



Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie



Der Digitale Zwilling Deutschland

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Allgemeine Definition

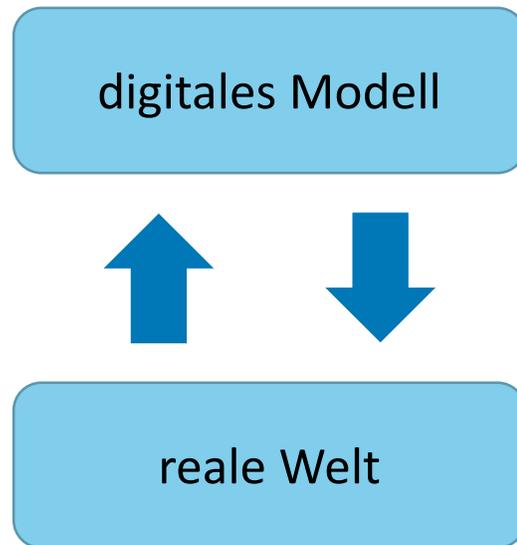
Digitale Zwillinge sind digitale Repräsentanzen von Dingen aus der realen Welt. Sie beschreiben sowohl physische Objekte als auch nicht-physische Dinge.

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(DigiZ-DE)?

einige Beispiele ...

Warum brauchen wir einen Digitalen Zwilling Deutschland?



Hitze

Klimawandel

Bild von Viorel Vaşadi auf Pixabay

Warum brauchen wir einen Digitalen Zwilling Deutschland?



Waldbrand

Klimawandel

Bild von Sam Williams auf Pixabay

Warum brauchen wir einen Digitalen Zwilling Deutschland?



Starkregen

Klimawandel

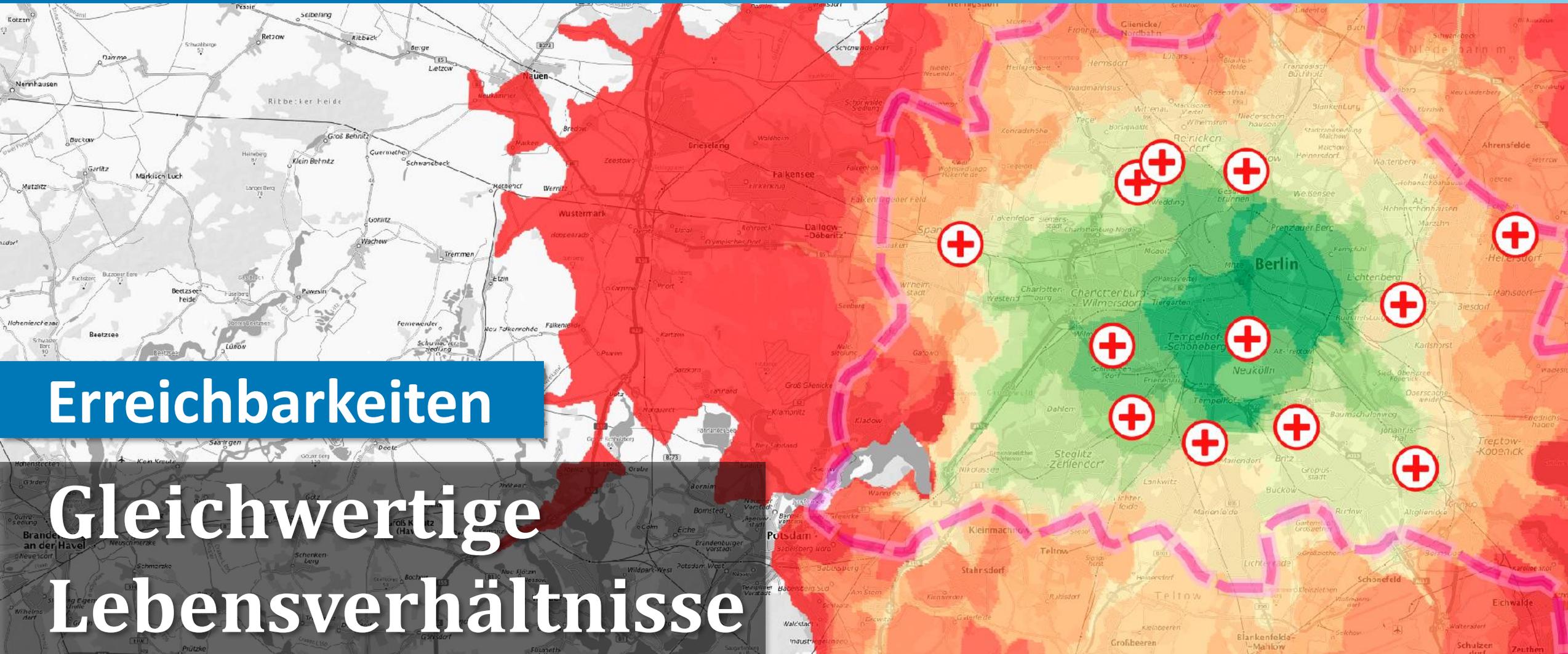
Bild von Hans auf Pixabay

Warum brauchen wir einen Digitalen Zwilling Deutschland?

Sichtbarkeitsanalysen

Sicherheit

Warum brauchen wir einen Digitalen Zwilling Deutschland?



Ziel des Digitalen Zwilling Deutschland

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



Die Vorarbeiten

Demonstrationsprojekt

Erprobung der Machbarkeit eines Digitalen Zwillings für Deutschland

Projektlaufzeit: Januar 2021 bis Juli 2022

LiDAR

Light Detection And Ranging

1

Vom Scanner in Flugrichtung
pulsweise ausgesendetes Licht

3

wieder vom Sensor erfasst

4

Aus Position des Flugzeugs, Richtung und Distanz
wird ein Punkt im Raum erzeugt und es entsteht
eine dreidimensionale Punktwolke

2

Vom Objekt reflektiert

Demonstrationsprojekt

Beispiel für eine Punktwolke

... liefert Informationen über:

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

Informationsgewinn durch Klassifizierung der 3D-Punkte



Demonstrationsprojekt

Visualisierung der Punktwolke

digiz-de_point_demo

... liefert Informationen über:

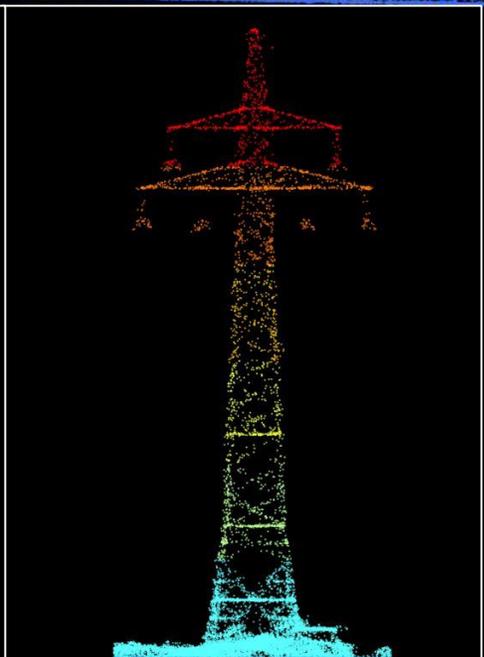
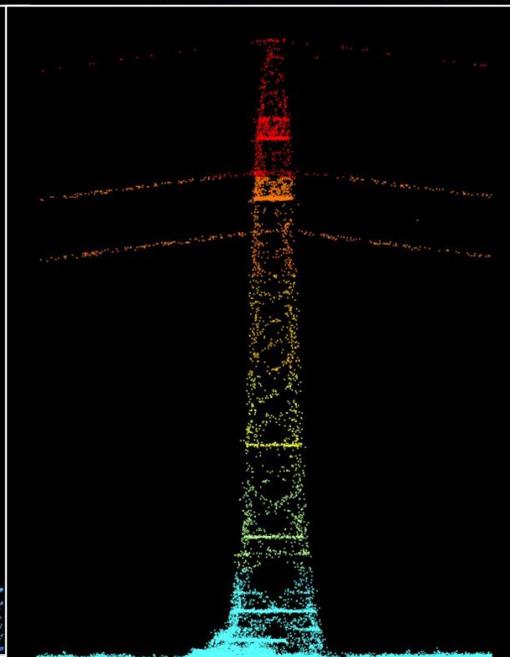
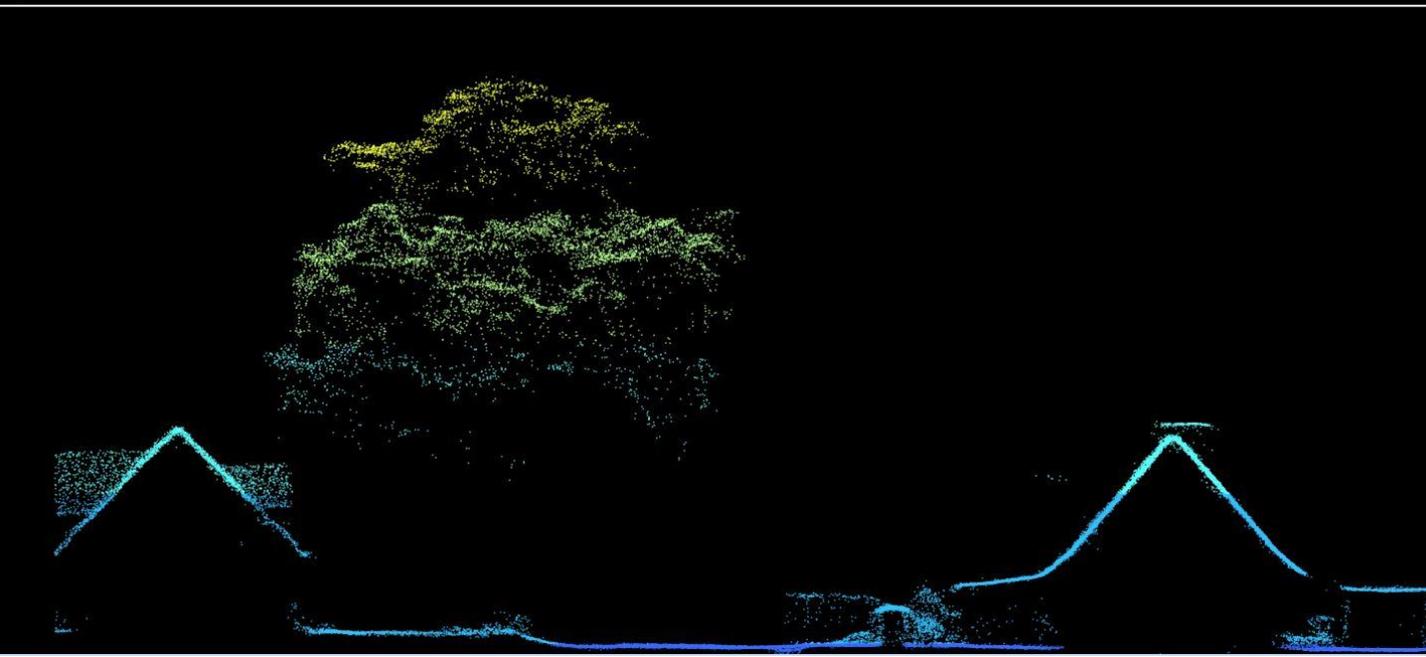
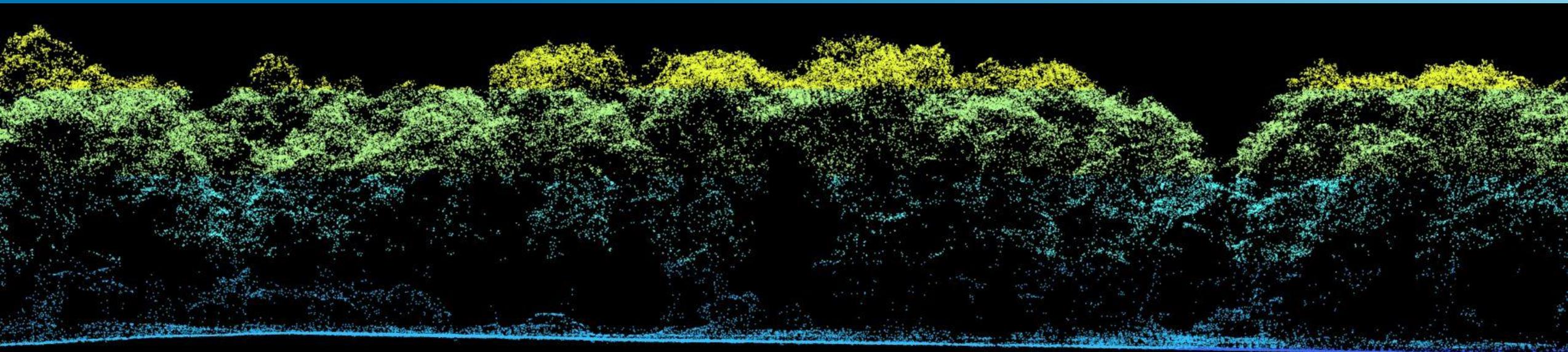
- Boden
- Oberfläche
- Vegetation
- Gebäude
- Infrastruktur
- sichtbare Objekte

→ **Animation: Durchflug Freileitungsmasten**

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



Blick in die 3D Daten

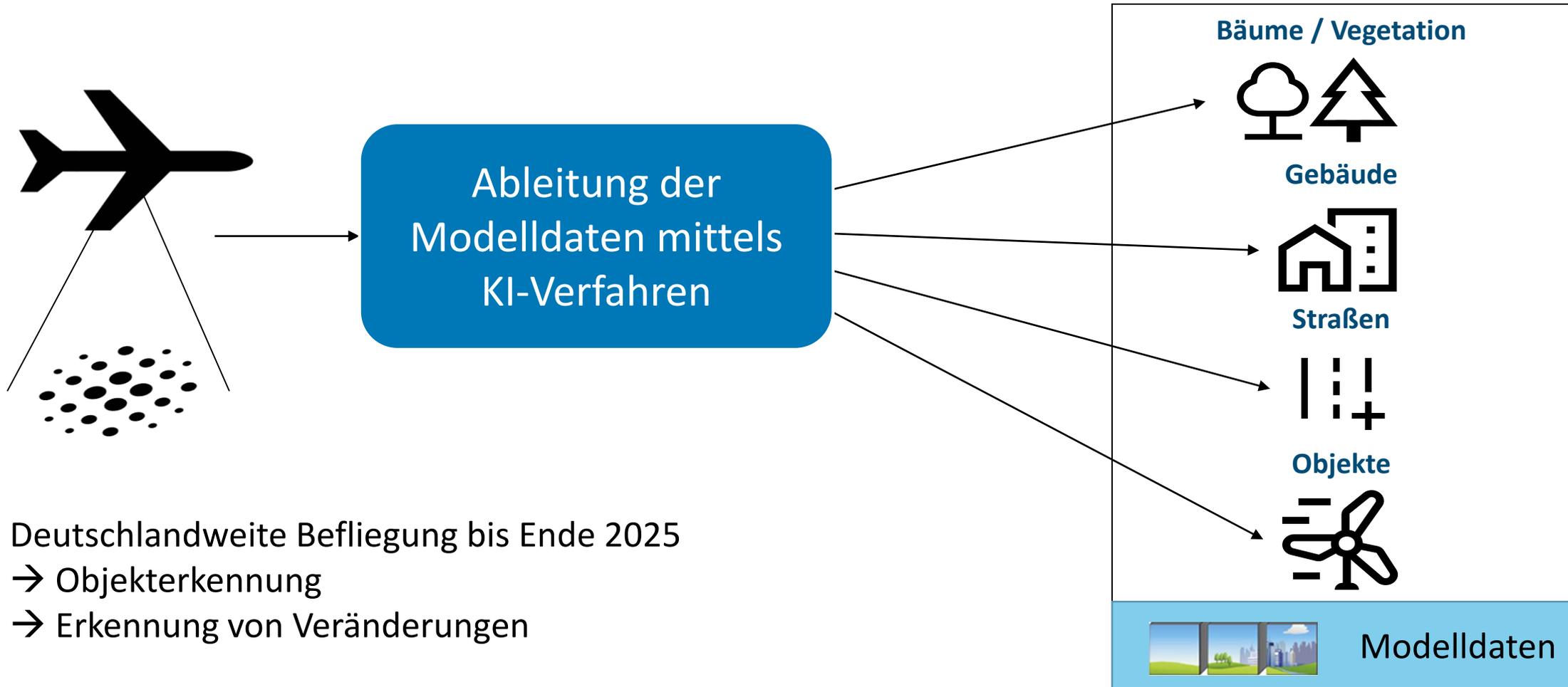


Die Datengrundlage für den Digitalen Zwilling Deutschland

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



Befliegung und Auswertung



Deutschlandweite Befliegung bis Ende 2025

→ Objekterkennung

→ Erkennung von Veränderungen

Modelldatenableitung aus Punktwolken – Beispiel Gebäude

Automatisierte Ableitung relevanter Parameter für Einzelgebäude:

- Grundfläche
- Höhe
- Standarddachform (mittels Deep-Learning-Methoden)
- Höchster Punkt (X,Y,Z)



Instanz-Segmentierung



Datengrundlage des Digitalen Zwilling Deutschland

Fachwissen

Objects of Interest

3D-Modellwelt



Fachliche Zwillinge und Anwendungsfälle

- Aktuelle Beispiele -

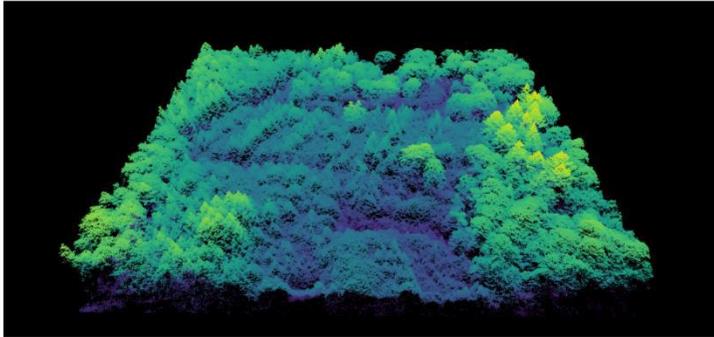
Bundesbaumkroneninventur

Dokumentation von Flughindernissen

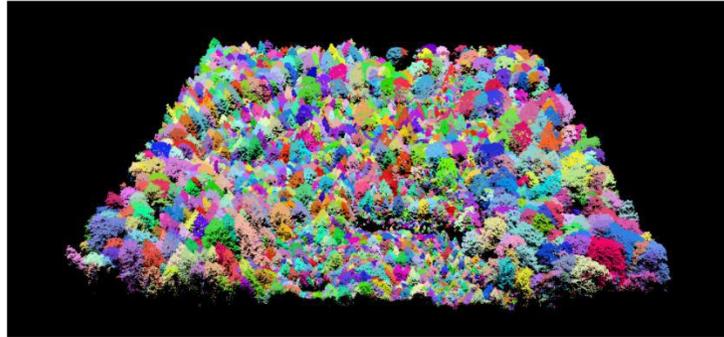
Ableitung von Gebäuden aus der Punktwolke

Bundesbaumkroneninventur - Flächendeckendes Baumkataster

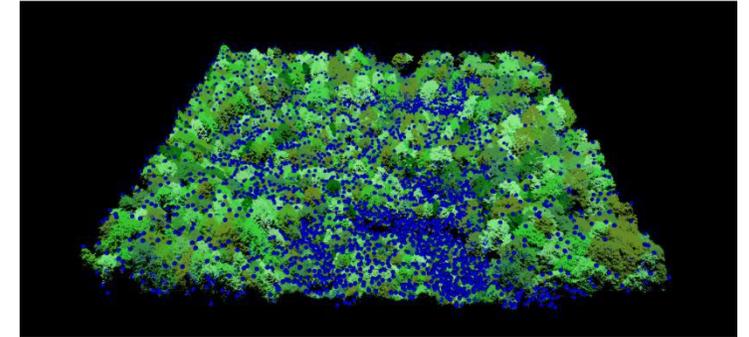
- Anwendungsfallentwicklung in Kooperation mit Thünen Institut
- Bundeswaldinventur & Waldzustandserhebung erfassen Vitalität und Wachstum der Waldbäume
- Ermöglicht z.B. Ermittlung der Kohlenstoffspeicherung für Treibhausgasberichterstattung und Biodiversitätsmonitoring



LiDAR-Daten, Höhen koloriert



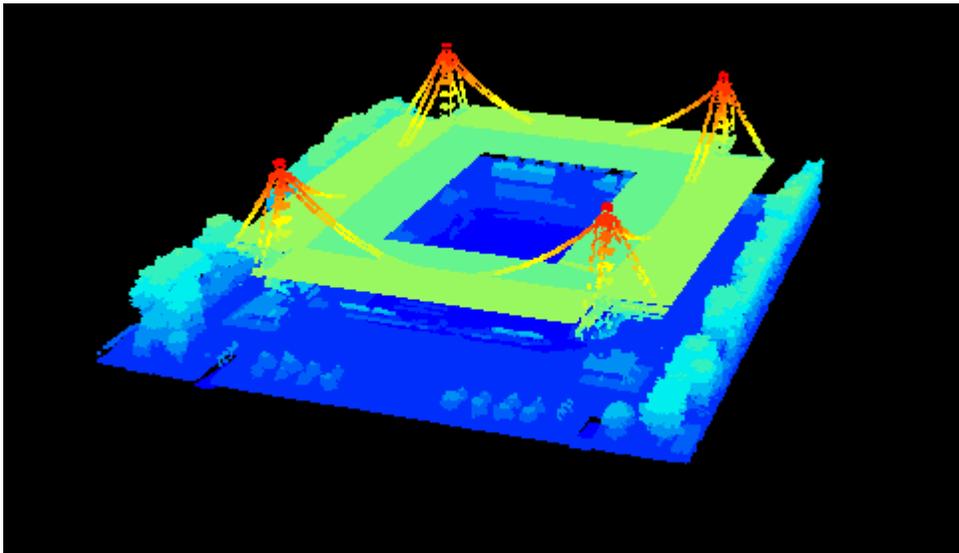
Eingefärbte Einzelbäume



Einzelne Baumkronen

Dokumentation von Flughindernissen

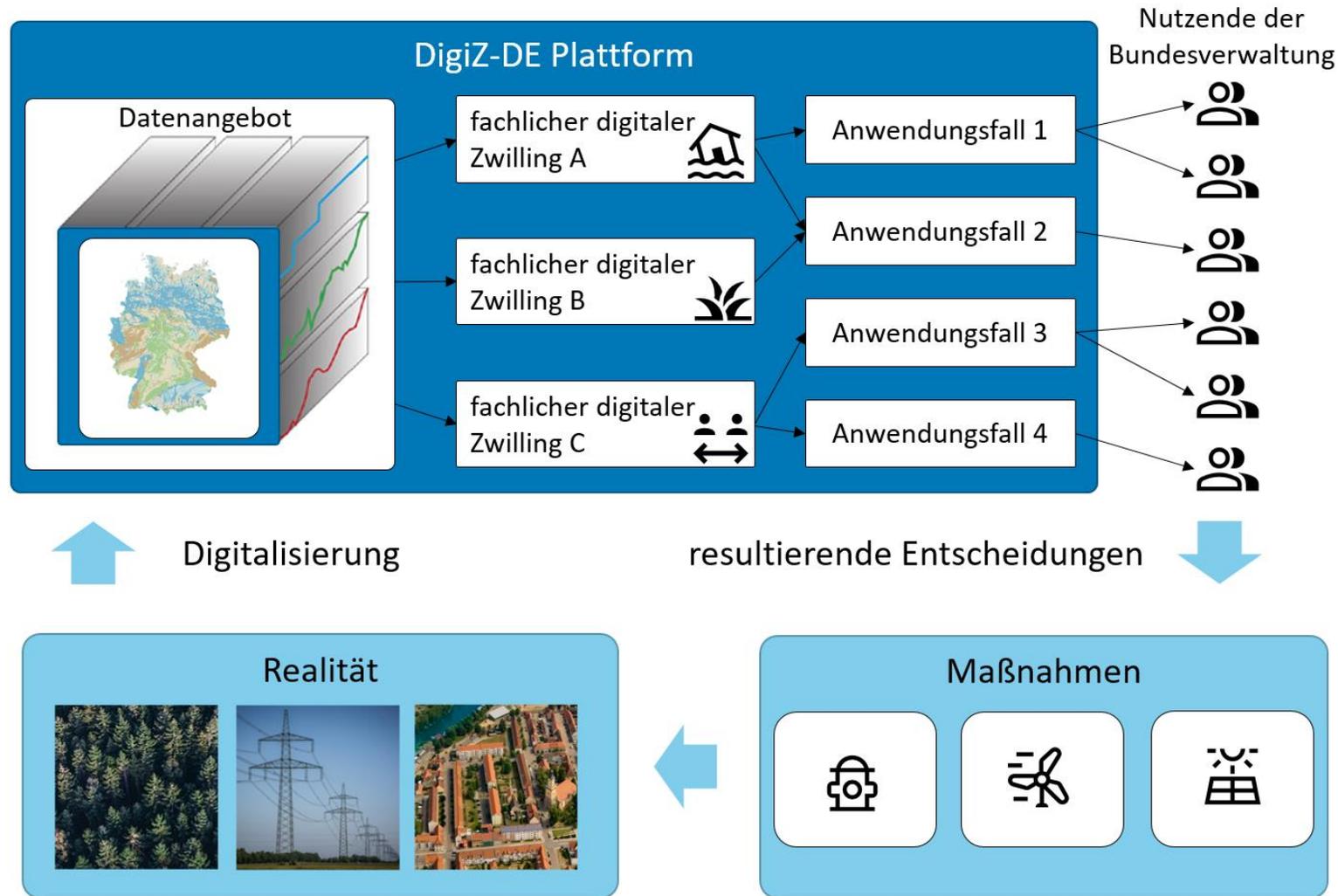
- Deutsche Flugsicherung (DFS) mit gesetzlichem Auftrag, relevante Flughindernisse zu veröffentlichen und über eTOD (electronic Terrain and Obstacle Data) bereitzustellen
- Nutzung der LiDAR-Daten zur Ableitung von Objekten, die eine Höhe über Grund von ≥ 50 m haben
Erfasste Eigenschaften: ID, Art, max. Höhe über Grund, Geometrie



DigiZ-DE Plattform

Überblick, wie die Komponenten zusammenspielen
Aufbau einer Dienstleistung für die Bundesverwaltung

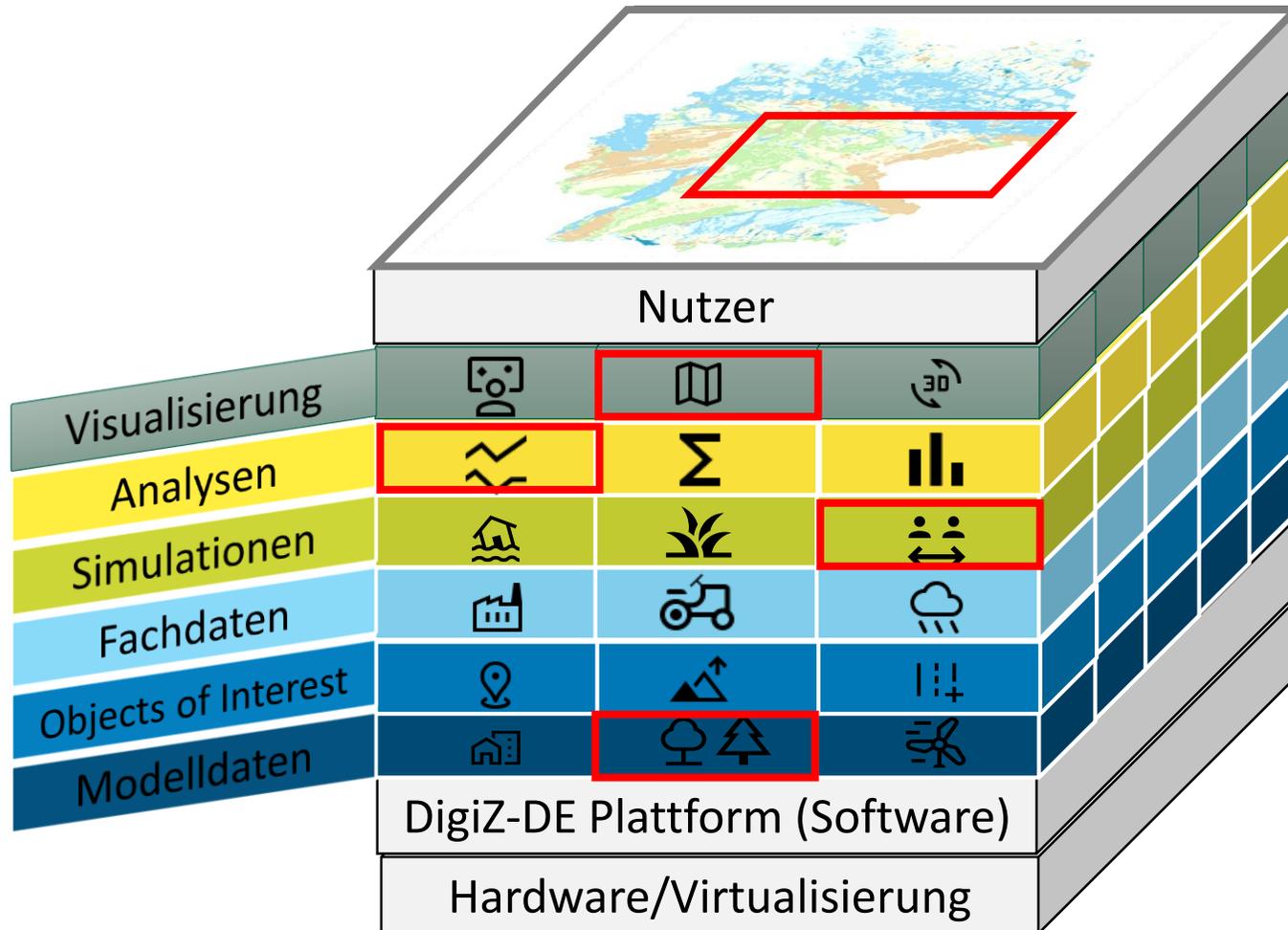
DigiZ-DE Plattform – Zusammenspiel der Komponenten



Zeitplan

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

DigiZ-DE Plattform – aus Sicht der Nutzenden



Standardnutzung:

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

Versierte Nutzer:

- Erweiterung/ Anpassung vorhandener Module
- Entwicklung/Ergänzung neuer Module



Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie



Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit

Digitaler Zwilling Deutschland

Klimawandel

Sicherheit

Gleichwertige
Lebensverhältnisse

... und viele
weitere

