Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie

BKG
Wir geben Orientierung.

Der Digitale Zwilling Deutschland

Dr. Anja Hopfstock
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Geonetzwerk.MetropoleRuhr meets Digital Twins
25. Mai 2023 in Gelsenkirchen

pickup /stock.adobe.com

Was ist ein digitaler Zwilling?

Allgemeine Definition

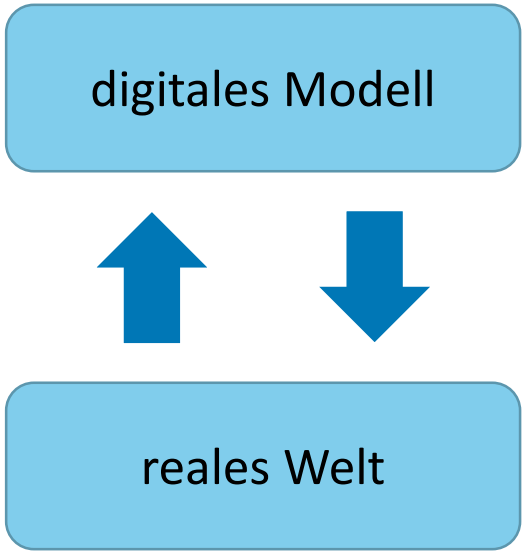
Digitale Zwillinge sind digitale Repräsentanzen von Dingen aus der realen Welt. Sie beschreiben sowohl physische Objekte als auch nicht-physische Dinge.

Für den digitalen Zwilling ist es dabei unerheblich, ob das Gegenstück in der realen Welt schon existiert oder erst existieren wird.

Quelle: Lexikon der Deutschen Gesellschaft für Informatik

Was kann man mit einem digitalen Zwilling machen?

Digitaler Zwilling



Analyse: über einen digitalen Zwilling können Aspekte der realen Welt erfasst und analysiert werden.

Planung/Simulation: Prozesse, Maßnahmen und Entwicklungen können über den digitalen Zwilling virtuell durchgespielt werden, bevor sie in der Realität umgesetzt werden.

Steuerung: Prozesse können über den digitalen Zwilling mit den realen Objekten interagieren.

Warum brauchen wir einen Digitalen Zwilling Deutschland?

einige Beispiele …

Warum brauchen wir einen Digitalen Zwilling Deutschland?

Bild von Viorel Vașadi auf Pixabay

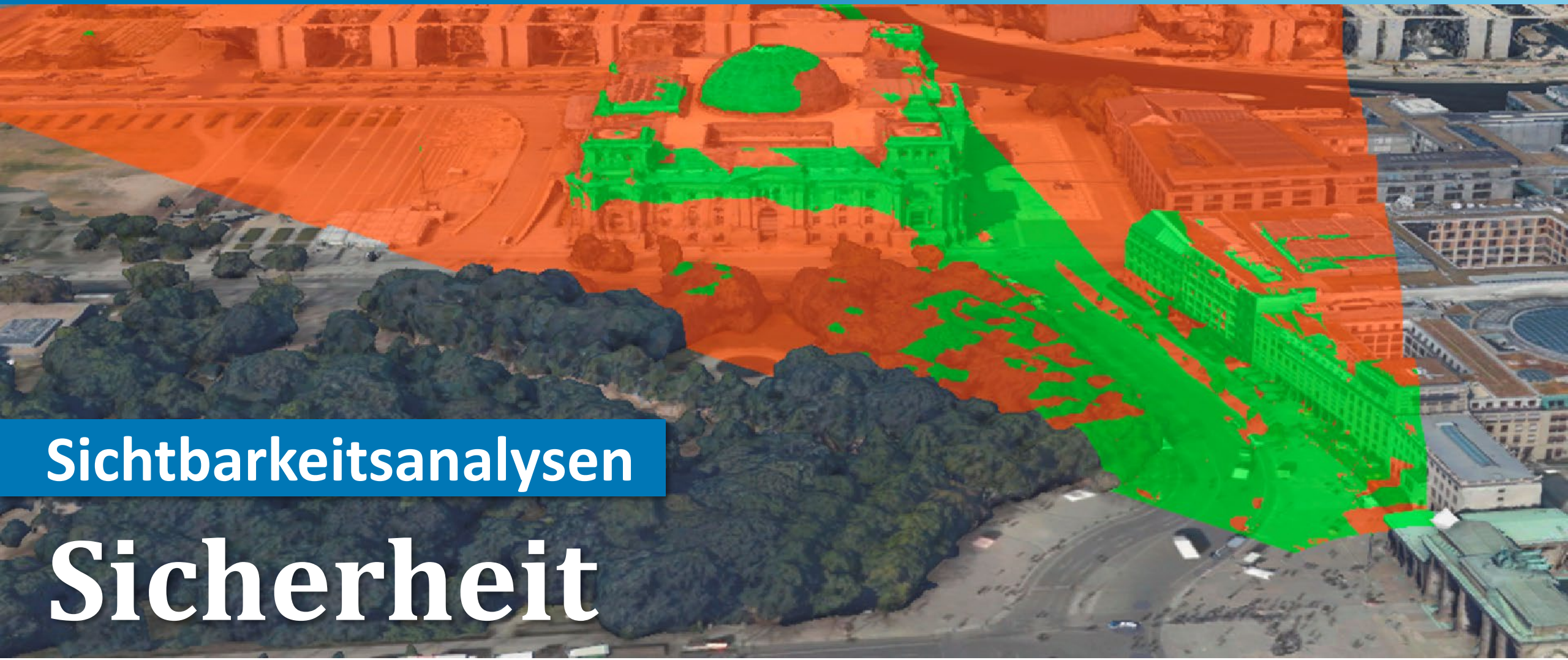
Warum brauchen wir einen Digitalen Zwilling Deutschland?

Bild von Sam Williams auf Pixabay

Warum brauchen wir einen Digitalen Zwilling Deutschland?

Bild von Hans auf Pixabay

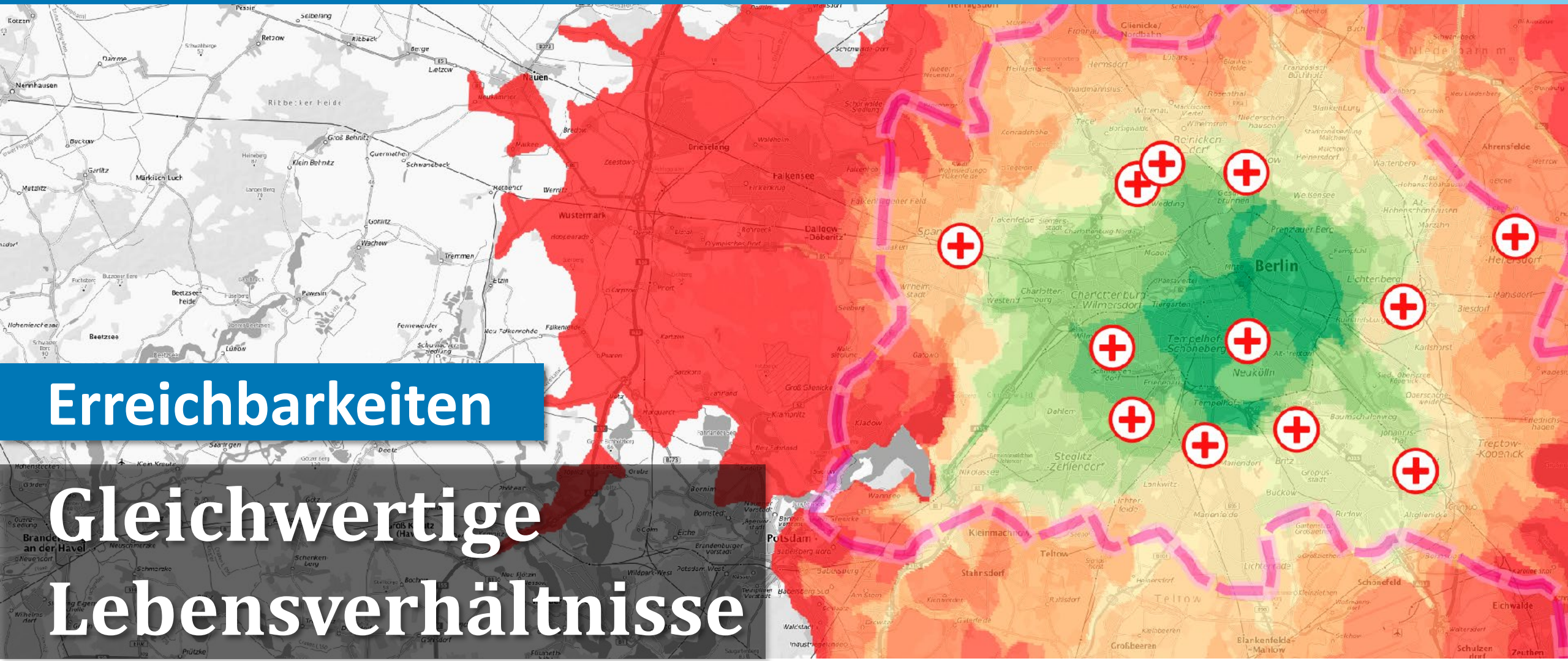
Warum brauchen wir einen Digitalen Zwilling Deutschland?



Sichtbarkeitsanalysen

Sicherheit

Warum brauchen wir einen Digitalen Zwilling Deutschland?



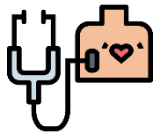
Erreichbarkeiten

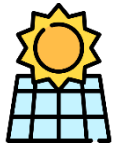
Gleichwertige Lebensverhältnisse

Ziel - Beantwortung gesellschaftlicher Fragen mit starkem Geobezug

Naturgefahren: Welche Täler sind bei Starkregen besonders überflutungsgefährdet?

Gesundheit: In welchen Stadtgebieten gefährdet Hitze die Gesundheit der Anwohner?





Infrastrukturausbau: Welche Flächen eignen sind für den Ausbau neuer Energien?

Klimafolgen: Wie verändert sich der Wald in Deutschland?

Umwelt: Wie stark nimmt die Verbreitung von invasiven Pflanzenarten zu?

Bevölkerungsschutz: Welche Evakuierungswege bleiben bei Waldbrandszenarien noch nutzbar?

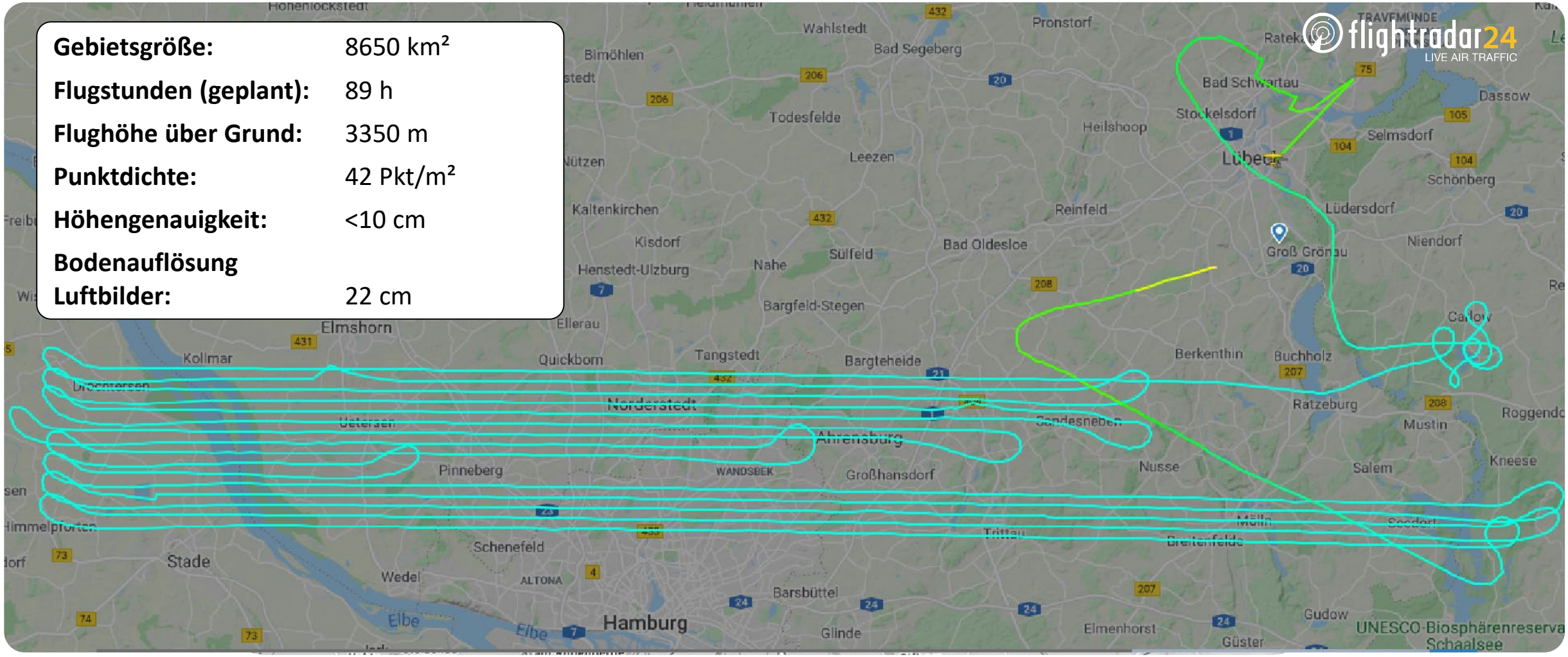
Gleichwertige Lebensverhältnisse: Wie verteilt sich die Erreichbarkeit von Krankenhäusern?

Die Vorarbeiten

Demonstrationsprojekt
Erprobung der Machbarkeit eines Digitalen Zwillings für Deutschland
Projektlaufzeit: Januar 2021 bis Juli 2022

Demonstrationsprojekt

Die Machbarkeit eines Digitalen Zwillings für Deutschland wurde erprobt



Gebietsgröße:	8650 km²
Flugstunden (geplant):	89 h
Flughöhe über Grund:	3350 m
Punktdichte:	42 Pkt/m²
Höhengenauigkeit:	<10 cm
Bodenauflösung Luftbilder:	22 cm

Demonstrationsprojekt

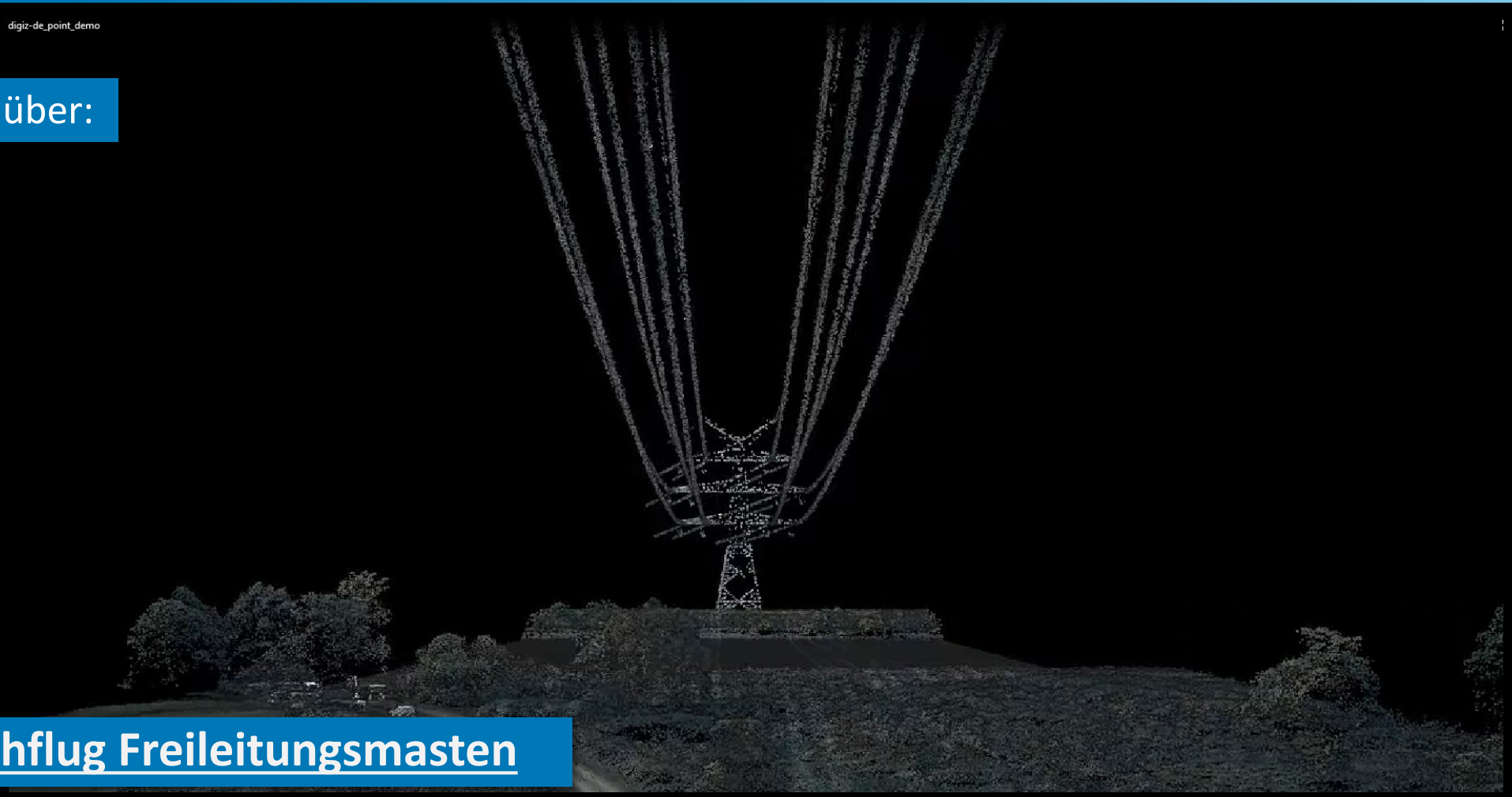
Beispiel für eine Punktwolke

… liefert Informationen über:

- Boden
- Oberfläche
- Vegetation
- Gebäude
- Infrastruktur
- sichtbare Objekte

Demonstrationsprojekt

Visualisierung der Punktwolke



… liefert Informationen über:

- Boden
- Oberfläche
- Vegetation
- Gebäude
- Infrastruktur
- sichtbare Objekte

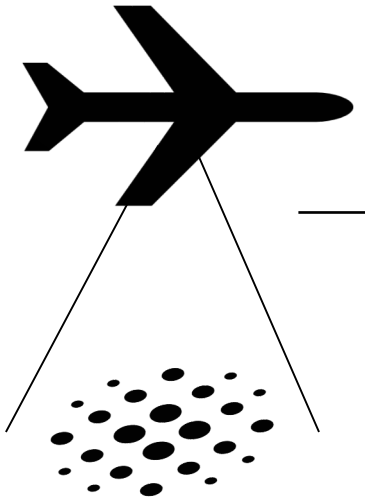
→ **Animation: Durchflug Freileitungsmasten**

https://www.bkg.bund.de/SharedDocs/Videos/BKG/DE/2022-DigiZ-Durchflug.null?__blob=videoFile&v=2

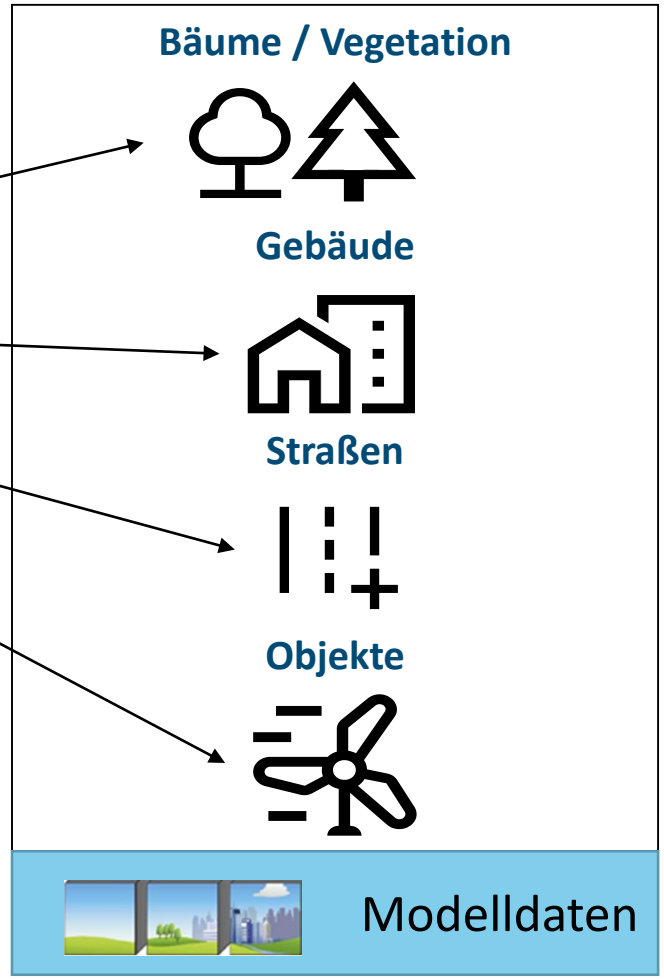
Die Datengrundlage für den Digitalen Zwilling Deutschland

- Ableitung von Modelldaten aus ALS-Befliegungen
- Objects of Interest
- Fachwissen

Befliegung und Auswertung



Ableitung der Modelldaten mittels KI-Verfahren

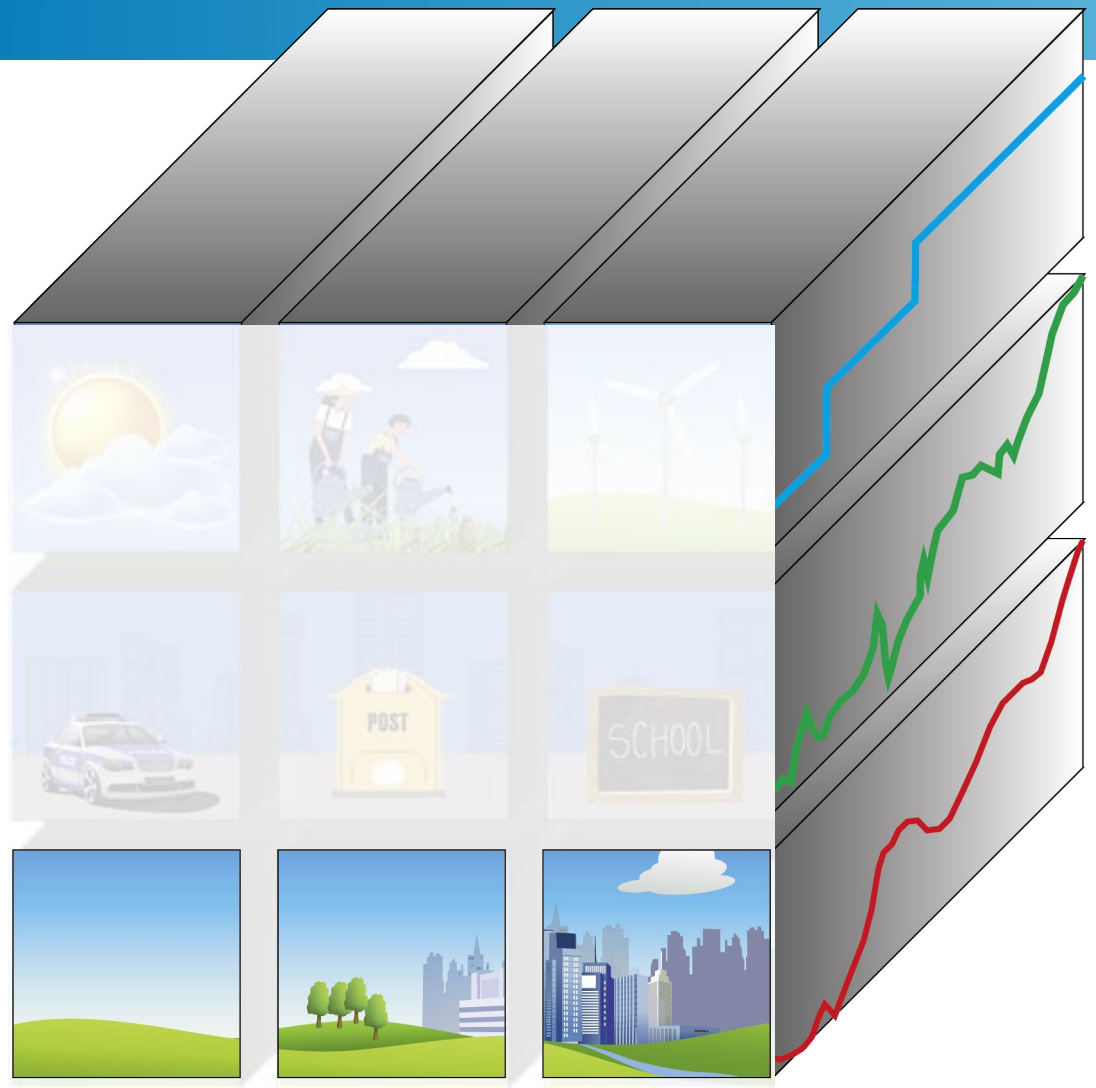


1. deutschlandweite Abdeckung bis Ende 2024
2. deutschlandweite Abdeckung bis Ende 2026

→ Objekterkennung

→ Erkennung von Veränderungen

Datengrundlage des Digitalen Zwilling Deutschland



3D Modellwelt

Points of Interest und weitere Daten aus dem Angebot des BKG

Datengrundlage des Digitalen Zwilling Deutschland

Objects of Interest

3D Modellwelt

Bild von Steve Buissinne auf Pixabay

Datengrundlage des Digitalen Zwilling Deutschland

Fachwissen

Objects of Interest

3D Modellwelt

Fachliche Zwillinge und Anwendungsfälle

Analyse und Simulation

Fachliche Anwendungen im Digitalen Zwilling Deutschland

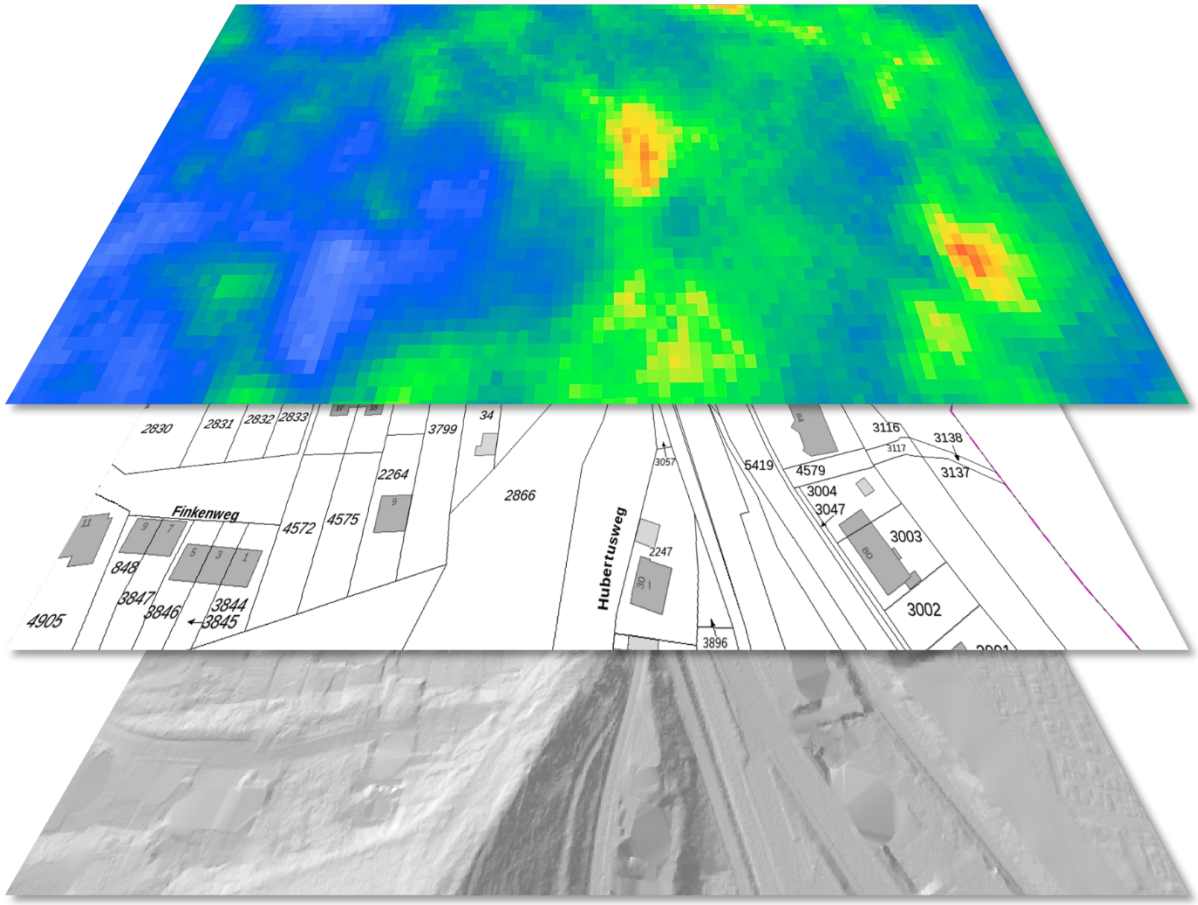
Starkregenprävention

Prototyp NRW

Eintrittswahrscheinlichkeit von Starkniederschlägen

Daten zu Gebäuden

Digitales Geländemodell

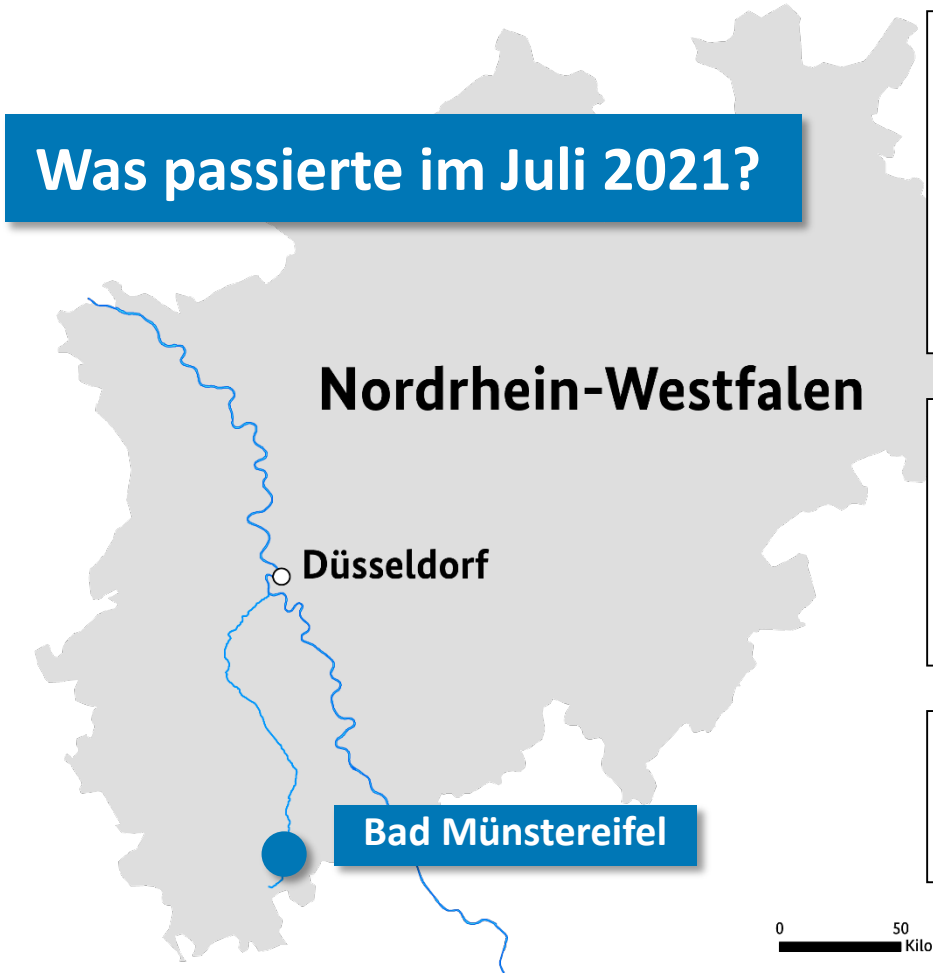


Fachliche Anwendungen im Digitalen Zwilling Deutschland

Starkregenprävention

Prototyp NRW

Was passierte im Juli 2021?



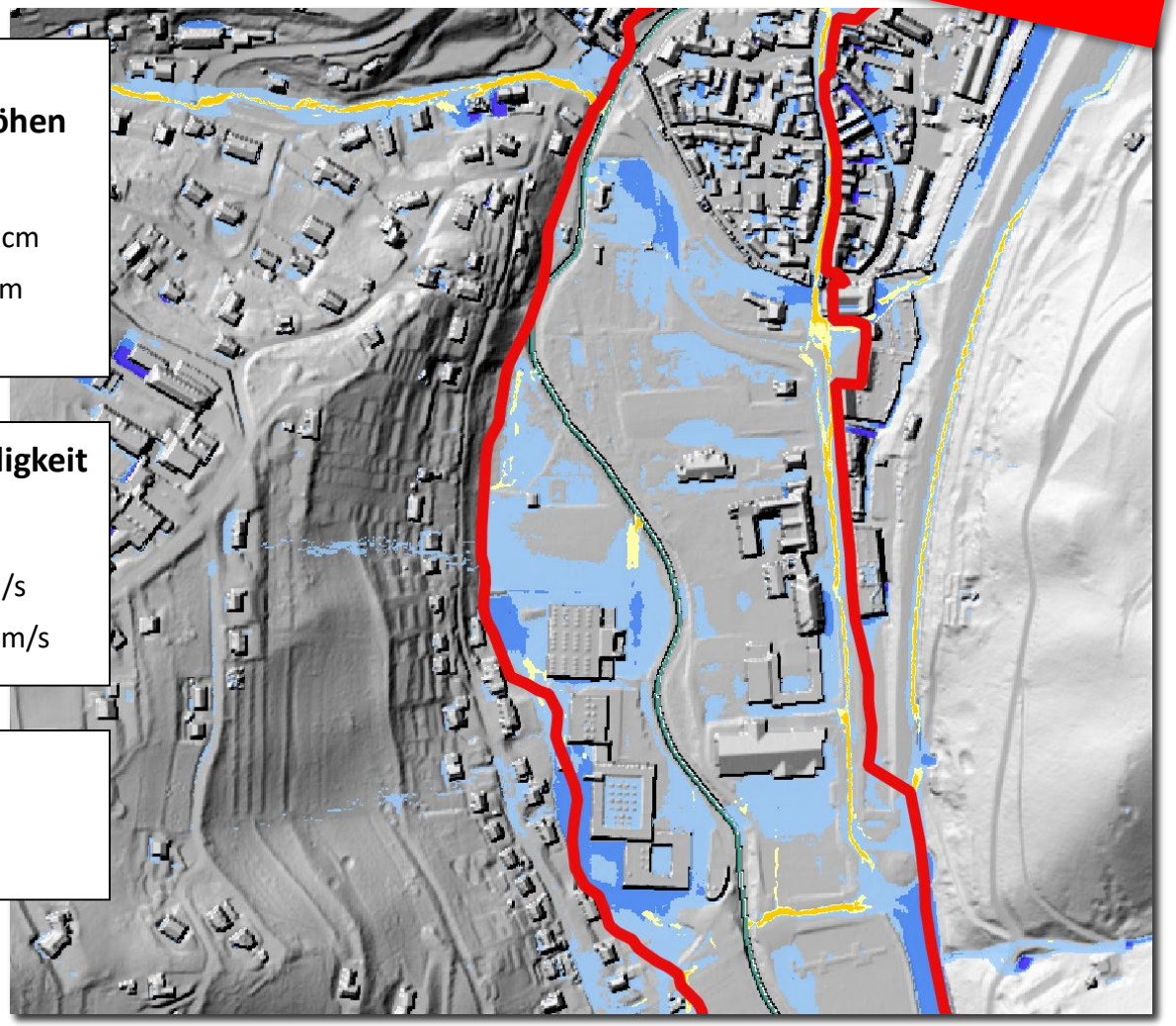
Gerechnete Überflutungshöhen

- > 100 cm
- 50 bis 100 cm
- 10 bis 50 cm
- < 10 cm

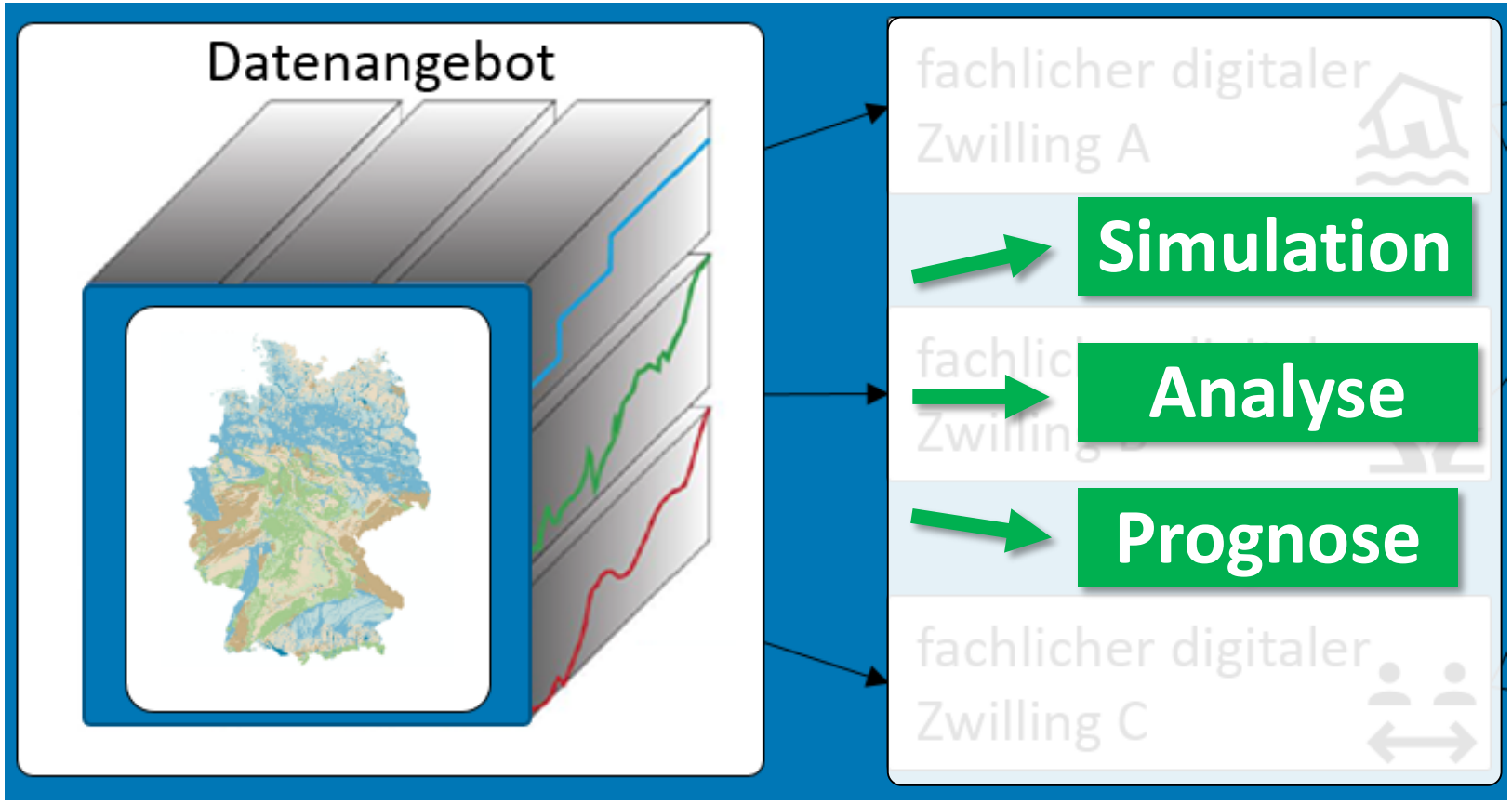
Fließgeschwindigkeit

- > 2 m/s
- 0,5 bis 2 m/s
- 0,2 bis 0,5 m/s

Ausgewertete Wassergrenze

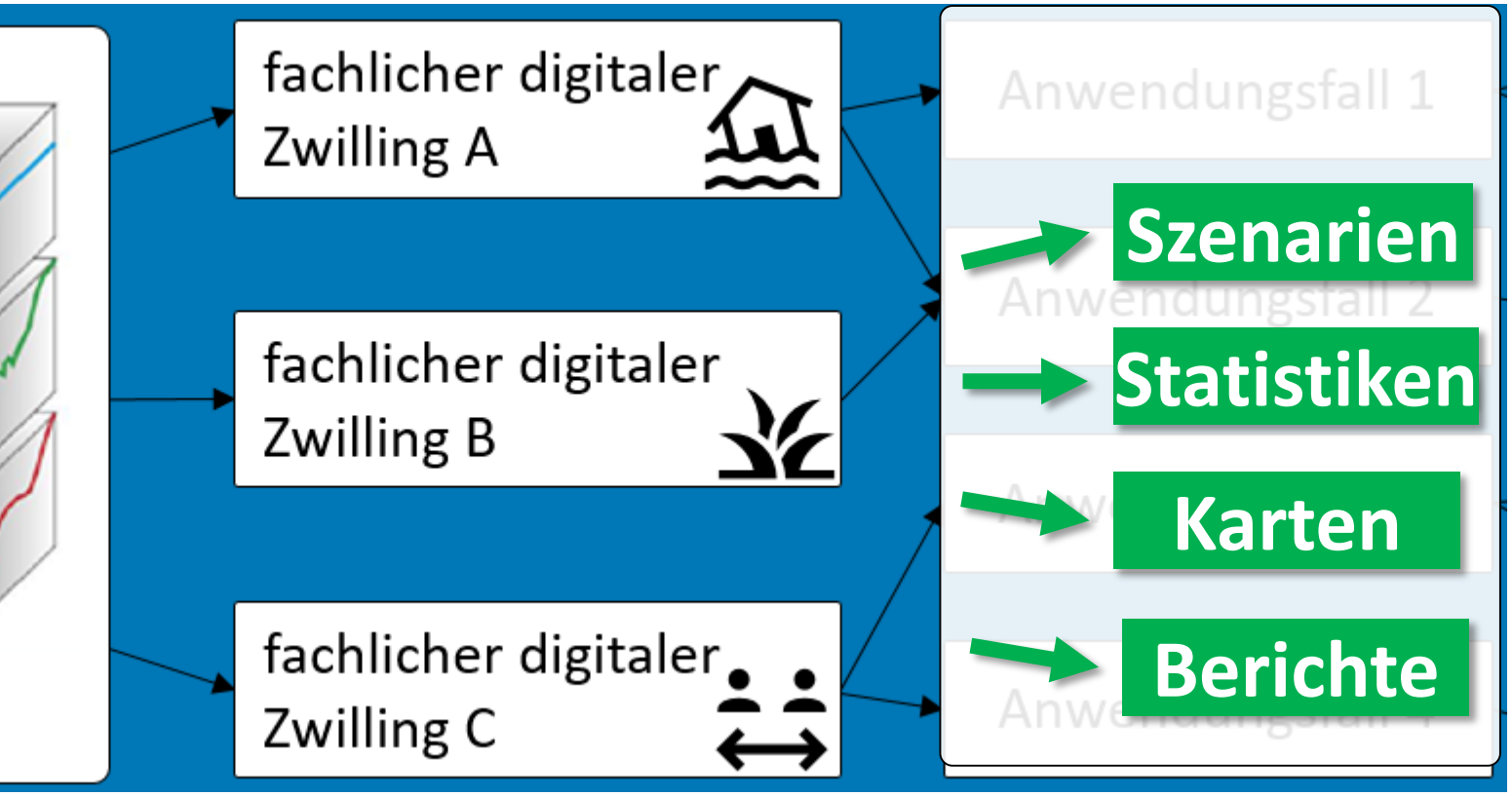


DigiZ-DE – fachliche digitale Zwillinge



- modular erweiterbar
- Entwicklung in Kooperationen mit Projektpartnern

DigiZ-DE – Anwendungsfälle



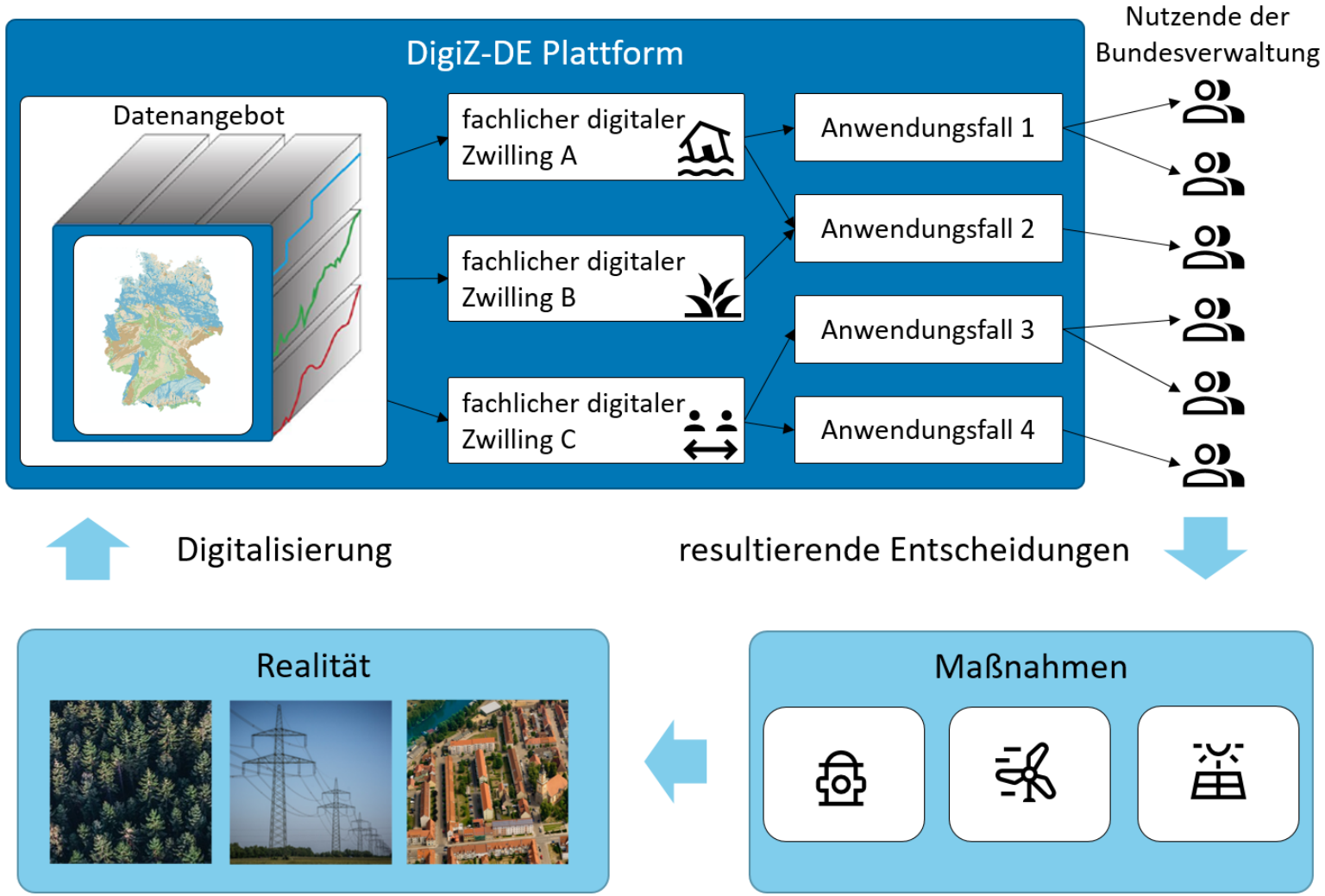
Anwendungsfall = Nutzung des Datenangebots und der fachlichen Zwillinge für verschiedene Fragestellungen, z.B.

- Vergleich verschiedener Szenarien
- Optimierungsfragen
- unterschiedliche Anwendungsgebiete (ganz DE oder räumliche Ausschnitte)

DigiZ-DE Plattform

Überblick, wie die Komponenten zusammenspielen
Aufbau einer Dienstleistung für die Bundesverwaltung
Schnittstellen zu anderen Zwillingen

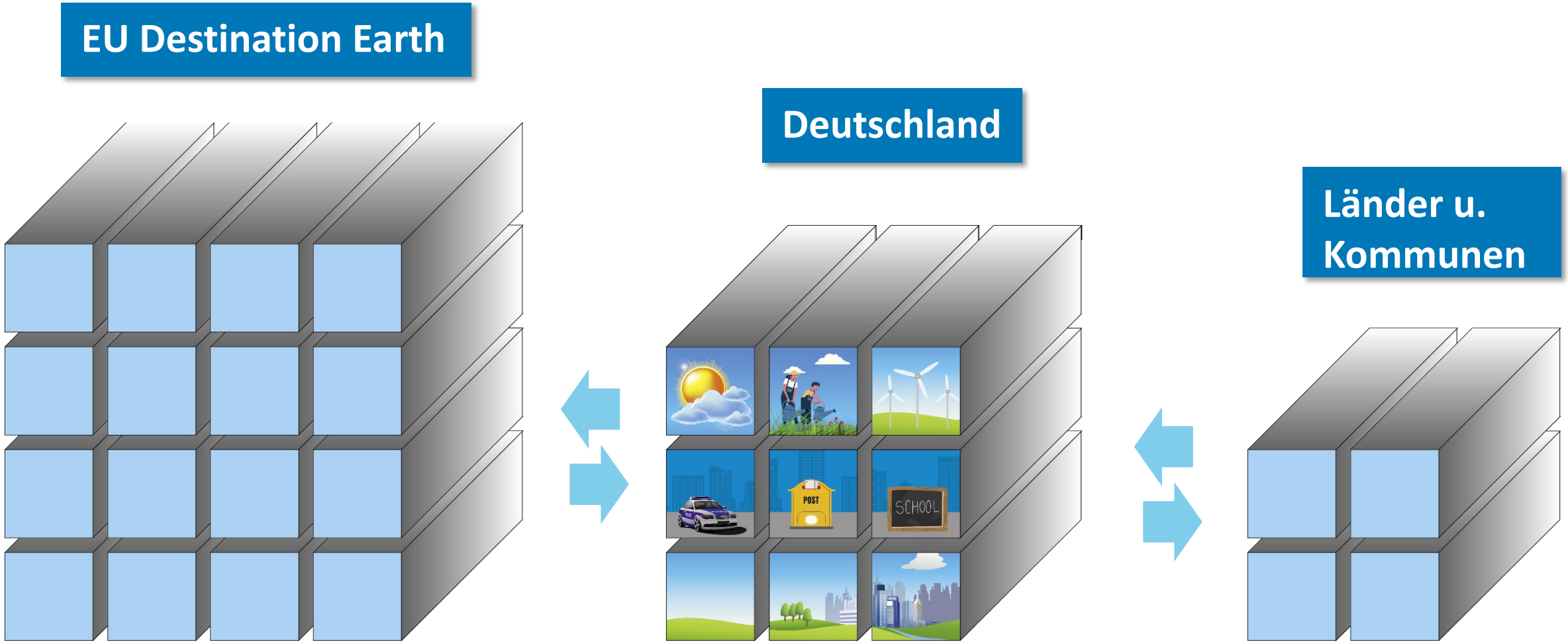
DigiZ-DE Plattform – Zusammenspiel der Komponenten



Zeitplan

- bis Ende 2026: Aufbau des DigiZ-DE
- ab 2027: kontinuierliches Dienstleistungsangebot des BKG für Bundesbehörden.
- Kontinuierliche Aktualisierung der Datengrundlage

Schnittstellen zu Digitalen Zwillingen auf anderen Ebenen



Weitere Informationen

Digitaler Zwilling Deutschland

https://www.bkg.bund.de/DE/Forschung/Projekte/Digitaler-Zwilling/Digitaler-Zwilling_cont.html

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

https://www.bkg.bund.de

Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie

BKG
Wir geben Orientierung.

Digitaler Zwilling Deutschland

Klimawandel

Sicherheit

Gleichwertige Lebensverhältnisse

... und viele weitere

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
Richard-Strauss-Allee 11
60598 Frankfurt am Main

www.bkg.bund.de