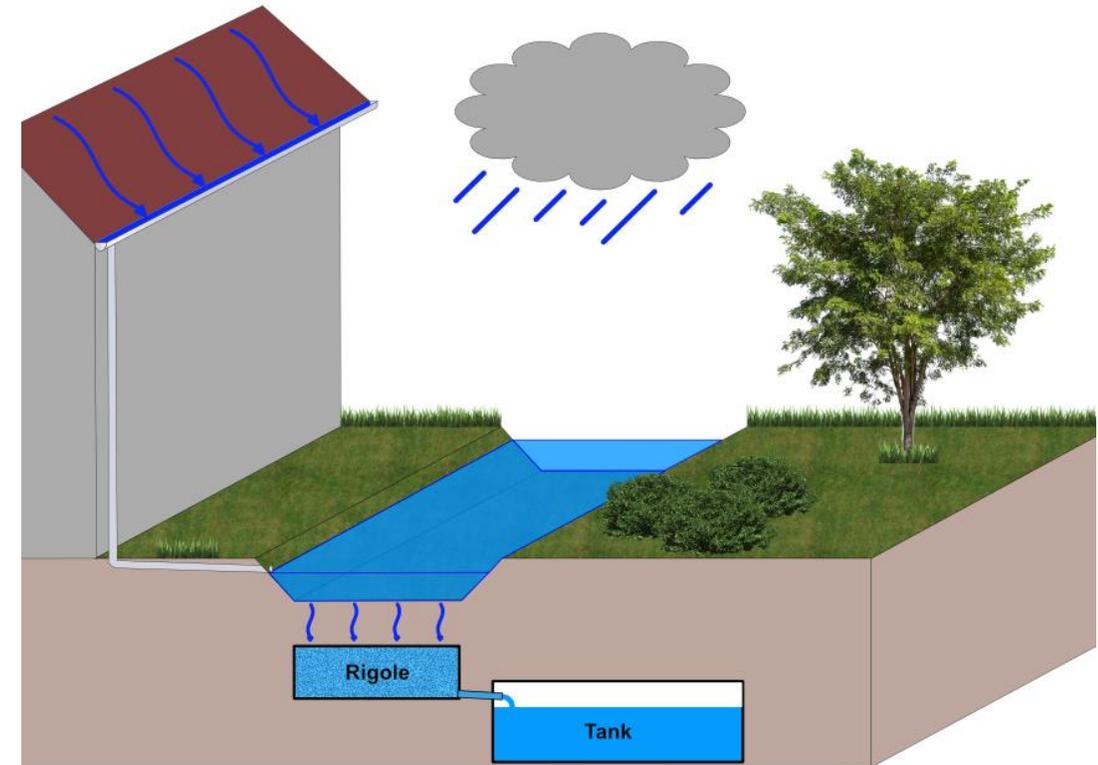
*Ergebnisse Flächenerhebung bei dichter Bebauung
(rot: Dachflächen, grün: vorhandene Grünflächen, blau:
zusätzlich erforderliche Grünflächen)*

Kombination Bodenpassage und Speicherung



Fassadenbegrünung Berlin - Kreuzberg

- $A_{\text{Dach}} / A_{\text{Fassade}} = 0,7$; Begrünung: 50 %
- Grauwasser: 30 l/(E*d); angeschlossen: 1/3 der E
- Bemessungsziel: max. 7 d/a Speicher leer



Schema eines Mulden-Rigolen-Elements mit anschließender Speicherung zur Bewässerung

Kombination Bodenpassage und Speicherung

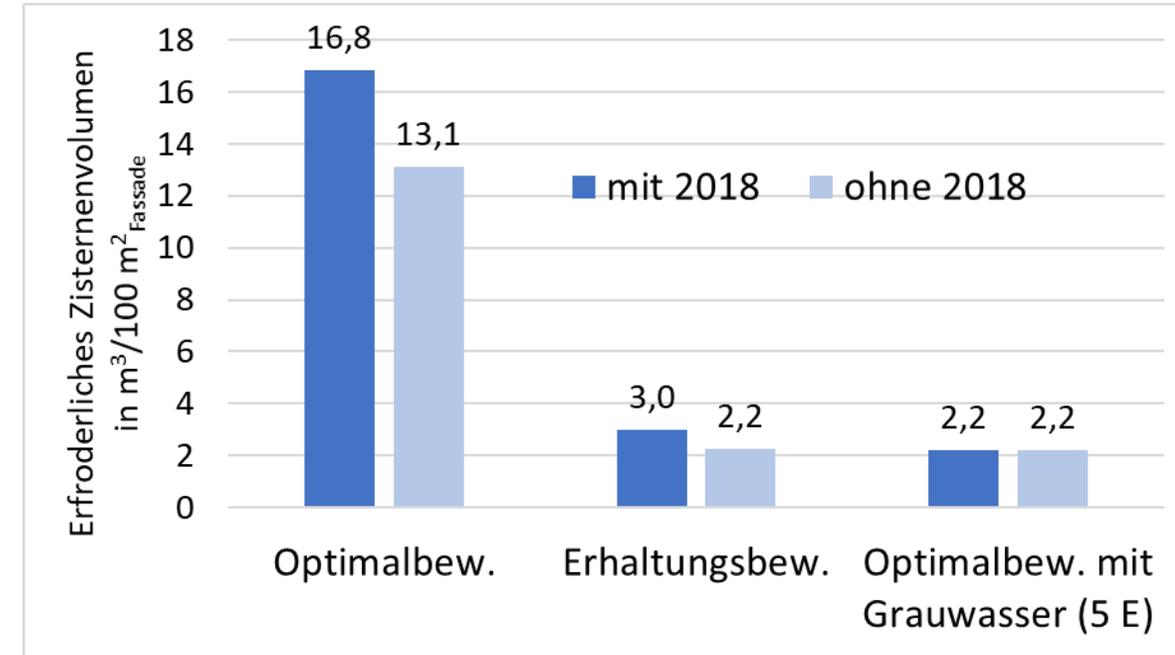


Fassadenbegrünung Berlin - Kreuzberg

- $A_{\text{Dach}} / A_{\text{Fassade}} = 0,7$; Begrünung: 50 %
- Grauwasser: 30 l/(E*d); angeschlossen: 1/3 der E
- Bemessungsziel: max. 7 d/a Speicher leer

Ergebnis

- Größter Einfluss: Optimal- vs. Erhaltungsbewässerung → Forschungsdefizit!
- Großer Einfluss der Grauwasserzuspeisung



*Erforderliches Speichervolumen für die Bewässerung
in m³/m² begrünter Fassadenfläche
(Standardgebäude: 100 m² begrünter Fassade)*

Inhalt

- Die wasserbewusste Stadt
- Umgang mit Wasserextremen am Beispiel des Projektes AMAREX
- Trockenheitsvorsorge
- **Überflutungsvorsorge**
- Fazit / Ausblick



Starkregenvorsorge

Starkregenrisikomanagement (SRRM) als Strategie und der Katalog potenzieller Vorsorgemaßnahmen sind bekannt...



Bild: DWA (2016)



Bild: DWA/BWK 2013

... die Umsetzungswege sind es oftmals (noch) nicht!

Wasserextreme: „Blau-grüne“ Lösungsansätze im Starkregenrisikomanagement?

Starkregenvorsorge



„Blau-grüne“ Lösungsansätze im Starkregenrisikomanagement?

Fokus bisher: Kurzzeitige Zwischenspeicherung von Starkregenabflüssen

- Multifunktionale Retentionsräume (urbane Freiflächen)
- Straßenraum/ Verkehrsflächen als temporäre Retentionsräume
- In Kombination mit „Abflusskontrolle“ (z.B. Notabflusswege)

Fokus neu: Optimierte Integration von RWB-Anlagen

- Wirkungen/Effekte von RWB quantifizieren und steigern („RWB+“)

Herausforderungen:

- Technisch-wirtschaftliche Limitation von RWB
- Zielkonflikte / Abwägung von Prioritäten innerhalb des RW-Managements?

Bild: MUST Städtebau



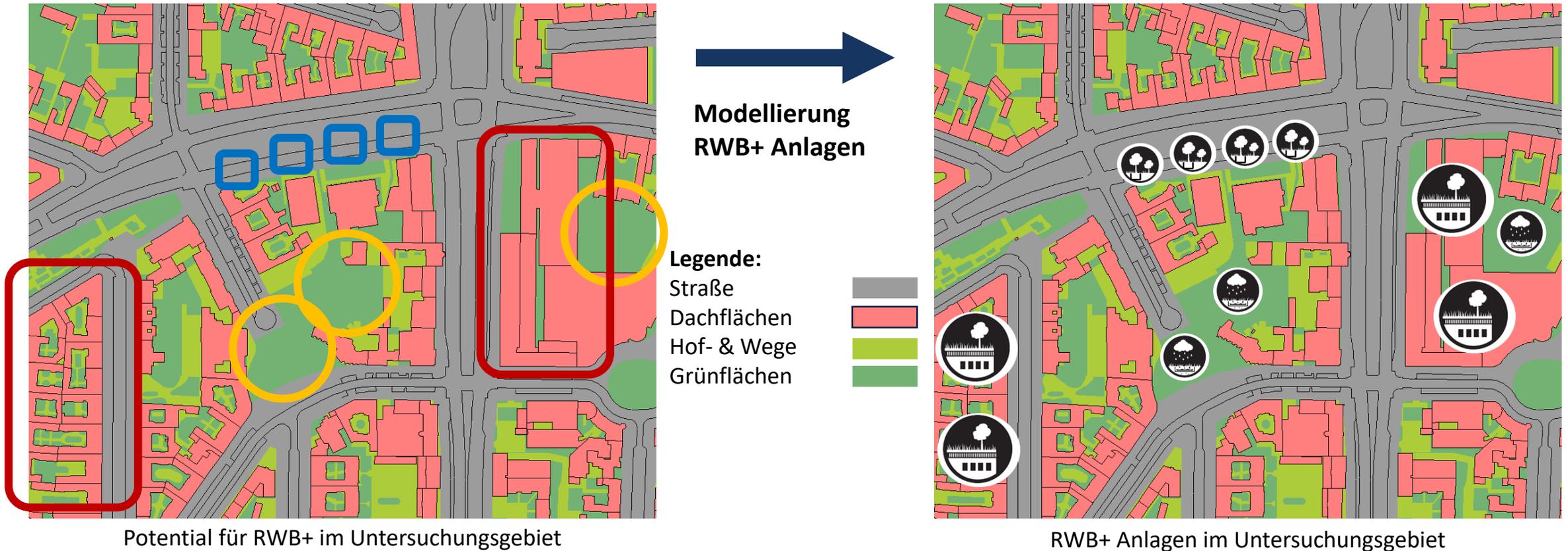
Bild: Dörr, TBA Karlsruhe



Bild: Dörr, TBA Karlsruhe

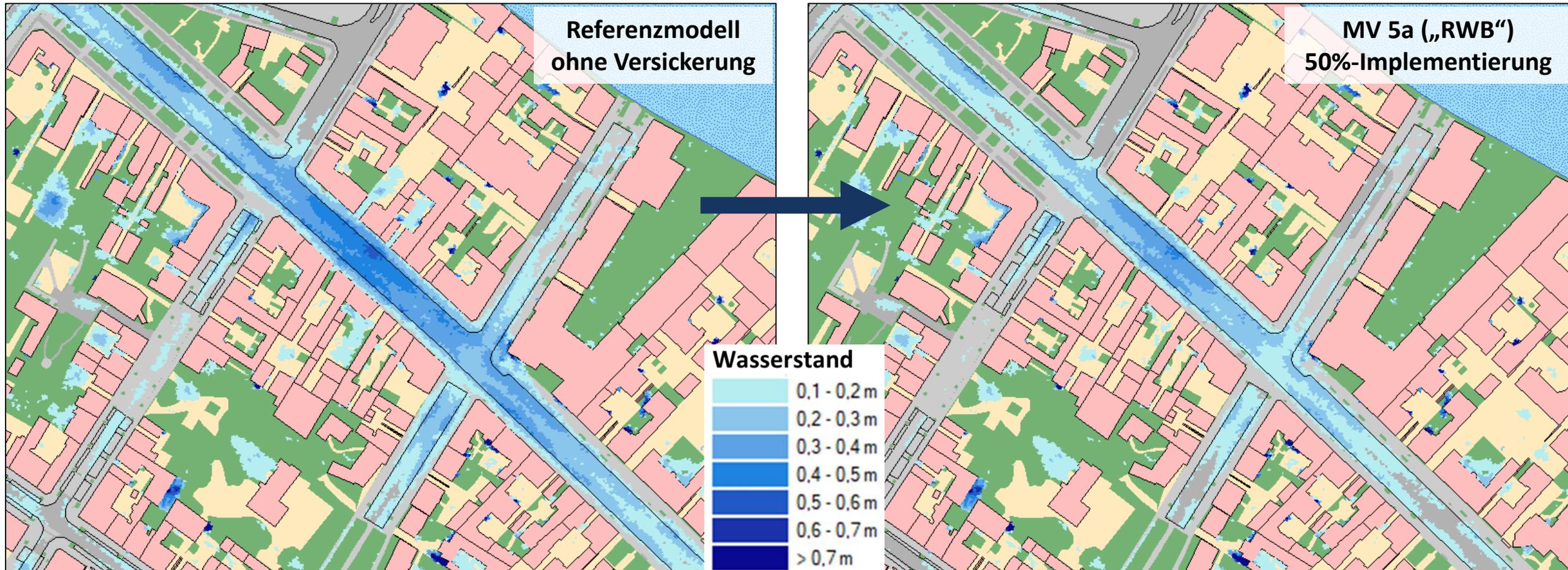
Starkregenvorsorge

Potenzial- und Wirkungsanalysen für RWB- und RWB+ Anlagen



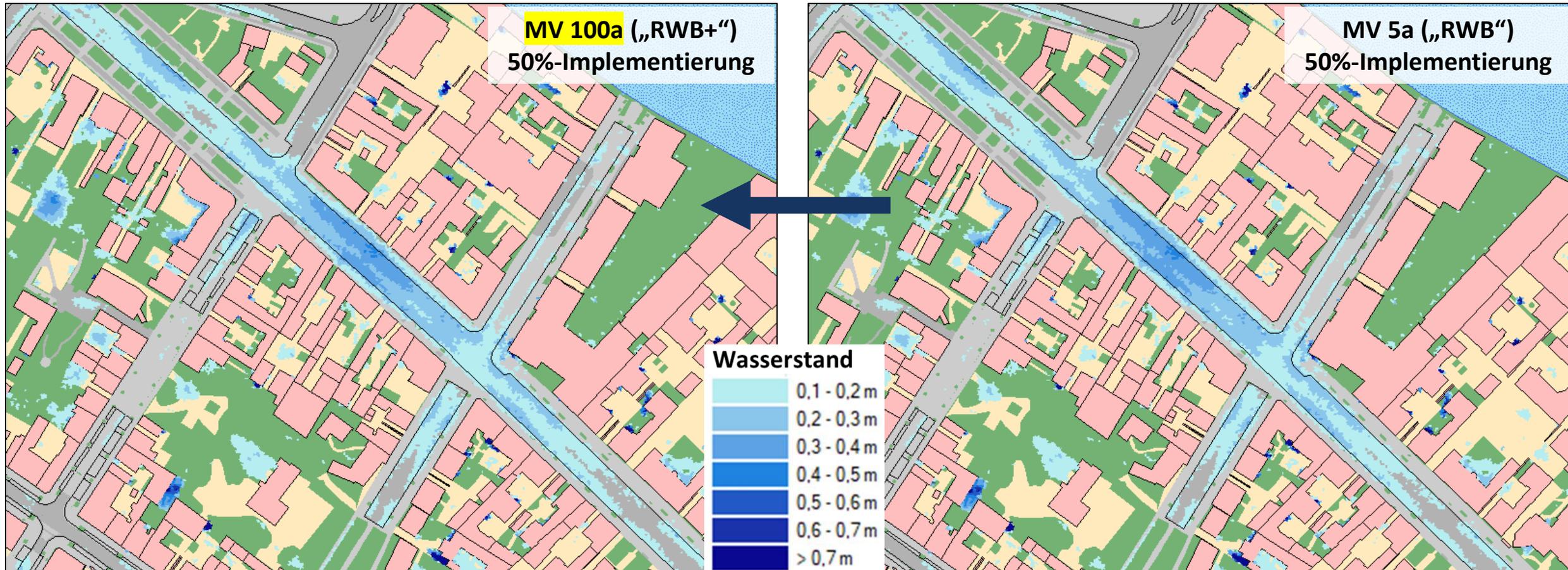
Starkregenvorsorge

Beispiel: Muldenversickerung (MV) für Dachabflüsse



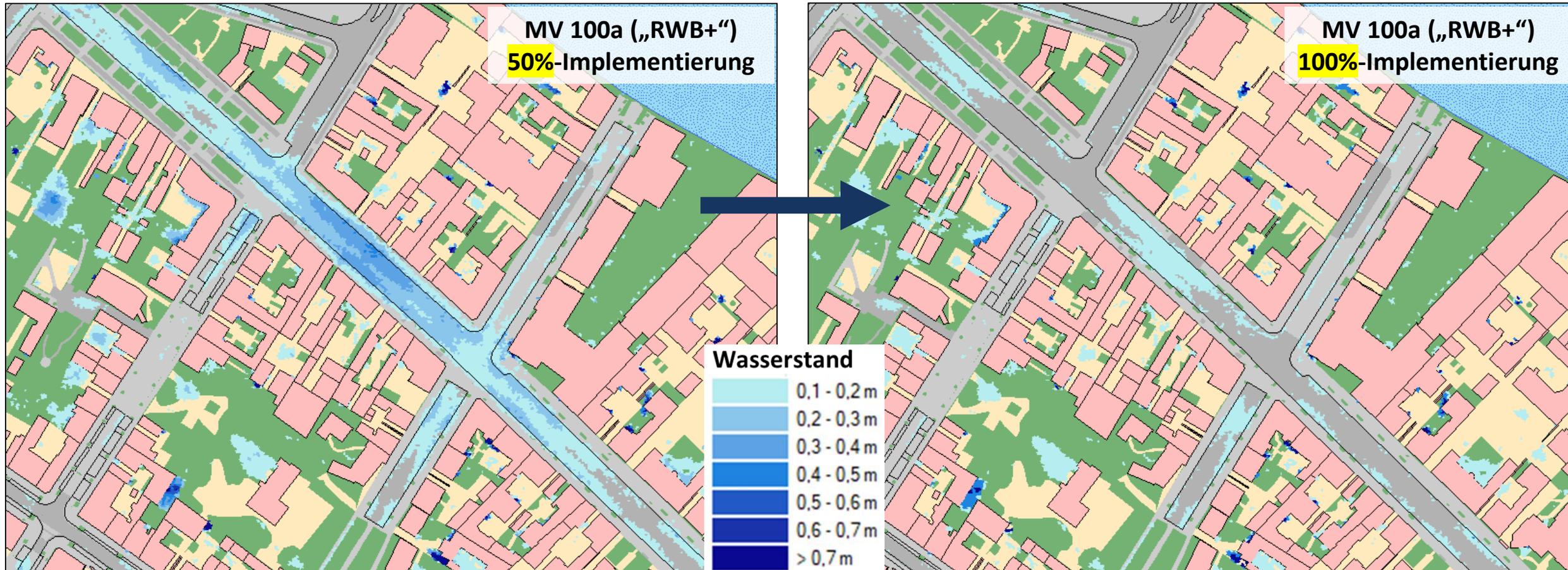
Starkregenvorsorge

Beispiel: Muldenversickerung (MV) für Dachabflüsse



Starkregenvorsorge

Beispiel: Muldenversickerung (MV) für Dachabflüsse



Fazit und Ausblick



- Die wasserbewusste „Stadt der Zukunft“ ähnelt in ihrer baulichen Struktur der heutigen Stadt
 - Wasserextreme: Die Zukunft hat bereits begonnen!
 - Wasserbewusstes Handeln ist im & für den Bestand erforderlich! („Gelegenheitsfenster“)
 - BGI muss vernetzt mit „grauem“ System betrachtet, in hybride Systeme integriert werden
- In der RWB bestimmt bislang allein die Entsorgungssicherheit die Bemessung
 - Anwendungsfelder Wasserextreme erfordern flexiblere Bemessungsziele
- Starkregen- und Dürrevorsorge als gleichberechtigte Ziele behandeln und verfolgen, auch durch RWB
 - Ist Begriff „Stadtentwässerung“ noch sachgerecht & zeitgemäß?
 - RWB & BGI auch zur Starkregenvorsorge wichtig und bzgl. ihrer Wirkungen zu quantifizieren
- Relevante Beiträge zur Dürrevorsorge sind auch in verdichteten Innenstädten erreichbar!
- Organisatorischer und rechtlicher Anpassungsbedarf von Planungsschnittstellen
 - Privat ↔ Öffentlich, Entsorgung ↔ Versorgung



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Dittmer
ulrich.dittmer@rptu.de

Dr.-Ing. Christian Scheid
christian.scheid@rptu.de

RPTU - Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft
Paul-Ehrlich-Str. 14, Gebäude 14, 67663 Kaiserslautern

