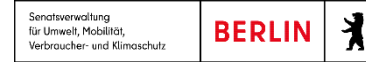




Anpassung des Regenwasser- managements an Wasserextreme das Verbundprojekt **AMAREX**

Dr.-Ing. Christian Scheid, TU Kaiserslautern

Verbundpartner:



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



1 Intro AMAREX

Problemstellung, Ziele und Methoden

2 Arbeitsschwerpunkte

Überflutungsvorsorge

Dürre- und Hitzevorsorge

Planungstool und Lokaler Wasserhaushalt

Kommunaler Anker und sozio-ökonomische Bewertung

3 Zusammenfassung

☙ Ausprägungen & Auswirkungen

unmittelbar und drastisch wahrnehmbar

- Flächenversiegelung und hohe Bebauungsdichte
→ Überflutungsrisiko, Hitzeinseln
- Hohe Bevölkerungsdichte und Akkumulation von Sachwerten
→ Gesellschaftliche und ökonomische Vulnerabilität
- Degradation urbaner Gewässer und Schädigung urbaner Vegetation durch Niedrigwasser- und Temperaturextreme
→ Ökologische Vulnerabilität



Bild: pixabay

RW-Bewirtschaftung & blau-grüne Infrastrukturen (BGI)

leisten wichtige Anpassungsbeiträge

- Umorientierung: „naturnahe“ Systeme
- Dezentrale Versickerung, Verdunstung, Abflussvermeidung und -verzögerung statt zentraler Ableitung
- Orientierung am natürlichen Wasserhaushalt

Aber:

- Keine gezielte Berücksichtigung der Extreme (vgl.: Bemessungsfall: T = 5 a)
- Eigenbedarf an Bewässerung für BGI?



Bild: pixabay

Bild: Muriel

Anpassung des **Managements** von **Regenwasser** an **Extremereignisse**

- Kontakt: www.amarex-projekt.de

Fördermaßnahme des BMBF: Wasser-Extremereignisse

- Förderkennzeichen: 02WEE1624
- Themenfeld: Urbane extreme Wasserereignisse
- Projektlaufzeit: 36 Monate (02/2022 - 01/2025)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FONA

Forschung für Nachhaltigkeit

WaXo
Wasser-Extremereignisse

Verbundpartner:



Assoziierte Partner:

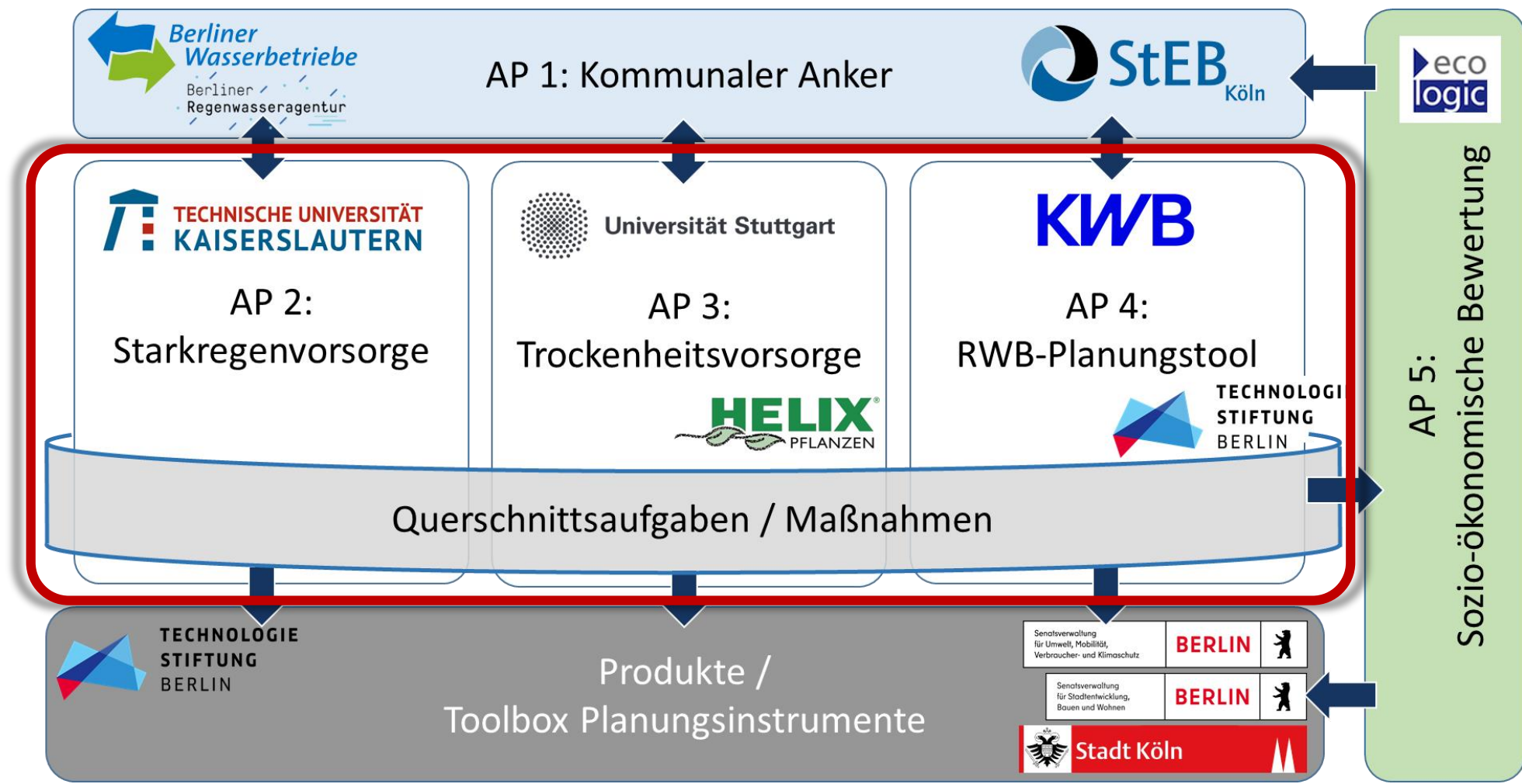


Amt für Landschaftspflege und Grünflächen

Unterstützer:

- Stadt Karlsruhe
- Stadt Frankfurt/M.

- 🌿 **Angepasste RWB-Konzepte zur Überflutungs- und Dürrevorsorge**
 - Technisch-funktionale Erweiterung etablierter Anlagen der RWB
 - Betriebs- und Bewirtschaftungskonzepte
- 🌿 **Methoden für Umsetzungspotenziale und Wirkungsanalysen**
 - Wasserhaushaltsmodellierung als Bewertungsindikator für Extreme?
- 🌿 **Hilfestellung zur integrierten Planung für beide Zielsetzungen**
 - Zielkonflikte auflösen, Synergien heben
- 🌿 **Entwicklung eines Webtools**
 - Webbasiertes Planungs- und Entscheidungswerkzeug, frei auf kommunaler Ebene nutzbar



Welche „etablierten“ RWB-Anlagen kommen für Erweiterung in Frage?

Maßnahmen-Katalog

Versickerungsanlagen mit Speicherelement



Mulden-
Rigolen-
Element



Baumrigole

Versickerungsanlagen



Entsiegelung



Versickerung

Regenwassernutzung



Zisterne



Bewässerung

Grün-/Blaudächer



Gründach



Blaudach

Dezentrale RWB-Anlage

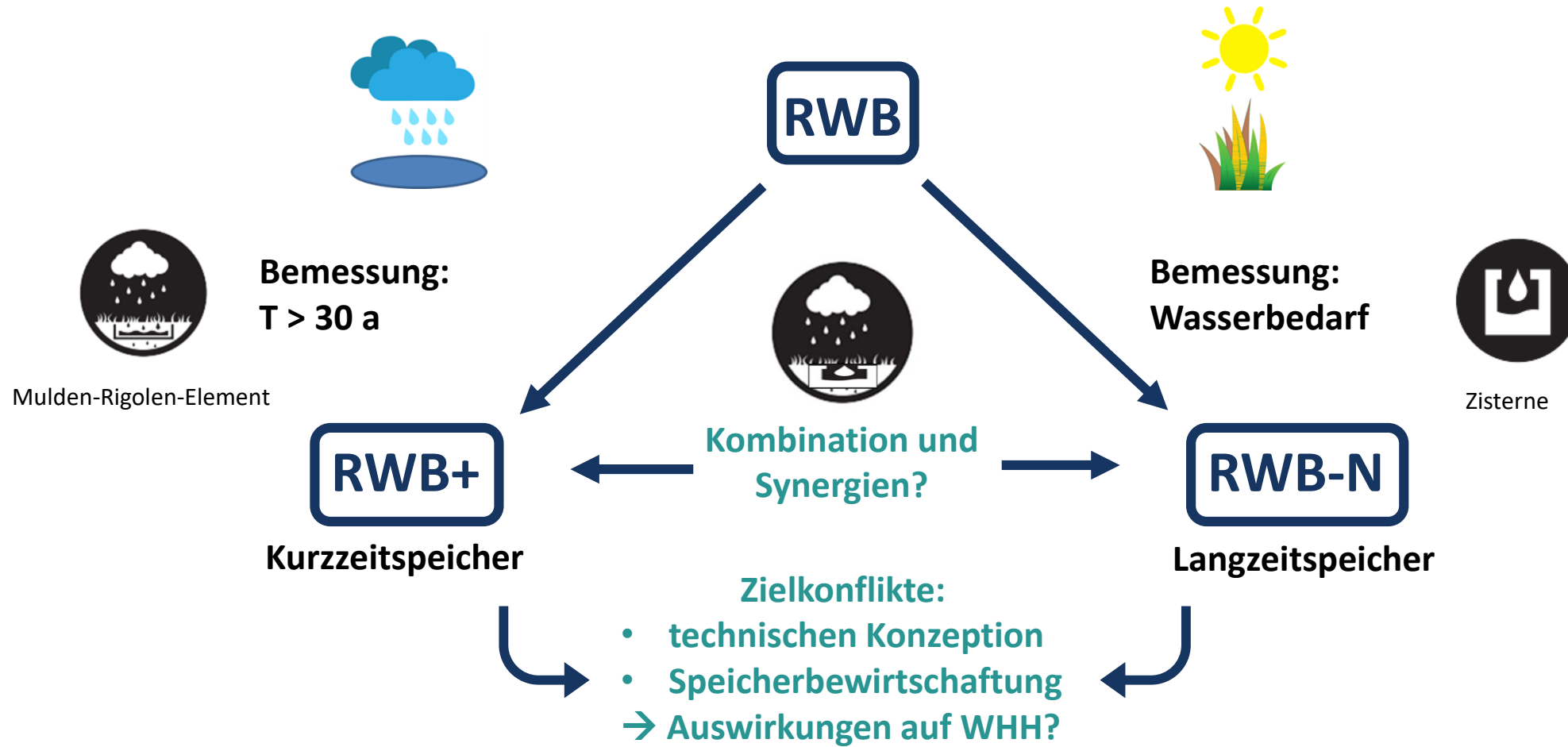
Funktion und Aufbau (+ Kosten und Unterhalt)

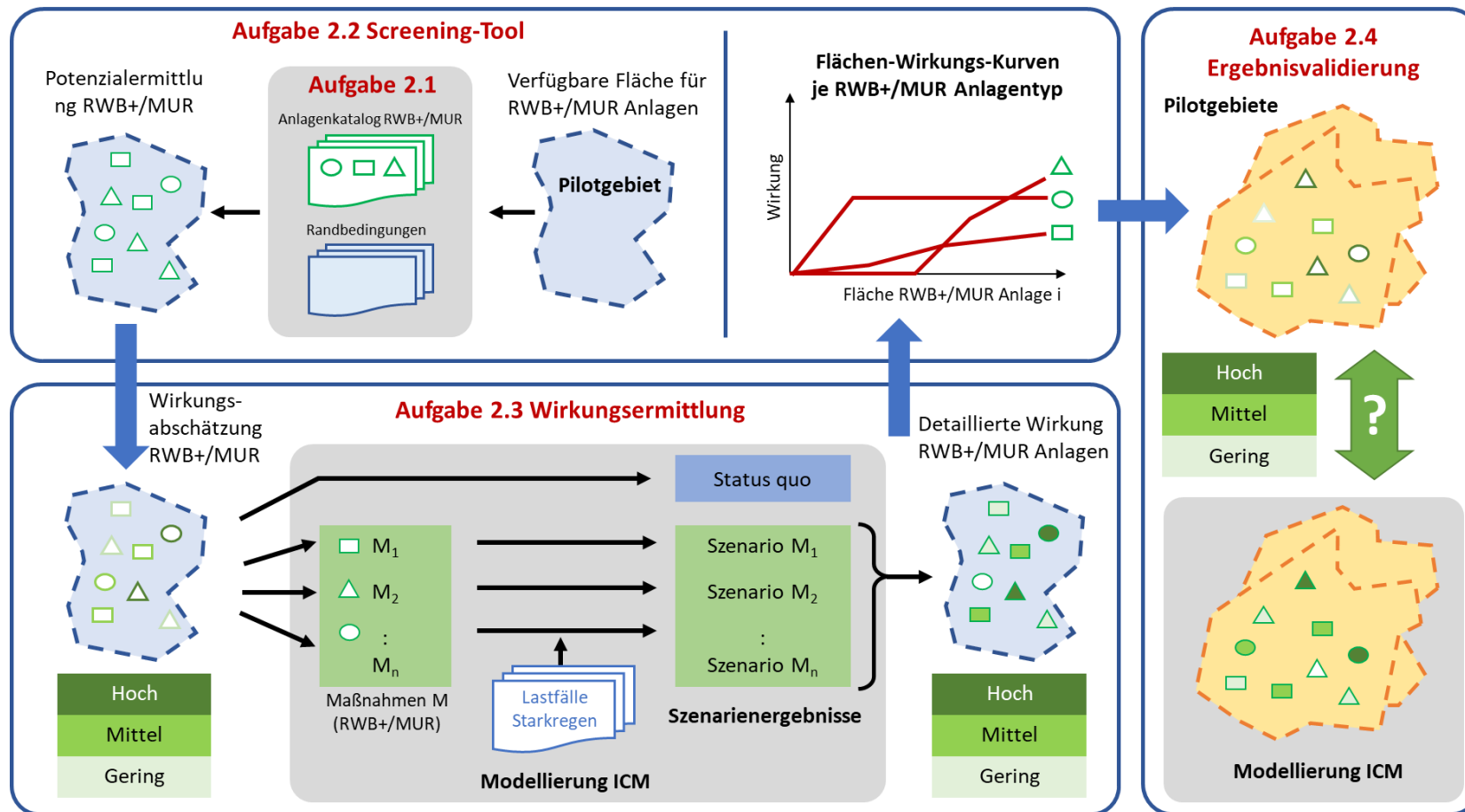
- Bei Regenereignis wird Niederschlag von bodenfeuchter Schicht aufgenommen und erst ab maximaler Wassersättigung wieder abgegeben (Speicherwirkung).
- Aufgenommenes Wasser wird über Verdunstung durch Pflanzen und aus Schichtaufbau in natürlichen Kreislauf gebracht.
- Wasserspeicherkapazität abhängig von Höhe des Schichtaufbaus und der Substratzusammensetzung (Baden-Württemberg).
- **Extensive Dachbegrünung:**
- **Substratstärke:** schichtauftrag Dachbegrünung: 5–15 cm, d. h. keine hohe Traglast erforderlich (Dachlast 80–230 kg/m²).
- **Pflanzen:** Trockenresistente Vegetation, niedrigwüchsig und regenerationsfähig, Sedum, Gräser, Moose, Kräuter.
- **Pflege:** Geringer Pflegeaufwand und geringe Herstellungs- und Unterhaltungskosten (Schmauck, 2019).
- **Einfache intensive Dachbegrünung:**
- **Substratstärke:** 15–25 cm, Dachlast 230–250 kg/m².
- **Pflanzen:** Kräuterreiche Vegetation mit Gräsern, niedrig wachsende Stauden.
- **Pflege:** Mäh- und Schnitтарbeiten, höhere Unterhaltungskosten als extensive Dachbegrünung (Schmauck, 2019).
- **Intensive Dachbegrünung:**
- **Substratstärke:** 25–80 cm, Dachlast 300 kg/m², nur auf flachen Dächern bis max. 5° Neigung.
- Können durch hohen Substrataufbau mehr Niederschlagswasser speichern.
- **Pflanzen:** Unterschiedliche Wuchshöhen und unterschiedliche Wurzelwerke wie z. B. Stauden, Gehölze, Sträucher, Bäume.
- **Pflege:** Kosten für Pflege und Bepflanzung hoch (Schmauck, 2019).

Dachbegrünung (extensiv, intensiv, Retentionsgründach)

Aufbau einer begrünten Dachfläche

Welche Effekte haben angepasste RWB Anlagen auf Wasserextreme?





Ziele der Arbeitsschritte

- (2.1) Systemanalyse RWB+**
 - Technische Definition von RWB+ Anlagen (Katalog)
- (2.2) Screening-Verfahren**
 - Methodik zu Abschätzung des Anwendungspotentials von RWB+
- (2.3) Wirkungsermittlung**
 - Flächen-Wirkungs-Kurven je Anlagentyp
- (2.4) Ergebnisvalidierung**
 - Sicherstellung der Übertragbarkeit

Welche Wirkung haben RWB+ Anlagen zur Starkregenvorsorge?

Modelltechnische Untersuchung: Überflutungssimulation ohne RWB+ (Status Quo)

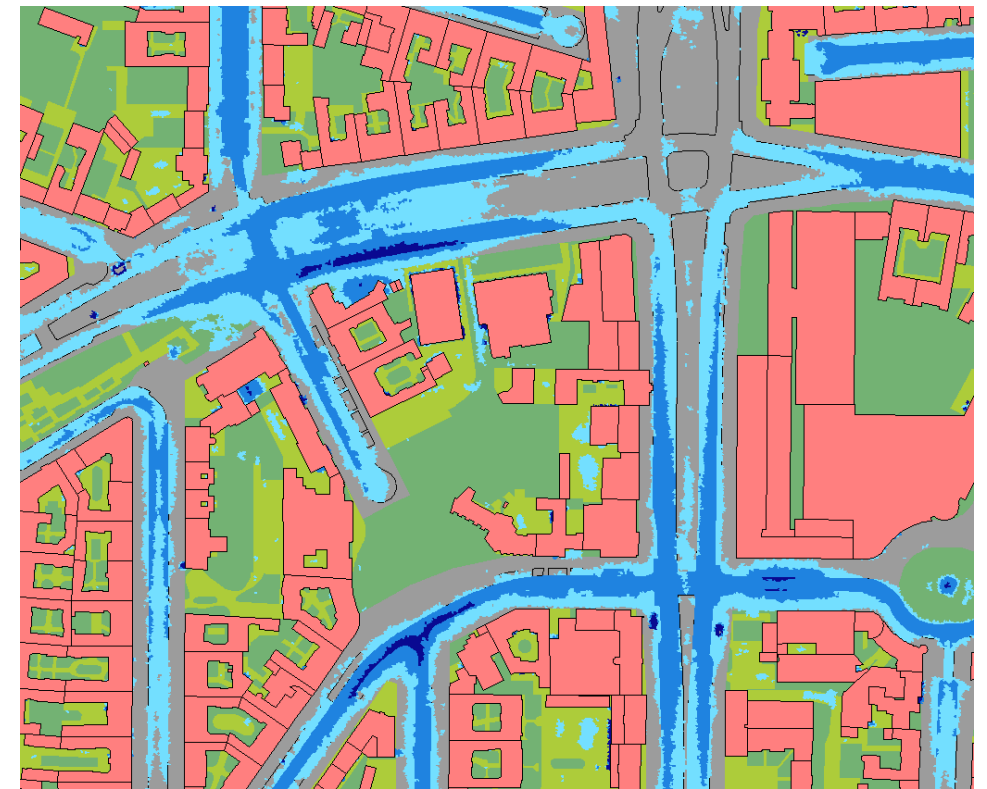


Ausschnitt aus Untersuchungsgebiet



Simulation mit
KOSTRA-Lastfall

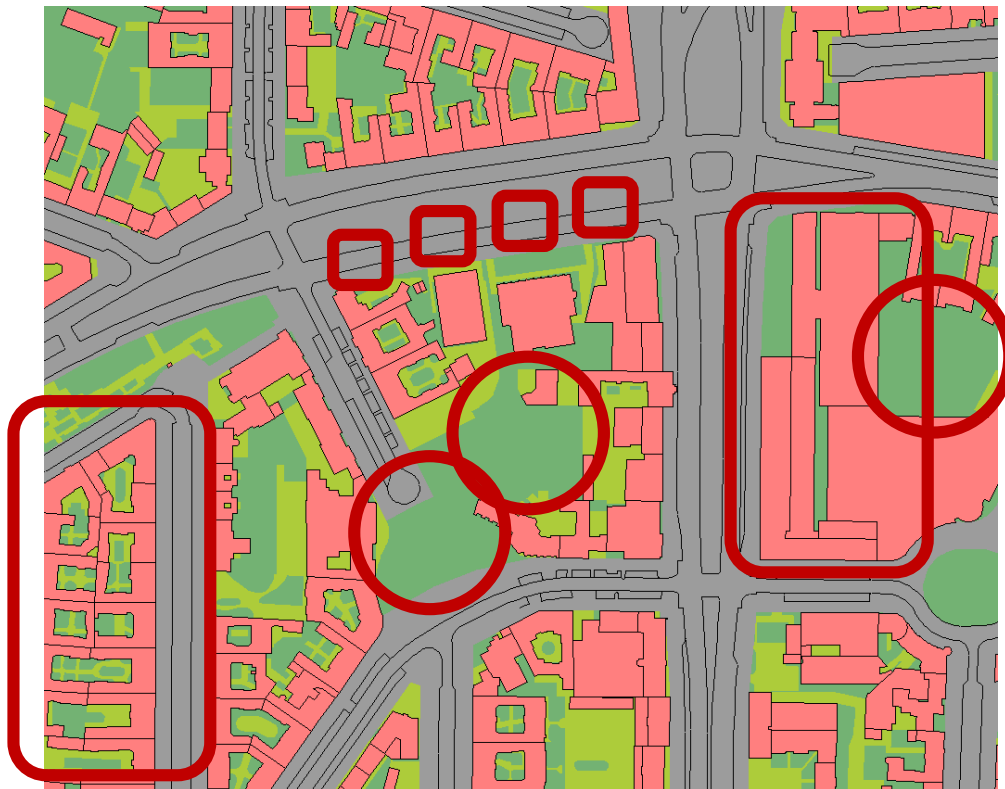
Legende:
Straße
Dachflächen
Hof- & Wege
Grünflächen



Untersuchungsgebiet mit maximalen Wasserständen

Welche Wirkung haben RWB+ Anlagen zur Starkregenvorsorge?

Identifikation von Potential für RWB+



Potential für RWB+ im Untersuchungsgebiet

➔
Modellierung
RWB+ Anlagen

Legende:
Straße
Dachflächen
Hof- & Wege
Grünflächen



- Potential für Gründächer



- Potential für Mulden-Rigolen-Elemente



- Potential für Baumrigolen



Welche Wirkung haben RWB+ Anlagen zur Starkregenvorsorge?

Identifikation von Potential für RWB+



Potential für RWB+ im Untersuchungsgebiet



Modellierung
RWB+ Anlagen

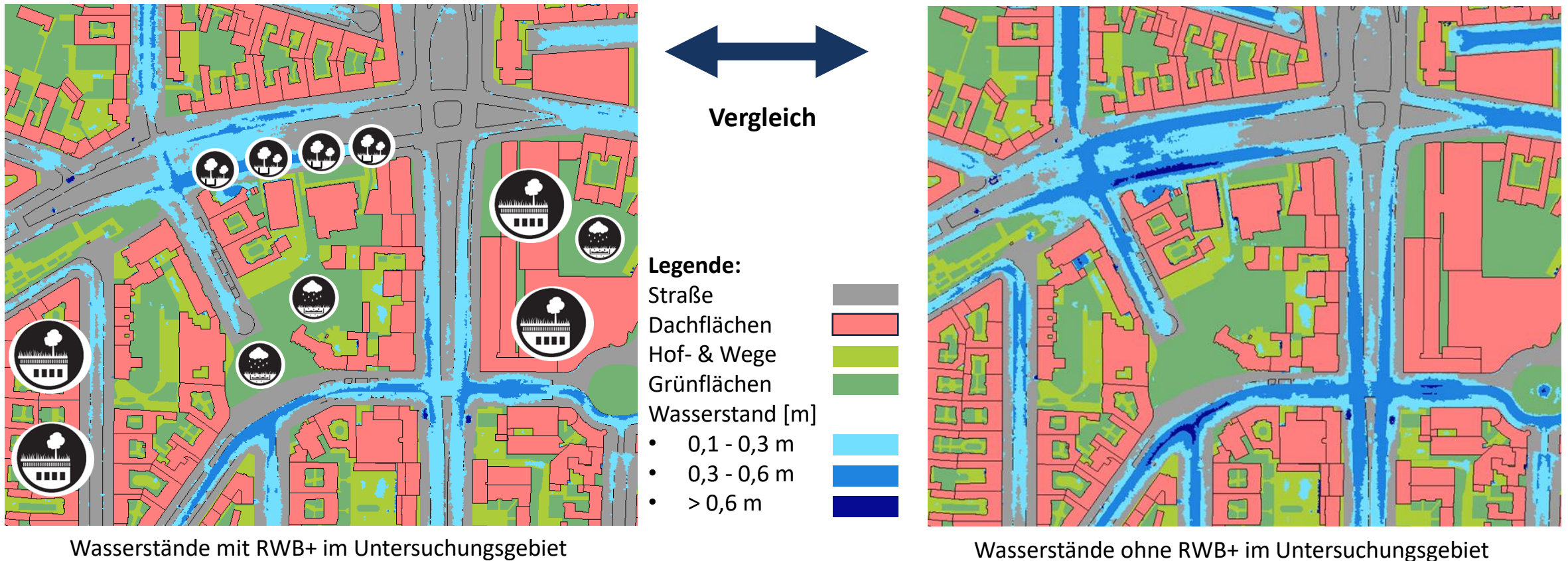
Legende:
Straße
Dachflächen
Hof- & Wege
Grünflächen



RWB+ Anlagen im Untersuchungsgebiet

Welche Wirkung haben RWB+ Anlagen zur Starkregenvorsorge?

Vergleich Simulationsergebnisse mit und ohne RWB+



Welche Wirkung haben RWB+ Anlagen zur Starkregenvorsorge?

Auswertung der Ergebnisse

- Welcher RWB+ Anlagentyp führt zur größten Abminderung der Überflutungsfläche und der maximalen Wasserstände?
- Welche Kombination von RWB+ Anlagen hat den größten Effekt?
- Welchen Einfluss haben unterschiedliche Randbedingungen (Topografie, Siedlungsstruktur) auf den Effekt?

Output

- Ableitung vereinfachte Wirkungsermittlung von RWB+ hinsichtlich der Starkregenvorsorge und Überführung in Web-Tool

Unterstützung der Dürre- und Hitzevorsorge durch RWB-N Anlagen?

☛ Aufnahme und Speicherung von (Stark-)Regen

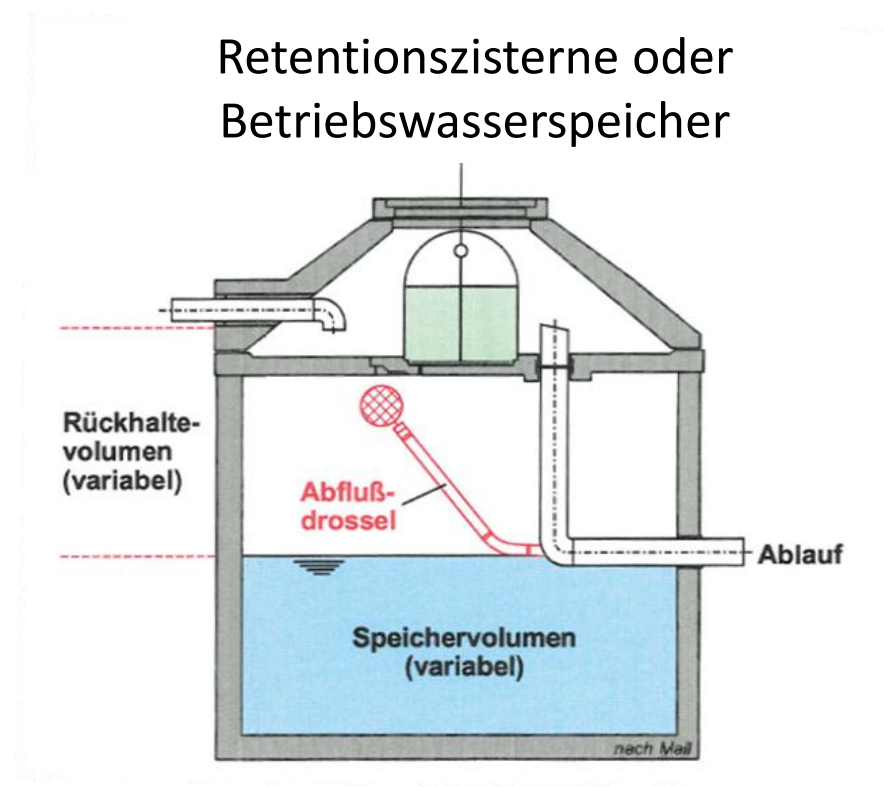
- Beitrag zur Überflutungsvorsorge

☛ Nutzungsbereitstellung von (Regen-)Wasser

- zur Bewässerung und Erhöhung der Bodenfeuchte,
- zu Verdunstung und Ausgleich der Verdunstungsverluste

☛ Herausforderungen:

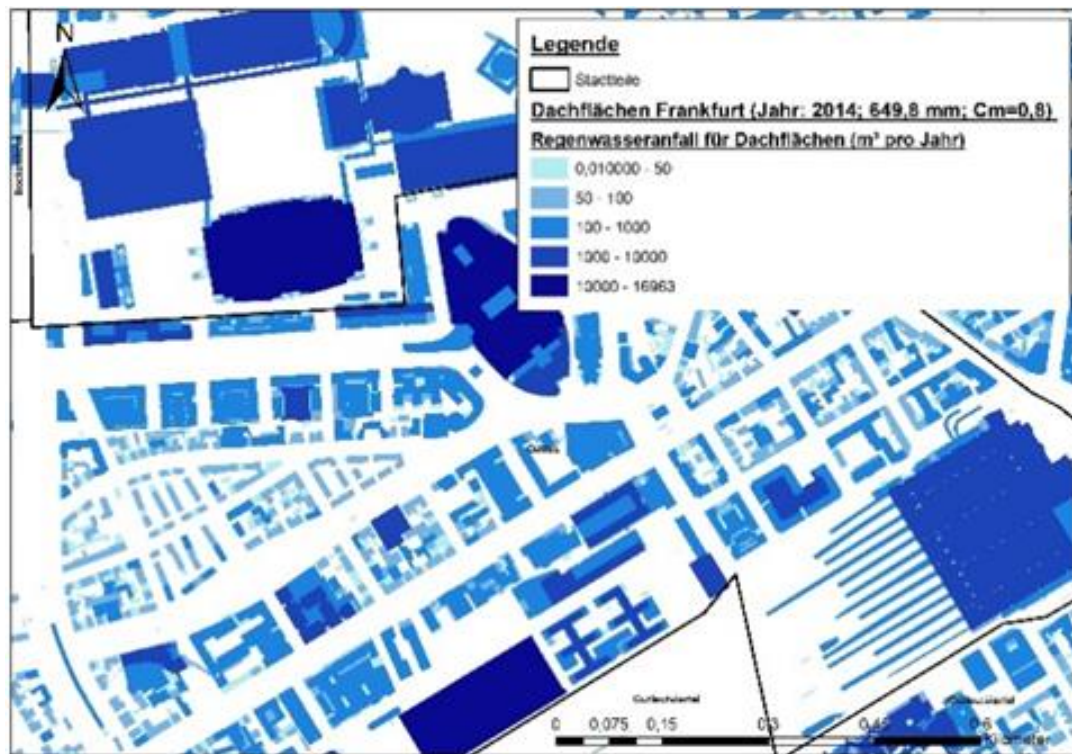
- Speicherung, Speichervolumina, Bewirtschaftung
- Aufbereitung, Nutzungspotenzial





Bisheriger Wissensstand:

„Blaue“ Potenzialkarten





Schwerpunkte und Zielvorstellungen

🌿 Erweiterung von RWB-Anlagen um Speicherkapazität (RWB-N)

- Systemanalyse und Potenzialanalyse durch GIS-basiertes Screening
- Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens und –betriebs (**ESB-Modell**)

🌿 Erweiterung der Datenbasis

- zur Qualität von Niederschlagsabflüssen (→ Aufbereitung?)
- zum Bewässerungsbedarf von verschiedenen Grüntypen
- Langzeitversuch Grüntyp **Fassadenbegrünung** (Monitoring von RWB-Anlagen)

🌿 Analyse des Nutzungspotenzials und Integration in Web-Tool

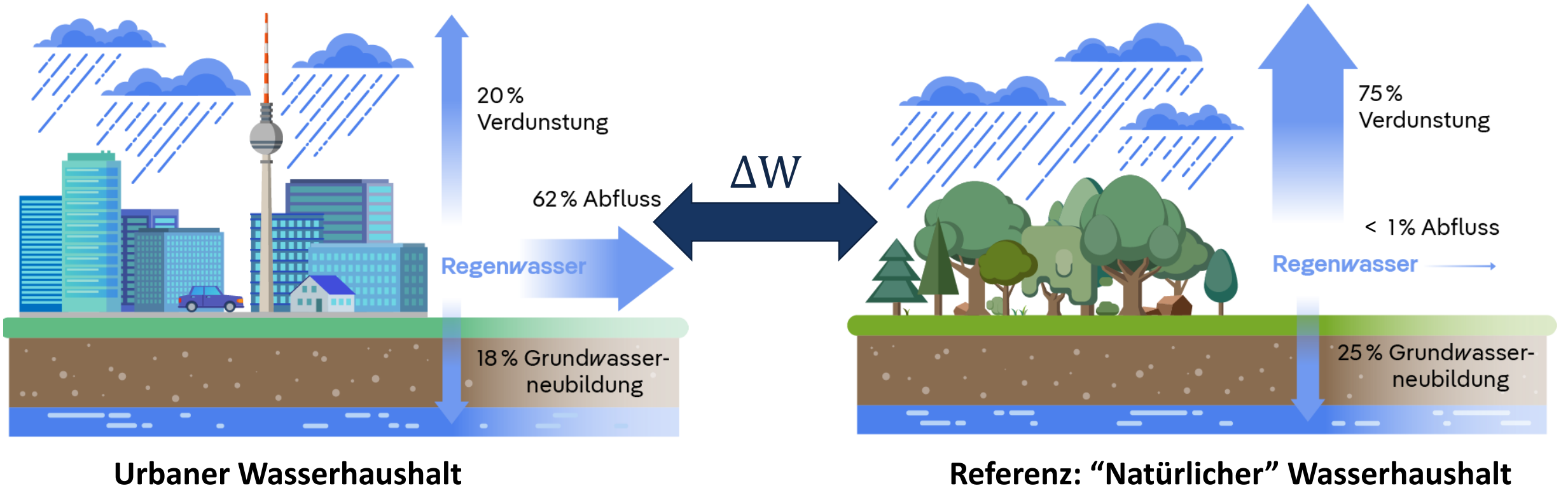
- Erweiterung ESB-Modell zu **EASB-Modell**, Validierung und Integration

Pflanzkästen



Bild: ISWA

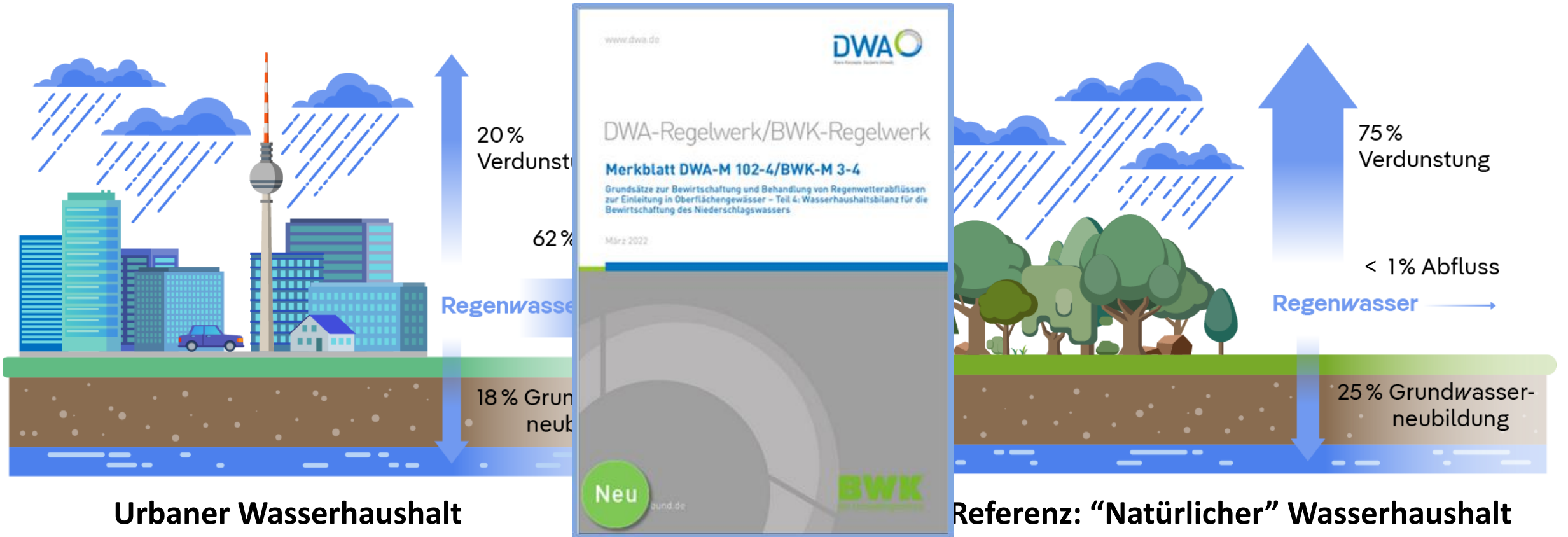
Der urbane WHH in AMAREX



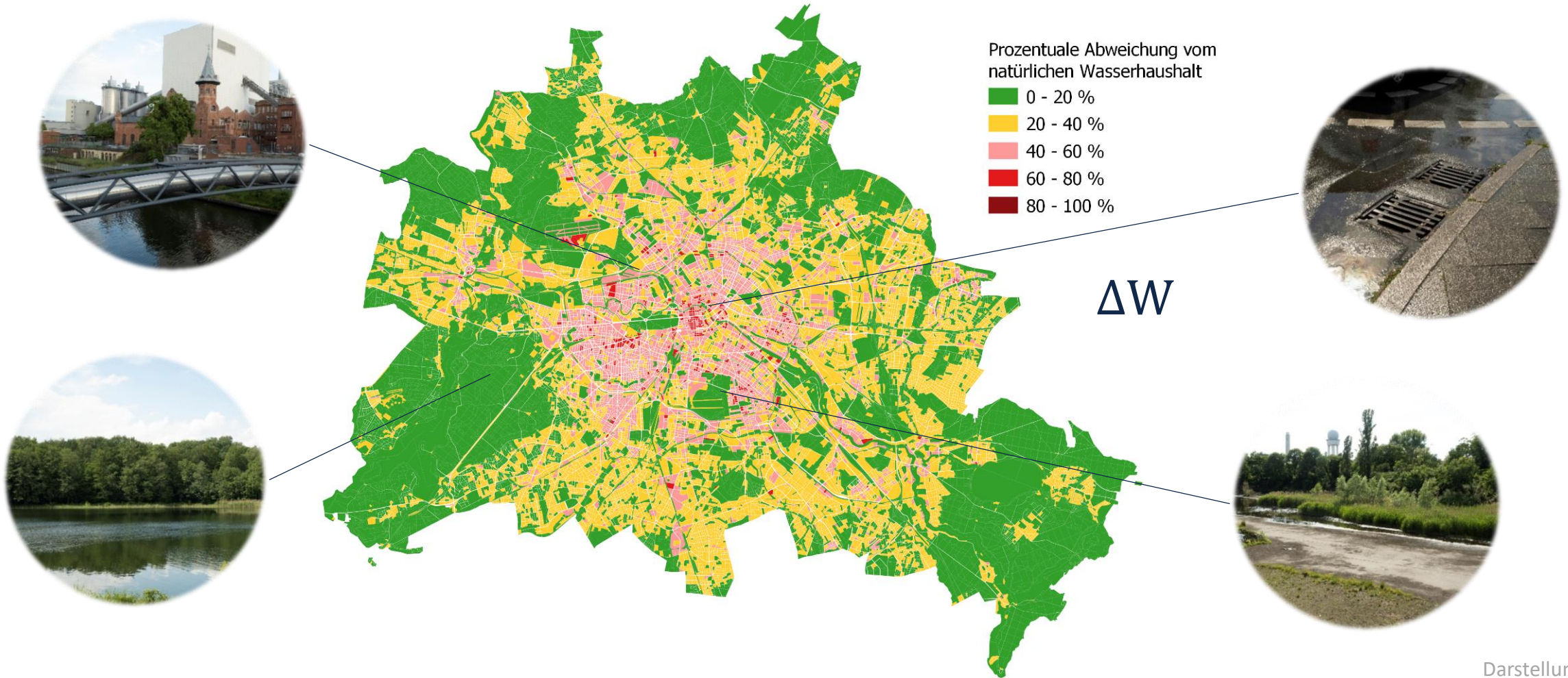
Bilder: KWB

Der urbane WHH in AMAREX

... mit Blick auf Extremereignisse



Bilder: KWB



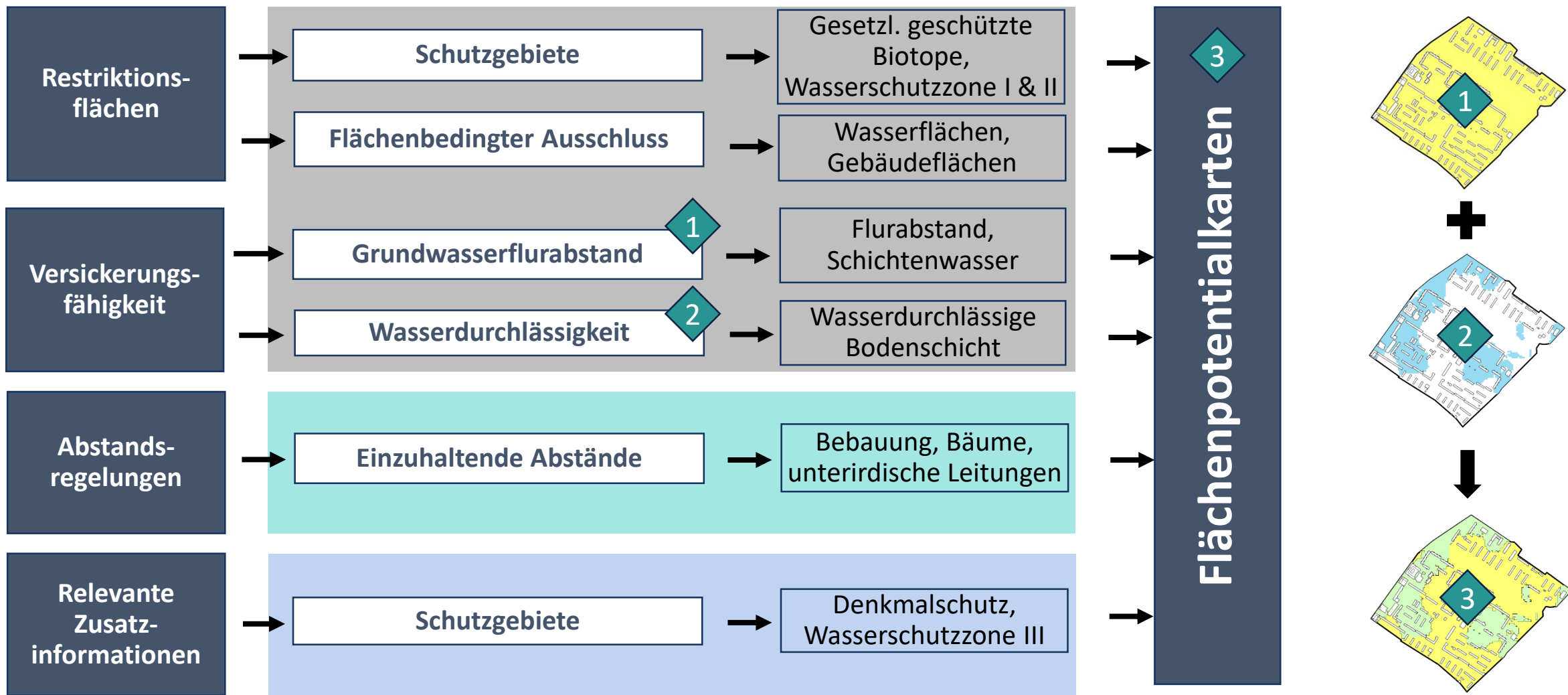
Darstellung: KWB

- 🌿 **Modelltool Klimawandelfolgen: Abweichung ΔW vom natürlichen Wasserhaushalt**
 - im Ist-Zustand und mit Regenwasserbewirtschaftung
- 🌿 **Bereitstellung als Webanwendung**
- 🌿 **Forschungsfragen**
 - Repräsentativität von ΔW zur Klassifizierung / Beurteilung von Klimafolgen im urbanen Raum?
 - Zustand des urbanen WHH als geeigneter Indikator für Widerstandsfähigkeit bzw. Anfälligkeit **gegenüber Wasserextremen** (Überflutung, Dürre/Hitze, Gewässerbelastung, ...)?

Flächenpotenzialkarten für RWB (Maßnahmenspezifische GIS-Analyse)



Beispiel: Versickerungspotenzial



Entwicklung webbasiertes Planungstool

Weiterentwicklung Wasserhaushaltsmodell

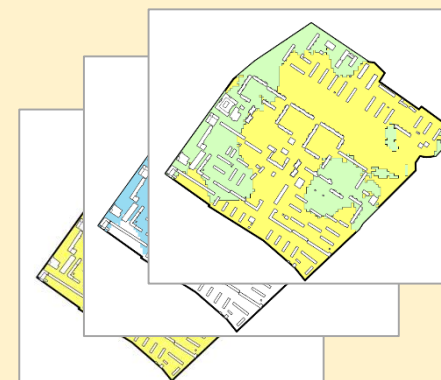
- Stand Forschung
- Klimaszenarienfähig
- Effekt Regenwasserbewirtschaftung

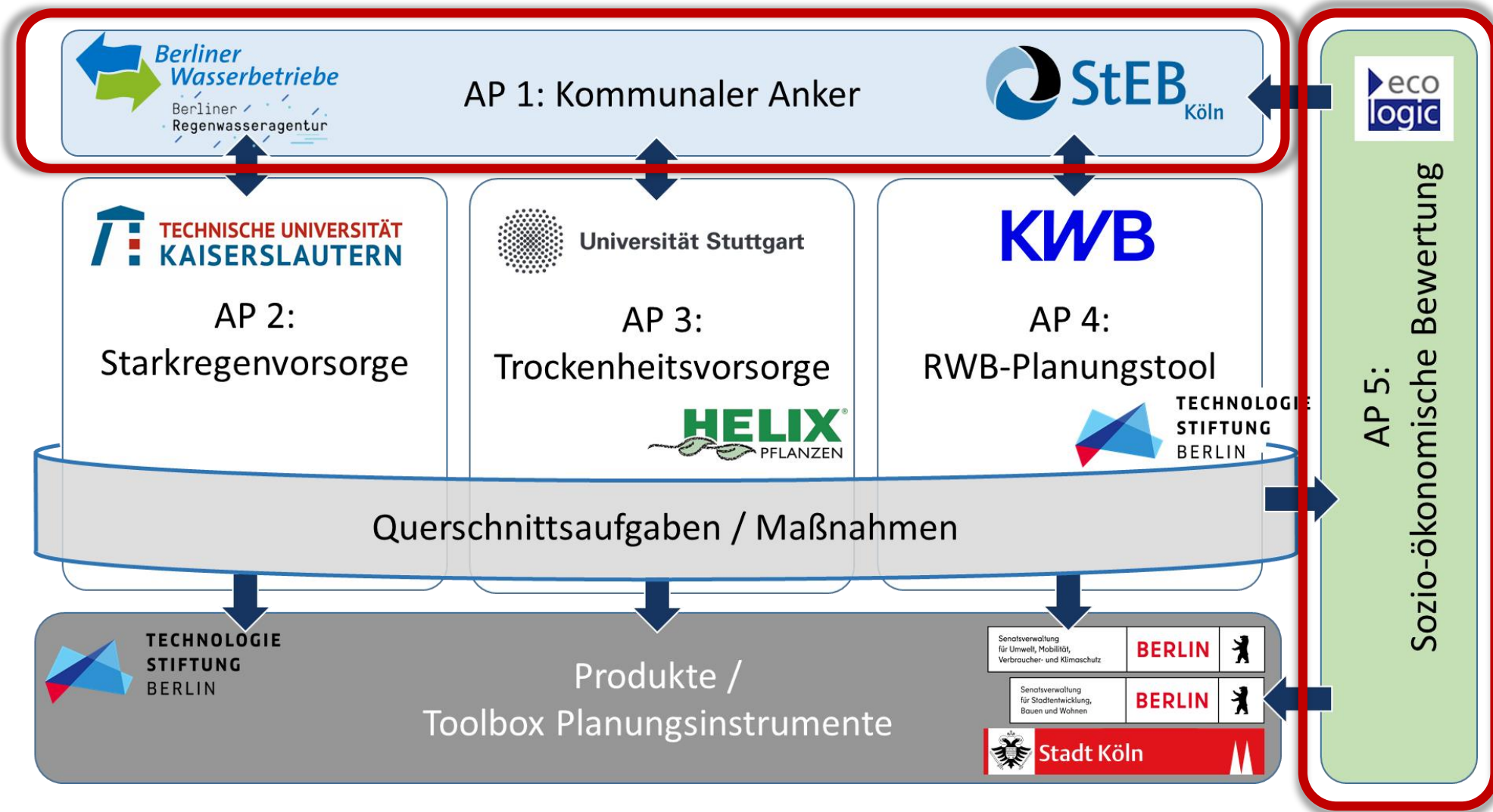
Gis-basierte Potenzialanalyse RWB

- Gis-basierte Verschneidung
- Technische Machbarkeit Versickerungsfähigkeit
- Handlungsbedarfsanalyse

Aussagekraft Wasserhaushalt für Klimafolgen

- Überflutung
- Dürre / Hitze
- Gewässerbelastung





Stakeholderprozess

Akteurs- und Bedarfsanalyse

- Analyse relevanter Akteure als potentielle Anwender (Landesverw., Kommunen, Entsorger, Planungsbüros)
- Bedarfsanalyse für Planungsprozesse

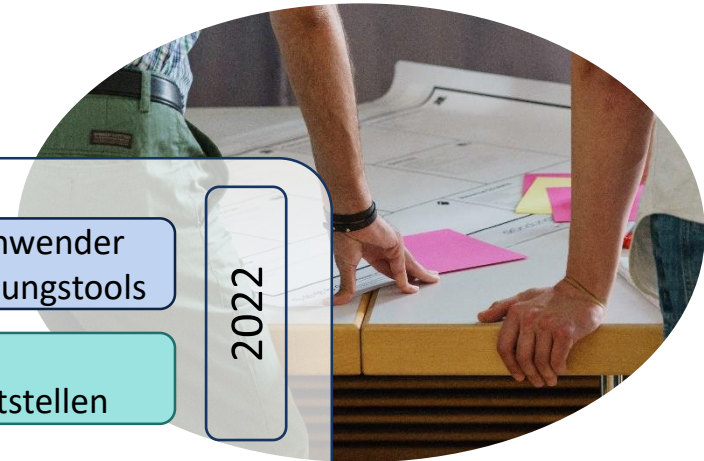
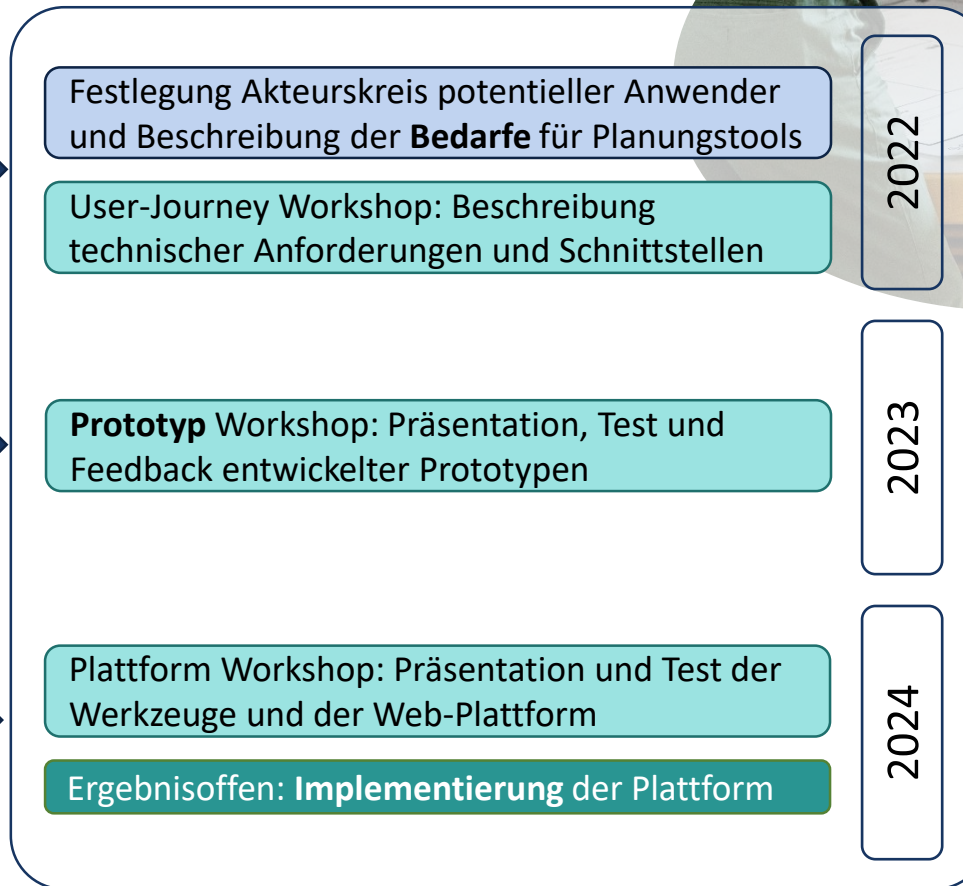
Test der Werkzeuge und Tools

- Workshops zur Vorstellung der entwickelten Tools
- Tests durch Akteurskreis
- Feedback für weitere Entwicklung

Implementierung und Übertragbarkeit

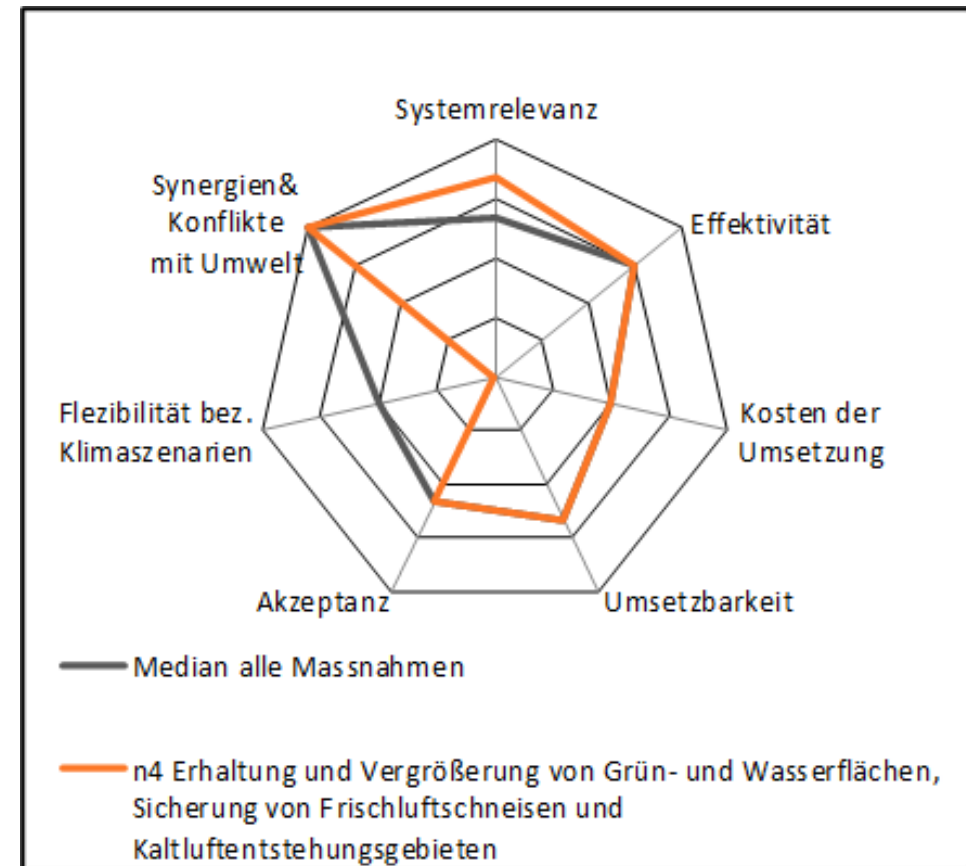
- Einsatz der Plattform in Berlin & Köln
- Tests zur Übertragung auf andere Kommunen

Workshop-Reihe mit Akteuren



Ziel und erwartete Ergebnisse

- Methodik für die sozio-ökonomische Bewertung von RWB+/RWB-N-Elementen auf Quartiersebene
- Multi-Kriterien-Analyse von Maßnahmen und monetäre Bewertungsmetriken für ausgewählte Nutzenkomponenten
- Umsetzung:
Excel-Tool für sozio-ökonomische Bewertung von RWB+/RWB-N-Elementen



Ziel und erwartete Ergebnisse

- Methodik für die sozio-ökonomische Bewertung von RWB+/RWB-N-Elementen auf Quartiersebene
- Multi-Kriterien-Analyse von Maßnahmen und monetäre Bewertungsmetriken für ausgewählte Nutzenkomponenten
- Umsetzung:
Excel-Tool für sozio-ökonomische Bewertung von RWB+/RWB-N-Elementen

Methoden und Vorgehensweise

- Zusammenstellung der Wirkungen (sozial, ökologisch, ökonomisch)
- Recherche zu vorliegenden Tools (und v.a. deren Übertragbarkeit)
- Recherche zur Monetarisierung für indirekte Effekte
- Zielprioritäten und **Input von Stakeholdern** in Pilotgebieten
- Test der Methoden und des Tools in Pilotgebieten in Köln und Berlin

Unsere Erwartungen an AMAREX: „Was bleibt?“

- 🌿 **Web-Tool zur Wirkungsermittlung auf kommunaler Ebene**
- 🌿 **Bewertungsmethoden / -tool (sozio-ökonomisch)**
- 🌿 **Leitfaden für kommunale Planungskonzepte für RWB+ / RWB-N**
- 🌿 **Übertragbarkeit auf andere Kommunen**
- 🌿 **Impulse für Regelwerksarbeit?**



Anpassung des Regenwasser- managements an Wasserextreme das Verbundprojekt AMAREX

DANK

Dr.-Ing. Christian Scheid,

R
TU Rheinland-Pfälzische
Technische Universität
Kaiserslautern
Landau
P

ab 01.01.2023

Verbundpartner:



GEFÖRDERT VOM

