

Innovation fördern –
Zukunft gestalten



Workshop

Wie kann ein digitaler Zwilling die Resilienz kleiner und ländlicher Kommunen stärken?

Martin Guth & Dr. Christoph Ulrich

Resilienz kleiner und ländlicher Kommunen

1.

Resilienz und ihre Bedeutung
für kleine / ländliche Kommunen

2.

Die Rolle der Digitalisierung in
kleinen und ländlichen Kommunen

3.

Der digitale Zwilling:
Chancen und Funktionen

Kommunale Resilienz...



Die Fähigkeit von Städten, plötzlichen Veränderungen standzuhalten und sich nach Katastrophen erholen zu können.

Lasheen 2014



Die Fähigkeit von Städten auch unter Belastungen und Schocks, egal welcher Natur und Intensität, weiterhin funktionieren zu können.

Arup und Rockefeller Foundation 2019

Kommunale Resilienz...

Fortwährende Funktionalität
trotz einzelner Schock-Events und
dauerhaften Stress-Faktoren

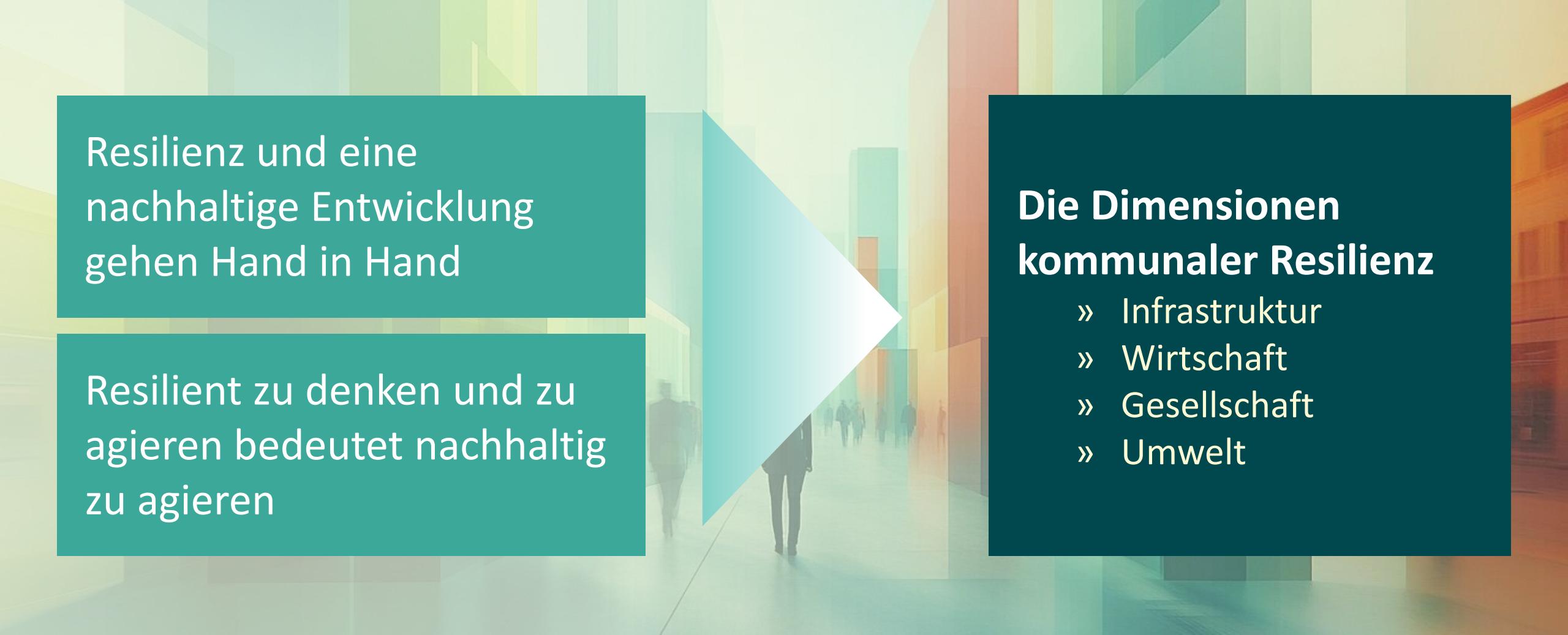
Ist ein fortwährender, sich
kontinuierlich anpassender
(adaptiver) Prozess, kein Status
der erreicht wird

Ziel:

Nach einem Ereignis
in (mindestens) den
ursprünglichen Zustand
zurückzukehren

**building back
(but better)**

Kommunale Resilienz...



Resilienz und eine
nachhaltige Entwicklung
gehen Hand in Hand

Resilient zu denken und zu
agieren bedeutet nachhaltig
zu agieren

Die Dimensionen kommunaler Resilienz

- » Infrastruktur
- » Wirtschaft
- » Gesellschaft
- » Umwelt

Frage an Sie:

**Welche Eigenschaften verbinden Sie mit
(urbaner/kommunaler) Resilienz?**

Charakteristika von urbaner Resilienz

Robustheit

Diversität

Redundanz

Unabhängigkeit

Lernkapazitäten

Koordination

Flexibilität

Kreativität

Agilität

Adaption

Reflexion

Reaktionsfähigkeit

Inklusion

Vorausschau-Kapazitäten

Kooperationsfähigkeiten

Effizienz

Selbstorganisation

Zusammenarbeit

Resilienz und ihre Bedeutung für kleine und ländliche Kommunen



Quelle: picture alliance/dpa / Boris Roessler



Quelle: Bayerischer Bauernverband 2024

Warum ist die Resilienz besonders für kleine und ländliche Kommunen wichtig?

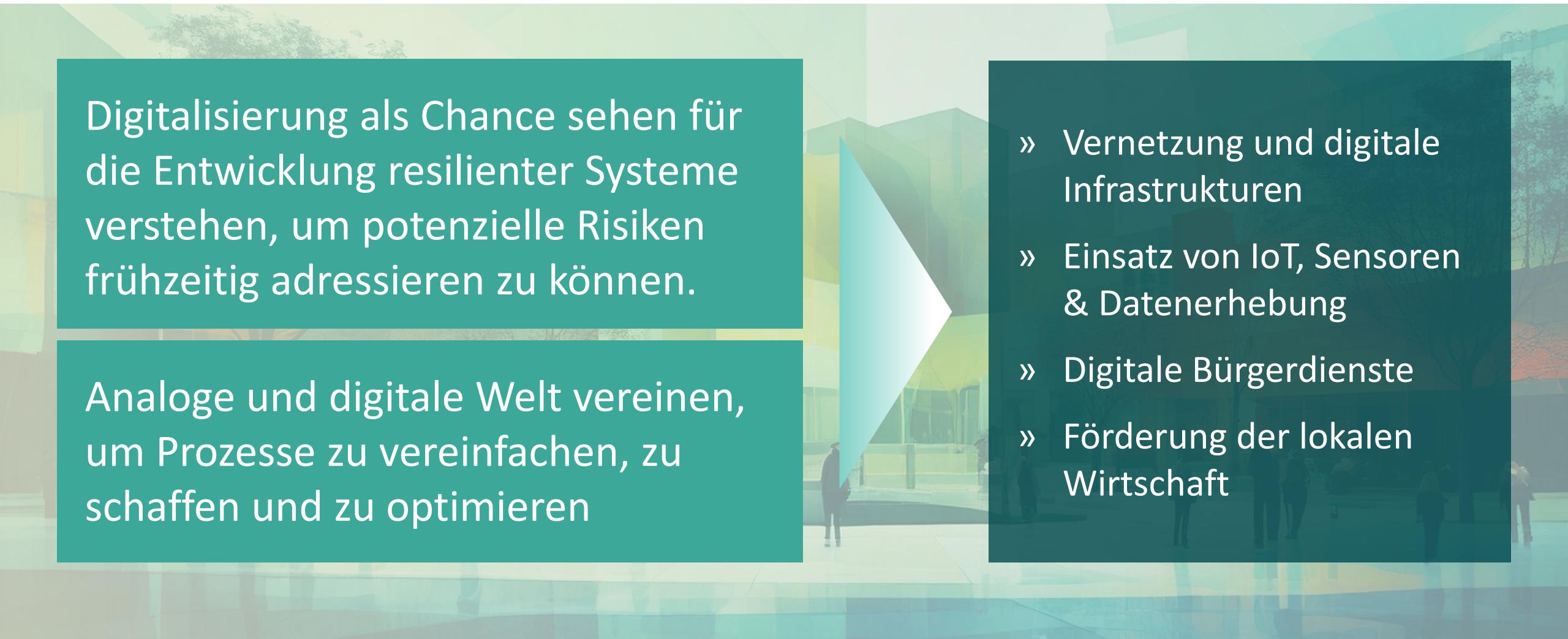


Immer häufigere klimatische Schock-Events wie Hochwasser, Dürre, Stürme, Starkregen, etc.

Dauerhafte Stressfaktoren wie Abwanderung, Alterung der Gesellschaft, Fachkräftemangel

Klimatische Ereignisse verstärken die Stressfaktoren

Warum sollten wir die Digitalisierung für die Resilienz unserer Städte einbeziehen?



Digitalisierung als Chance sehen für die Entwicklung resilenter Systeme verstehen, um potenzielle Risiken frühzeitig adressieren zu können.

Analoge und digitale Welt vereinen, um Prozesse zu vereinfachen, zu schaffen und zu optimieren

- » Vernetzung und digitale Infrastrukturen
- » Einsatz von IoT, Sensoren & Datenerhebung
- » Digitale Bürgerdienste
- » Förderung der lokalen Wirtschaft

Frage an Sie:

**Welche Erwartungen haben Sie an die
Funktionalität eines digitalen Zwillings?**

Funktionen eines digitalen Zwilling

1.

Das Reelle ins Virtuelle
übertragen, das virtuelle mit
dem Reellen verknüpfen

3.

Digitaler Zwilling:
Wechselwirkung zwischen
Realität und virtuellem Raum
in Echtzeit durch Sensoren

2.

Digitaler Schatten:
Reines Abbild der Realität
im virtuellen Raum, z. B.
3D-Visualisierung der Stadt
(statisches Bild)

dynamisches
Modell – kein
isoliertes Model

Ein absolutes
Abbild der Realität
ist nicht möglich;
Entwickler:innen müssen
abwägen, wie komplex
der Zwilling sein soll

Voraussetzung für einen digitalen Zwilling

Kontinuierlicher und
verlässlicher Data-Flow



- » Szenarien bilden
- » real-time-Monitoring
- » Analysen bilden
- » Präventionsmaßnahmen schaffen

KI-basierte
Anwendungen

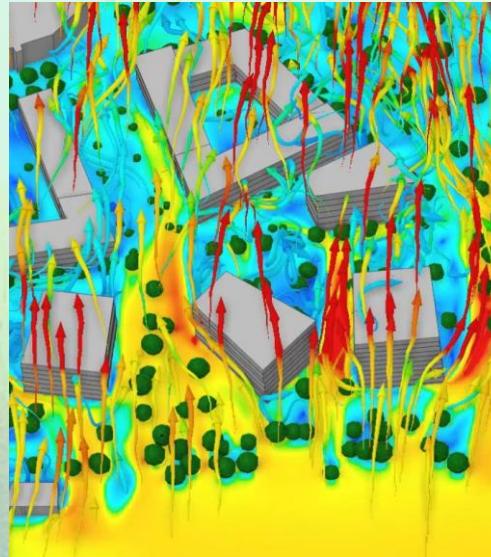
Welchen Mehrwert bieten digitale Zwillinge?

Beispielhafte
Anwendungsfelder

Planung

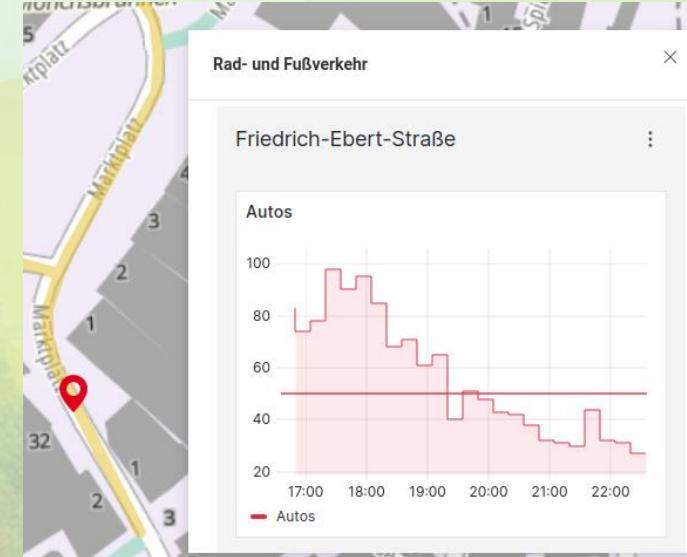


Simulation von Windfeldern



Quelle: Landesamt Geoinformation Bremen

Live Sensordaten



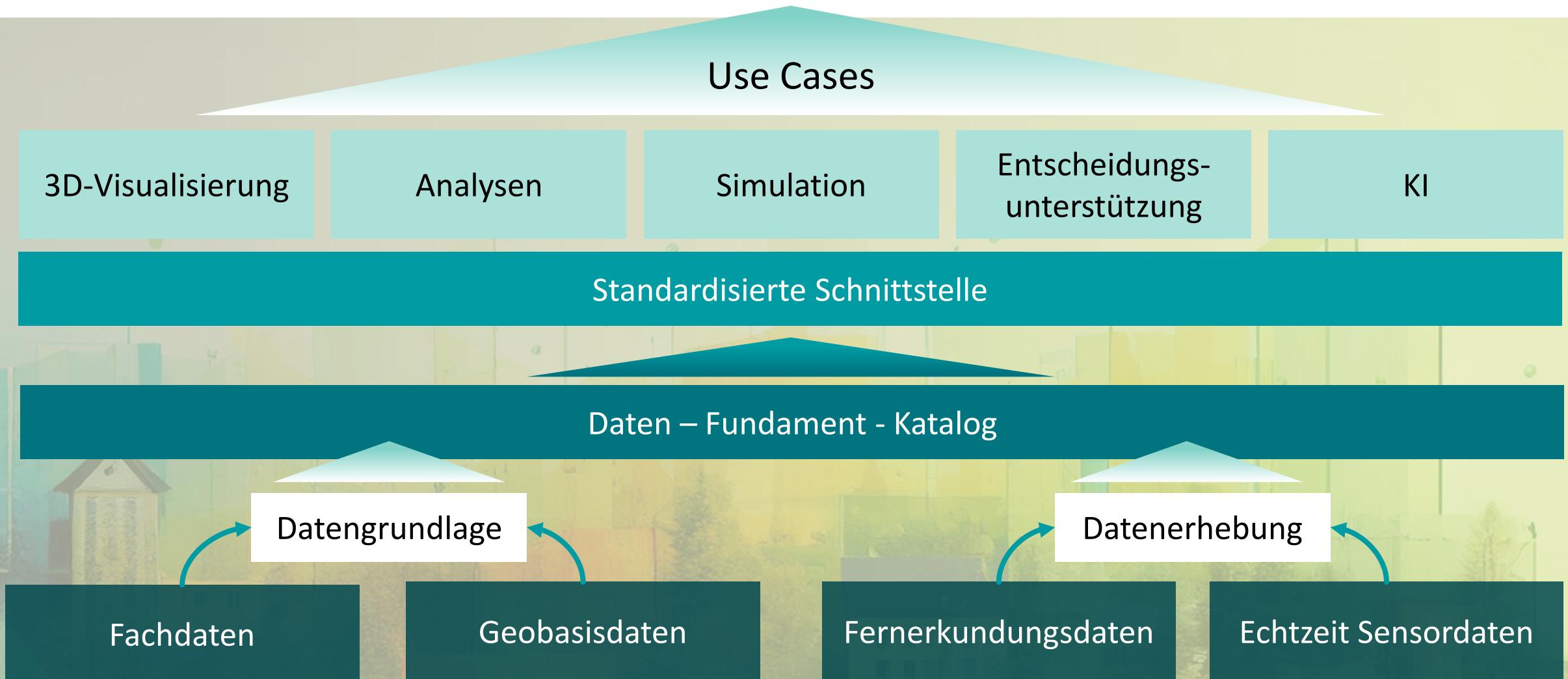
Quelle: Smart Schwandorf Masterportal

Analysen



Quelle: Smart Schwandorf Masterportal

Was ist ein digitaler Zwilling?



Was ist ein digitaler Zwilling?

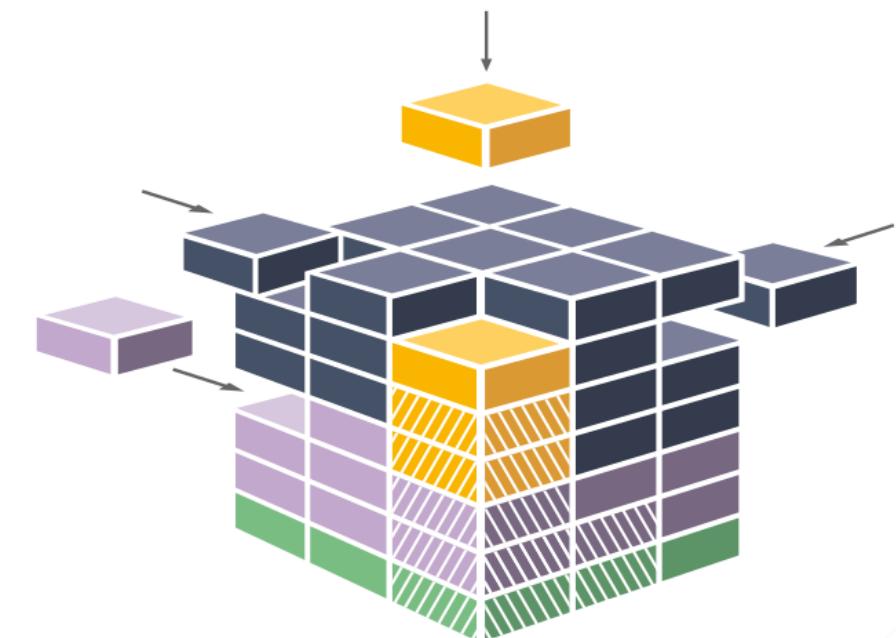
Die Realität
hat EIN
Aussehen

Jeder digitale Zwilling ist anders

» Jeder einzelne weist eine hohe Komplexität auf

Digitale Zwillinge sollten immer passend zum Use Case entwickelt werden

- Anwendungen
- Fachdaten
- Analyse
- Geobasisinformation
- Geobasiszwillung



Was bietet der Markt an?



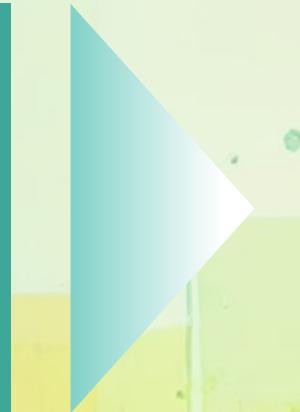
the urban institute®



Welche Basis-Datenformate können für digitale Zwillinge verwendet werden?

Datenstandards sind empfohlen

z.B. Geodatenstandards vom Open
Geospatial Consortium (OGC)



- » Web: WMS, WFS, OGC API, SensorThings, 3D Tiles
- » Datei: geoJSON, CityJSON, gml, CityGML, KML, LAS
- » Rasterdatei: GeoTiff, Cloud-Optimized GeoTIFF (COG), GML in JPEG 2000

Welche Basis-Datenformate können für digitale Zwillinge verwendet werden?

1.

Daten sollten einfach maschinenlesbar sein

2.

Daten sollten zu den standardisierten Schnittstellen passen

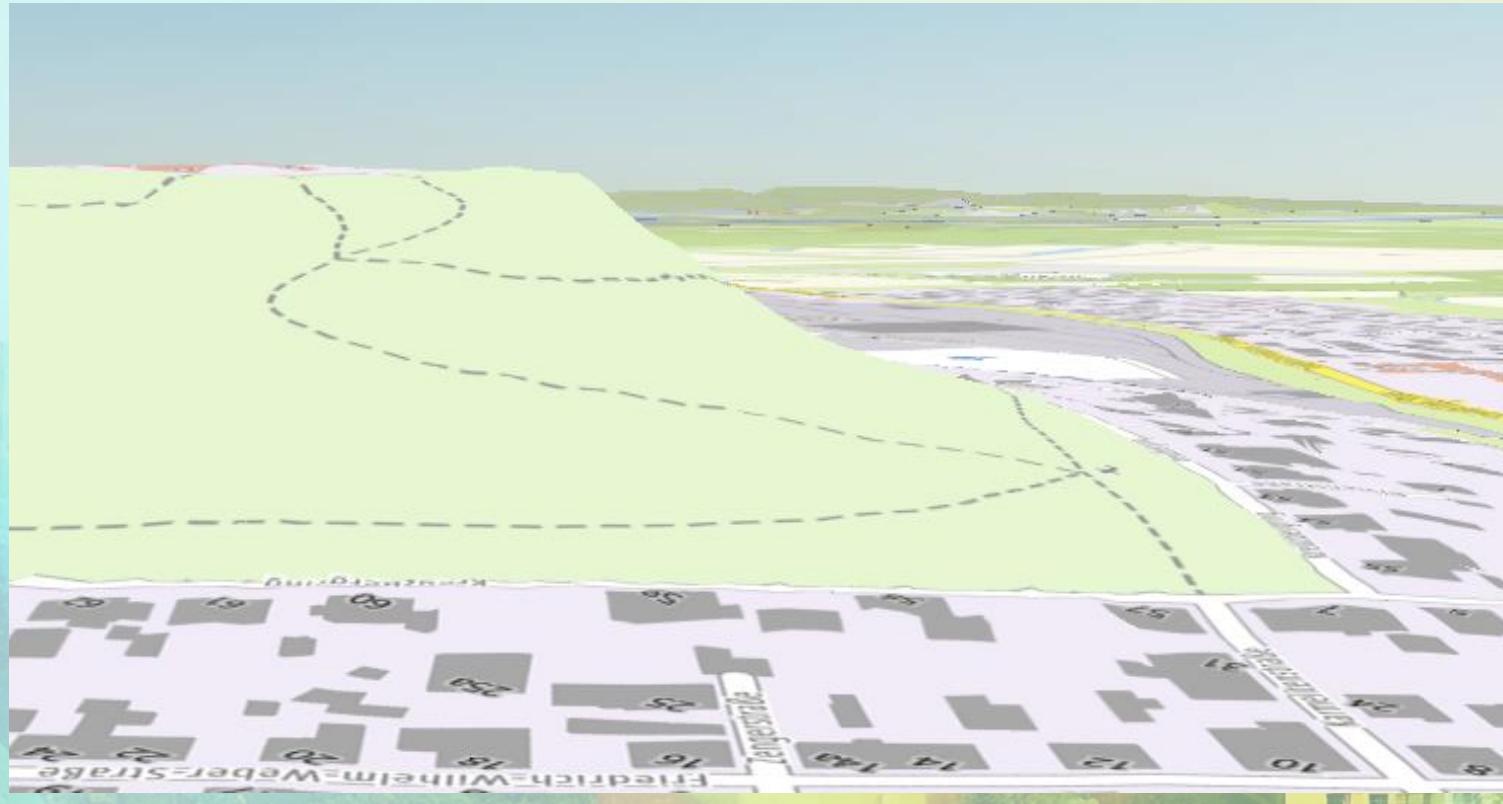
→ Förderung der Datenintegration oder von Daten-Updates

3.

Ort der Datenverwaltung sollte bekannt sein

→ Ordnerverzeichnis
→ Datenbank

Welche Basis-Datenformate können für digitale Zwillinge verwendet werden?

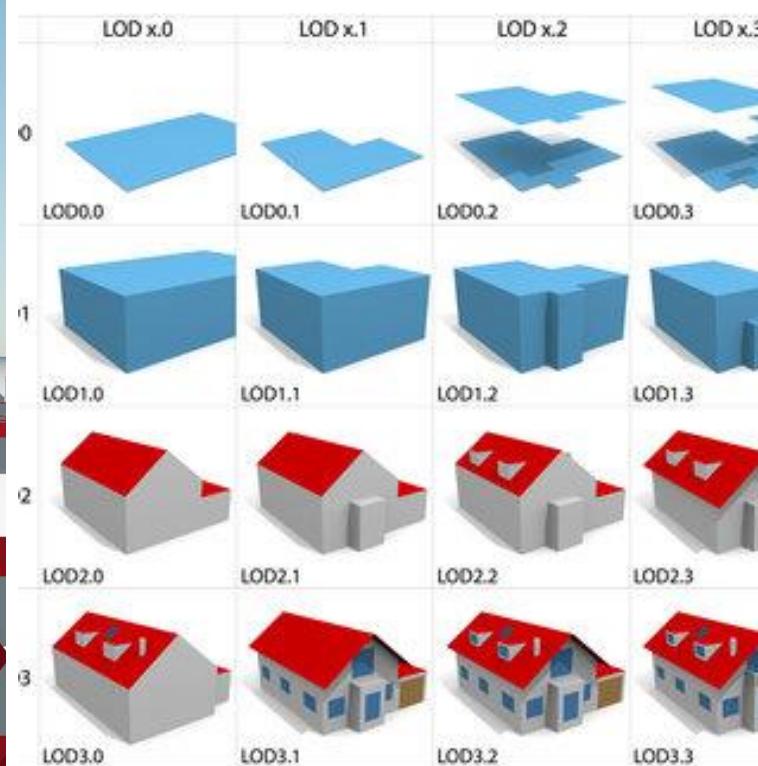
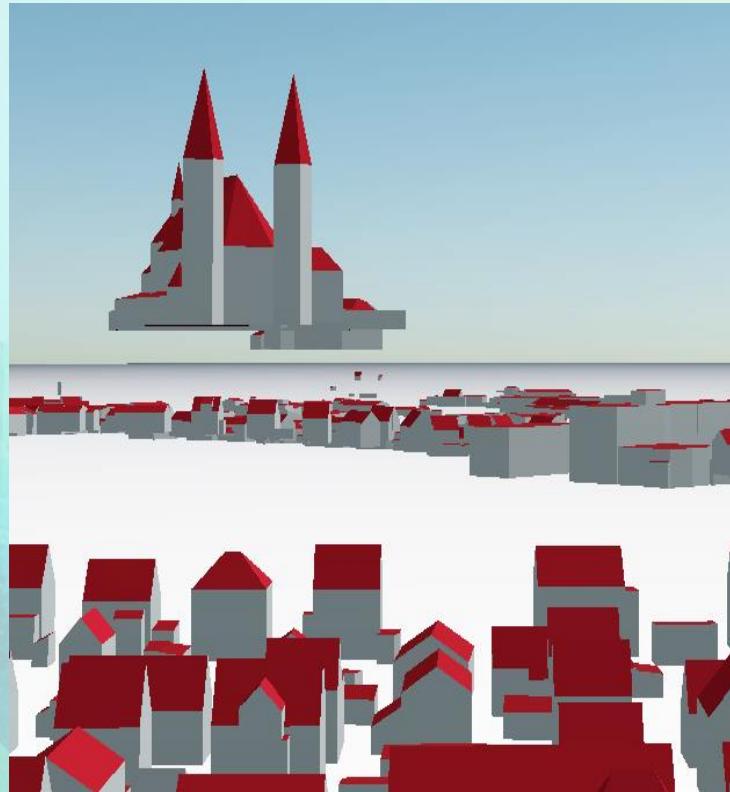


Quelle: <https://twinby-staging.aconium.eu/schwandorf/>

Digitales Geländemodell (DGM)

- » GeoTiff (OGC Standard)
- » COG (OGC Standard)
- » ESRI ASCII Grid
- » Kacheln als OBJ

Welche Basis-Datenformate können für digitale Zwillinge verwendet werden?



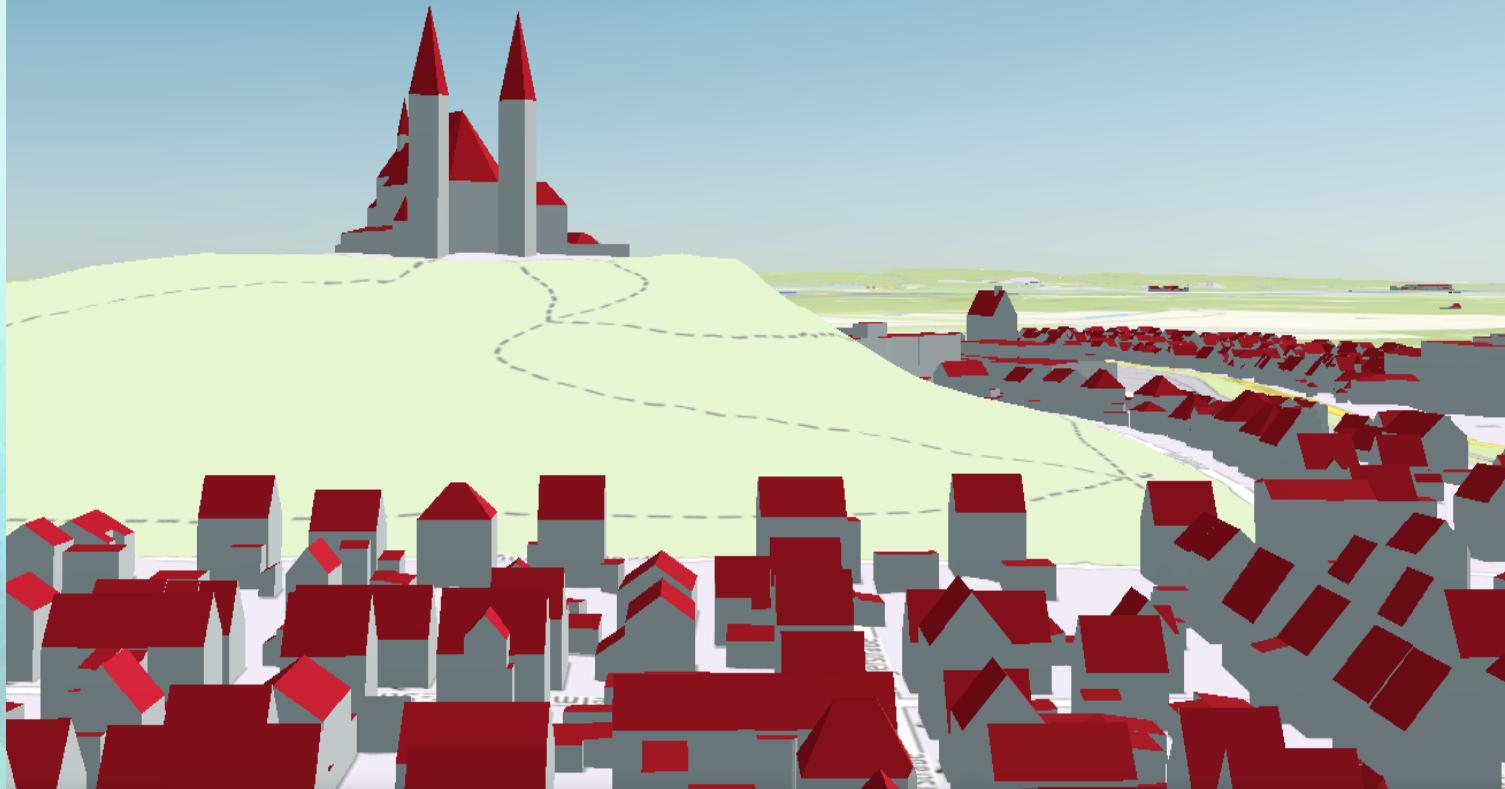
3D-Gebäudemodelle

- » Gebäude mit Level of Detail (LoD)
- » Verfügbar sind LoD 1 bis LoD3
- » Datenformat: CityGML

Quelle: <https://twinby-staging.aconium.eu/schwandorf/>

Quelle: https://www.researchgate.net/profile/Filip-Biljecki/publication/302975069/figure/fig1/AS:360922699845633@1463062085387/Visual-example-of-the-refined-LODs-for-a-residential-building_Q320.jpg

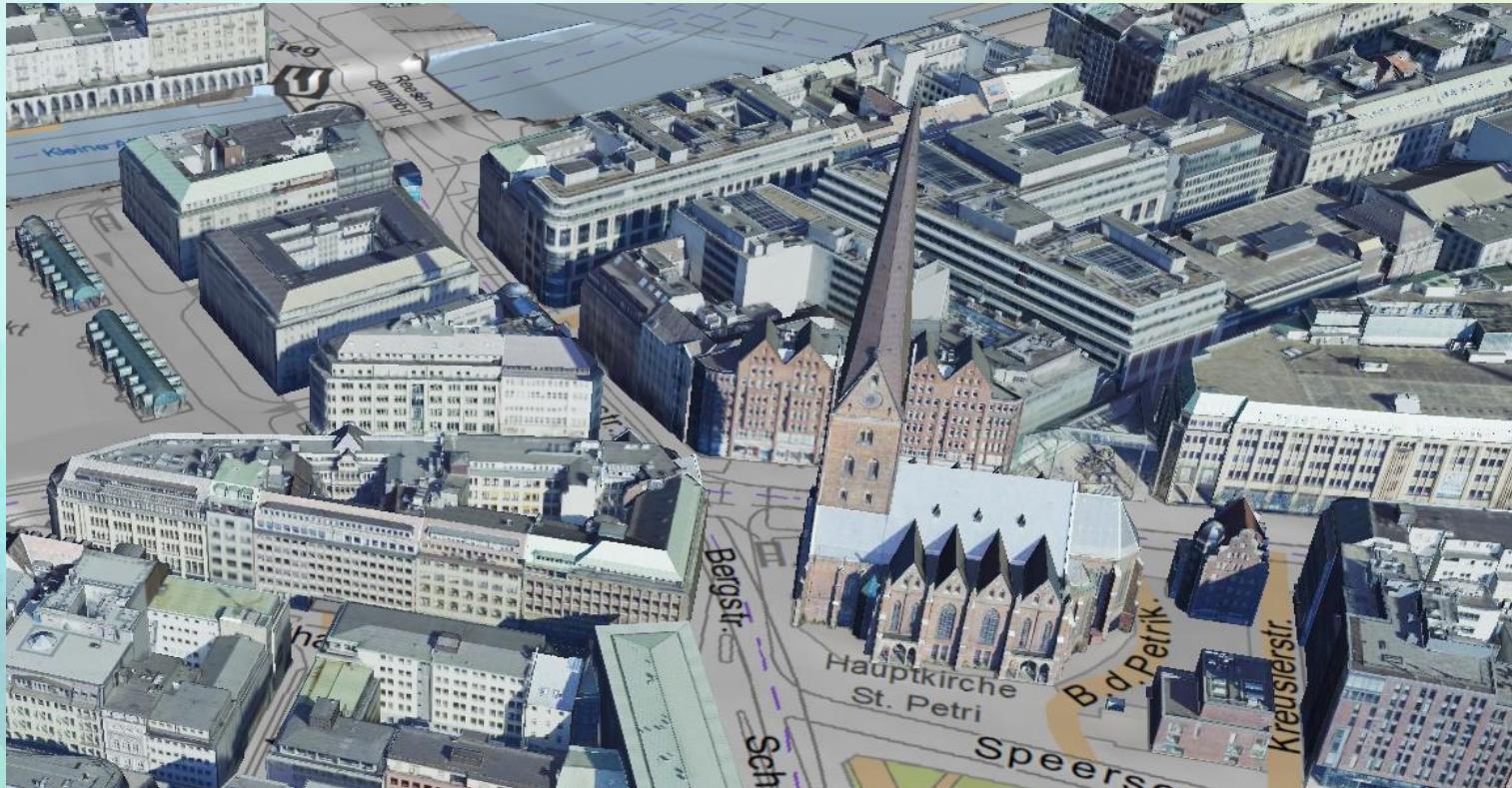
Welche Basis-Datenformate können für digitale Zwillinge verwendet werden?



Quelle: <https://twinby-staging.aconium.eu/schwandorf/>

**Digitales Geländemodell
(DGM)**
3D-Gebäudemodelle
» 3D Tiles Service

Welche Basis-Datenformate können für digitale Zwillinge verwendet werden?



**Digitales Geländemodell
(DGM)**

**3D-Gebäudemodelle
Geländetextur**

- » TIFF
- » JPEG

Welche Basis-Datenformate können für digitale Zwillinge verwendet werden?

CityGML



Meschmodell



Quelle: <https://geoportal-hamburg.de/>

Gibt es offene Daten für digitale Zwillinge?

offene Daten

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

- » 3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland (LoD2-DE)

Geoportale der Länder

- » Digitales Geländemodell
- » Digitales Oberflächenmodell
- » Digitale Orthophotos

Kommerzielle Daten

- » Bildflugdaten
- » Airborne Laserdaten
- » Mobile Mapping-Daten des Straßenzustandes

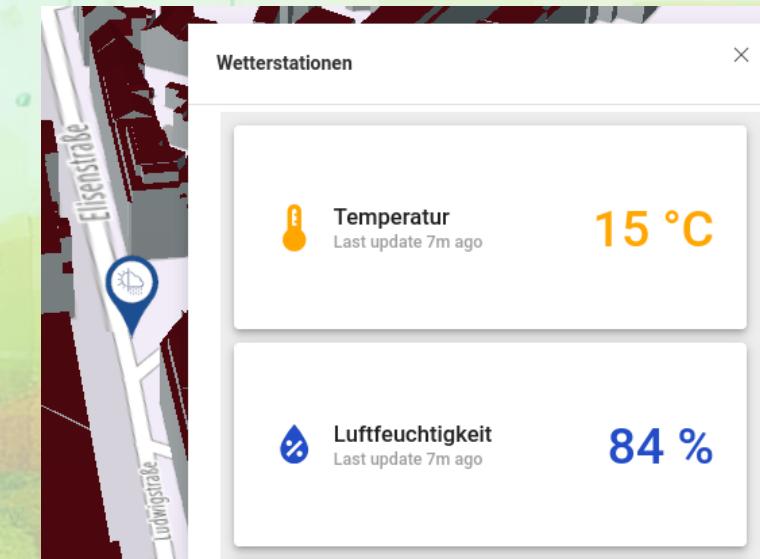
Best Practice Projekte für digitale Zwillinge im ländlichen Raum

Bebauungsplanung



Quelle: <https://twinby-staging.aconium.eu/neunburgvormwald/>

Wetterstationen



Quelle: <https://twinby-staging.aconium.eu/aschaffenburg/>

Hitzeschutz



Quelle: <https://twinby-staging.aconium.eu/aschaffenburg/>

Best Practice Projekte für digitale Zwillinge im ländlichen Raum

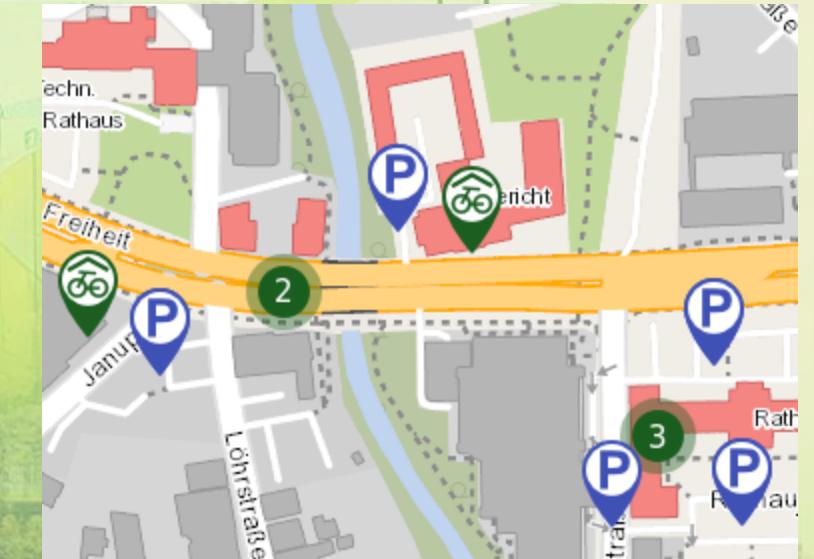
Flächennutzung



Unternehmensverzeichnis



Parken



Quelle: <https://twinby-staging.aconium.eu/neunburgvormwald/>

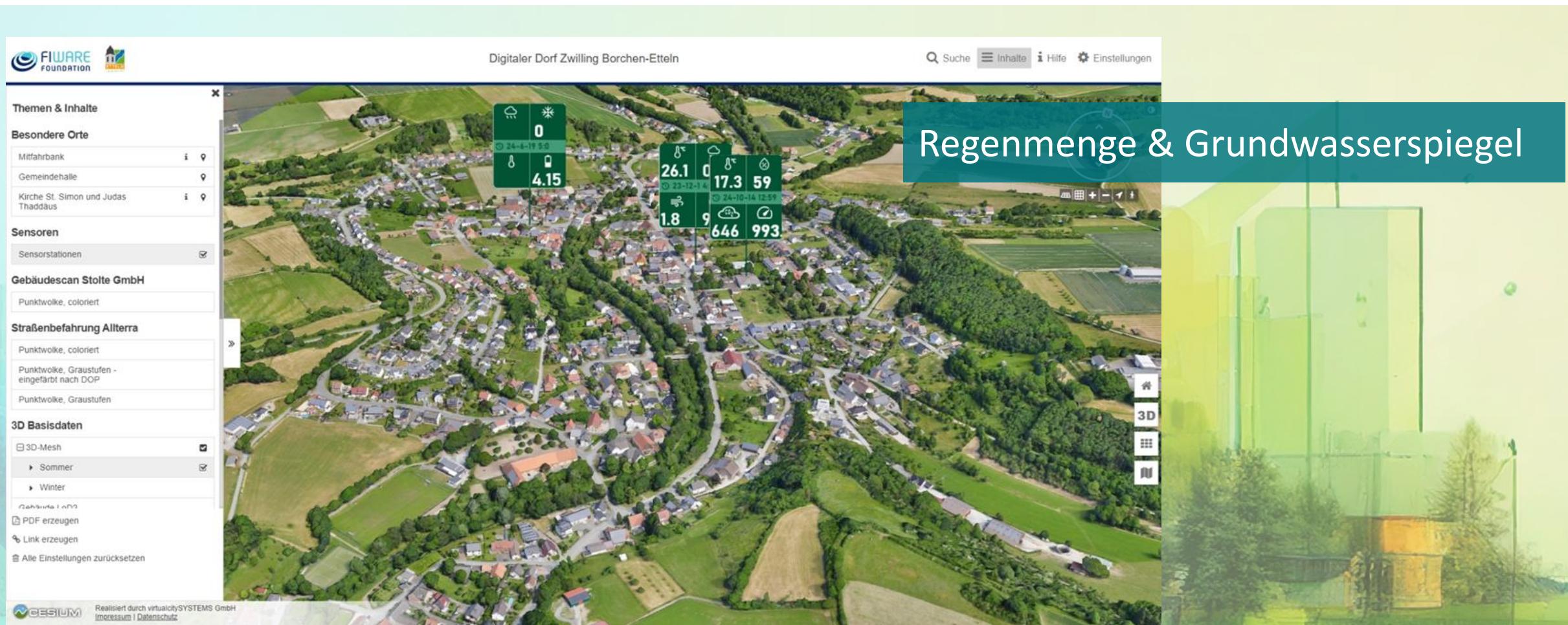
Quelle: <https://dz.forschheim.de/>

Quelle: <https://geoportal.kreis-herford.de/>

Weitere Beispiele eines digitalen Zwillings zur Steigerung der Resilienz



Weitere Beispiele eines digitalen Zwillings zur Steigerung der Resilienz



Internationales Beispiel eines digitalen Zwillings zur Steigerung der Resilienz



Quelle: www.gim-international.com



Quelle: [Helsingin 3D-kaupunkimallit](http://Helsingin_3D-kaupunkimallit)

Watchlist: Projekt
„Regions4Climate“
<https://regions4climate.eu/>

Frage an Sie:

Welche weiteren Funktionen sollte ein digitaler Zwilling für die Steigerung der Resilienz einer Stadt / Gemeinde / Kommune haben?

Herausforderungen bei der Implementierung eines digitalen Zwillings

1.

Prioritäten setzen:

→ Was soll abgebildet werden?

2.

Zunächst mit einigen wenigen Layern und Data-Sets agieren und nach und nach erweitern

→ Kontext und Beziehungen erkennen und festlegen

3.

Potentielle und tatsächliche Gefahren erkennen und abbilden

Frage an Sie:

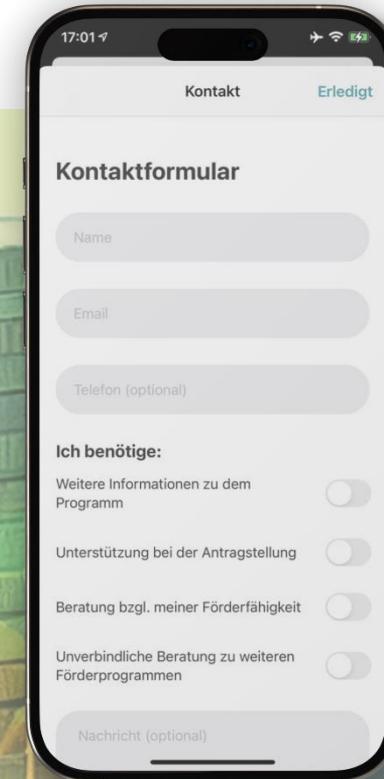
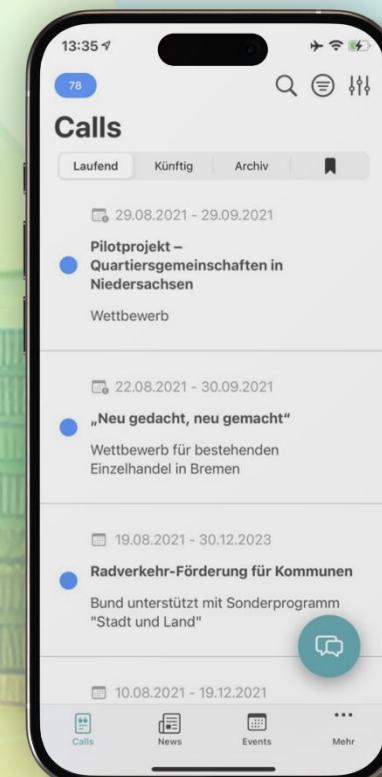
Welche weiteren Herausforderungen sehen oder haben Sie hinsichtlich der Implementierung eines digitalen Zwillings zur Steigerung der Resilienz?

aconium Fördermittel App

Detaillierte
Informationen zu
Förderprogrammen



Übersicht
der laufenden
Förderprogramme



Unterstützung
bezüglich der
Förderfähigkeit
des eigenen
Projekts

Frage an Sie:

**Haben sich Ihre Erwartungen an einen digitalen
Zwilling zur Steigerung der Resilienz geändert?**

Zusammenfassung der Inhalte und Ergebnisse

- » Wenn wir nachhaltig agieren wollen, müssen wir die Resilienz mitdenken
- » Der digitale Zwilling ist das Go-to-Tool zur Risikoanalyse und Szenarien Bildung, aber auch zum Monitoring von Stadtprozessen
- » Implementierung sollte in Abhängigkeit zum Use-Case erfolgen
- » Grundlage: Data-Flow (durch Sensorik etc.), Datenplattform

- » Resilienz nicht allein durch digitale Tools wie dem digitalen Zwilling erreichbar, sondern sollte analoge Tools unterstützen
- » Die Digitalisierung ist eine Chance für die Steigerung der Resilienz in kleinen und ländlichen Kommunen
- » Kleine und ländliche Kommunen stehen vor großen Herausforderungen haben aber auch die Chance, durch ihre Größe, Projekte schneller umsetzen zu können

Bislang
nur geringe
Fördermittel
vorhanden

Innovation fördern –
Zukunft gestalten



Workshop

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Martin Guth & Dr. Christoph Ulrich