



SMART.WUPPERTAL

WUPPERTALS DIGITALER ZWILLING

Smart und digital

Abwasserstammtisch

29.09.2023



STADT WUPPERTAL / VERMESSUNG, KATASTERAMT UND GEODATEN

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen

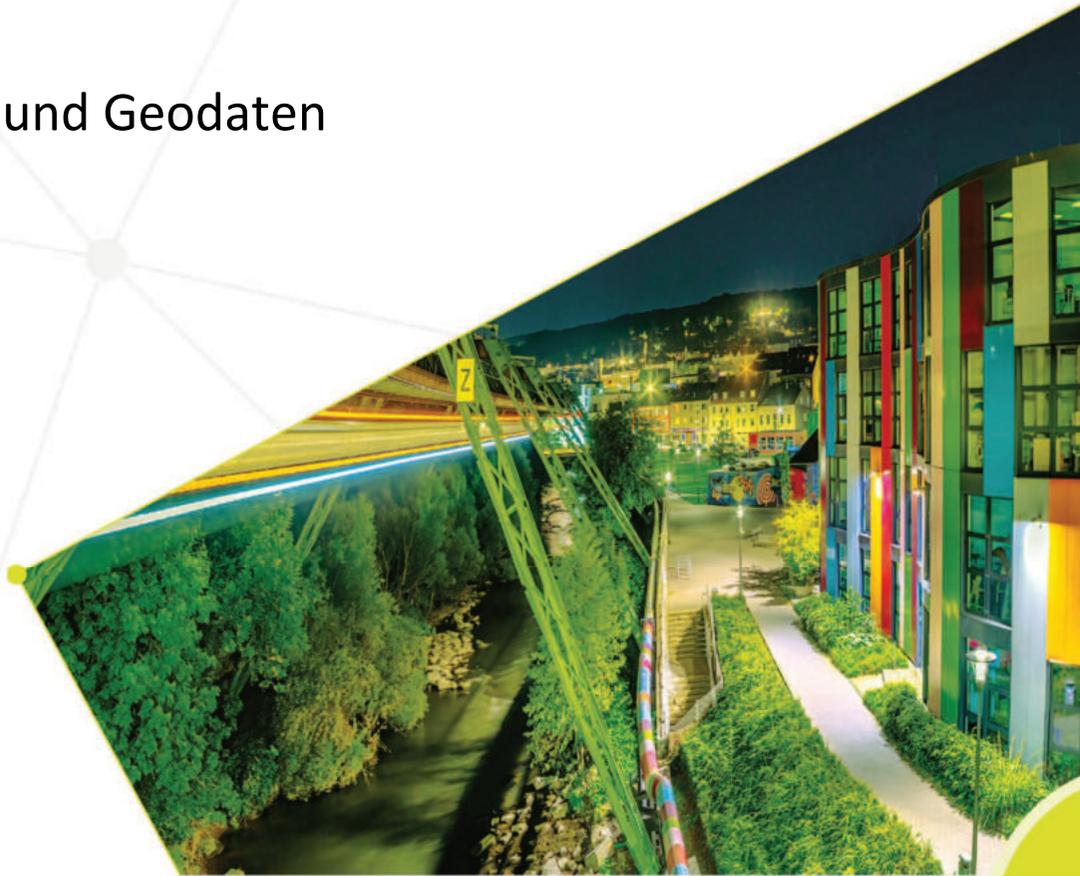
KFW

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



DR. CHRISTINE POHL

Ressort Vermessung, Katasteramt und Geodaten



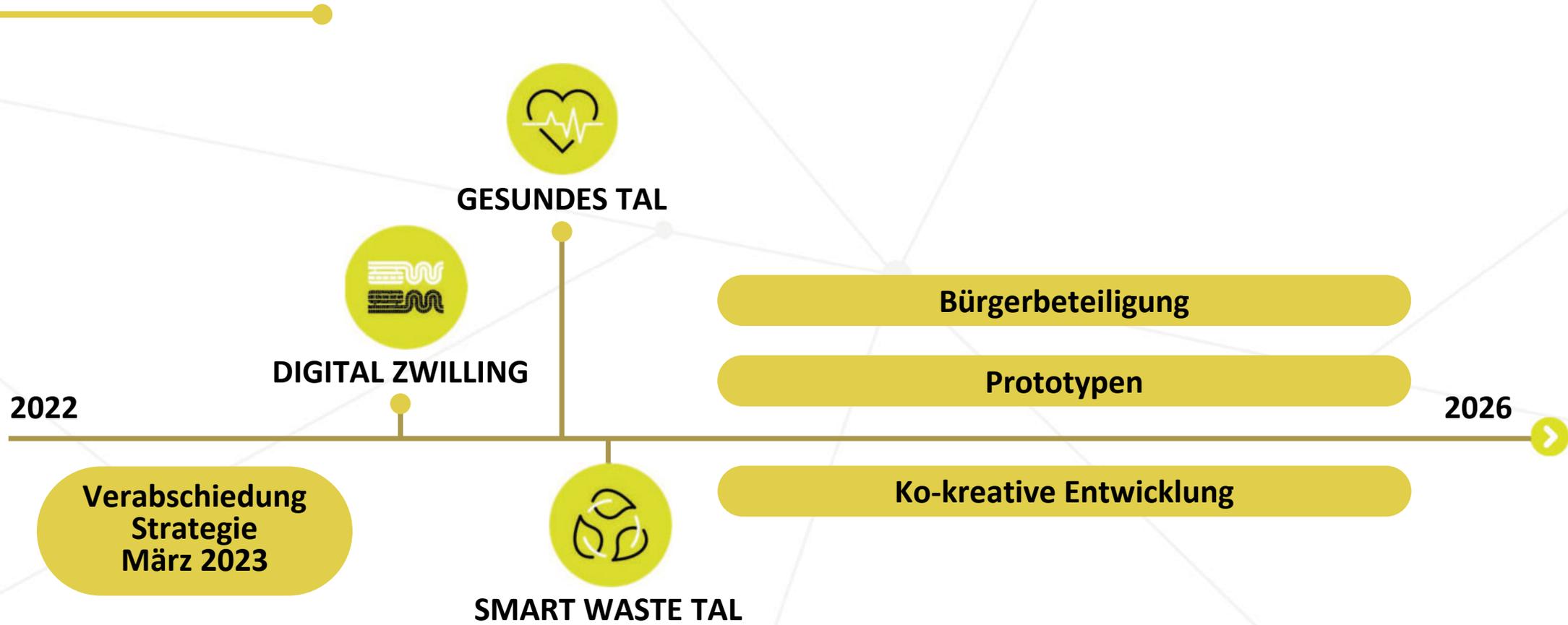


AGENDA

	Inhalt
1	Kontext Smart City
2	Das Kernprojekt Urbaner Digitaler Zwilling
3	Anwendungsszenarien
4	Teilzwilling Starkregengefahrenkarte
5	Nächste Schritte



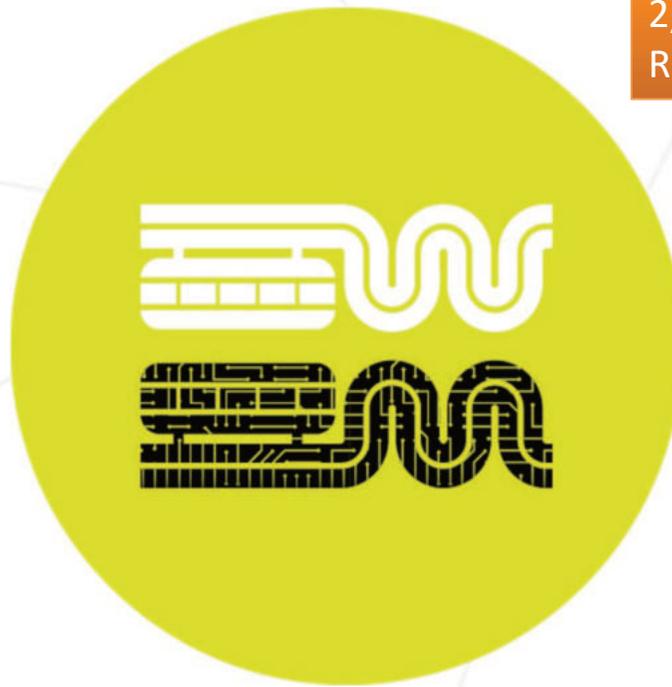
DER WEG DER SMART CITY





DER WEG DER SMART CITY

Kernprojekt **DigiTal Zwilling** 2023 – 2026
2,2 Millionen Euro
Ressort Vermessung, Katasteramt und Geodaten



DigiTal Zwilling



VISION

Der Urbane Digitale Zwilling ist die digitale Repräsentation der realen Stadt, ihrer Akteure und Prozesse. Er ermöglicht „Was-wäre-wenn-Szenarien“ für ein lebenswertes und zukunftsfähiges Wuppertal.

Der DigiTal Zwilling erlaubt uns, die **Vergangenheit** zu verstehen, die **Gegenwart** zu erfassen und die **Zukunft** zu gestalten.





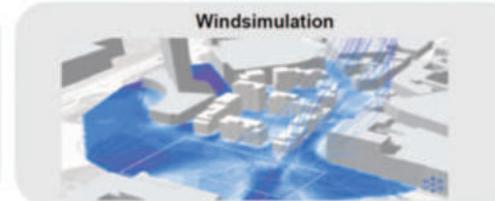
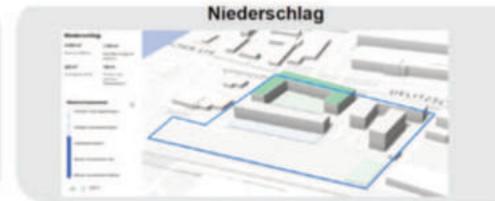
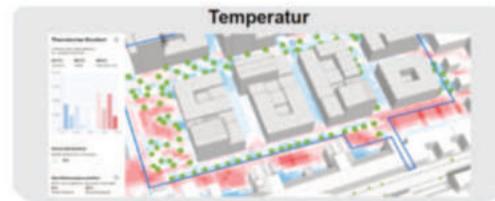
URBANER DIGITALER ZWILLING WUPPERTAL





BEISPIEL STADTPLANUNG & -ENTWICKLUNG

- Klimasensibel
- Fachthemen übergreifend
- Gemeinsam
- Datenbasiert



Quelle: Demo Form Follows You GmbH

SMART.WUPPERTAL

DEMO BETEILIGUNG

Nehmen Sie an der Demo teil!

- 1 Scannen Sie den QR Code ein.
- 2 Wählen Sie eines der Objekte aus der Liste (Mülleimer, Sitzbank, E-Fahrrad Ladestation, E-PKW Ladestation oder öffentliche Toiletten).
- 3 Platzieren Sie das Objekt am Ort Ihrer Wahl mit dem Marker auf der Karte.
- 4 Bestätigen Sie mit 'OK' oben rechts.
- 5 Scrollen Sie nach unten und senden Sie das Formular ab.

Ihre Wahl wird auf der Karte am Planungstisch angezeigt!

STADT WUPPERTAL / VERMESSUNG, KATASTERAMT UND GEODATEN

STADT WUPPERTAL / VERMESSUNG, KATASTERAMT UND GEODATEN



Quelle: LASE PeCo Systemtechnik GmbH

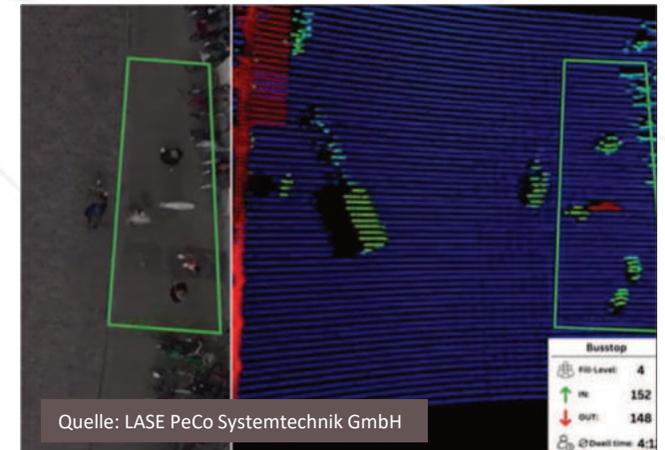


BEISPIEL ECHTZEITSENSORIK

- › Zählung und Klassifizierung von Objekten
 - › Personen (Unterscheidung von Kindern und Erwachsenen)
 - › Radfahrer:innen und motorisierte Fahrzeuge inkl. Geschwindigkeit
- › Tracking von Laufwegen
- › Verweildauern
- › Füllstandsmessungen in einer Fläche
- › Wetterunabhängig
- › Alle Daten in Echtzeit kabellos übertragbar.
- › Dashboard mit Datenbank



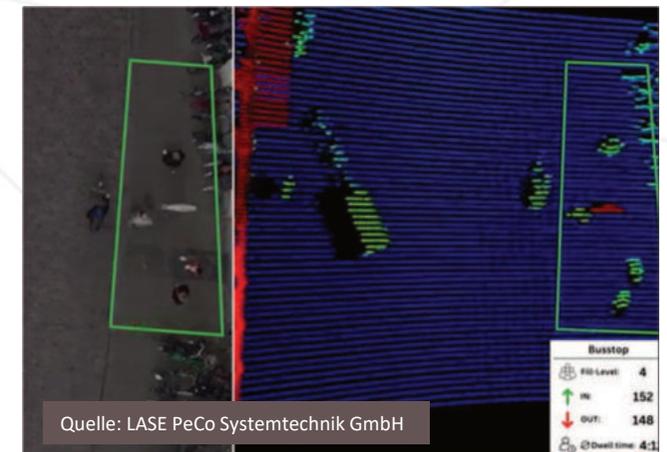
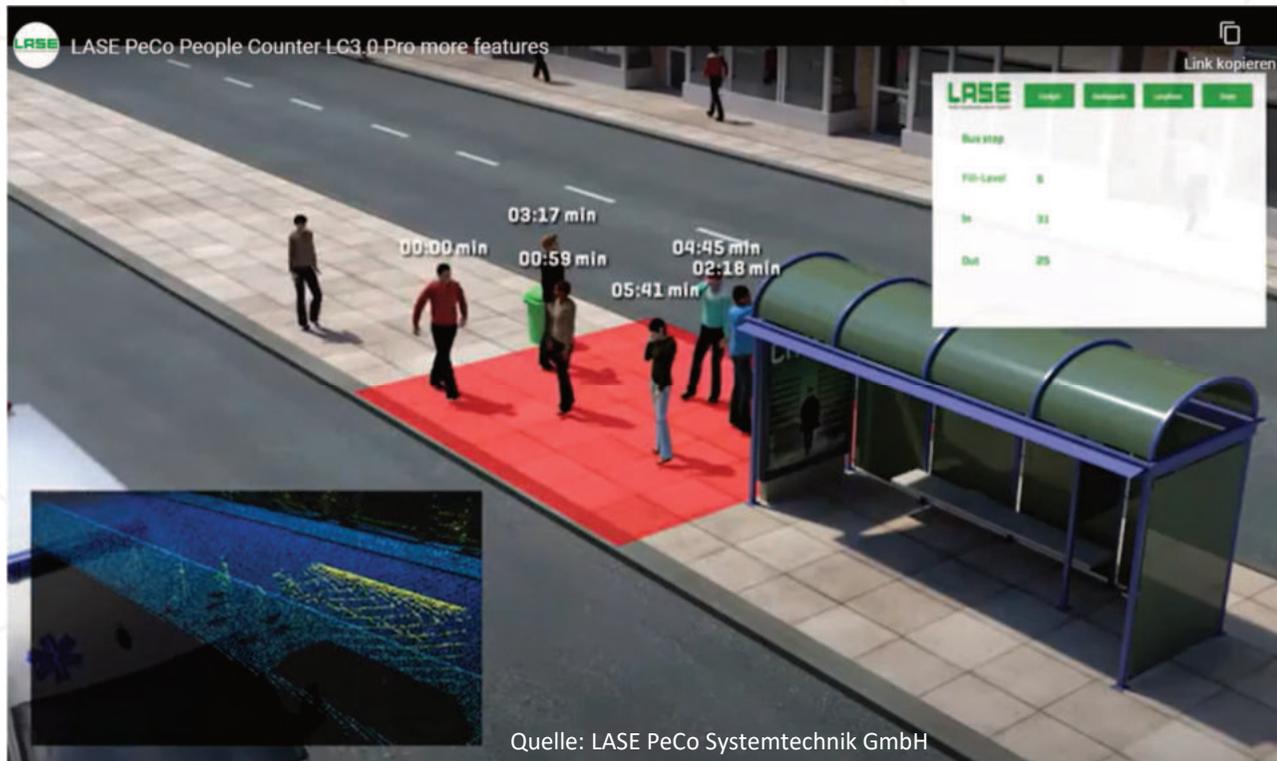
Quelle: LASE PeCo Systemtechnik GmbH



Quelle: LASE PeCo Systemtechnik GmbH



BEISPIEL ECHTZEITSENSORIK

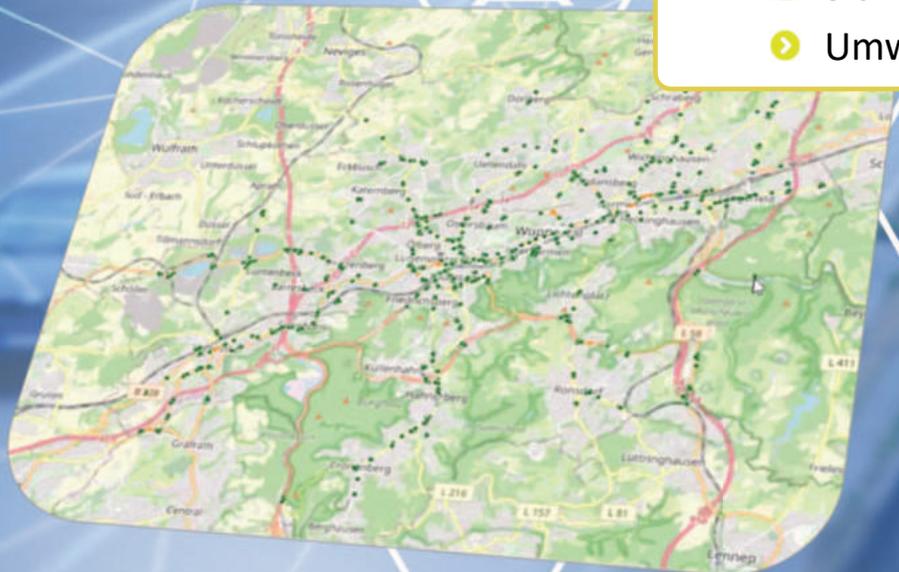




BEISPIEL MOBILITÄT

➤ Schnittstellen zu Fachsystemen

- Echtzeitsensorik
- Verkehrsteilnehmer
- Verkehrsvolumen
- Sicherheit
- Umwelt



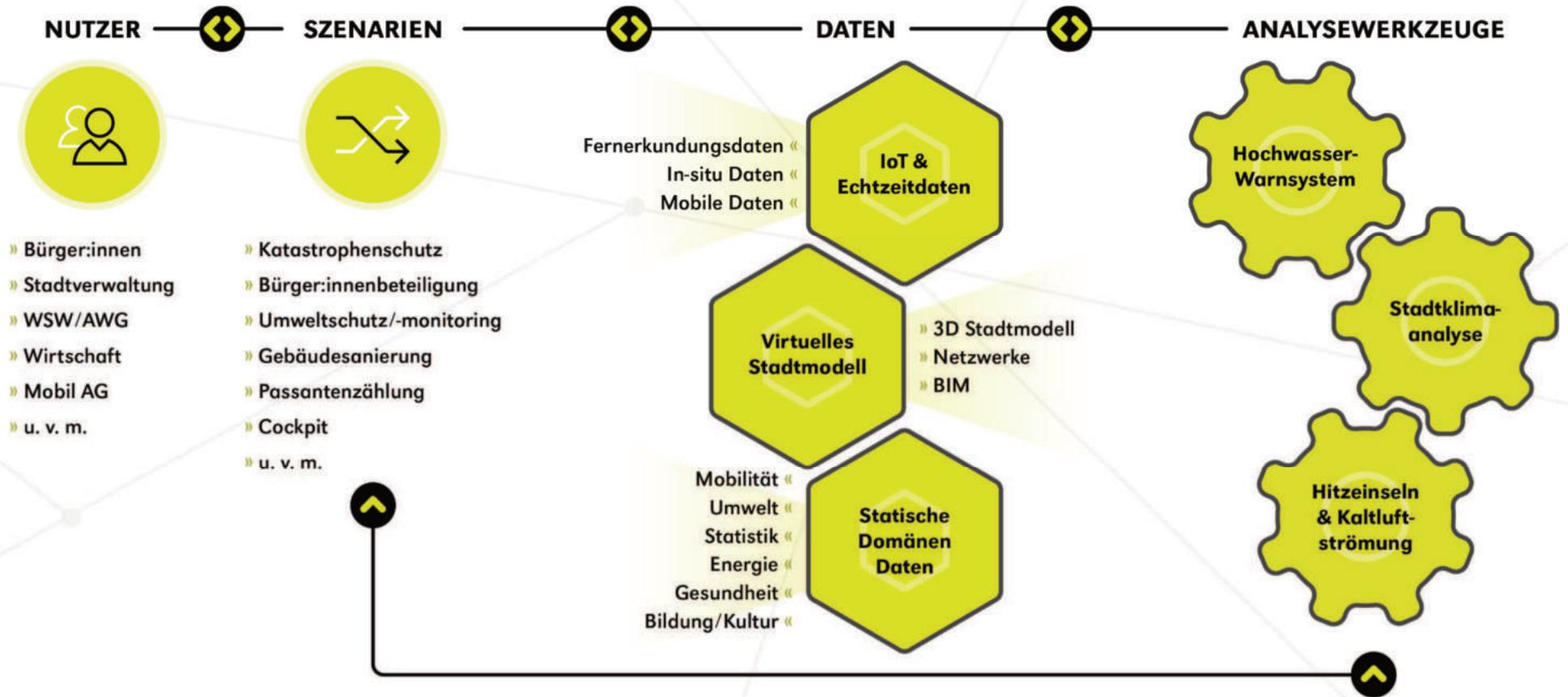


FZ KLIMAWANDEL UND ANPASSUNG

STADT WUPPERTAL / VERMESSUNG, KATASTERAMT UND GEODATEN

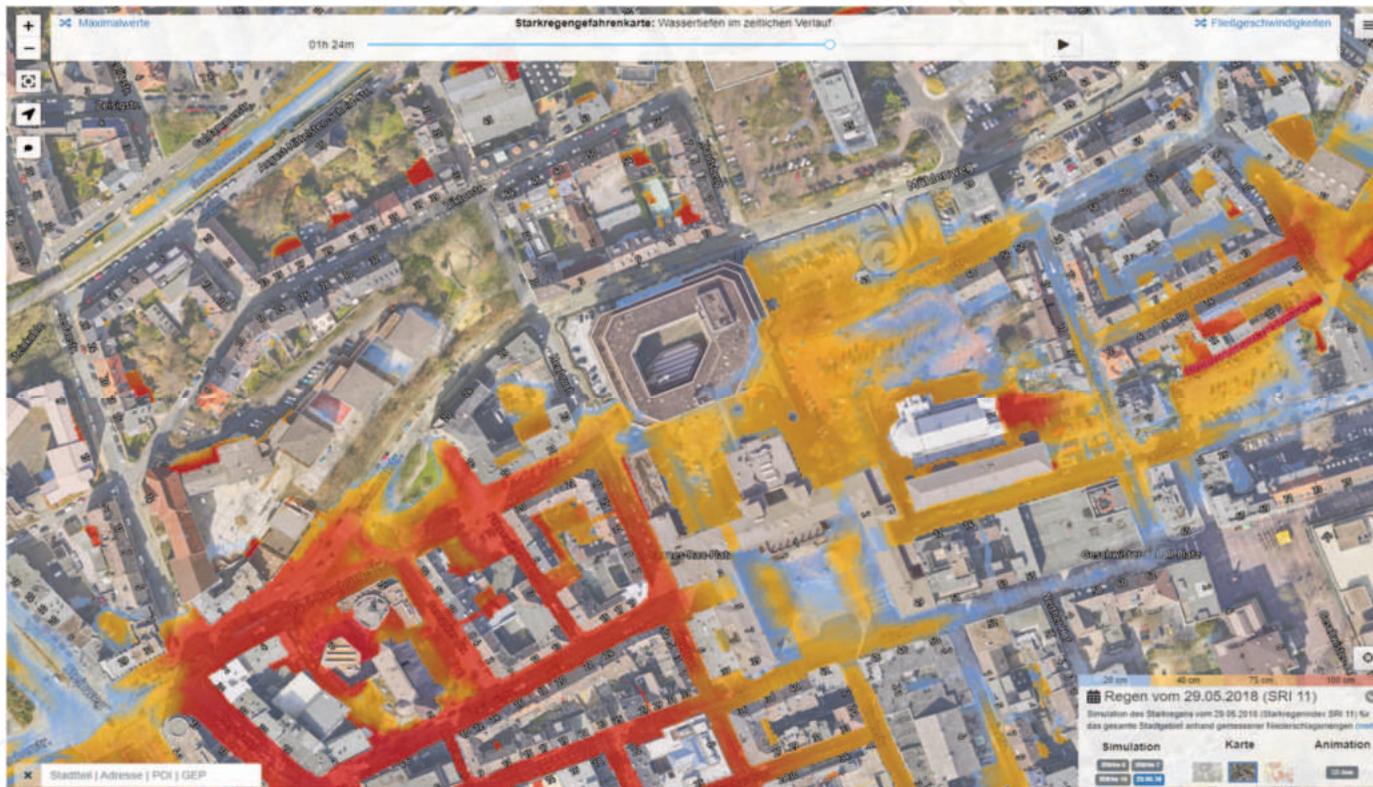


INFRASTRUKTUR





STARKREGENGEFAHRENKARTE 3.0



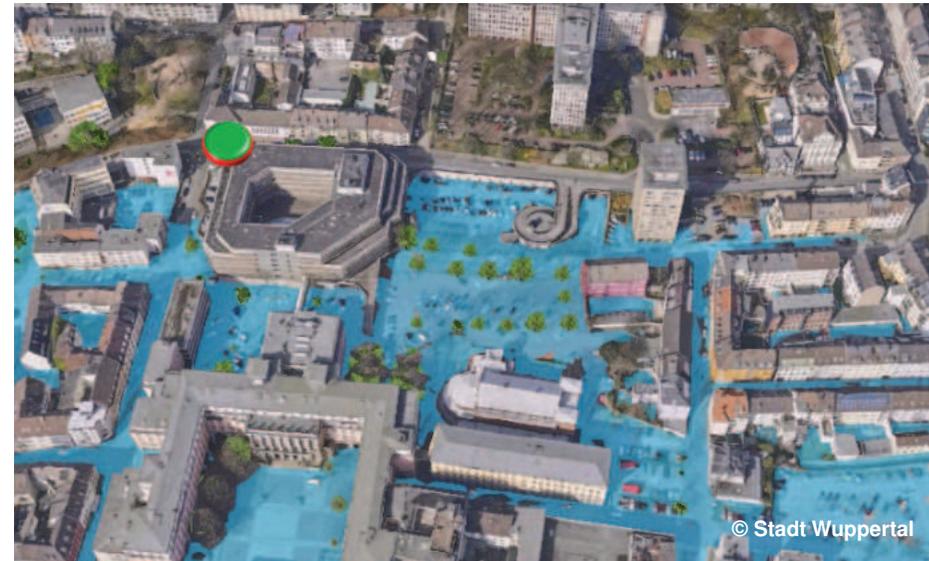
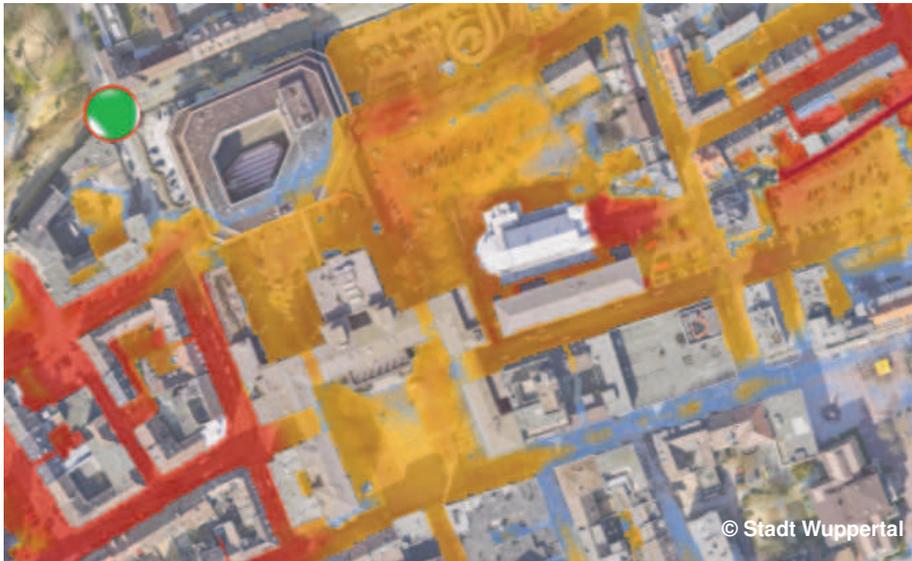
- [Starkregengefahrenkarte 3.0](#)
- [Topicmaps-Wuppertal.github.io](#)
- [Wuppertal.de/starkregen](#)



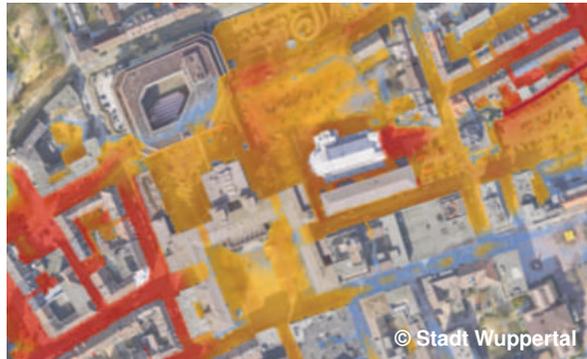
NÄCHSTE GENERATION



DigiTal Zwilling



SIDENOTES



Background: True Orthophoto
2022

Algorithmus: Dr.Pecher AG
Visualisierung: Leaflet

Produktivsystem



Background: 3d Mesh 2022

Visualisierung & Rendering:
ArcGIS

Prototyp



Background: CityGML + True
Orthophoto + DGM + DOM?

Algorithmus: ?
Visualisierung: CesiumJS

Vision





STARKREGENGEFAHRENKARTE 4.0

- 3D Visualisierung des Wasserpegels
- Nutzung von Fernerkundungsdaten (Copernicus S1, S2) + Diensten
- Integration von Echtzeitwetterdaten (DWD, W)
- Versickerung, Kanalsystem, Kellergeschosse in Simulation beteiligen
- Integration und Anbindung im FZ
 - Wassersensible Stadtentwicklung
 - Warnsystem 4.0
 - Digitale Straßenschilder



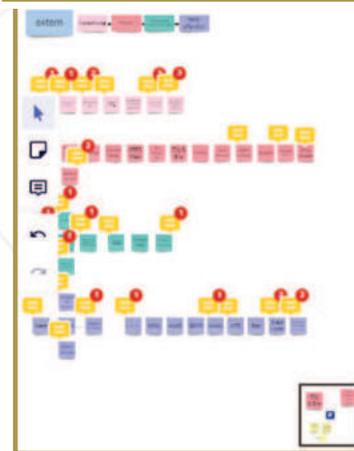
DigiTal Zwilling



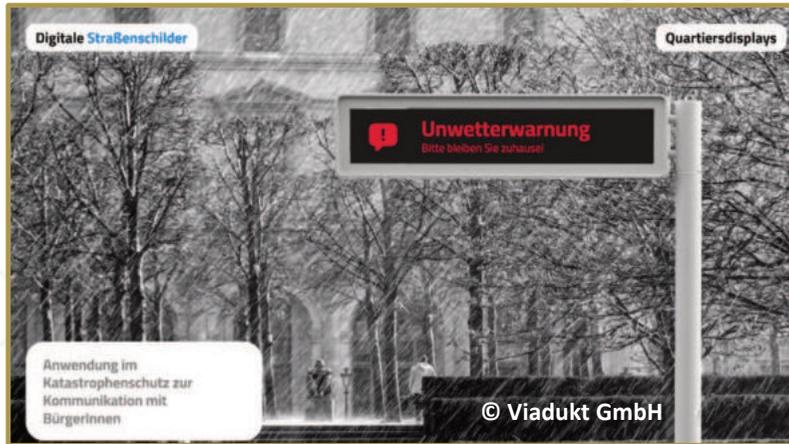
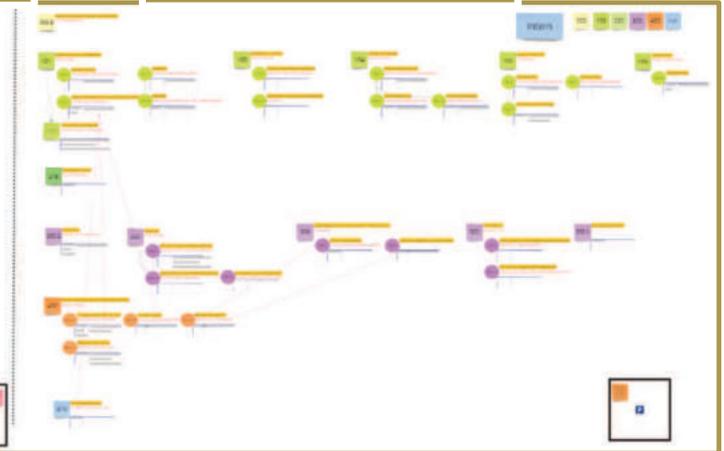
Visualisierung des kreativen Prozesses



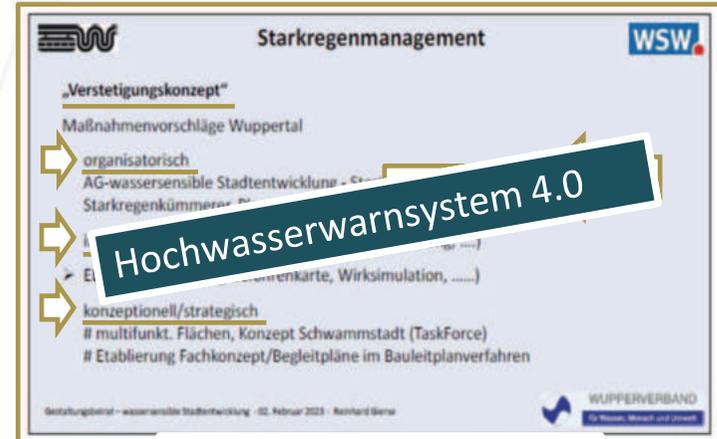
Externes Netzwerk



Internes Netzwerk

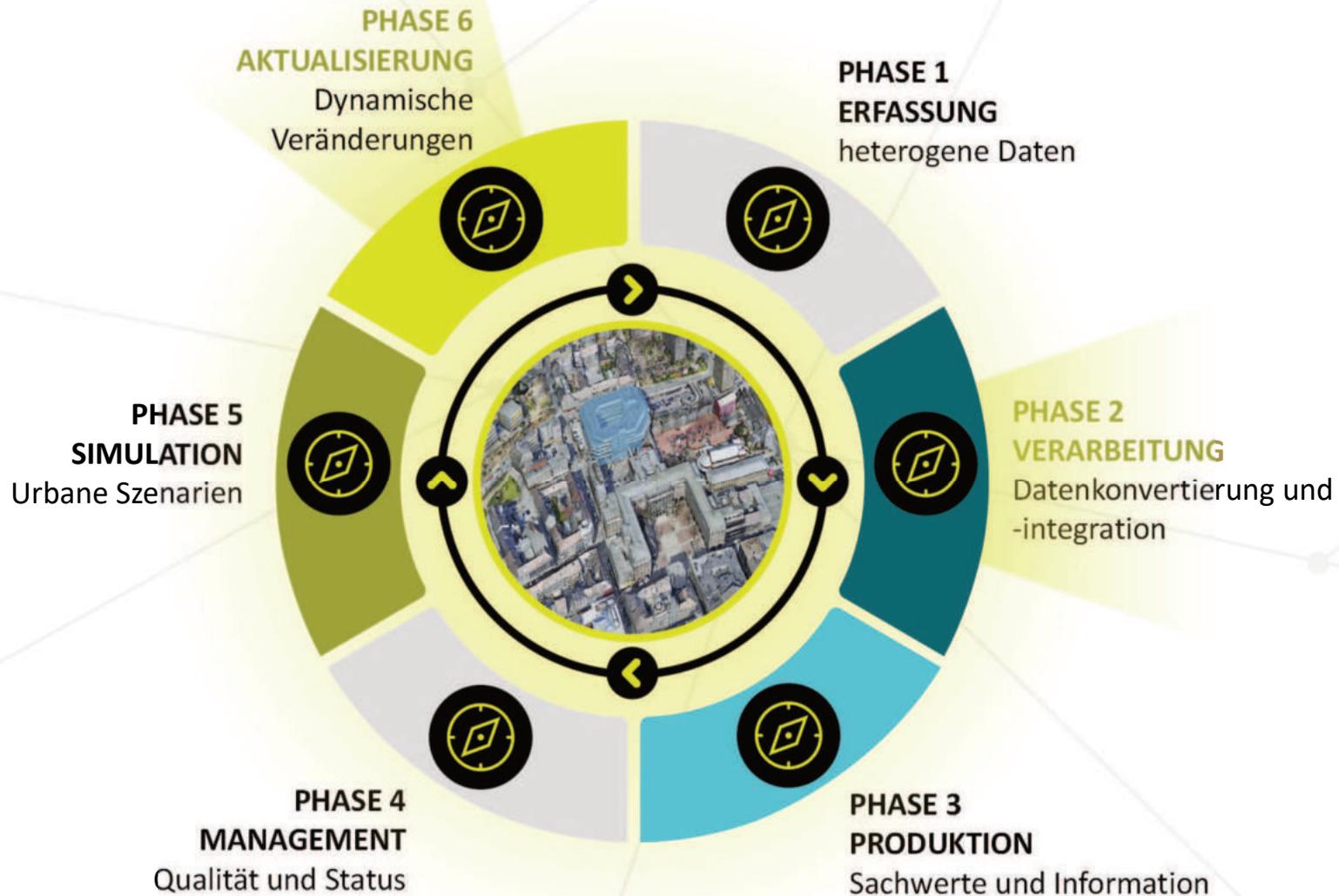


Integration von guten Ideen (Start-Up Wuppertal)



Fachliche Vernetzung

LEBENSZYKLUS DES UDZ





FERNERKUNDUNG

Zeitreihen

- › **Landbedeckung**
- › **Wasserressourcen**
- › **Vegetation**
- › **Temperatur, Bodenfeuchte, Dürre**
- › Luftverschmutzung
- › **Versiegelung**
- › Bodenbewegungen
- › Brückenmonitoring

Fusion

- › **Luftbild (Geometrie) + Satellitenbild (Aktualität)**
 - › Veränderungen
 - › Gewässer
 - › Infrastruktur
- › **MS/SAR Fusion (texturierte Luftbilder)**
 - › Veränderungen
 - › Oberflächentypen
 - › Überschwemmung, Sättigung

COP4ALL NRW

- › Webbasiertes System
- › Lückenlose und überschneidungsfreie Analyse der Landbedeckung
- › Veränderungsdetektion
- › Basis Sentinel-2
- › Klassifikation mit KI



FERNERKUNDUNG

Copernicus-Daten

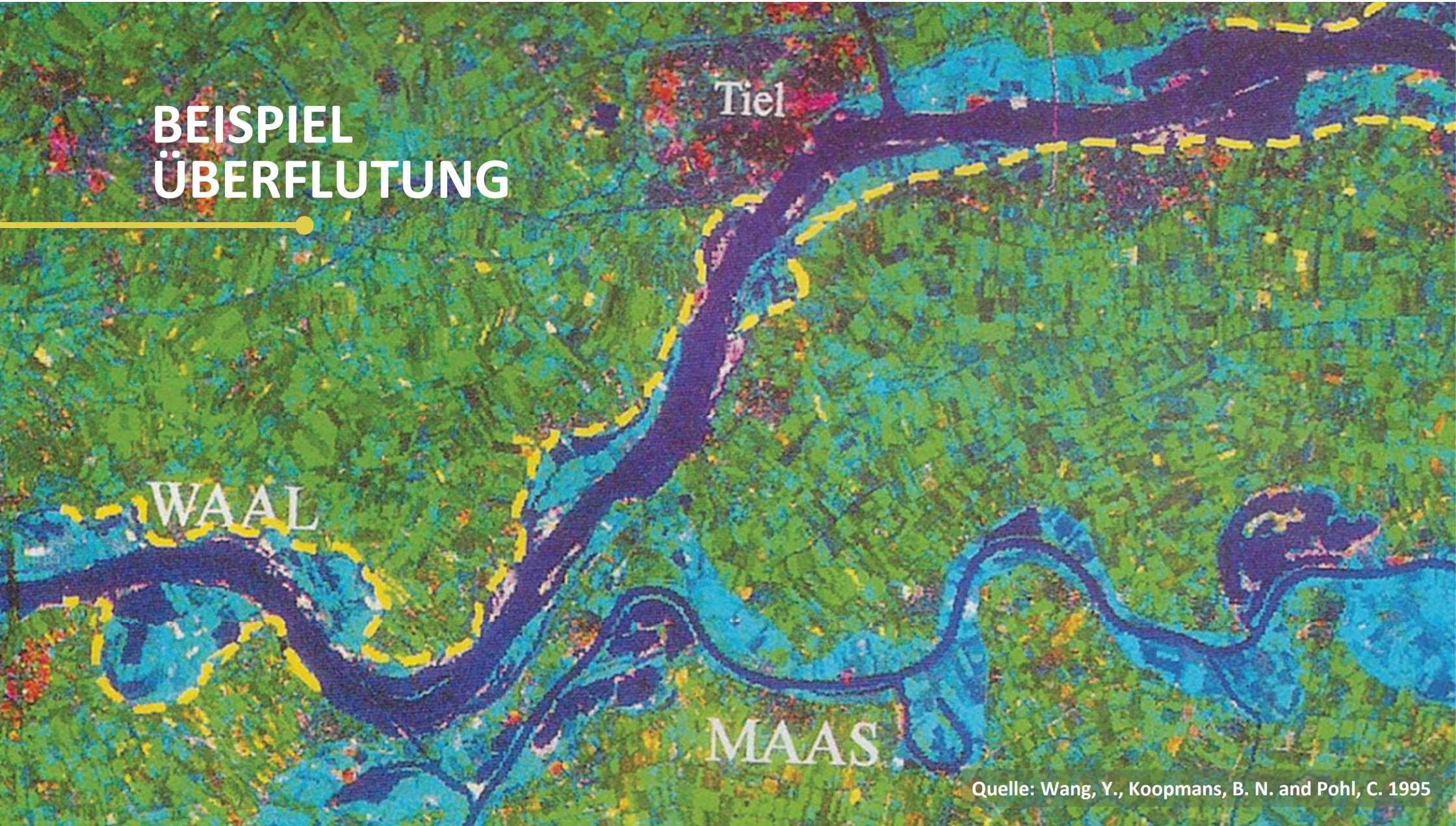




Normalized Difference Water Index

$$\text{Sentinel - 2 NDWI} = (B3 - B8) / (B3 + B8)$$

BEISPIEL ÜBERFLUTUNG



Quelle: Wang, Y., Koopmans, B. N. and Pohl, C. 1995

FORSCHUNG

- **Aktualisierung (Forschungskooperation 4D)**
 - Regelmäßige Erfassung von Daten durch Mobile Mapping & KI (Sensorbox „MUM mini“)
 - 3D Objekterfassung
 - Klassifizierung (KI, Deep Learning)
 - Lärm
 - Helligkeit
 - Semantische Modelling und KI für Datenfluss in den UDZ
 - Integration von Fernerkundungsdaten (Copernicus)
 - Sättigung der Böden
 - Vegetationsmonitoring
 - Versiegelung



„Mobile Urban Mapping System mini“

Quelle: Fraunhofer IPM



NÄCHSTE SCHRITTE



© Stadt Wuppertal

- › Erweiterung der Darstellung um die **3. Dimension**
- › Integration **hochauflösender** Befliegungsdaten
- › Nutzung von aktuellen und frei verfügbaren **Fernerkundungsdaten** (Europäisches Copernicus Programm)
- › Forschung zur **Aktualisierung** des UDZ (Forschungskooperation 4D)
- › Erfassung und Verarbeitung von **Echtzeit-Messwerten** in der Urbanen Datenplattform



STARKES NETZWERK



STADT WUPPERTAL / VERMESSUNG, KATASTERAMT UND GEODATEN

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages





GEMEINSAM FÜR EIN VERNETZTES, DIGITALES UND LEBENSWERTES WUPPERTAL

Dr. Christine Pohl

Ressort Vermessung, Katasteramt und Geodaten

Johannes-Rau-Platz 1, 42275 Wuppertal

Christine.Pohl@stadt.wuppertal.de

+49 202 563 5085

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages





BILDRECHTE

Titel: Andreas Strangalies-Gail
S. 02: Andreas Strangalies-Gail
S. 07: VicenSanh/stock.adobe.com
S. 12: Anelo/stock.adobe.com
S. 23: Stadt Wuppertal

LITERATUR

Lei, B., Janssen, P., Stoter, J. and Bilijecki, F. „Challenges of urban digital twins: A systematic review and a Delphi expert survey“, *Automation in Construction* 147 (2023), <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104716>