



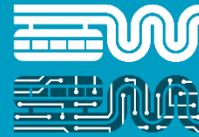
SMART.WUPPERTAL

WUPPERTALS DIGITALER ZWILLING

Datenbasierte
Entscheidungsfindung für
klimasensible Stadtentwicklung

12. Deutsches Geoforum

07./08. November 2024 Berlin



Gefördert durch:



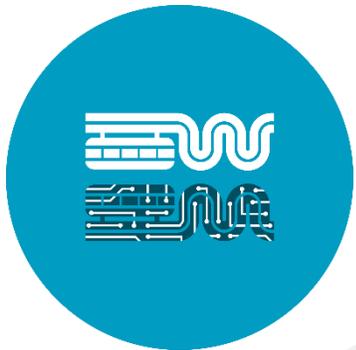
Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen

KFW

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



AGENDA



	Inhalt
1	Konzept
2	Der DigiTal Zwilling
3	Wassersensible Stadt
4	Die Starkregengefahrenkarte im DigiTal Zwilling
5	Forschung



Digital Zwilling

WUPPERTAL

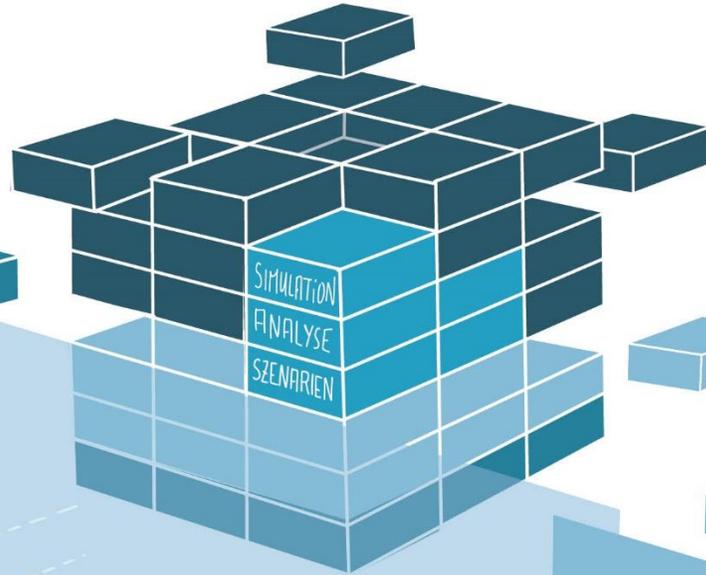


DATEN

KLIMA

STADTENTWICKLUNG

3D-DATEN



DATENPLATTFORM



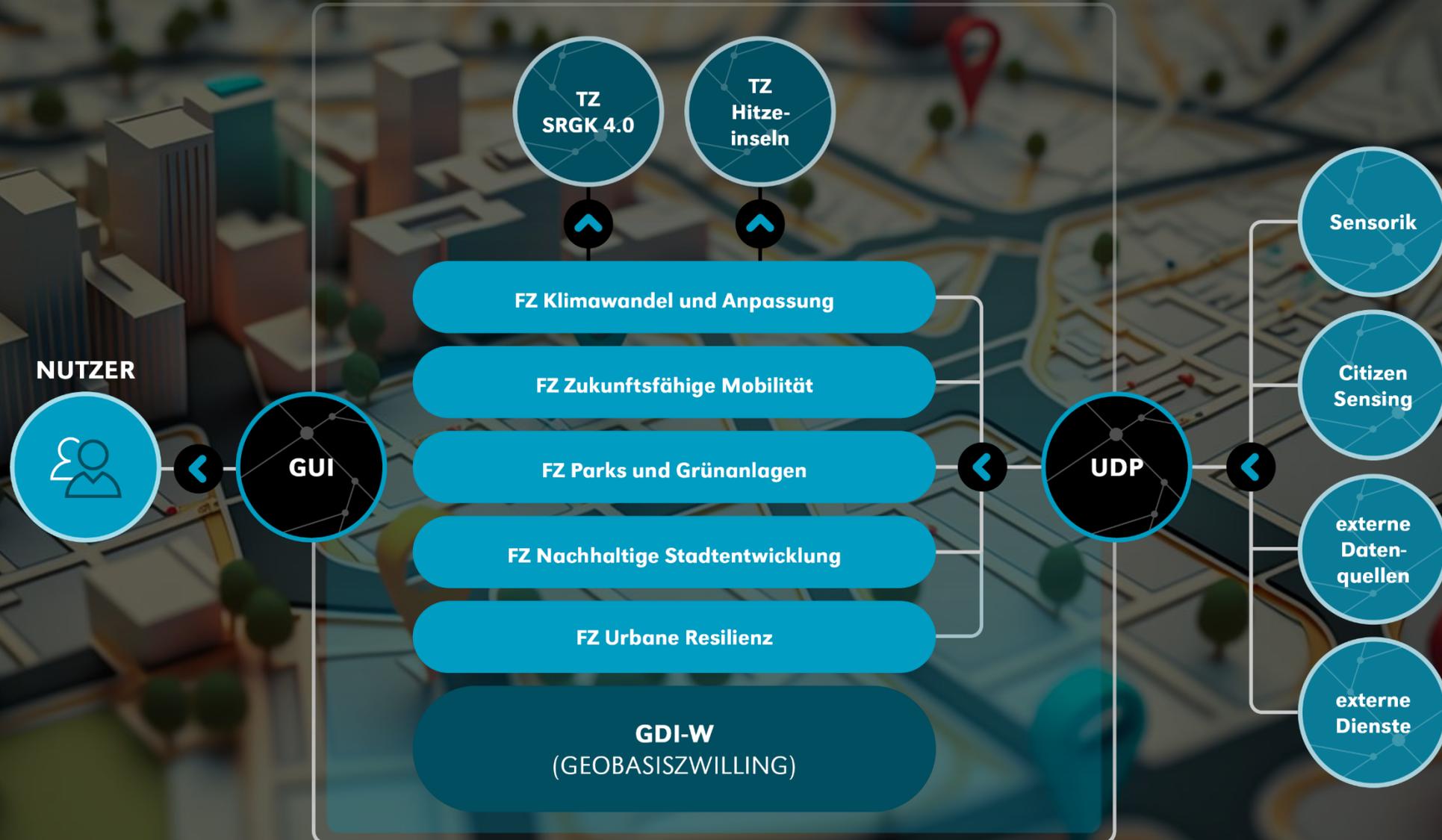
DATENPLATTFORM

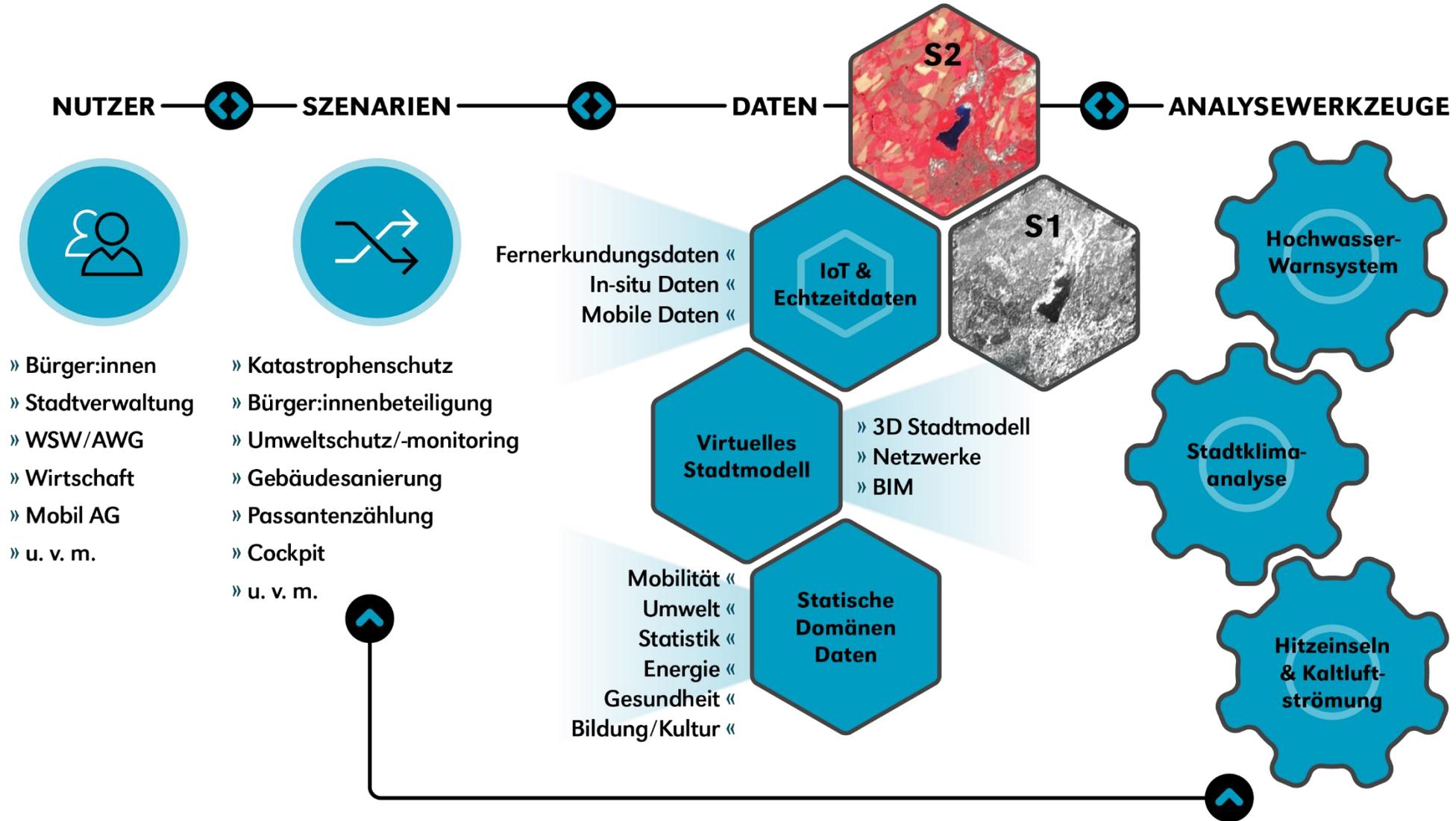


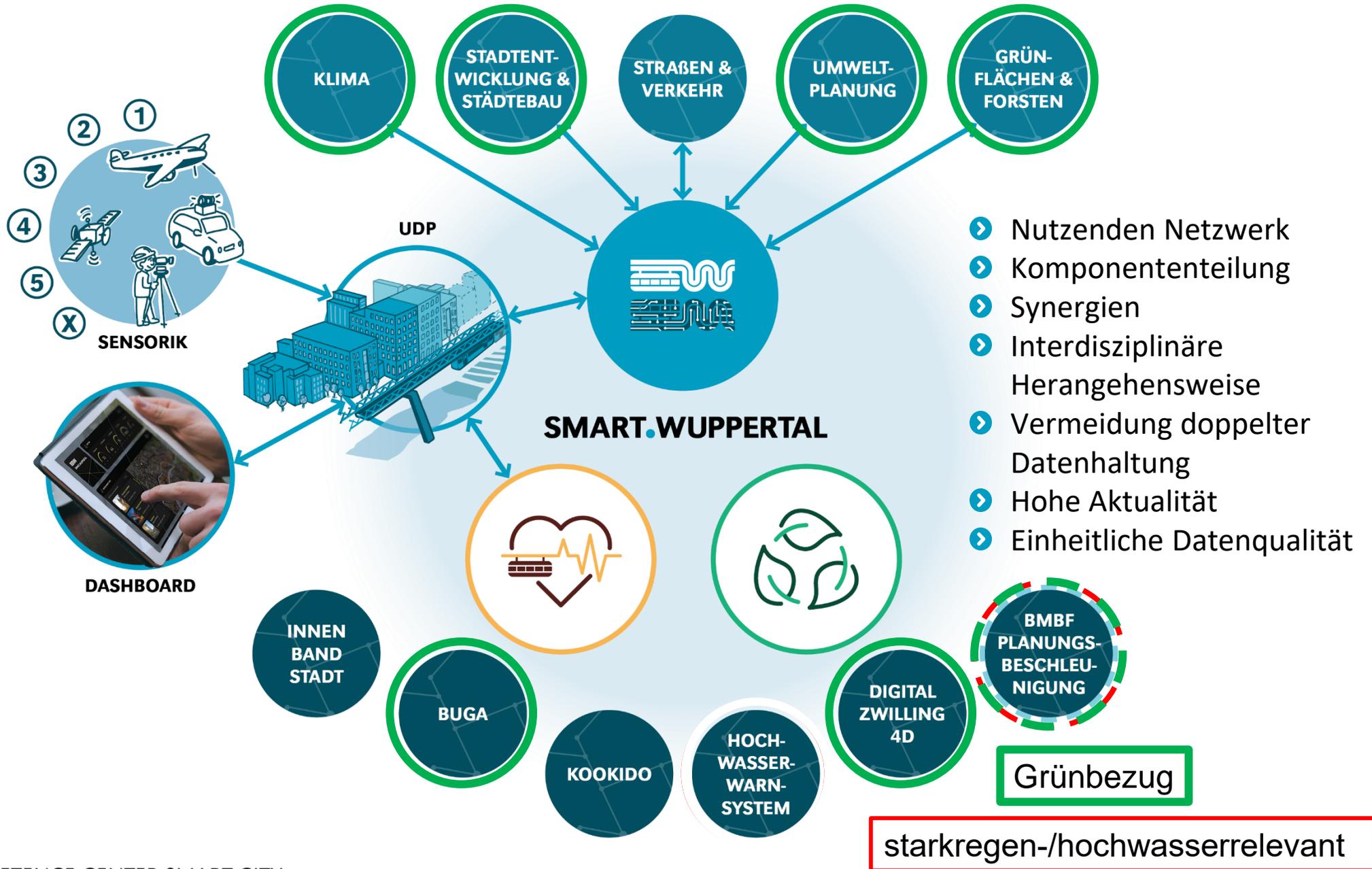
FORSCHUNG



URBANER DIGITALER ZWILLING WUPPERTAL

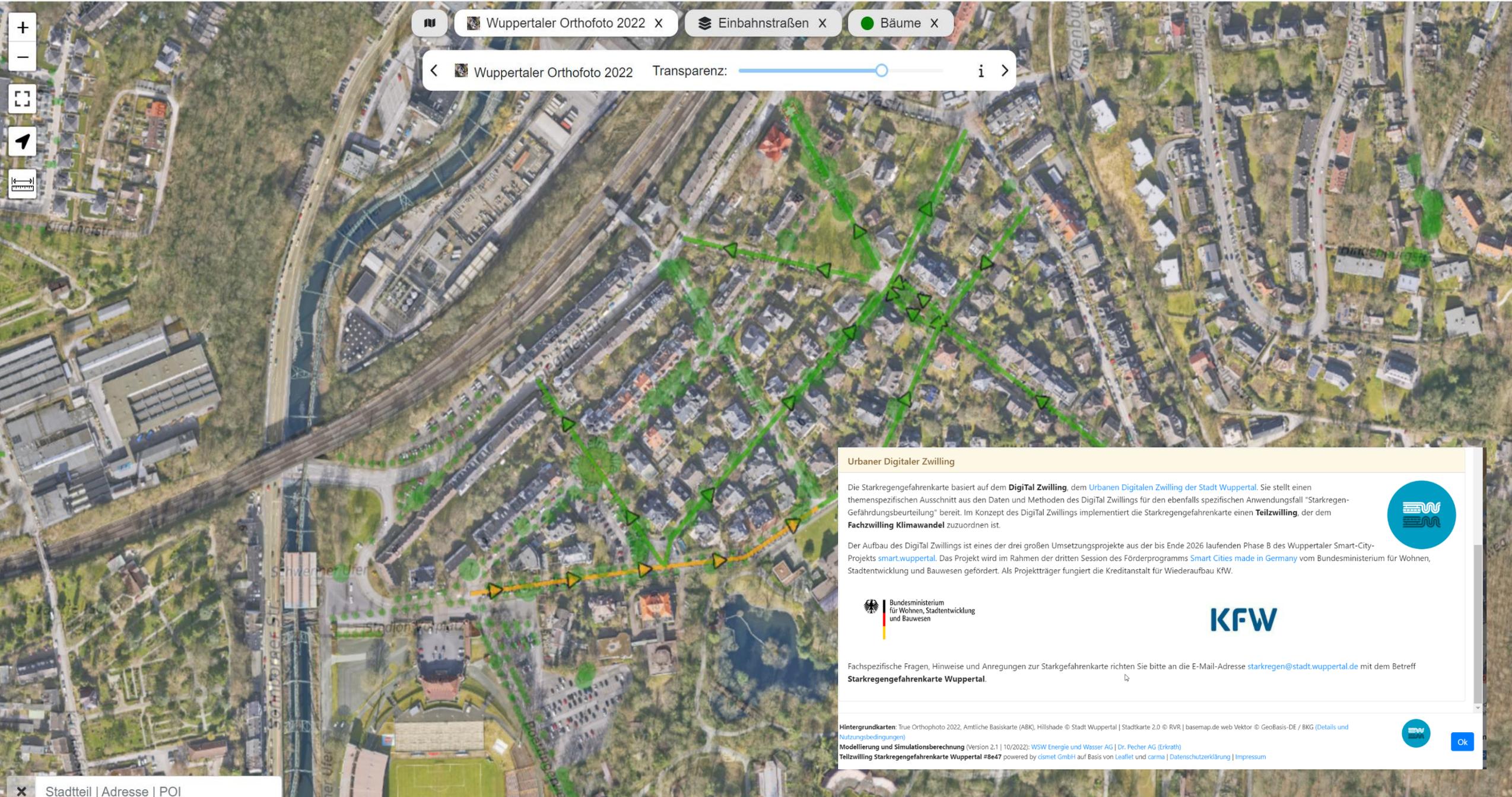






- 1. Luftqualität
- 2. Bodenfeuchte
- 3. Klima
- 4. Lärm
- 5. Versiegelung
- x. u.a.

- Nutzenden Netzwerk
- Komponententeilung
- Synergien
- Interdisziplinäre Herangehensweise
- Vermeidung doppelter Datenhaltung
- Hohe Aktualität
- Einheitliche Datenqualität



Wuppertaler Orthofoto 2022 X Einbahnstraßen X Bäume X

Wuppertaler Orthofoto 2022 Transparenz: i >

Urbaner Digitaler Zwilling

Die Starkregengefahrenkarte basiert auf dem **DigiTal Zwilling**, dem **Urbanen Digitalen Zwilling der Stadt Wuppertal**. Sie stellt einen themenspezifischen Ausschnitt aus den Daten und Methoden des Digital Zwillings für den ebenfalls spezifischen Anwendungsfall "Starkregengefahrungsbeurteilung" bereit. Im Konzept des DigiTal Zwillings implementiert die Starkregengefahrenkarte einen **Teilzwilling**, der dem **Fachzwilling Klimawandel** zuzuordnen ist.



Der Aufbau des DigiTal Zwillings ist eines der drei großen Umsetzungsprojekte aus der bis Ende 2026 laufenden Phase B des Wuppertaler Smart-City-Projekts **smartwuppertal**. Das Projekt wird im Rahmen der dritten Session des Förderprogramms **Smart Cities made in Germany** vom Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen gefördert. Als Projektträger fungiert die Kreditanstalt für Wiederaufbau KfW.

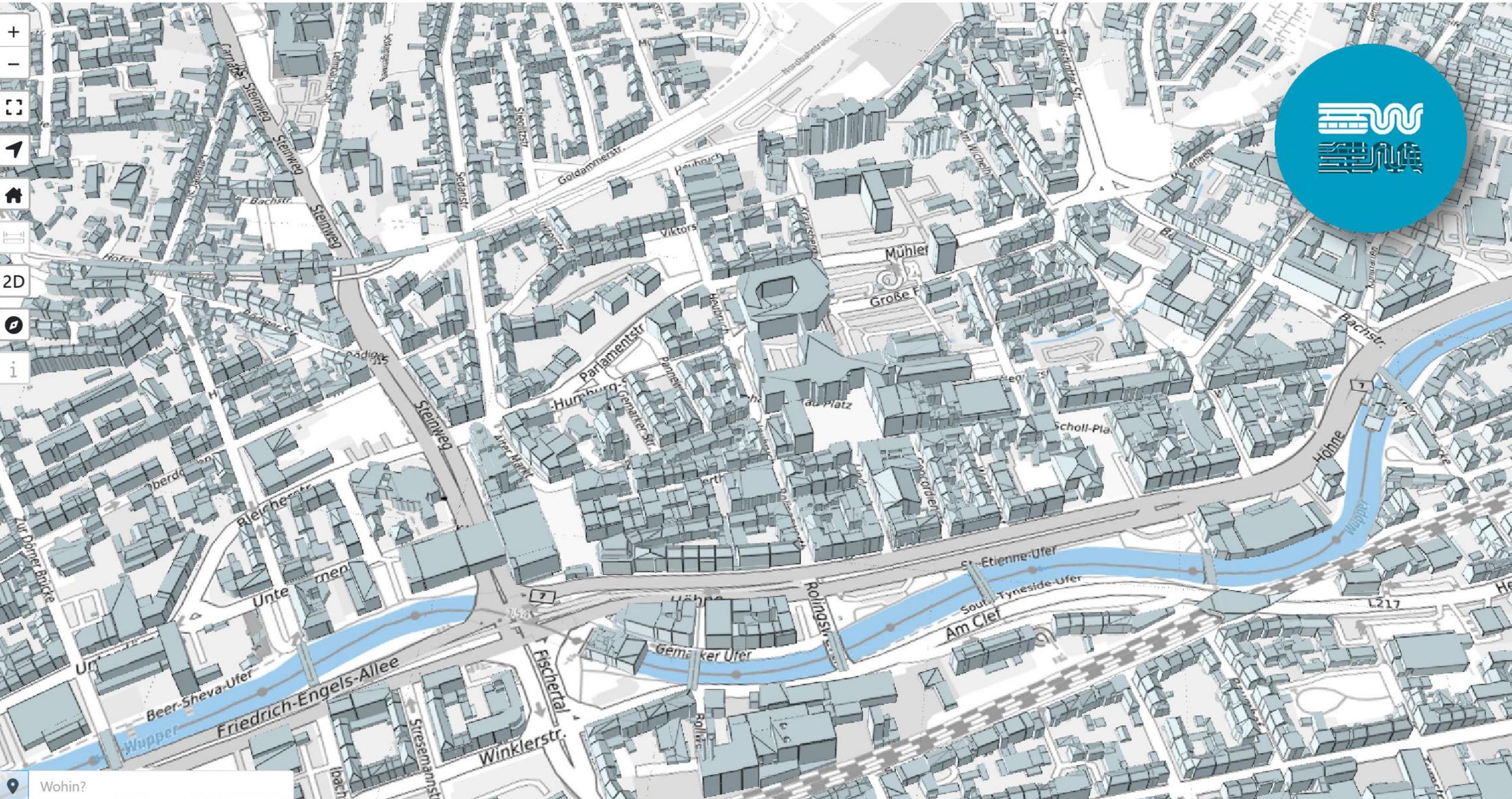


Fachspezifische Fragen, Hinweise und Anregungen zur Starkgefahrenkarte richten Sie bitte an die E-Mail-Adresse starkregen@stadt.wuppertal.de mit dem Betreff **Starkregengefahrenkarte Wuppertal**.



OK







FZ KLIMAWANDEL UND ANPASSUNG



WASSERSENSIBLE STADTGESTALTUNG

Überflutungsvorsorge

- Starkregengefahrenkarte
- Schadenpotenzialkarte
- Risikopotenzialkarte
- Hochwassergefahrenkarte
- Schadenpotenzial-Analyse
- Hochwasserrisikokarte

Vulnerabilitätsanalyse

Regenwasserbewirtschaftung

- Versickerung
- Verdunstung
- Nutzung
- Speicherung und gedrosselte
Ableitung von Regenwasser

Neubau: ++

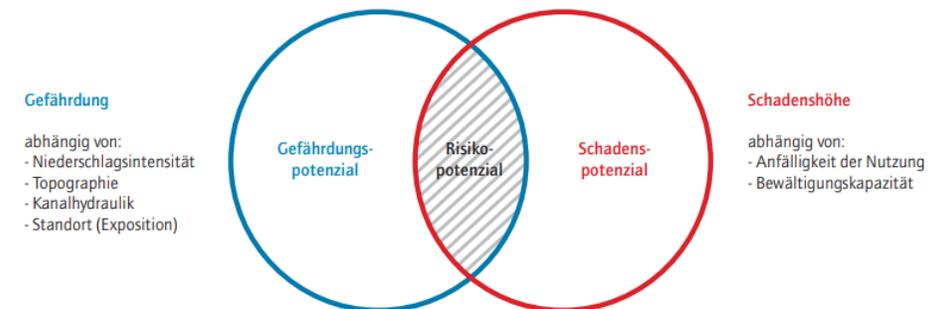
Siedlungsbestand: -



Bild 1: Elemente und Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten
Quelle: Arbeitsblatt DWA-A 102 1 /BWK-A 3-1

Synergiepotenziale zur
Verbesserung des Lokalklimas

➔ **Hitzevorsorge**



STARKREGENGEFAHRENKARTE

Szenarien

(3 Modellregen + 1 Starkregenereignis)

- SRI 6 (außergewöhnlicher Starkregen)
- SRI 7 (außergewöhnlicher Starkregen)
- SRI 10 (>100 Extremer Starkregen)
- Ereignis 29.05.2018 (Extremer Starkregen)

Starkregenindex SRI [-]	1	1	2	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kategorie	Starkregen				intensiver Starkregen				außergewöhnlicher Starkregen		extremer Starkregen				
Wiederkehrzeit T_n [a]	1	2	3,3	5	10	20	25	33,3	50	100	> 100				

Abbildung: Starkregenindex

Quelle: <https://www.wuppertal.de/rathaus-buergerservice/umweltschutz/immission/starkregen.php>

SRGK 3.0: DGM-Grundlage 2015

in Aktualisierung 4.0

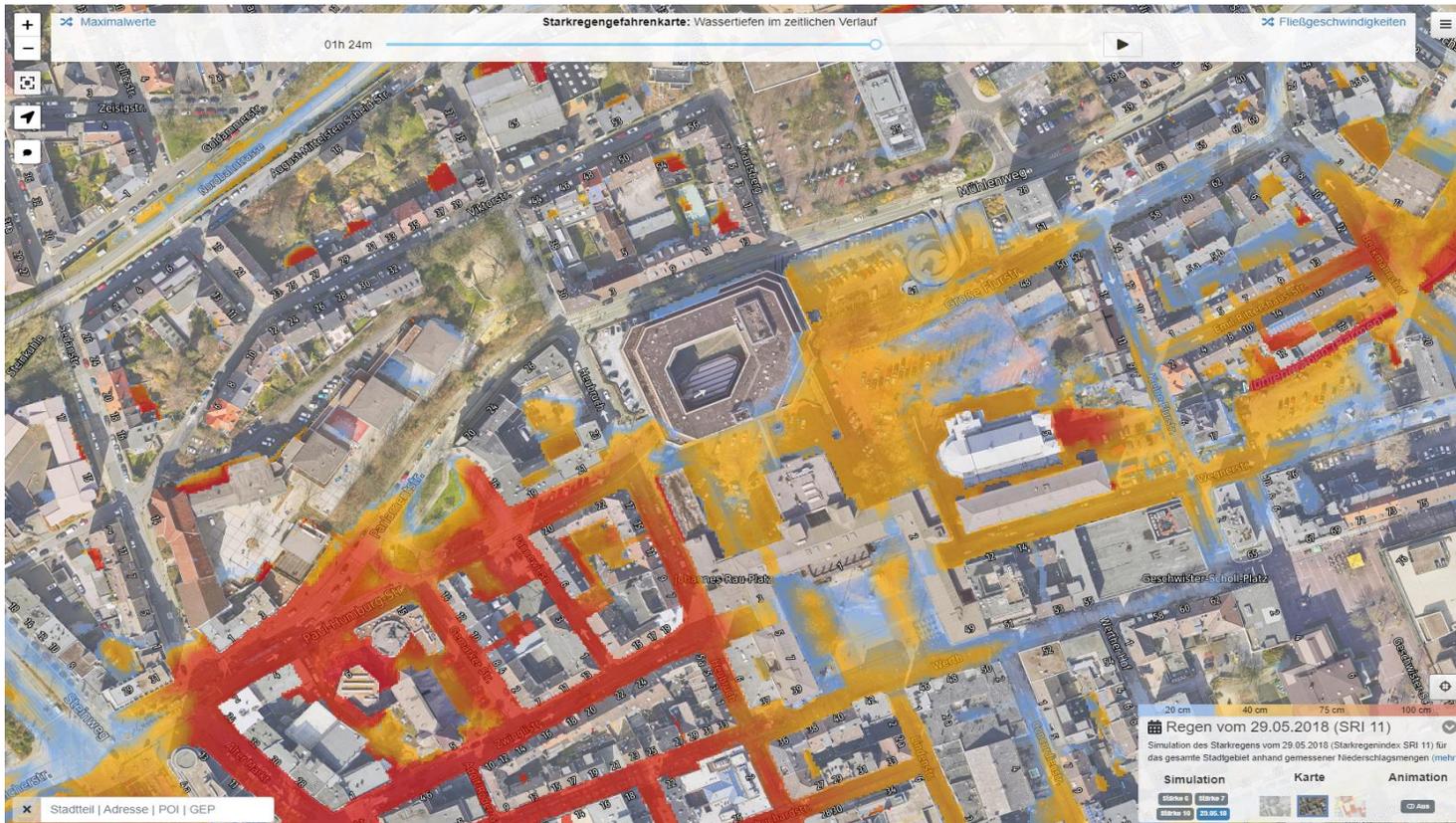


- Modellierung der Durchlässe
- Neue Gebäudedaten aus ALKIS (2024)
- VerDIS (2024)
- DGM1 (2020) (Laserscanning) - NRW



STARKREGENGEFAHRENKARTE 3.0

➤ [Wuppertal.de/starkregen](https://wuppertal.de/starkregen)



© Stadt Wuppertal



Was sind TopicMaps? Lernvideo

Derzeit stehen Ihnen die hier aufgeführten Anwendungen bereits zur Verfügung. Eine vollständige Bedienungsanleitung erreichen Sie jeweils über die Schaltfläche oben rechts im Kartenfenster.

Mehr Infos zu den einzelnen Online-Angeboten erhalten Sie hier:

TOPICMAPS
Bäderkarte
Alle Frei- und Hallenbäder auf einen Blick

TOPICMAPS
E-Auto-Ladestationskarte
Tankstationen für Elektro-Autos

TOPICMAPS
E-Fahrad-Karte
Standorte von Lad- und Verleihstationen

TOPICMAPS
Ehrenamtskarte
Angebote für ehrenamtliches Engagement

TOPICMAPS
FNP-Inspektor
Räumlichnutzungsplan (FNP) für städtebauliche Entwicklungen

TOPICMAPS
Hitzebelastungskarte
Klimawandel in Wuppertal: IST-Zustand und zukünftige Entwicklung

TOPICMAPS
Kita-Finder
Alle Kindertageseinrichtungen auf einem Blick

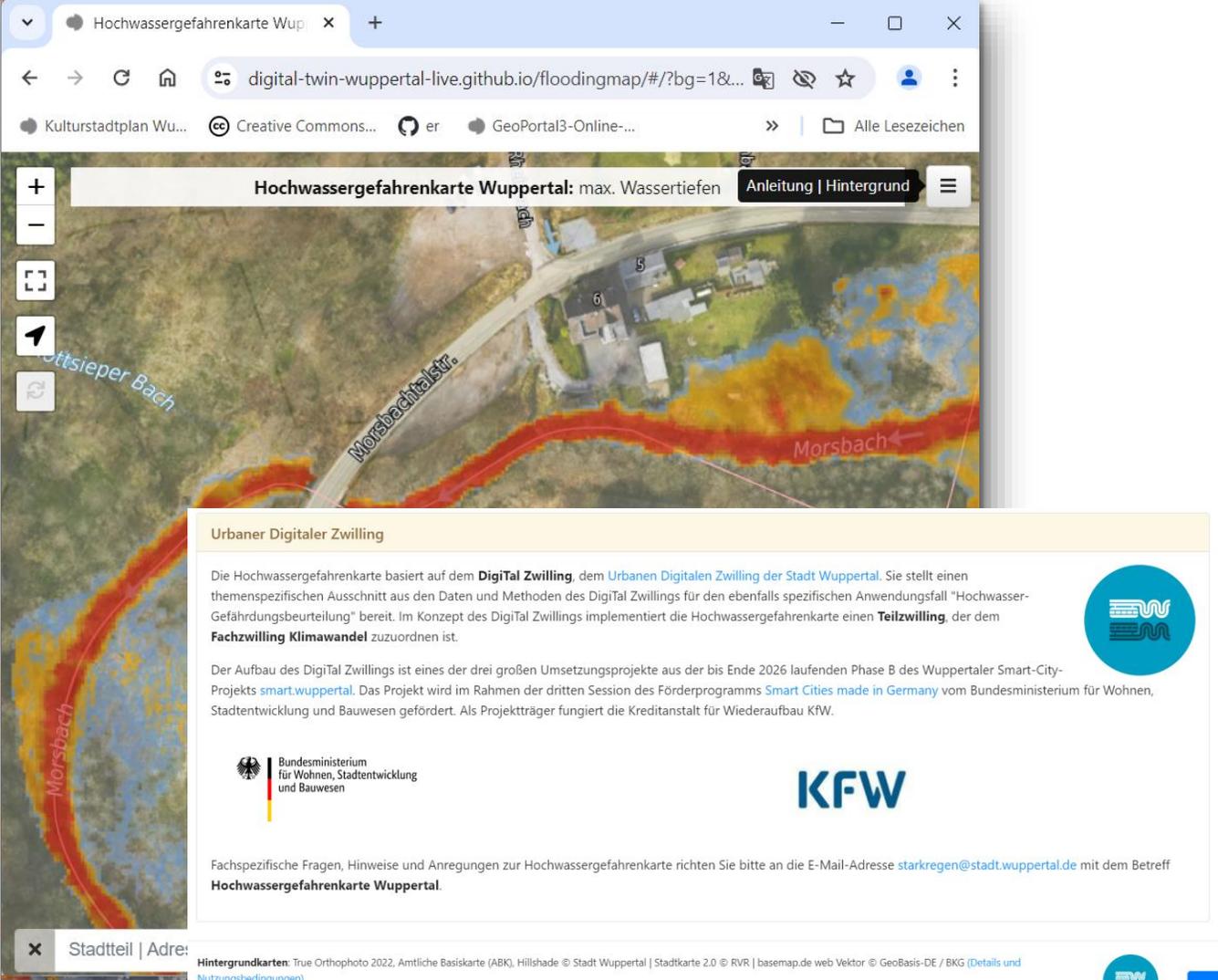
TOPICMAPS
Klimoortkarte
Vielfältige Angebote zum Thema Klimaschutz



TOPIC MAPS IM DIGITAL ZWILLING

Hochwasser- und Starkregengefahrenkarte

- Programmcode jetzt im „Monorepo“ des DigiTal Zwillings
- Auslieferung über neue github-Organisation <https://github.com/digital-twin-wuppertal-live>
- Hinweise auf Projekt im Anwendungsmenü



Hochwassergefahrenkarte Wuppertal: max. Wassertiefen **Anleitung | Hintergrund**

Urbaner Digitaler Zwilling

Die Hochwassergefahrenkarte basiert auf dem **DigiTal Zwilling**, dem **Urbanen Digitalen Zwilling der Stadt Wuppertal**. Sie stellt einen themenspezifischen Ausschnitt aus den Daten und Methoden des DigiTal Zwillings für den ebenfalls spezifischen Anwendungsfall "Hochwassergefährdungsbeurteilung" bereit. Im Konzept des DigiTal Zwillings implementiert die Hochwassergefahrenkarte einen **Teilzwilling**, der dem **Fachzwilling Klimawandel** zuzuordnen ist.

Der Aufbau des DigiTal Zwillings ist eines der drei großen Umsetzungsprojekte aus der bis Ende 2026 laufenden Phase B des Wuppertaler Smart-City-Projekts **smart.wuppertal**. Das Projekt wird im Rahmen der dritten Session des Förderprogramms **Smart Cities made in Germany** vom Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen gefördert. Als Projektträger fungiert die Kreditanstalt für Wiederaufbau KfW.

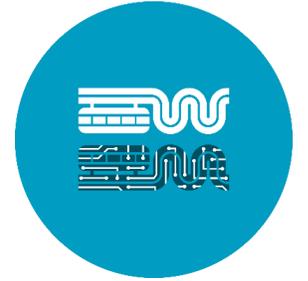
 Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen



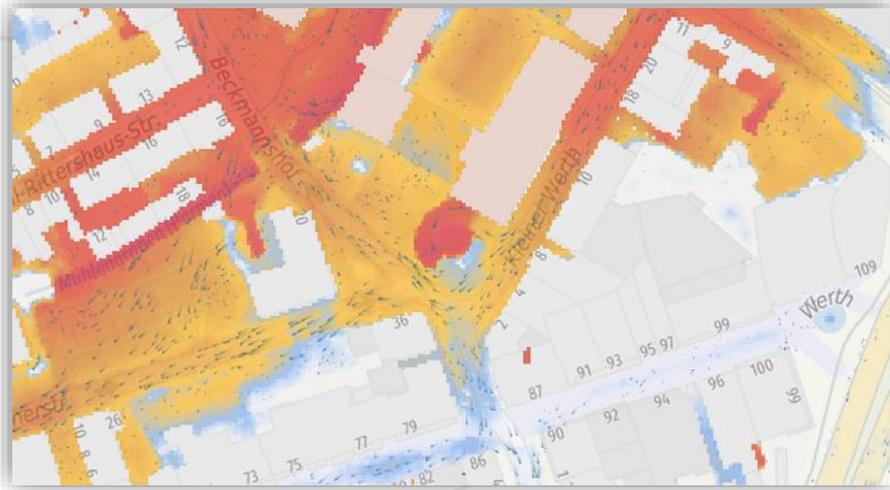
Fachspezifische Fragen, Hinweise und Anregungen zur Hochwassergefahrenkarte richten Sie bitte an die E-Mail-Adresse starkregen@stadt.wuppertal.de mit dem Betreff **Hochwassergefahrenkarte Wuppertal**.

Hintergrundkarten: True Orthophoto 2022, Amtliche Basiskarte (ABK), Hillshade © Stadt Wuppertal | Stadtkarte 2.0 © RVR | basemap.de web Vektor © GeoBasis-DE / BKG (Details und Nutzungsbedingungen)
Modellierung: Land NRW (2. Umsetzungszyklus der EU-HWRM-RL 12/2019)
Teilzwilling Hochwassergefahrenkarte Wuppertal v1.0.2 powered by [clsmet GmbH](#) auf Basis von [Leaflet](#) und [Carnm](#) | [Datenschutzerklärung](#) | [Impressum](#)

STARKREGENGEFAHRENKARTE 4.0



Heute



© Stadt Wuppertal

Nächste Generation im Digital Zwilling



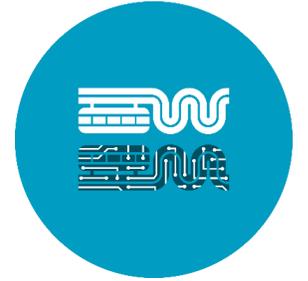
© Stadt Wuppertal

- Minimierung des Zeitaufwands bei Vulnerabilitätsanalyse bei unterschiedlichen Szenarien
- Kommunikation und Verständlichkeit für die betroffene Objekte
- Entwicklung von Planungstools : (DGM Änderung, Volumen-Berechnung, Fließweganalyse usw.)



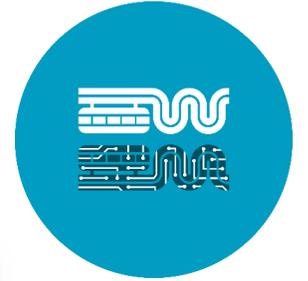
VISUALISIERUNG

Beispiel: Zur Schafbrücke



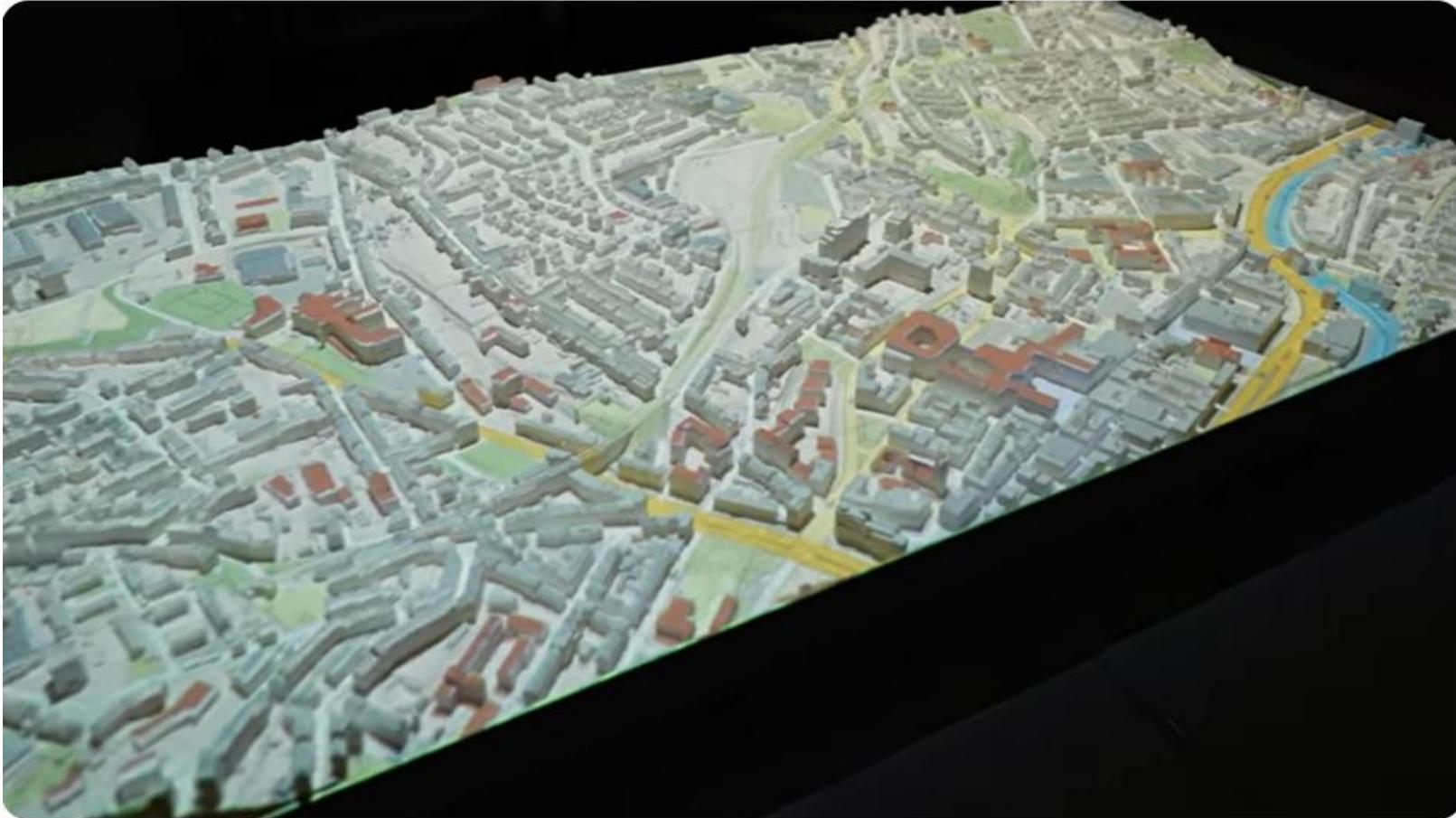
VISUALISIERUNG

Beispiel: Klärwerk Buchenhofen



Entwicklungsstand 31. Oktober 2024

KOMBINATION **PHYSISCHE WELT** – **DIGITALE WELT**

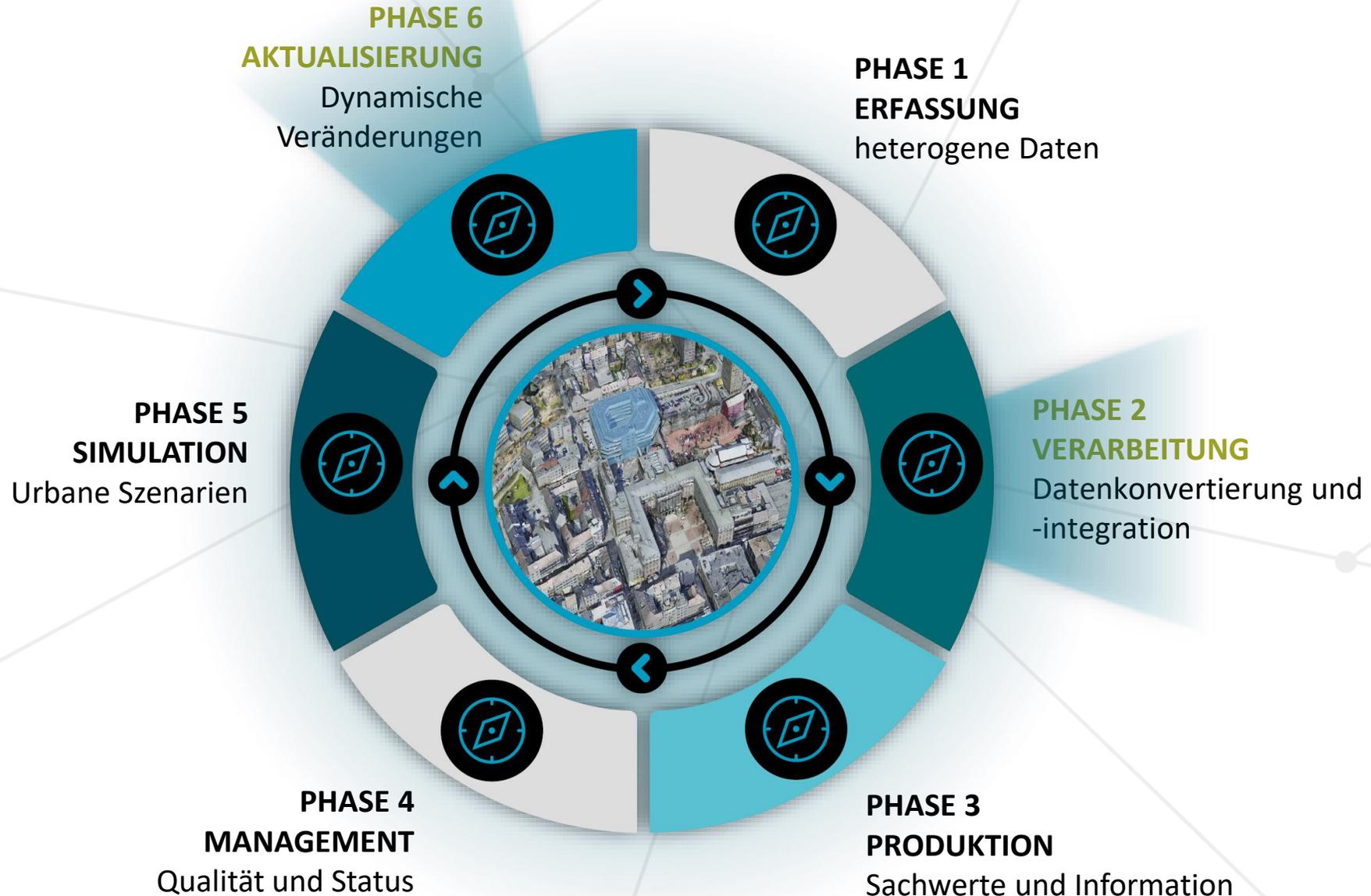




VERSTETIGUNG UND NACHHALTIGKEIT



LEBENSZYKLUS DES UDZ



TEILZWILLING HITZEINSELN

- Kooperation mit der University of Twente, NL
 - Dr. Mila Koeva, Leiterin Digital Twin Geohub
 - MSc Amir Afzalinezhad
 - „Urban Heat Mitigation Planning using Digital Twins

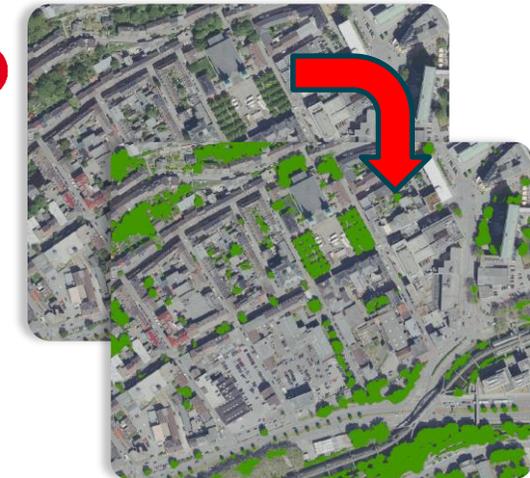
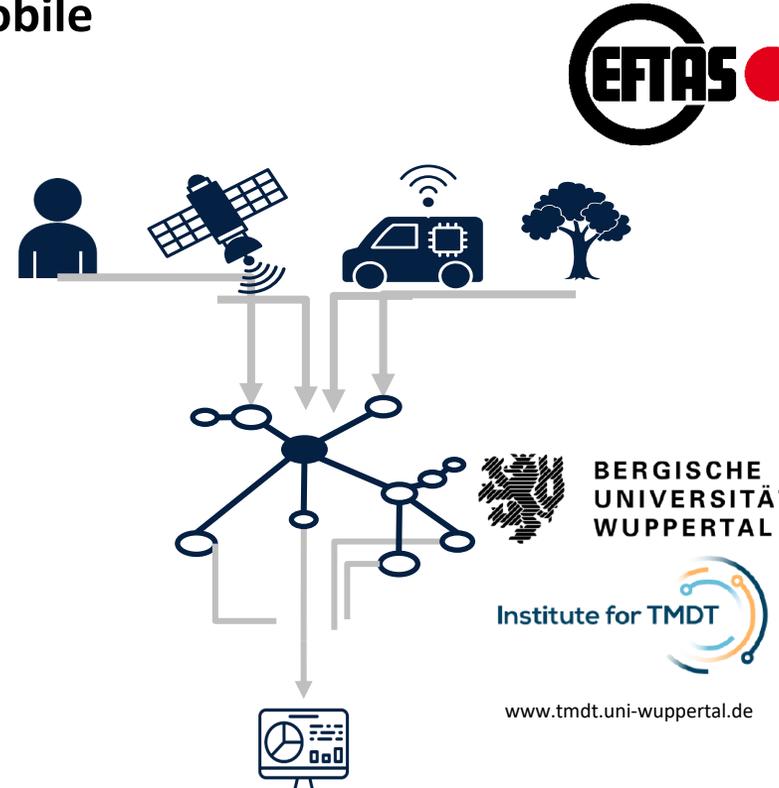


FORSCHUNGSKOOPERATION „DIGITAL ZWILLING 4D“

- ▶ Aktualisierung des Digital Zwillings
 - ▶ Regelmäßige Erfassung von Daten durch **Mobile Mapping, Satellitenfernerkundung** und KI
 - ▶ 3D Objekterfassung
 - ▶ Froschperspektive (Straßenraum)
 - ▶ Vogelperspektive (airborne/spaceborne)
 - ▶ Klassifikation (KI, Deep Learning)
- ▶ Einsatz semantischer Technologien zur Verwaltung und Verarbeitung heterogener Datenquellen
- ▶ Hohe Aktualität
- ▶ Einheitliche Datenqualität



www.ipm.fraunhofer.de



www.eftas.de



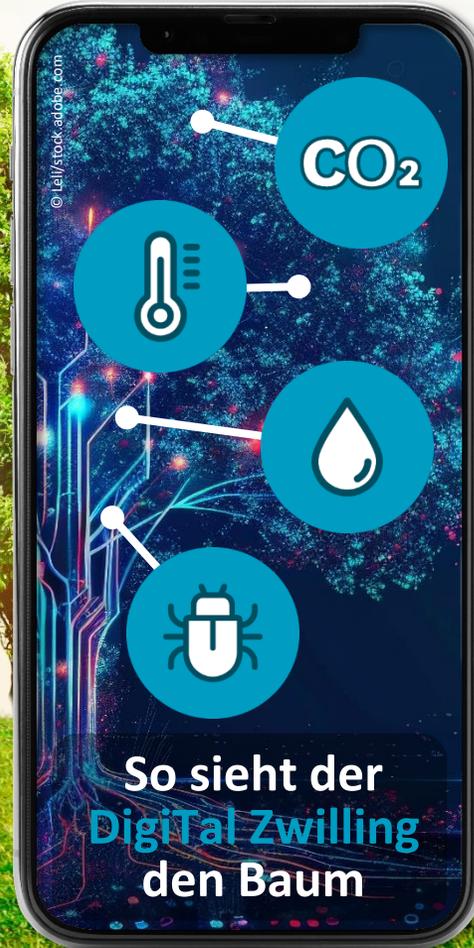
www.tmdt.uni-wuppertal.de

ERSTER SPRINT: „BAUM“

Integration und Semantische Modellierung als Lösung!

So sehen wir den Baum

1



So sieht Sentinel-2 den Baum

2



© EFTAS GmbH

So sieht der Laserscanner den Baum

3



© Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik - IPM

So sieht das Kataster den Baum

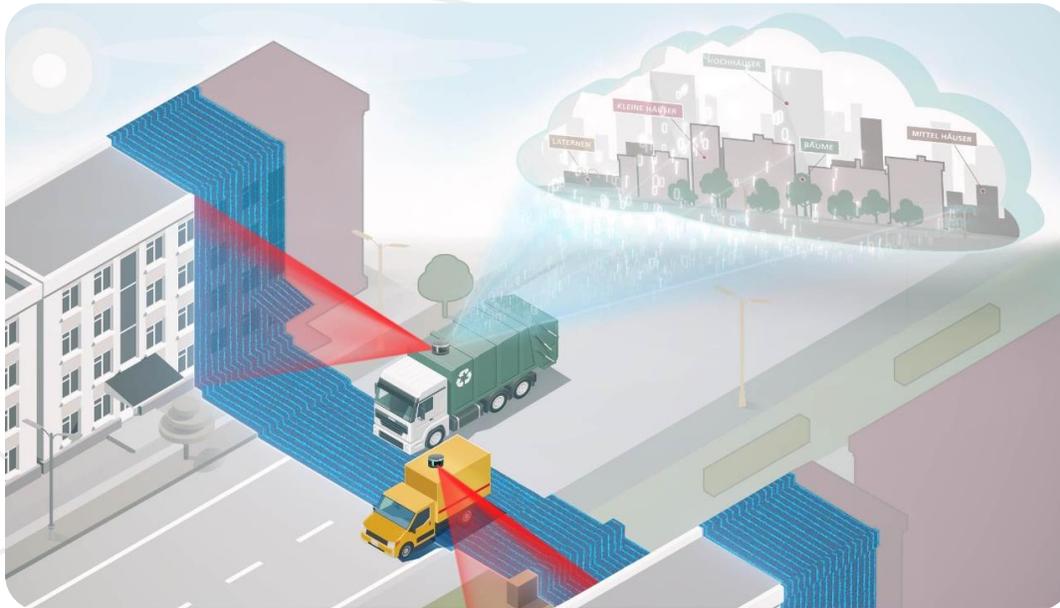
4



© Stadt Wuppertal

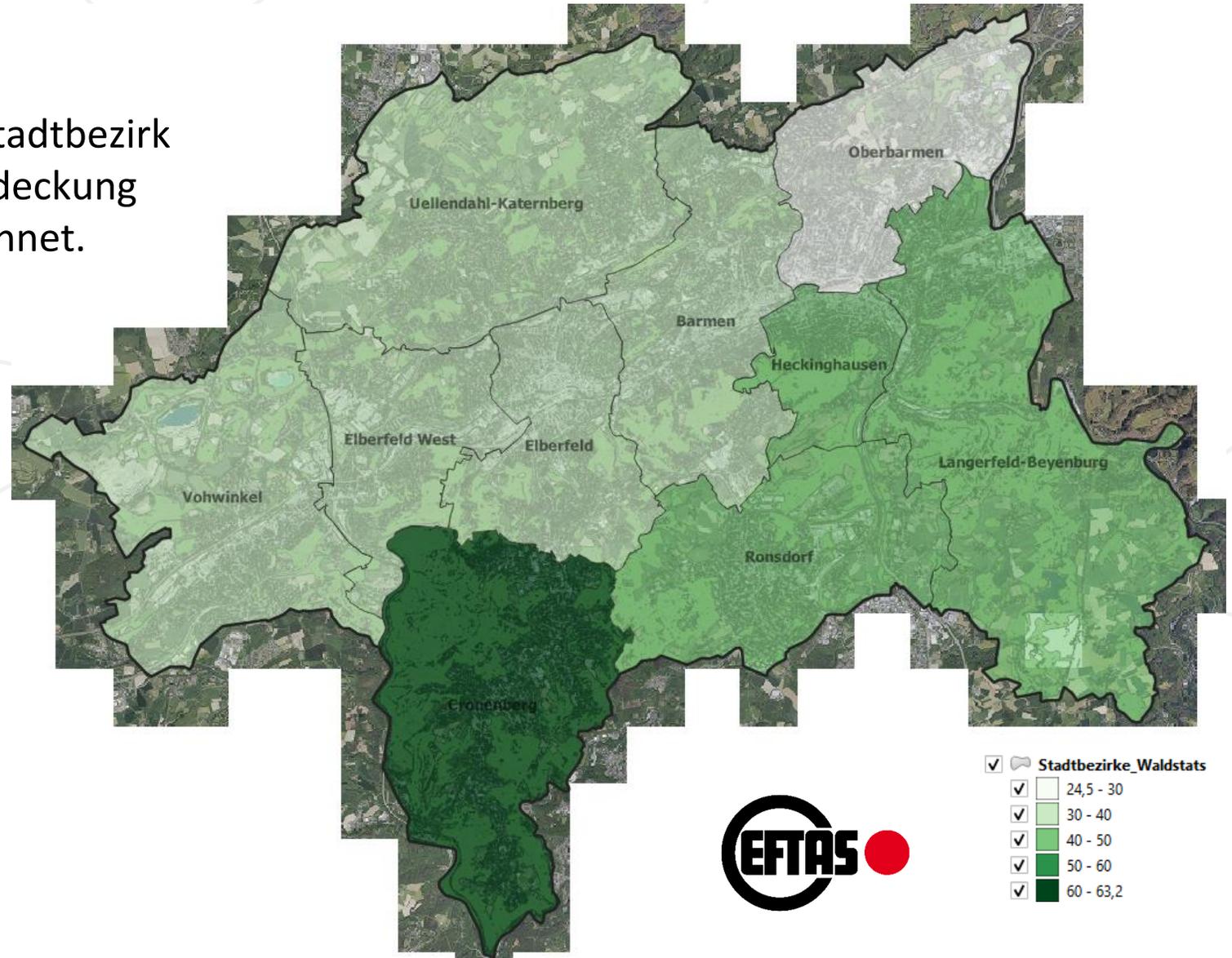
FORSCHUNGSKOOPERATION „DIGITAL ZWILLING 4D“

„Mobile Urban Mapping - mini“



Flächenstatistik: Für jeden Stadtbezirk wurde die prozentuale Überdeckung durch die Baummaske berechnet.

NAME	FLAECHE	rel_area
Barmen	15448302	33,71082399152...
Cronenberg	21522960	63,24409515524...
Elberfeld	11066597	36,80360510901...
Elberfeld West	10362872	39,10141238648...
Heckinghausen	5647106	45,14249715440...
Langerfeld-Beyenburg	29391430	44,92028004333...
Oberbarmen	12568199	24,49161745989...
Ronsdorf	16049797	40,0379660259344
Uellendahl-Katernberg	25917883	30,29895038925...
Vohwinkel	20420286	36,61894611667...



- Stadtbezirke_Waldstats
- 24,5 - 30
 - 30 - 40
 - 40 - 50
 - 50 - 60
 - 60 - 63,2

„DIGITAL ZWILLING 4D“

Ergebnisbeispiele: gute Klassifikation von flächigen Baumstrukturen und größeren Baumkronen.

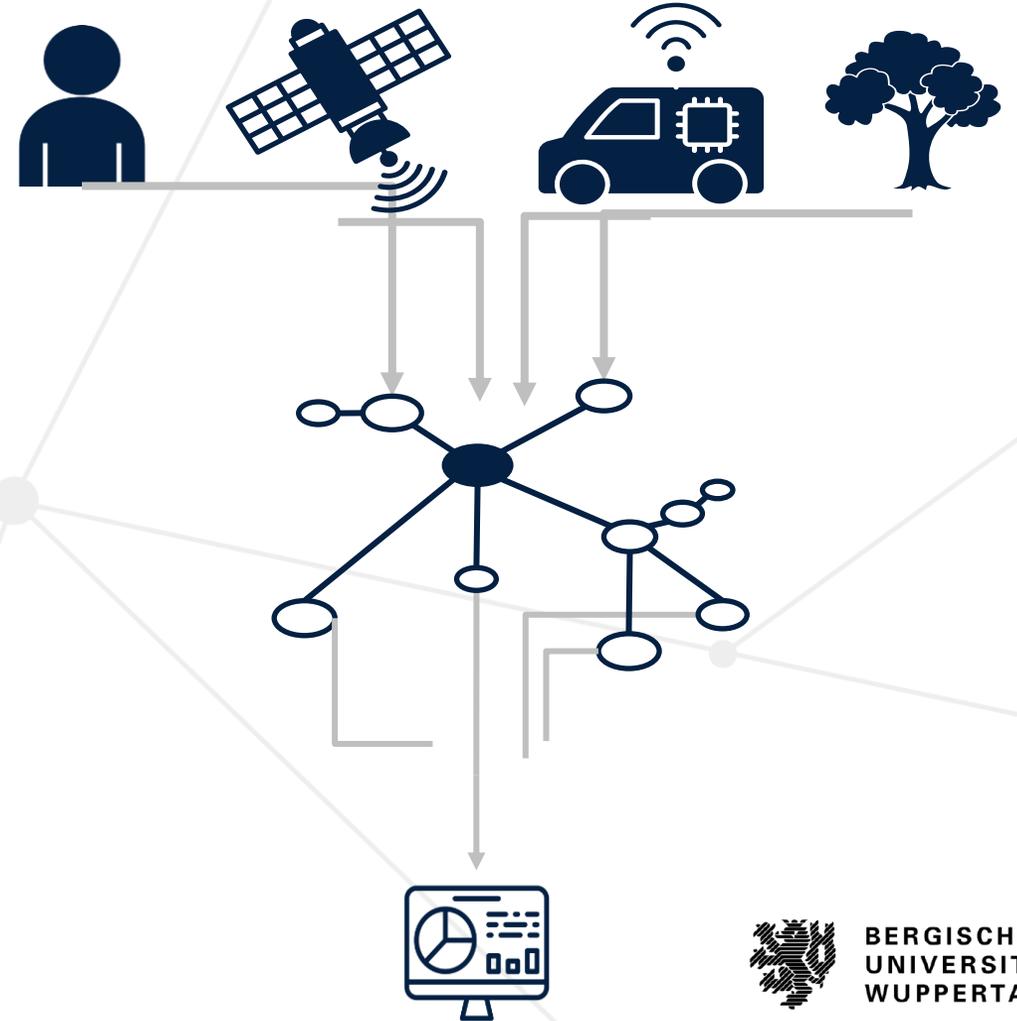


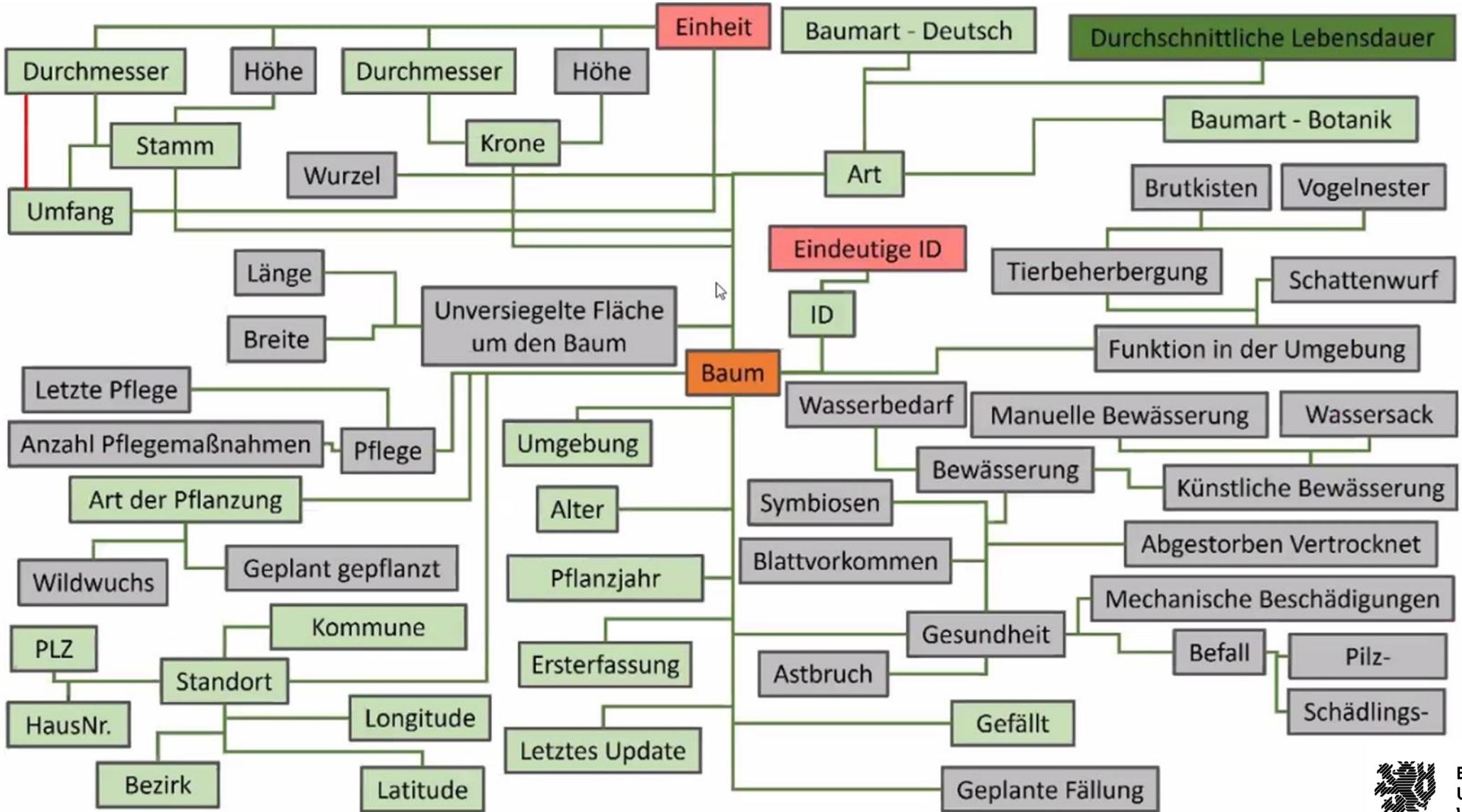
Abb: Punktoobjekte – Baumkataster, Polygone – Baummaske

FORSCHUNGSKOOPERATION „DIGITAL ZWILLING 4D“

Semantische Technologien zur
Verwaltung und Verarbeitung
heterogener Datenquellen

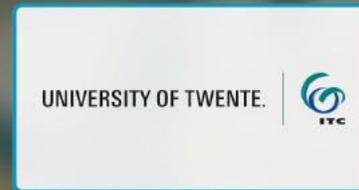
- Maschinenlesbar
- Vollständige, semantische
Beschreibung
- Definition von Standards







STARKE PARTNER



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

BILDRECHTE

Titel: Vicensanh/stock.adobe.com
S. 05: Vicensanh/stock.adobe.com
S. 11 24Novembers/stock.adobe.com
S. 22: Vicensanh/stock.adobe.com
S. 33: Vicensanh/stock.adobe.com

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>