

Der Digitale Zwilling Deutschland

Tim Kaiser

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

11. Hamburger Forum für Geoinformatik

3. Juni 2024

BKG - Wir geben Orientierung

Das **Bundesamt für Kartographie und Geodäsie** ist der **zentrale Dienstleister des Bundes für Geoinformation**.

Eine Auswahl unserer Aufgaben

Geoportal
www.geoportal.de

Geodatenzentrum
Digitale Geodaten, Webdienste …

Map on Demand
Erzeugung druckfertiger Karten

Geodäsie Vermessung der Welt, Positionierung auf der Erde

SKD Satellitengestützter Krisen- und Lagedienst

Digitale Zwillinge …

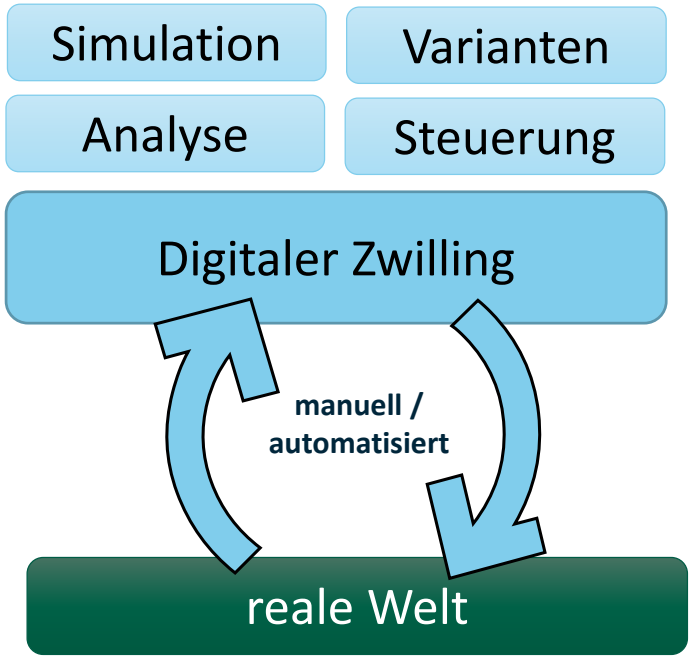
Unsere Standorte



Was sind Digitale Zwillinge ?

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

Quelle: Lexikon der Deutschen Gesellschaft für Informatik

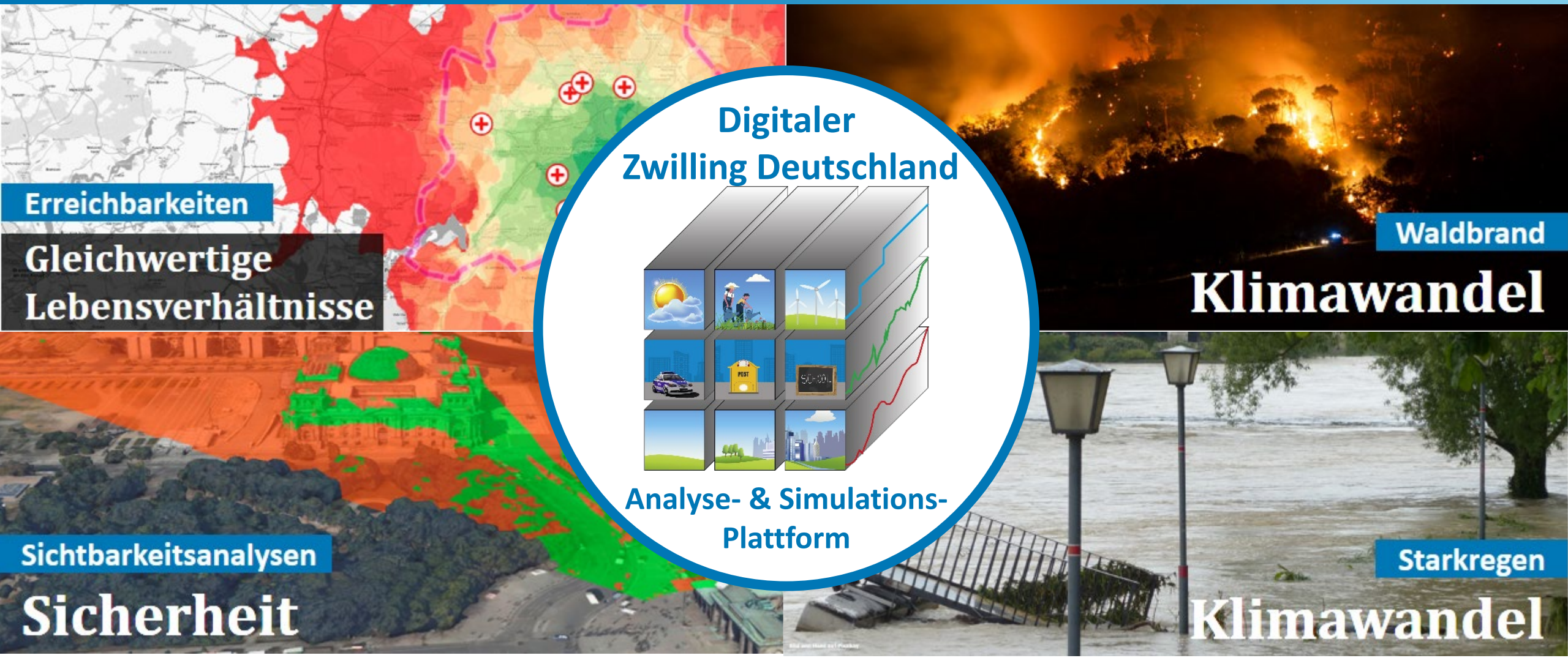


Analyse: der digitale Zwilling ermöglicht die reale Welt zu erfassen und zu analysieren.

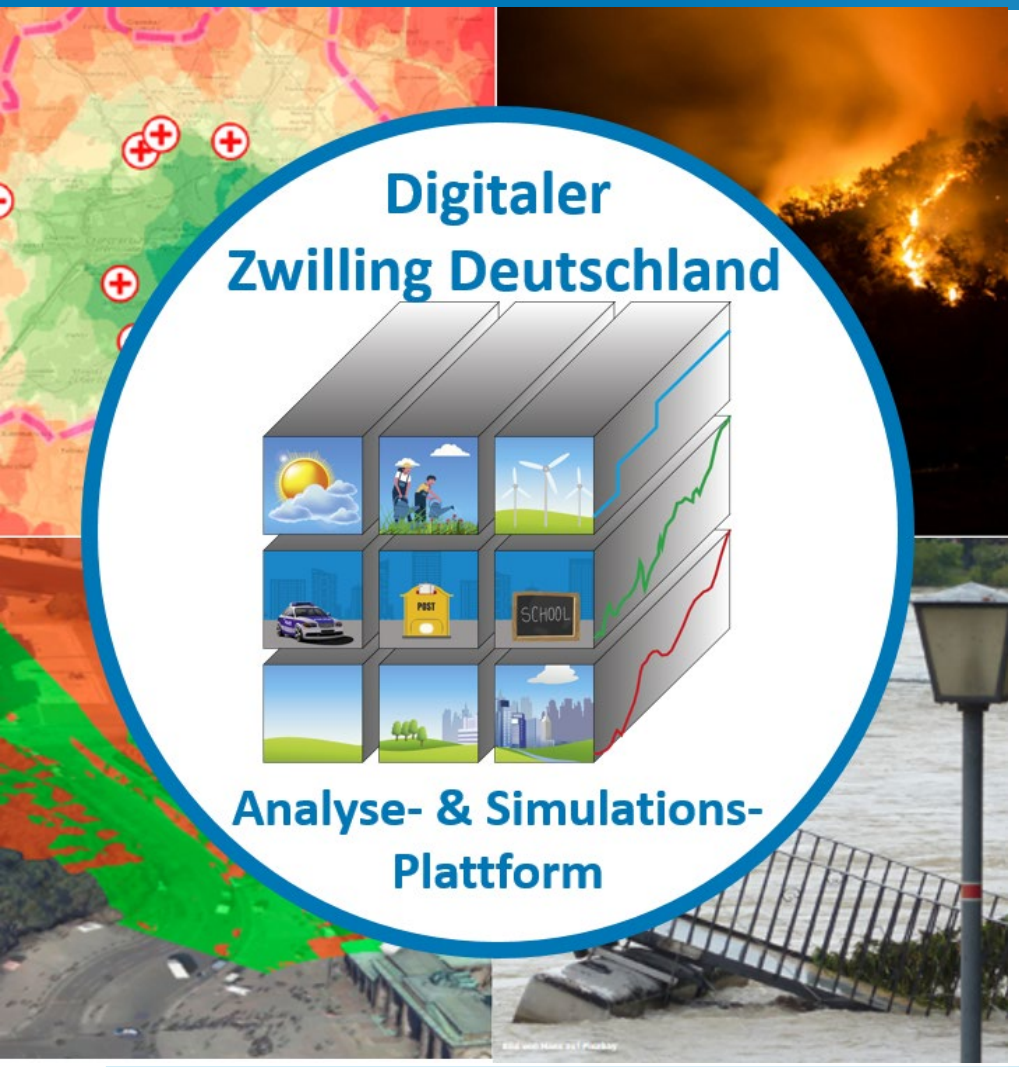
Planung/Simulation: Maßnahmen können mit dem digitalen Zwilling virtuell durchgespielt werden, bevor sie in der Realität umgesetzt werden.

Steuerung: Über den digitalen Zwilling kann mit den realen Objekten interagiert werden.

Digitale Unterstützung bei komplexen gesellschaftlichen Herausforderungen



Ziel des Digitalen Zwilling Deutschlands



Ziel: „Bereitstellung einer Analyseplattform für die Bundesverwaltung bis zum Ende des Jahres 2026, um relevante Mehrwerte für eine Vielzahl gesellschaftlicher Fragestellungen zu schaffen.“

Wesentliche Bestandteile:

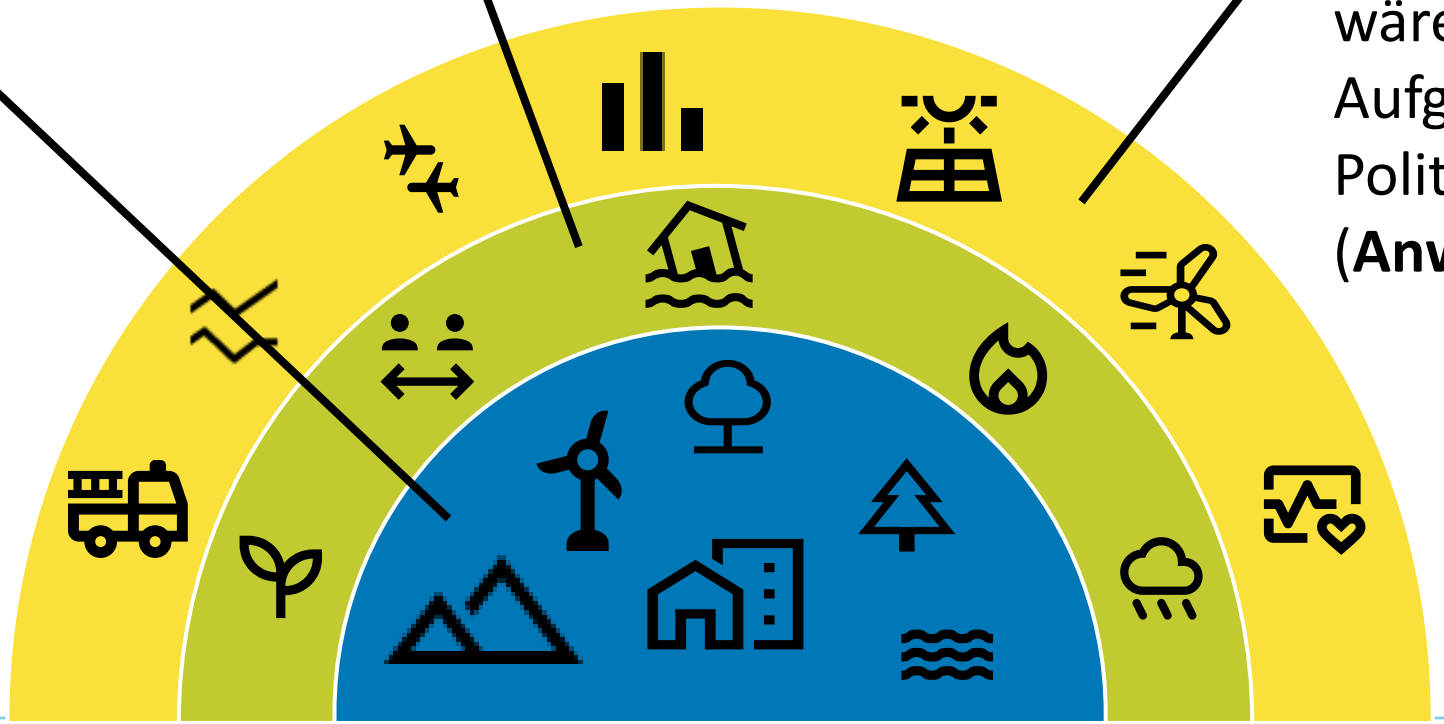
- Aufbau des **Datenangebots**
- Aufbau einer **technischen Plattform**
- Ausbau des **Dienstleistungsangebots**
  - Umsetzung ausgewählte **Pilotanwendungsfälle**

Digitaler Zwilling Deutschland - Konzeption

Abbild von Deutschland
3D-Daten, Fachdaten,
(Geodaten)

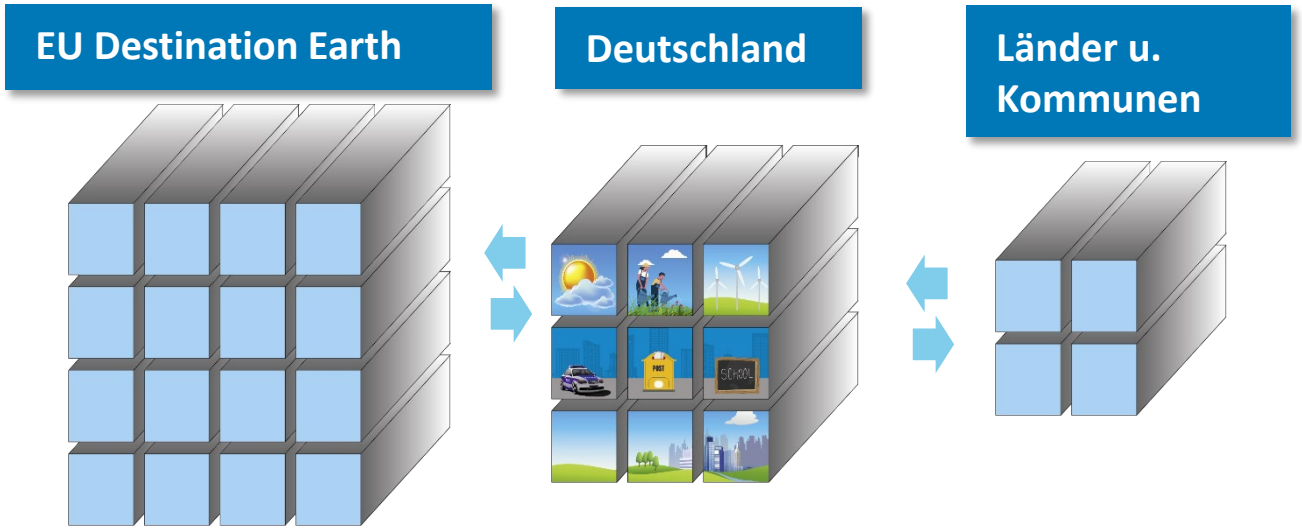


Simulationen & Analysen
Wind, Wasser, Mobilität,…
(**Werkzeuge**)



Auswertungen
komplexe Fragestellungen, Was-wäre-wenn-Szenarien, Aufgaben-erledigung, Politikberatung
(**Anwendungsfälle**)

Konnektivität regionale/bundesweite Zwillinge zu lokalen Zwillingen



Schaffung eines digitalen Ökosystems über Fach- & Verwaltungsgrenzen hinaus

- Erhöhung der Effiziente in Verwaltung & Planung
- Verbesserte Reaktionsfähigkeit auf lokale und nationale Herausforderungen

Datenaustausch

- Standardisierte Schnittstellen für Geodaten & Sensordaten
- Modellierungskonventionen
- Datenaktualität und Qualität

Simulation/Analyse/Prozesse

- Methoden- & Prozess-Register
- Standardisierte Schnittstellen für Arbeitsabläufe (Workflows) und Prozesse

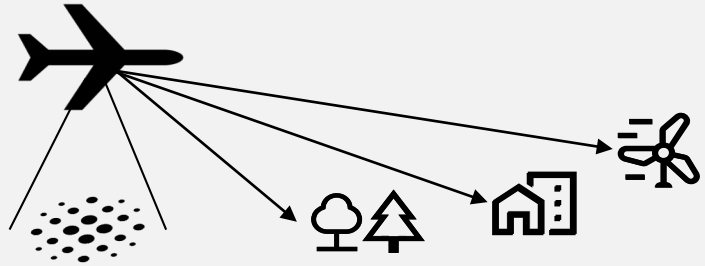
Digitaler Zwilling Deutschland - Datenangebot

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie



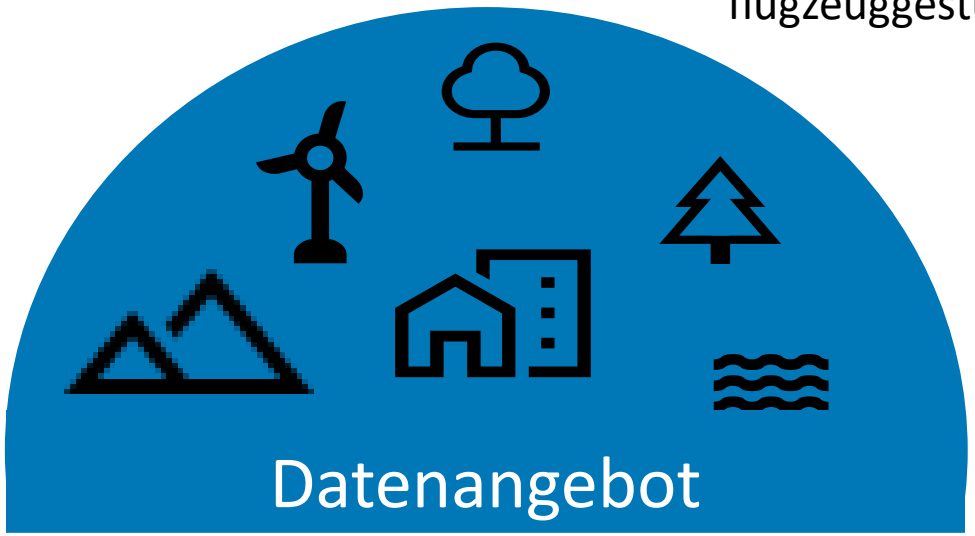
GDI-DE | Geodateninfrastruktur Deutschland

Vorhandene Geodaten von Bund- und Ländern



Erhebung neuer Geodaten Deutschlandweit





flugzeuggestütztes LiDAR-Scanning des Bundesgebiets

→ 3D-Punktwolke

→ Generierung eines Digitalen Oberflächen-sowie Geländemodells

→ Ableitung von Geoobjekten

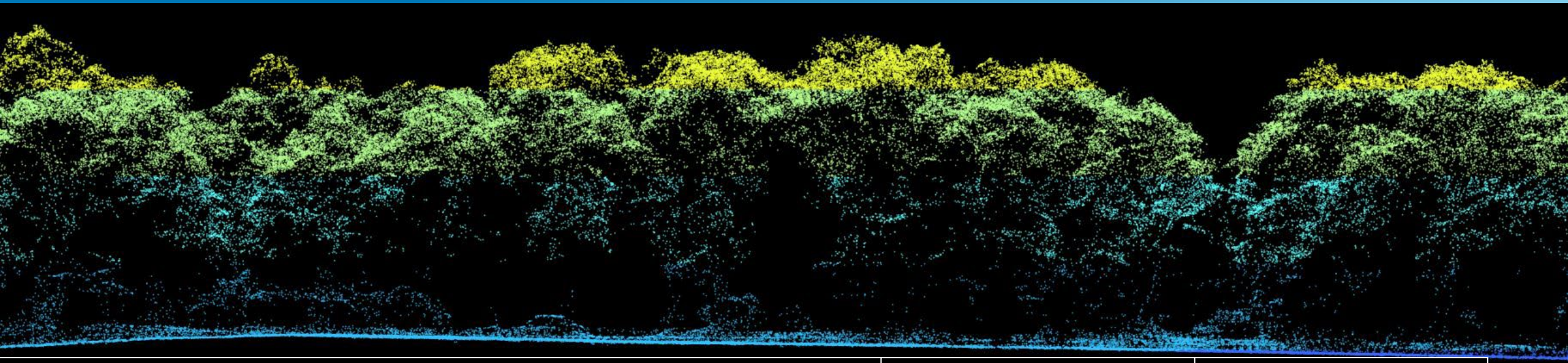
LiDAR Befliegungen für den Digitalen Zwilling Deutschland

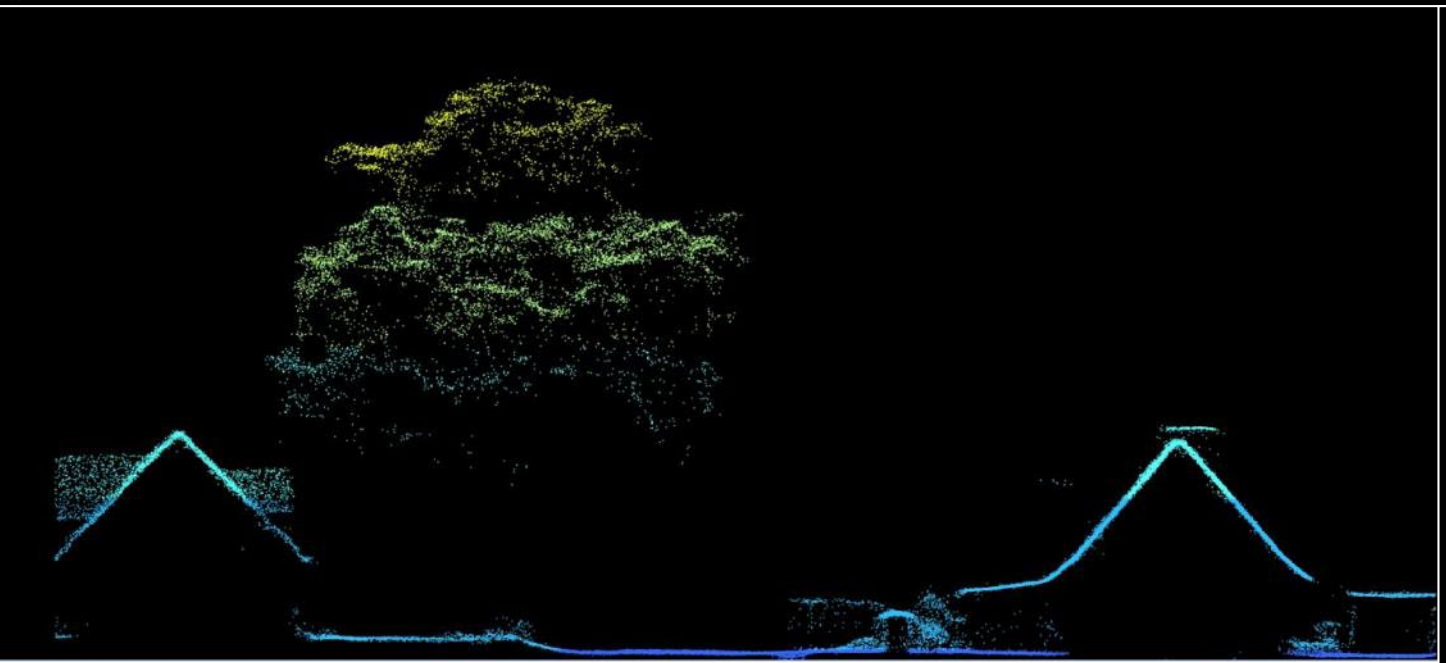


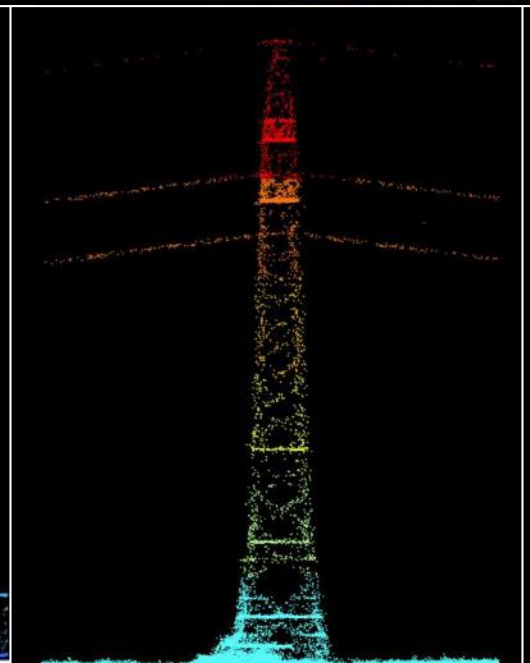
1. **Befliegung Metropolregion Hamburg** **Zeitraum:** Okt 2021 - Feb 2022

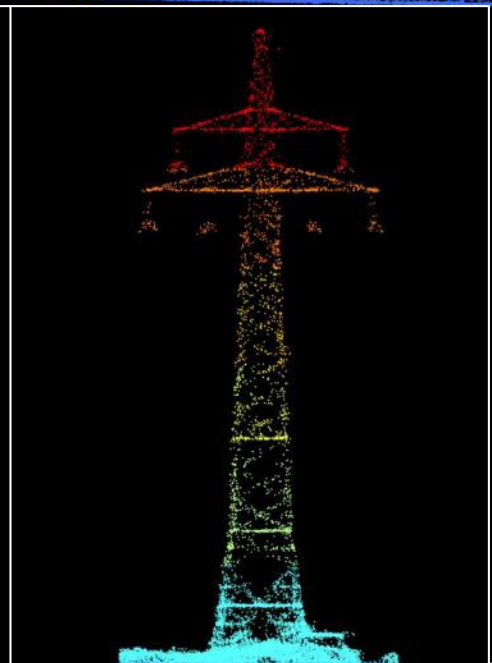
Blick in die 3D-Daten

Befliegung Metropolregion Hamburg









3D-Visualisierung der Punktwolke

Durchflug Fernleitungsmasten



3D-Visualisierung der Punktwolke

Hamburg

LiDAR
Luftbild RGB
Klassifizierung

{x,y,z,RGB,Klasse}[]

Klassen

- Vegetation
- Wasser
- Gebäude
- Boden
- Infrastruktur
- …



3D-Visualisierung der Punktwolke

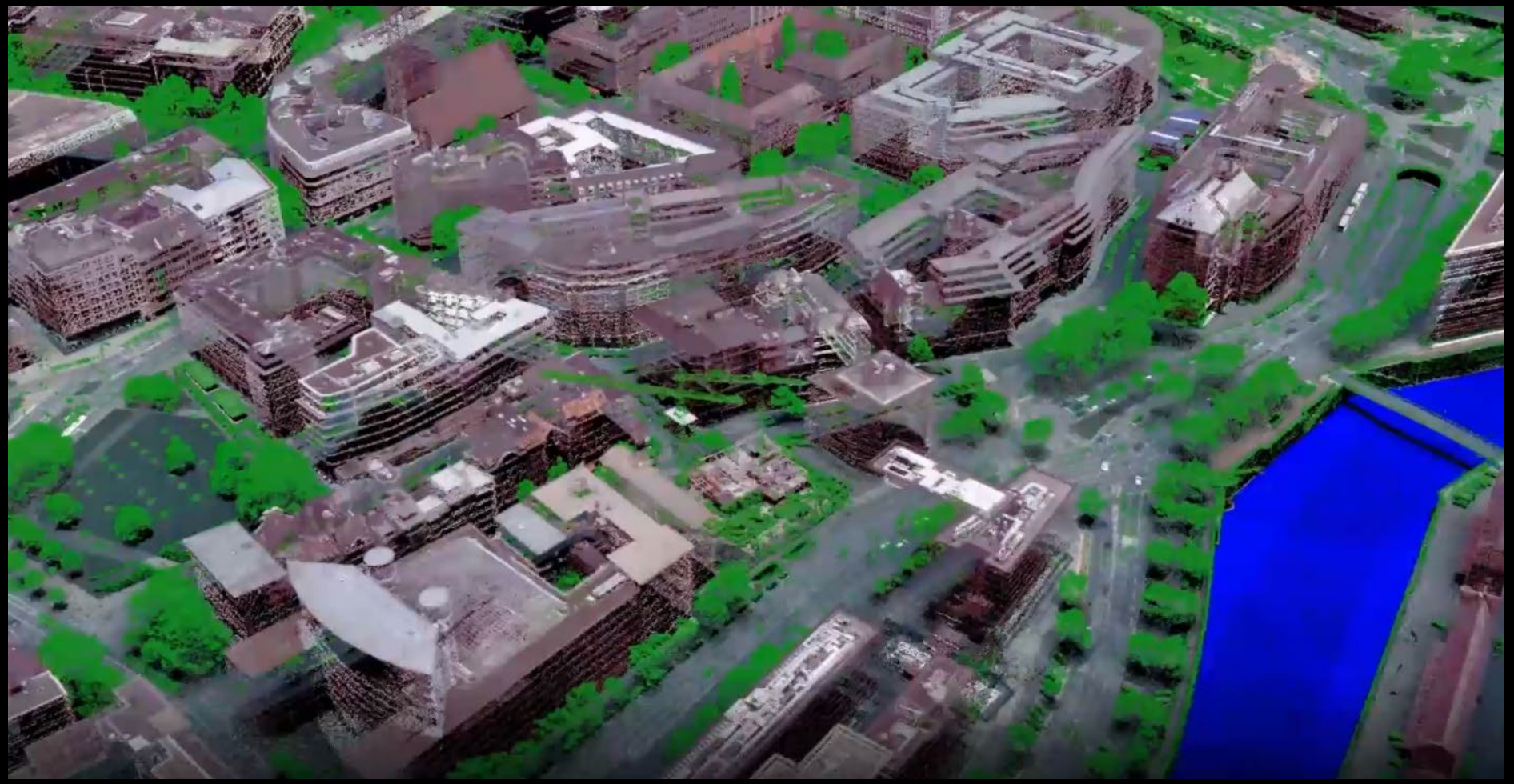
Hamburg

LiDAR
Luftbild RGB
Klassifizierung

{x,y,z,RGB,Klasse}[]

Klassen

- Vegetation
- Wasser
- Gebäude
- Boden
- Infrastruktur
- …



3D-Visualisierung der Punktwolke

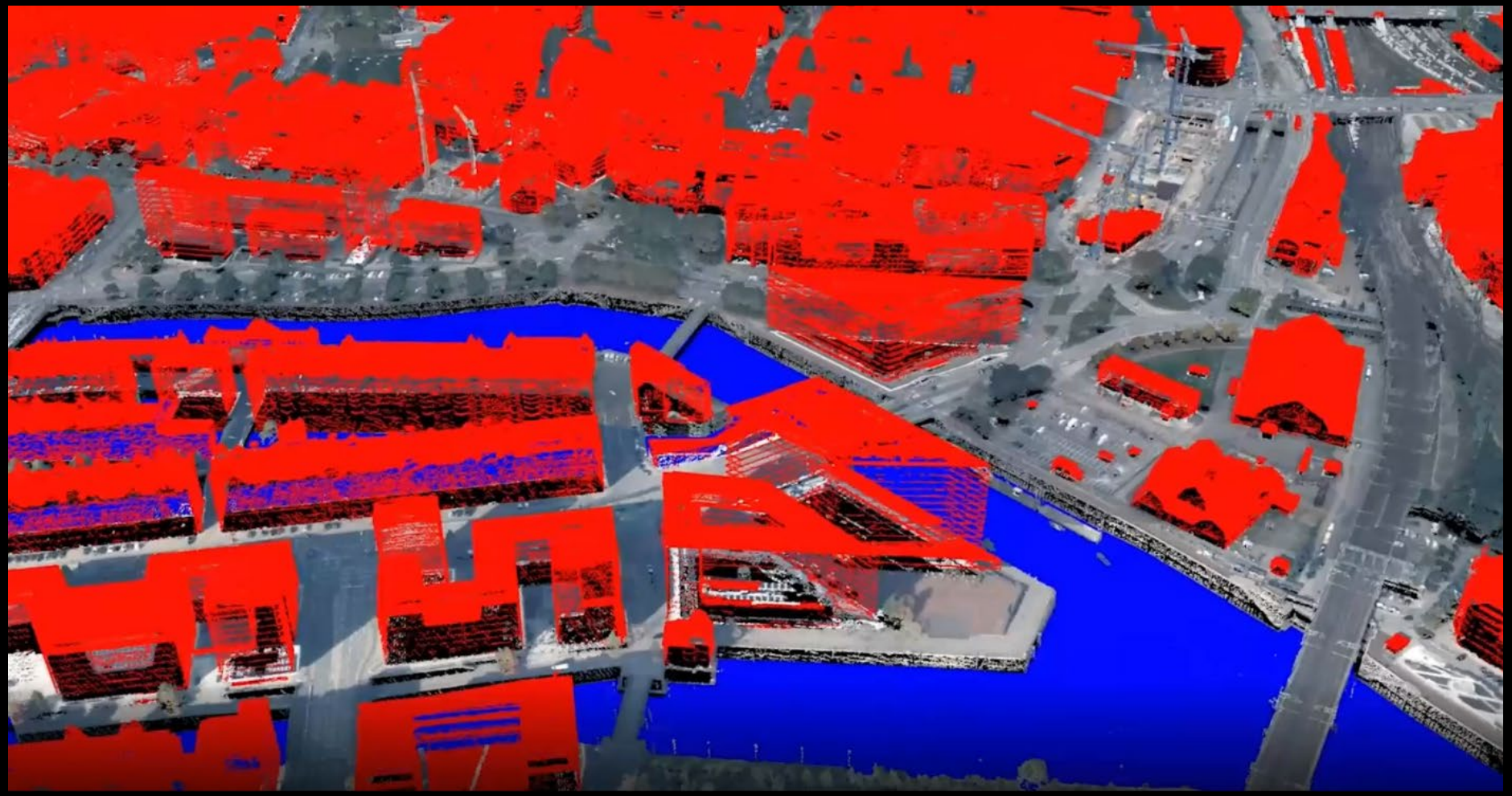
Hamburg

LiDAR
Luftbild RGB
Klassifizierung

{x,y,z,RGB,Klasse}[]

Klassen

- Vegetation
- Wasser
- Gebäude
- Boden
- Infrastruktur
- …

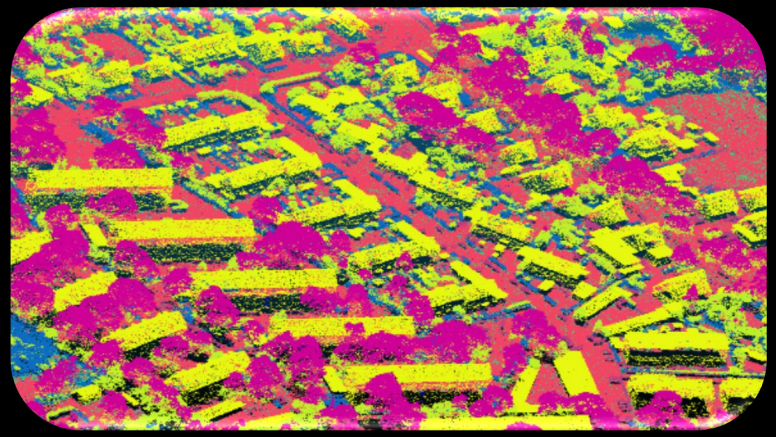


Ableitung von Objekten und Eigenschaften

Gebäude & Dachmerkmale



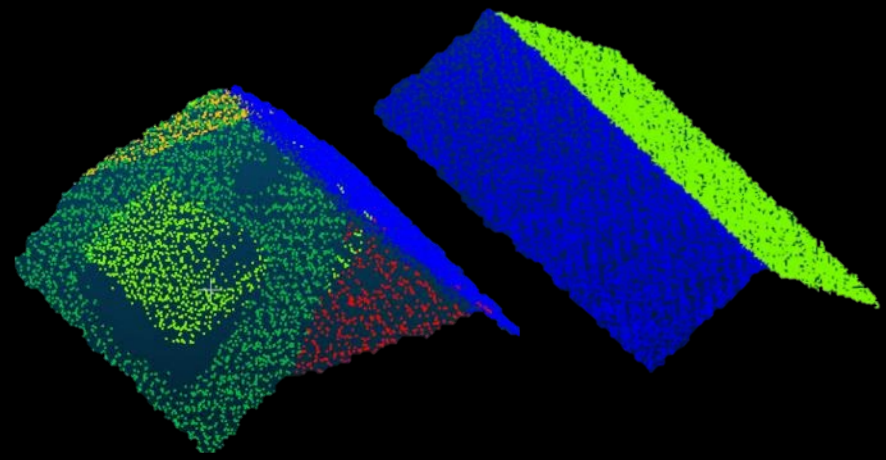
- Basierend auf LiDAR-Daten und Klassifizierung
- Instanz-Segmentierung mit Machine Learning
- Ableitung von Einzelgebäuden
- Ableitung von Dachmerkmalen



Punktwolke, klassifiziert

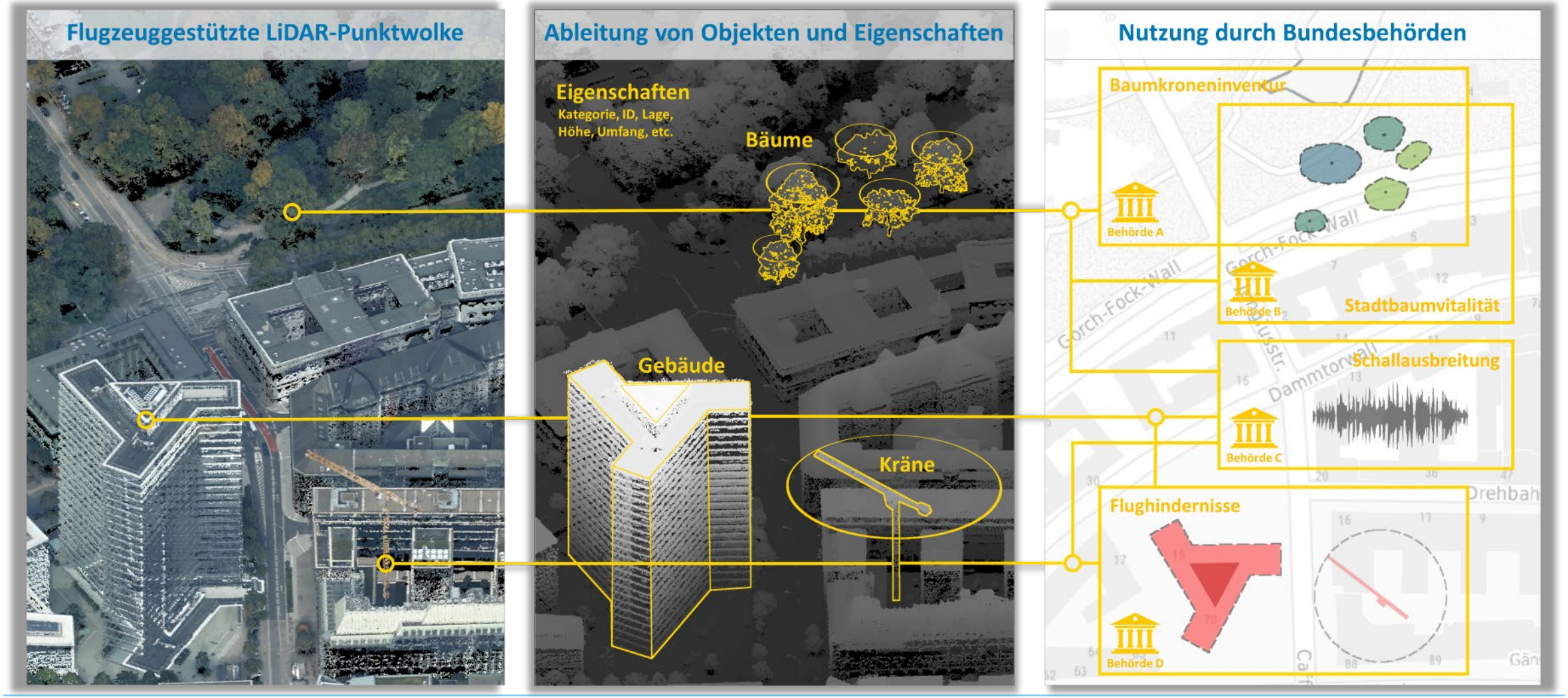


Instanz-Segmentierung mit ML

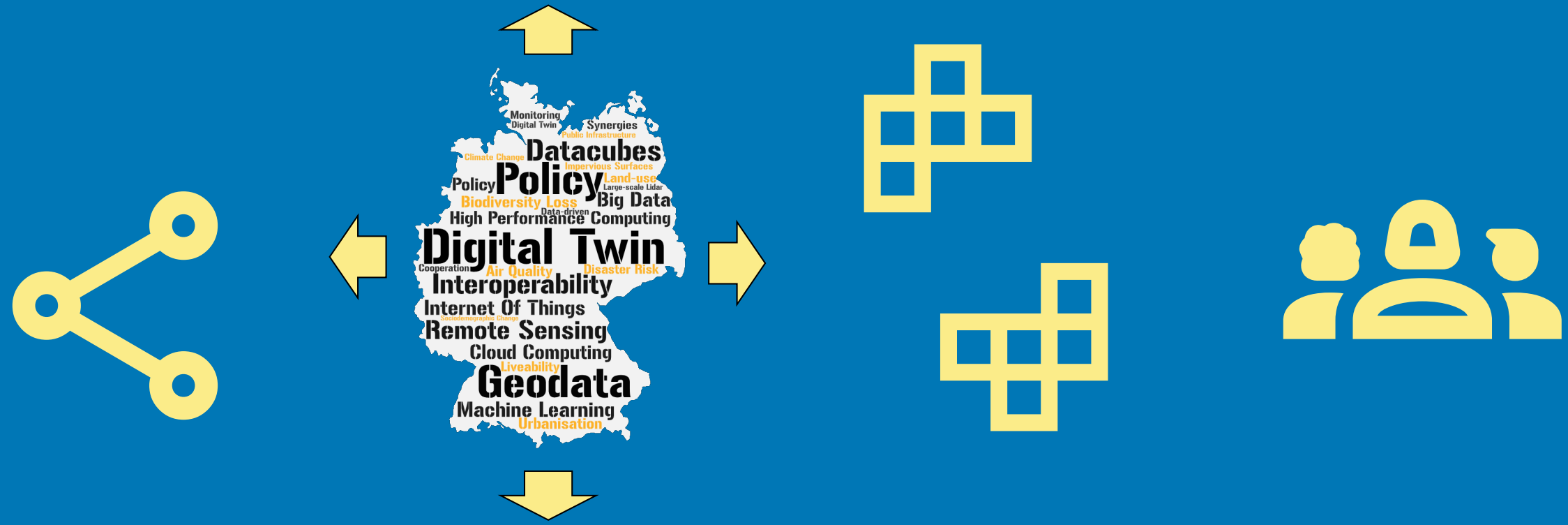


Ableitung von Dachmerkmalen

Von der Punktwolke zur Anwendung für die Bundesverwaltung



DigiZ-DE Plattform – Schlüsselelemente



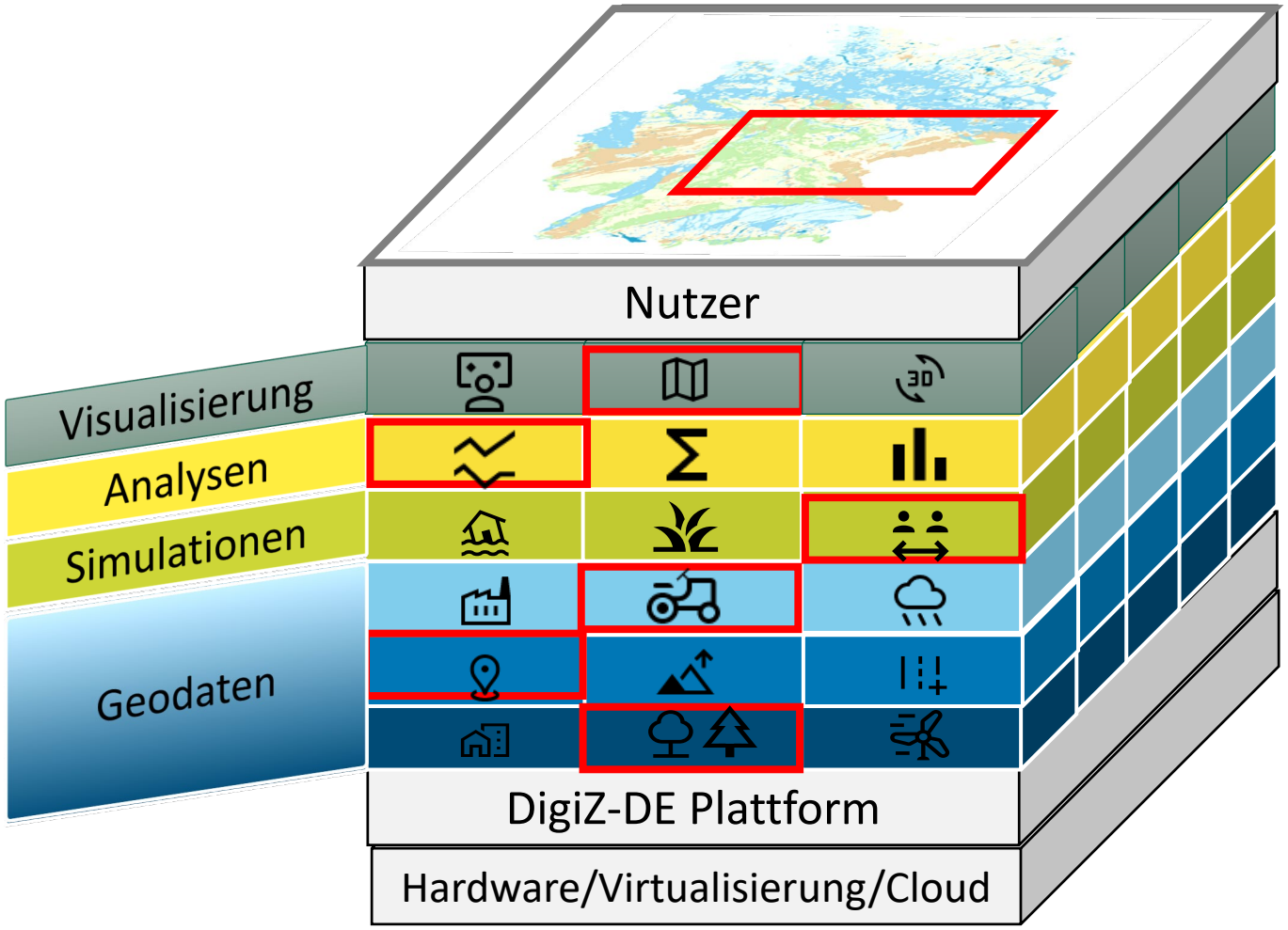
Data-Sharing | **Interoperabilität** | **Modularität** | **Zusammenarbeit**

Die DigiZ-DE Plattform

- Aufbau einer modernen und leistungsfähigen IT-Plattform für den Digitalen Zwilling
- Hauptfeatures der Web-Plattform:
  - Direkter Zugriff auf ein breites Datenangebot (DigiZ-DE, GDI-DE, …)
  - Virtuelle Arbeitsplätze zur Entwicklung von Analysen
  - Plattformweite Bereitstellung der Ergebnisse als Apps, Geo-Services oder neue Datensätze



Technische Plattform für den Digitalen Zwilling Deutschland

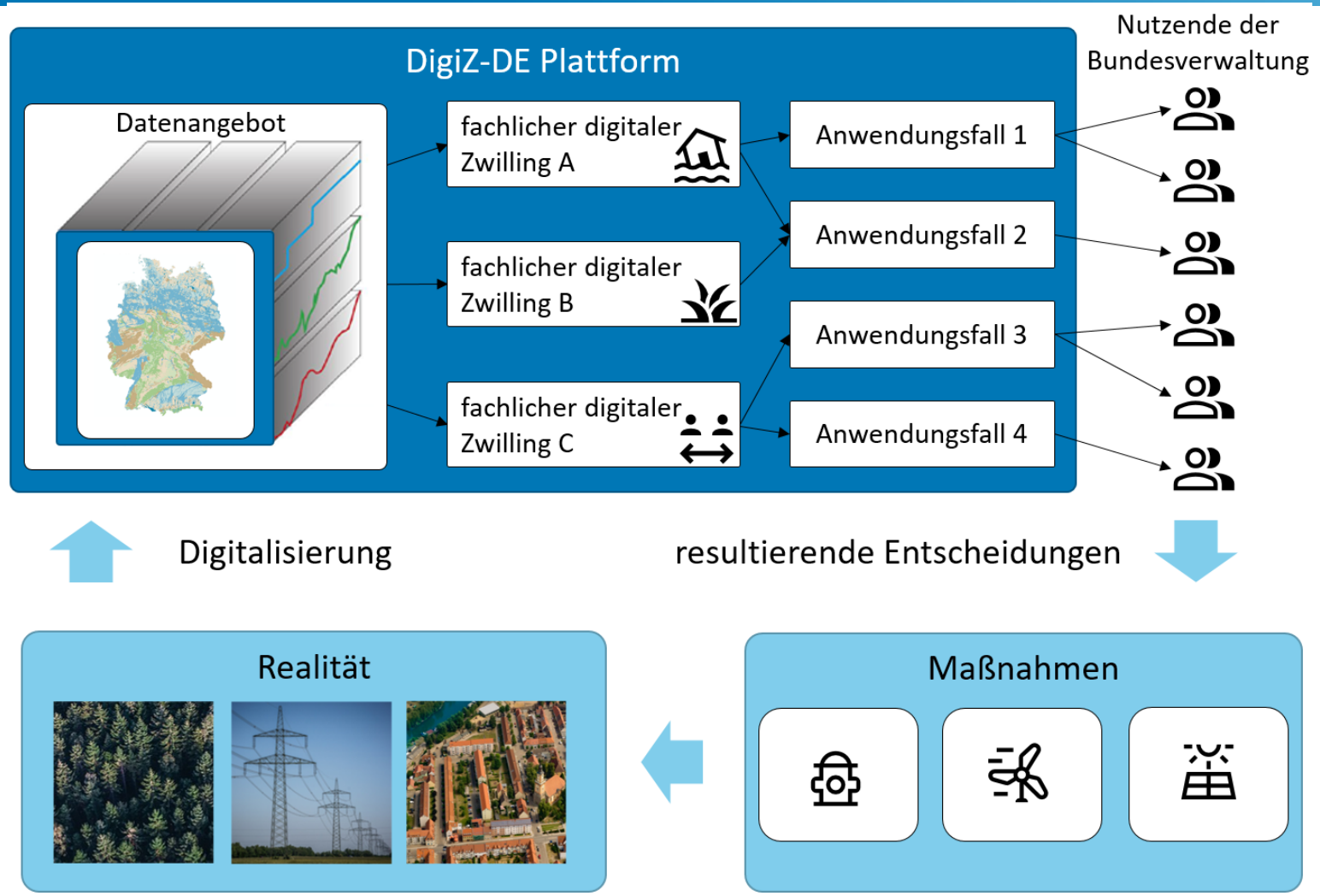


Standardnutzung
- Auswahl des Zielgebiets
- Auswahl der Daten
- Auswahl der Simulation/Analysen
- Parametrisierung
- Berechnung
- Verwertung der Ergebnisse

Versierte Nutzer
- Web IDE
- Entwicklung/Ergänzung neuer Module
- Erweiterung/ Anpassung Module

Architektur
- Verwendung von Standards
- Modularer Aufbau

DigiZ-DE Plattform – Zusammenspiel der Komponenten



Ausblick

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

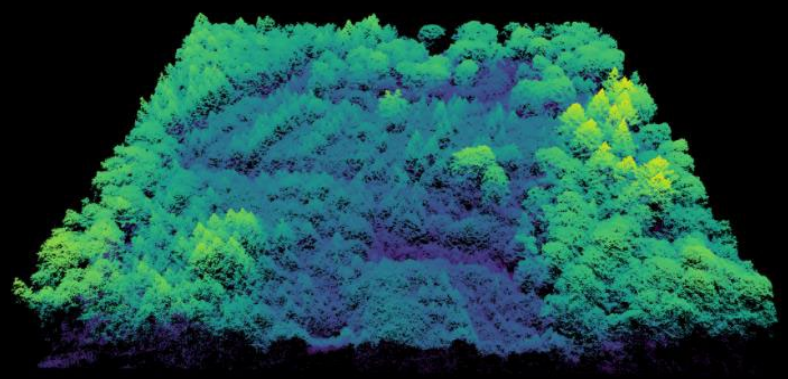
Ableitung von Objekten und Eigenschaften

Bundesbaumkroneninventur - Flächendeckendes Baumkataster

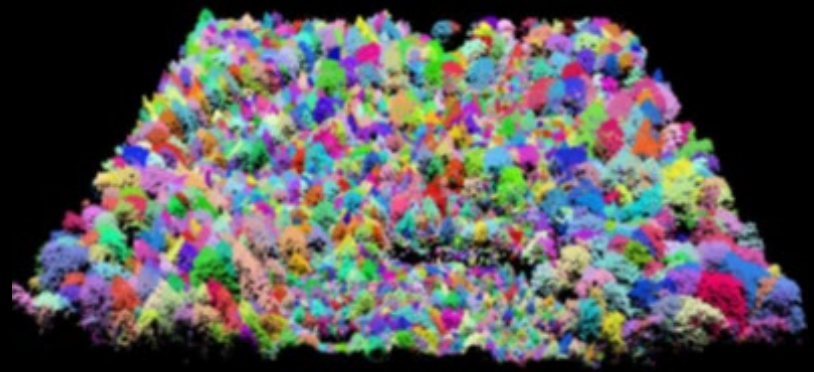
- Einzelbaumerkennung
- flächendeckend in Wald, Flur und Siedlungsgebieten
- Basierend auf LiDAR-Daten
- Berücksichtigt auch Bäume der unteren Schichten

- Angereichert mit Baumart und anderen Informationen aus Satellitenbildern

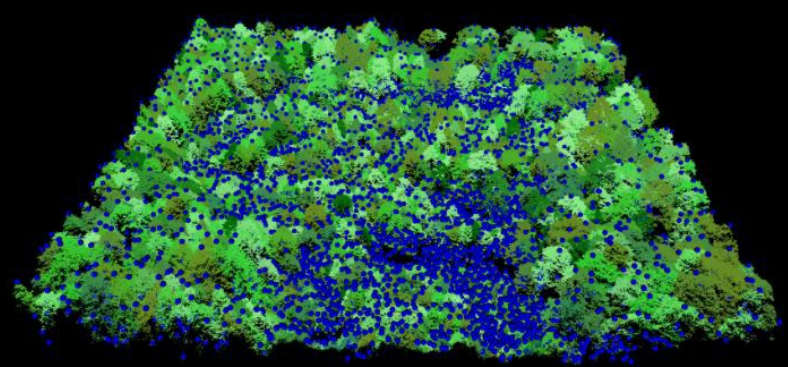
THÜNEN



Punktwolke, Höhen koloriert



Eingefärbte Einzelbäume

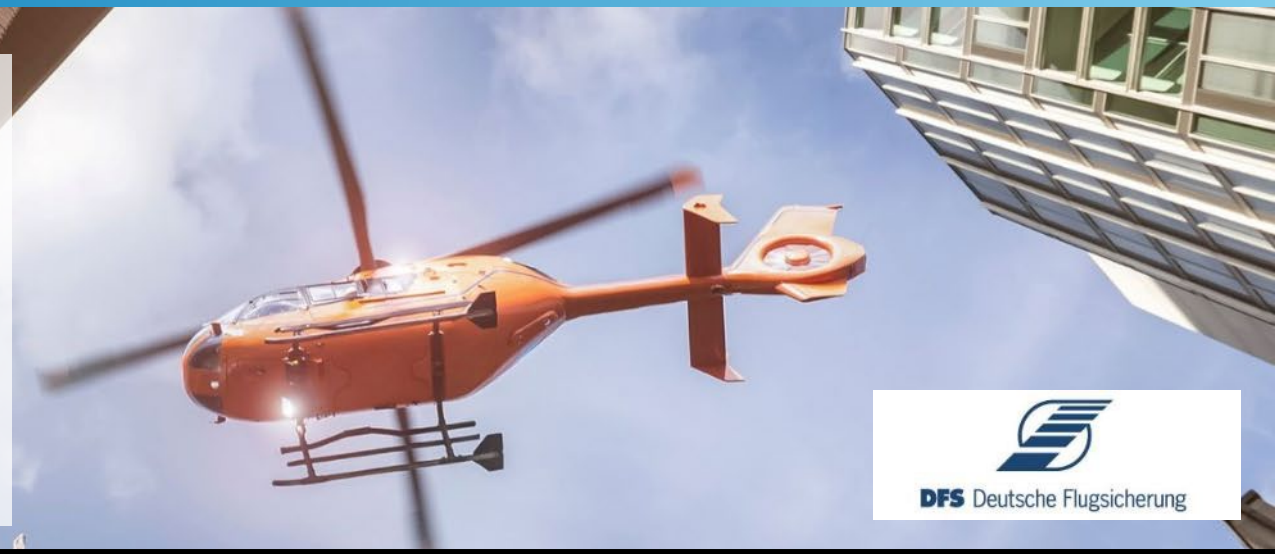


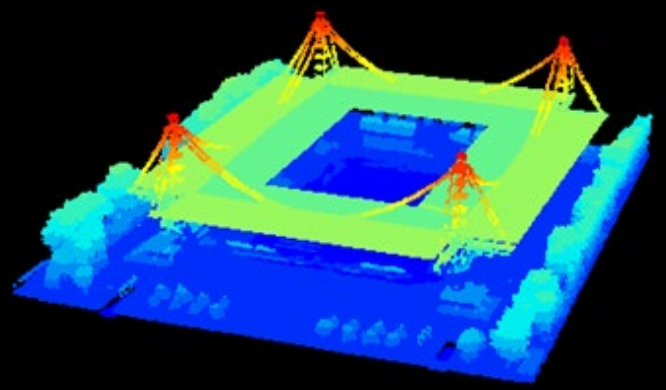
Einzelne Baumkronen

Fachliche Anwendungen im Digitalen Zwilling Deutschland

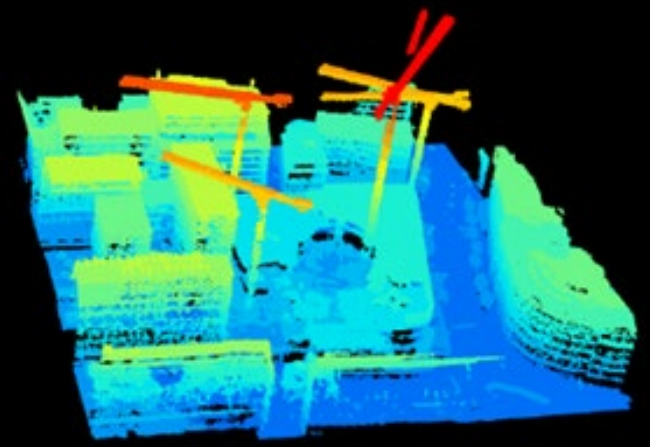
Ableitung von Flughindernissen

- Basierend auf LiDAR-Daten
- Erkennung von Flughindernissen
  - Objekte, Höhe über Grund von **≥ 50 m**
- Klassifizierung von Flughindernissen
- Attributierung ID, Kategorie, Art, max. Höhe, Grundfläche etc.
- gesetzlichem Anforderung eTOD (electronic Terrain and Obstacle Data)











Fachliche Anwendungen im Digitalen Zwilling Deutschland
Starkregengefahrenhinweiskarten

- Berechnung von Starkregengefahrenhinweisen
- Basierend auf Niederschlagsszenarien
  - von Andauerstufen (5 min - 72 h)
  - und der Jährlichkeiten (1 a bis 100 a)

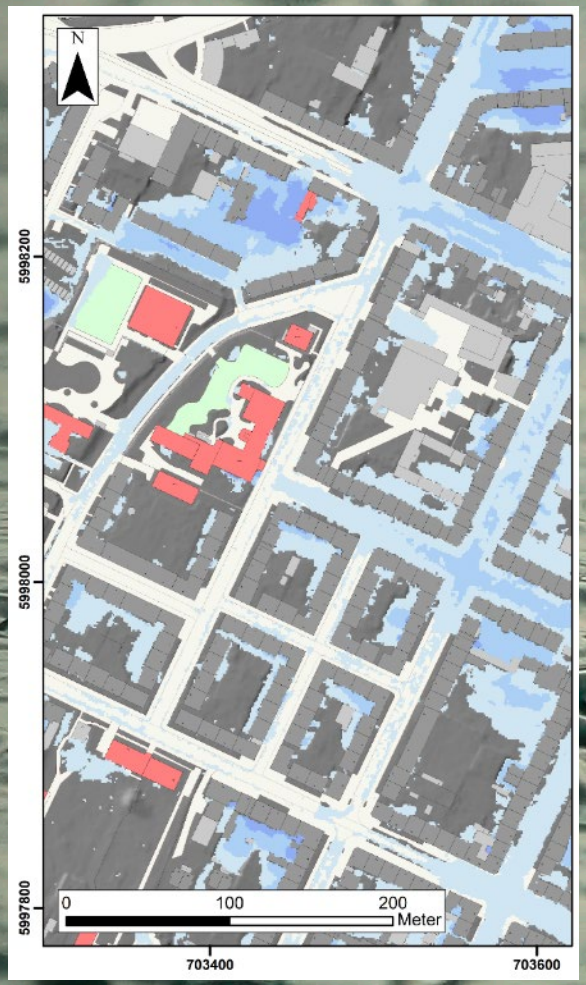


Gerechnete Überflutungshöhen

- <= 10 cm
- > 10 bis 50 cm
- > 50 bis 100 cm
- > 100 bis 200 cm
- > 200 bis 400 cm

Fließgeschwindigkeit

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





Fachliche Anwendungen im Digitalen Zwilling Deutschland

Erreichbarkeiten - Gleichwertige Lebensverhältnisse

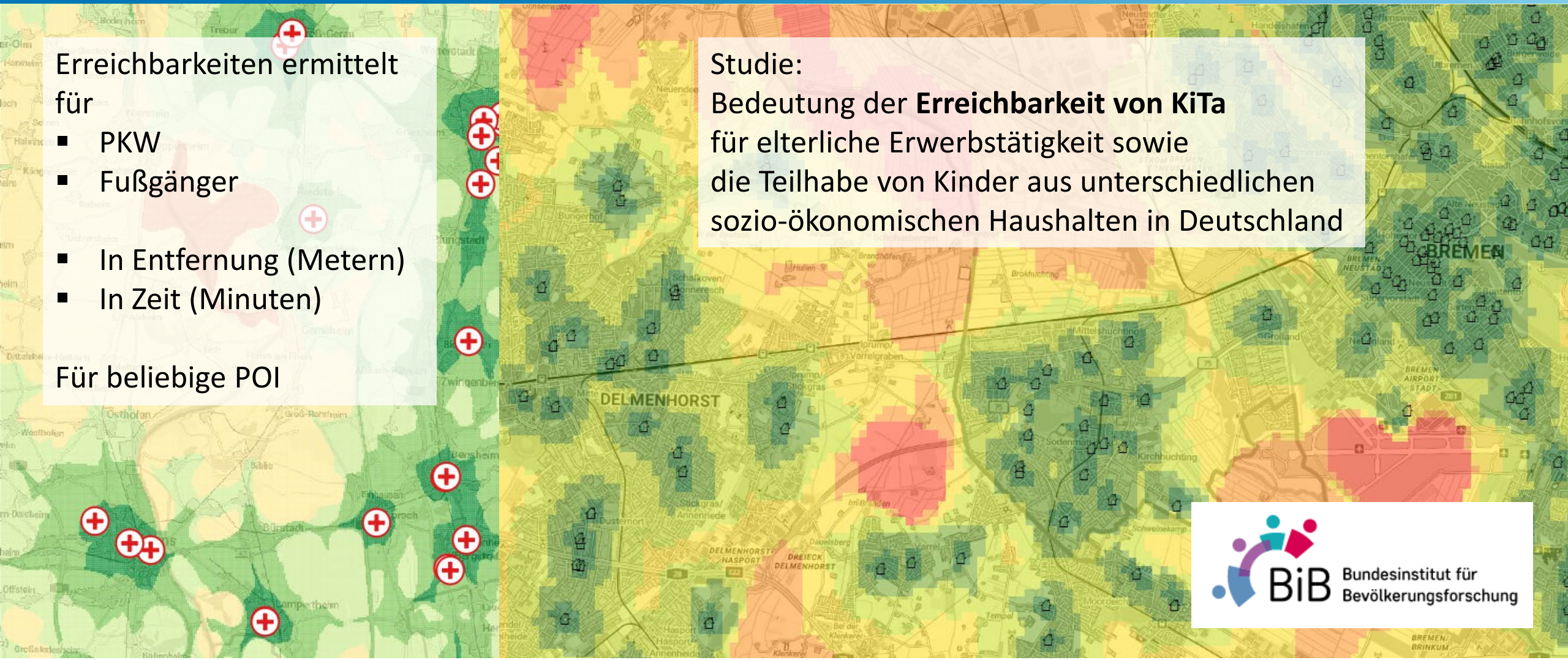
Erreichbarkeiten ermittelt für

- PKW
- Fußgänger

- In Entfernung (Metern)
- In Zeit (Minuten)

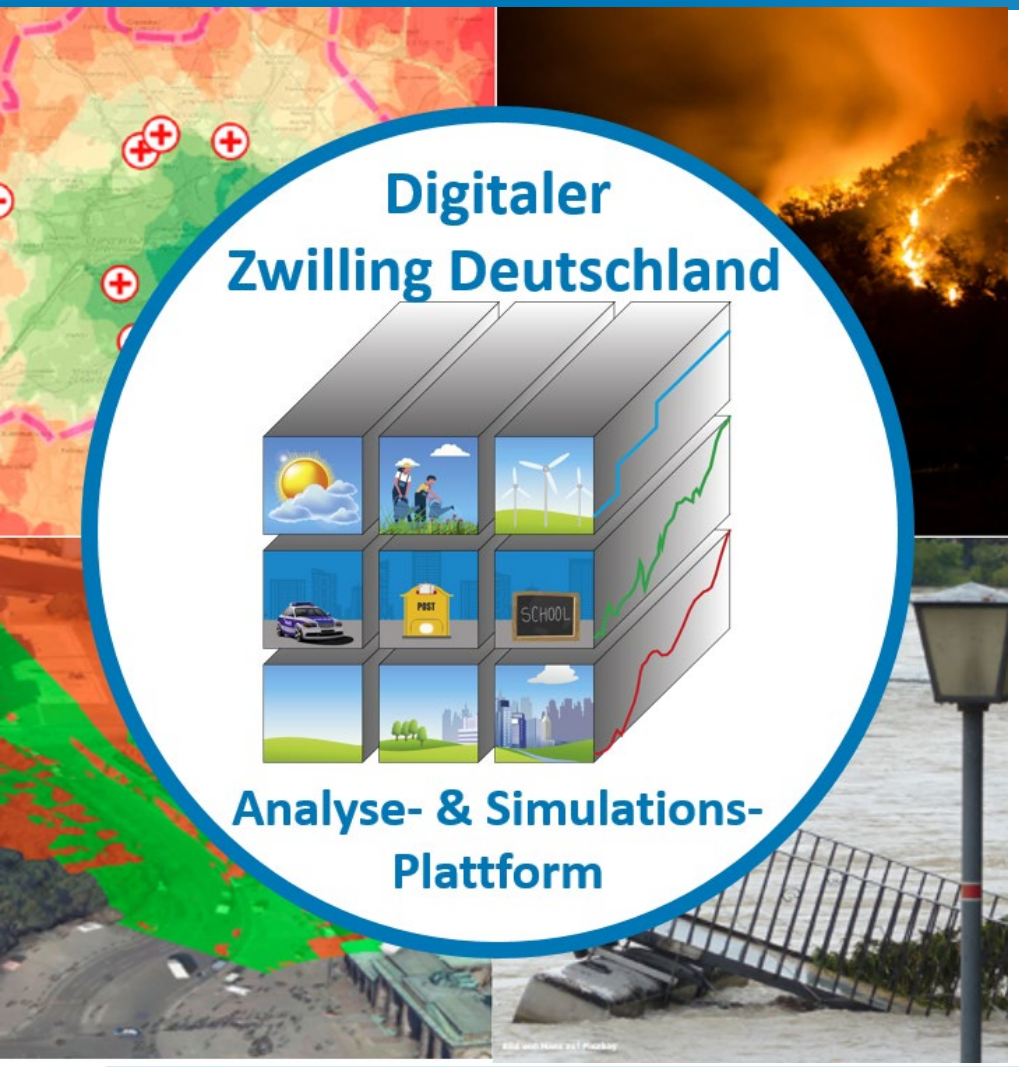
Für beliebige POI

Studie:
Bedeutung der **Erreichbarkeit von KiTa**
für elterliche Erwerbstätigkeit sowie
die Teilhabe von Kinder aus unterschiedlichen
sozio-ökonomischen Haushalten in Deutschland



BiB Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung

Ziel des Digitalen Zwilling Deutschlands



Ziel: „Bereitstellung einer Analyseplattform für die Bundesverwaltung bis zum Ende des Jahres 2026, um relevante Mehrwerte für eine Vielzahl gesellschaftlicher Fragestellungen zu schaffen.“

Wesentliche Bestandteile:

- Aufbau des **Datenangebots**
- Aufbau einer **technischen Plattform**
- Ausbau des **Dienstleistungsangebots**
  - Umsetzung ausgewählte **Pilotanwendungsfälle**

Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie

BKG
Wir geben Orientierung.

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit



Aufbaustab Digitaler Zwilling Deutschland
AufbaustabDZ@bkg.bund.de

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

www.bkg.bund.de