

WaX-Verbundprojekt Zwille

Digitaler Zwilling zum KI-unterstützten Management von Wasser-Extremereignissen im urbanen Raum

Ausgangssituation

Klimawandel führt zu häufigeren hydrologischen Extremsituationen

- **Wetter- und klimabedingte Extremereignisse** haben in **Europa** im Zeitraum von **1980 bis 2020** wirtschaftliche **Schäden von ca. 500 Mrd. €** angerichtet
- **Unwetter „Bernd“** im Juli 2021 als **bisher teuerste Naturkatastrophe in Deutschland und Europa** verursachte einen Gesamtschaden von 54 Mrd. US\$, von denen **40 Mrd. US\$ in Deutschland** lagen
- **Im Sommer 2023 Starkregenereignisse in zahlreichen europäischen Ländern**, u.a. Deutschland, Slowenien, Österreich, Schweiz, Skandinavien, Italien, Spanien, Griechenland



Quelle: Heiko Kueverling/Shutterstock.com



Quelle: Scherbinator/Shutterstock.com

Zielsetzung

Widerstandsfähige urbane Entwässerungsinfrastrukturen

Hauptziel



Zielbeitrag zur **Sicherstellung der Abwasserentsorgung auch unter hydrologischen Extrembedingungen**
 → reduzierte Gefahren und Schäden für Mensch, Ökosystem und Wirtschaft bei Überschwemmungen

Teilziele

- Verbesserung von Werkzeugen zur Vorhersage hydrologischer Extremsituationen
- Bereitstellung eines Instrumentariums für ein sektorübergreifendes und systemisches Betriebs- und Risikomanagement von Einrichtungen zur Abwasserentsorgung
- Weiterentwicklung von Informations- und Frühwarnsystemen für eine effektive Krisenkommunikation zwischen Akteuren im Ereignisfall
- Entwicklung von Strategien zur proaktiven Minderung der Folgen von Wasser-Extremereignissen (sowohl kurzfristige Steuerungsansätze im Akutfall als auch längerfristige Planungsansätze zur Infrastrukturanpassung)
- Einbindung des Fachpersonals bei der Situationsbeurteilung sowie als Träger von Problemlösungswissen
- Umsetzung am Beispiel des Entwässerungssystems der Stadt Hannover unter Beachtung der Übertragbarkeit des Gesamtansatzes auf andere Städte und Gemeinden

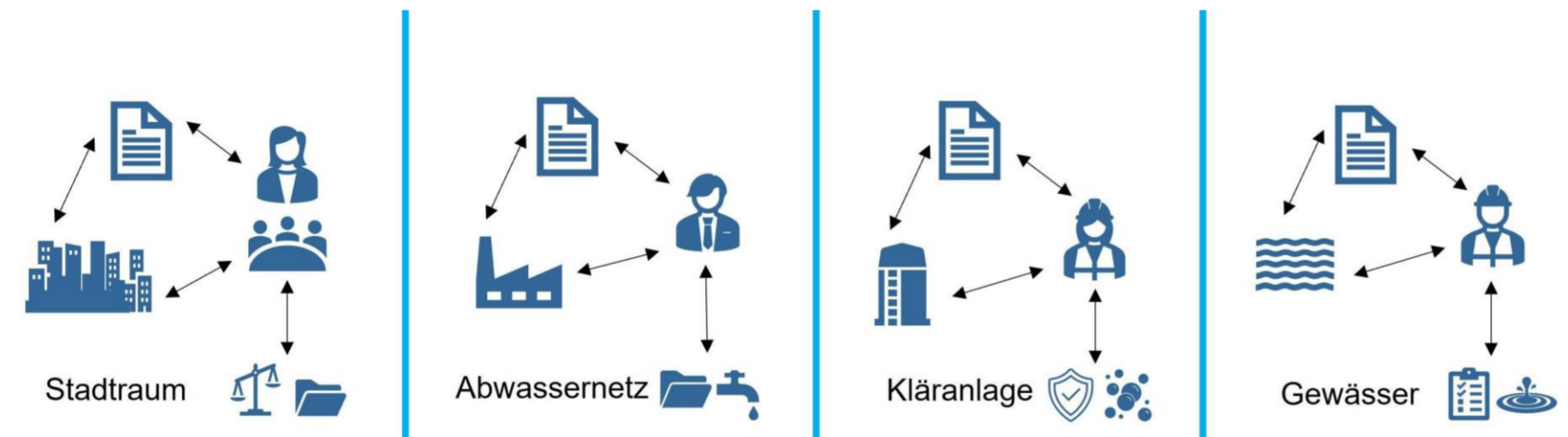
Resultierender Handlungsbedarf

- **Betreiber** siedlungswasserwirtschaftlicher Infrastrukturen **müssen** in naher Zukunft **mit starken Überschwemmungen sektorübergreifend umgehen** können
- Dazu sind **neue Ansätze für das Management des Wassersektors** im urbanen Funktionsraum **erforderlich**

Zu überwindende Herausforderungen

- Fehlende Vernetzung der Akteursräume im Wassersektor (Datensilos)
 → fehlendes ganzheitliches Datenbild

- Kanalnetzsteuerung erfolgt bislang oftmals manuell und häufig nach „subjektiver“ Entscheidung

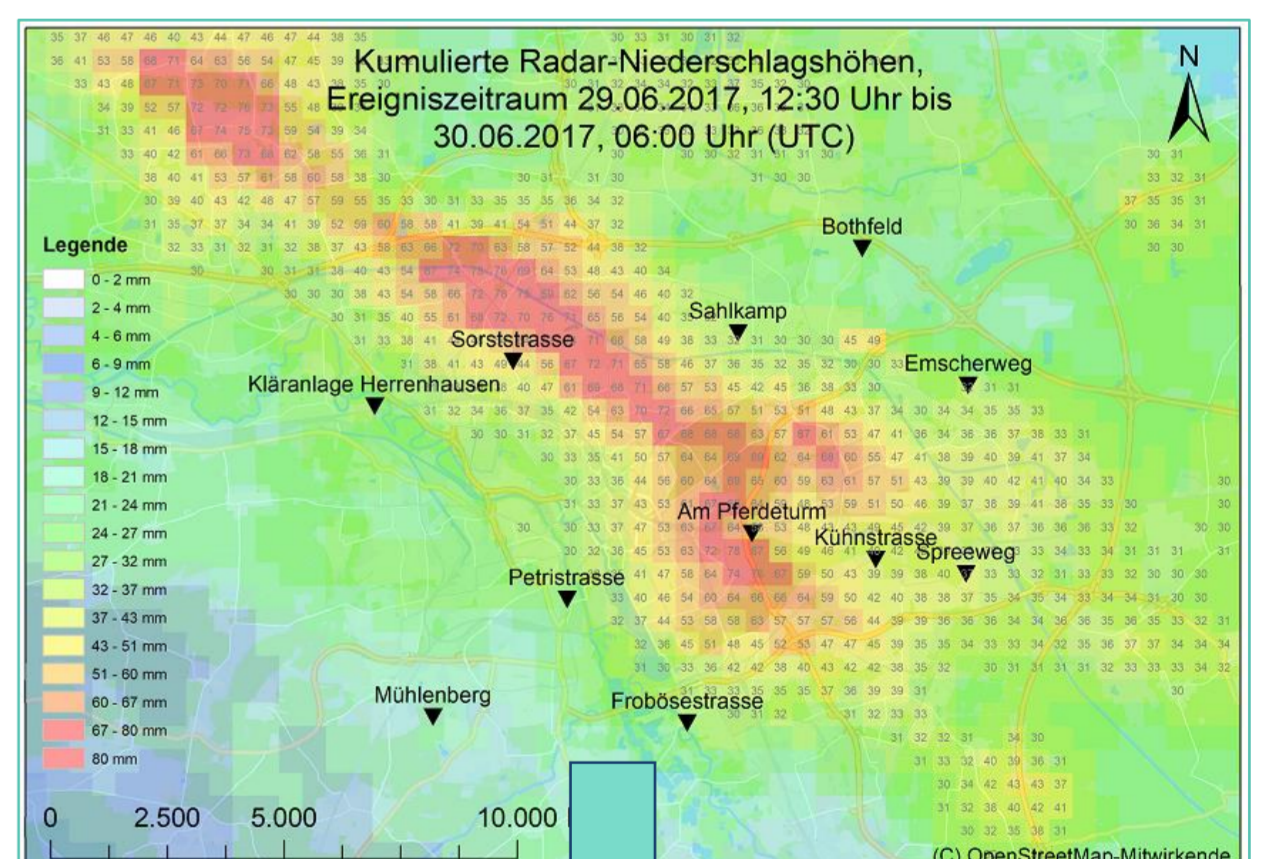
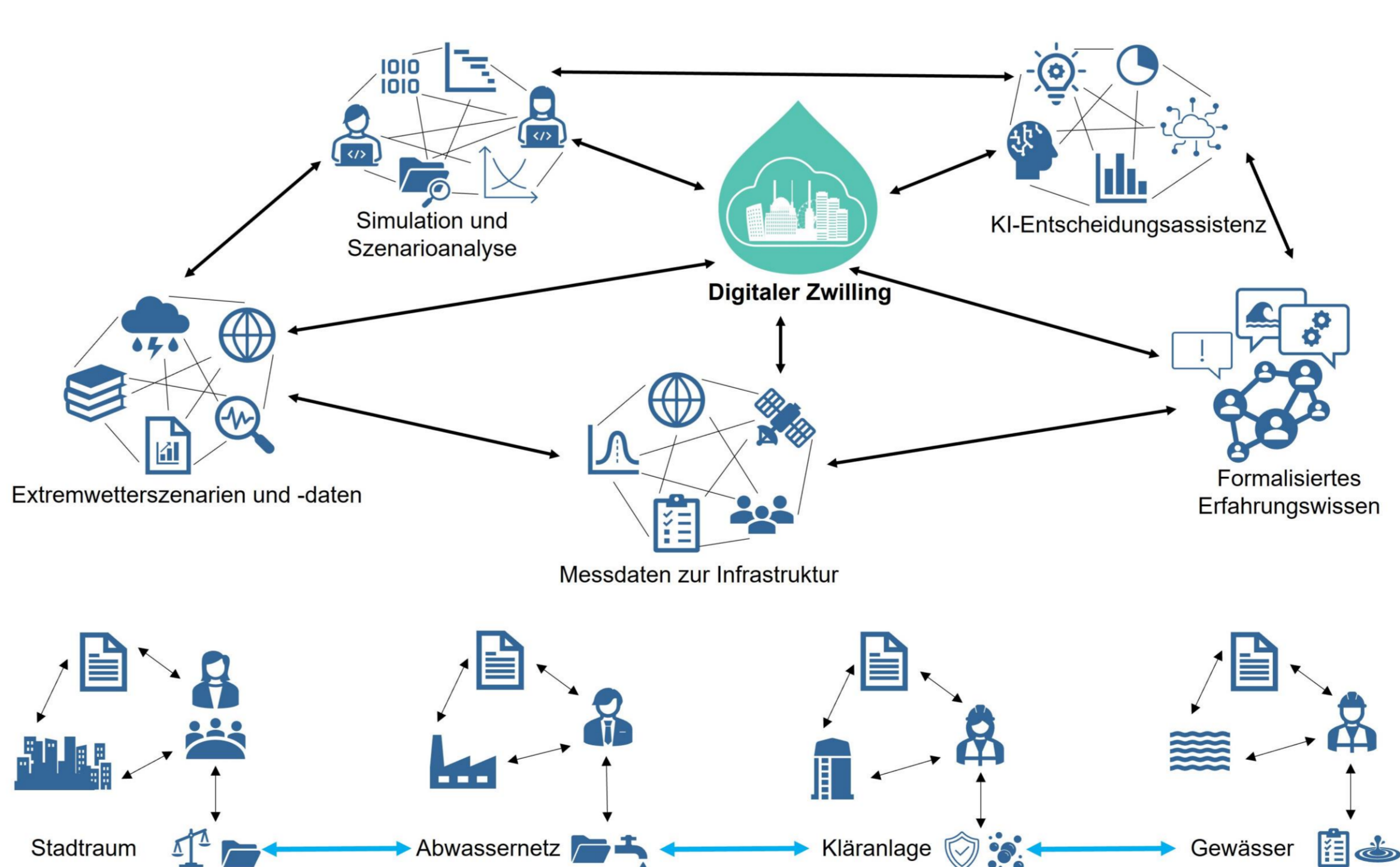


- Prognosen und Warnungen bisher nicht mit konkreter Maßnahmenplanung verknüpft

Lösungsansatz

Sektorübergreifender, interdisziplinär vernetzter Digitaler Zwilling

- **Virtuelles Abbild des aktuellen Ist-Zustands** der städtischen Entwässerungsinfrastruktur auf Basis von Echtzeitmessdaten
- **Integrierte Betrachtung des urbanen Gesamtwassersystems** → stadtintegrierte Simulation auf Basis eines digitalen Gesamtmodells
- Vorausschauende **Szenarioanalysen mit kurz- und langfristiger zeitlicher Orientierung** durch Einbeziehung von Prognosen der wichtigsten Einflussfaktoren
- **KI-basierter Assistent zur Ableitung schwachstellenbezogener, auf Erfahrungswissen basierender Gegenstrategien**, die als nachvollziehbare Handlungsvorschläge an das Betriebspersonal übermittelt werden



Links: Ansatz des interdisziplinär vernetzten Digitalen Zwillings (Quelle: eigene Darstellung)
 Rechts: Radar-Niederschlagsdaten und resultierende Überflutungsgefährdung (Quelle: SEH)