

# Digital Twins

Wegbereiter einer nachhaltigen Zukunft

Jürgen Schomakers

Esri Deutschland GmbH  
05. Juni 2024



# Digital Twins sind Wegbereiter in vielen Bereichen

Verbindung verschiedener Organisationen zur  
Verbesserung von Effizienz, Kommunikation  
Entscheidungsfindung und Zusammenarbeit



Urban Twins



Environmental Twins



Infrastructure Twins



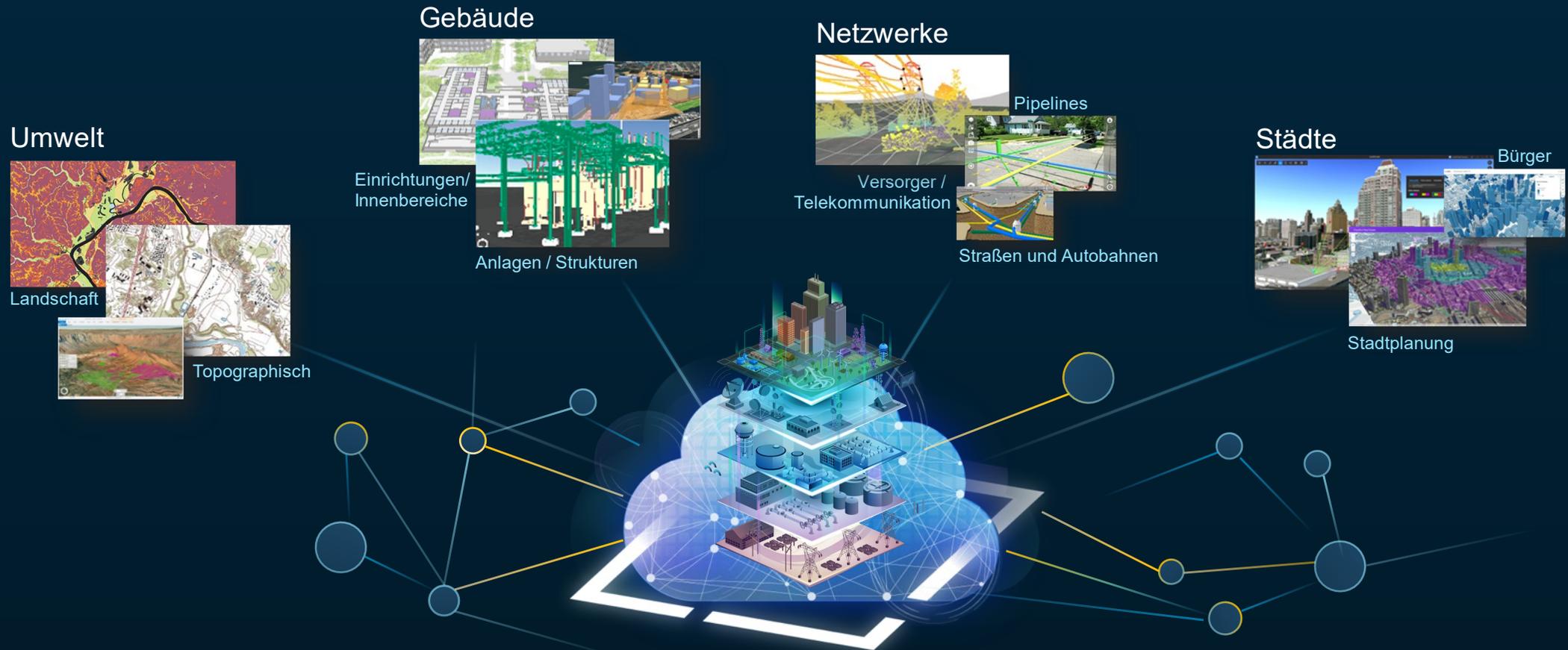
Governmental Twins



Business Twins

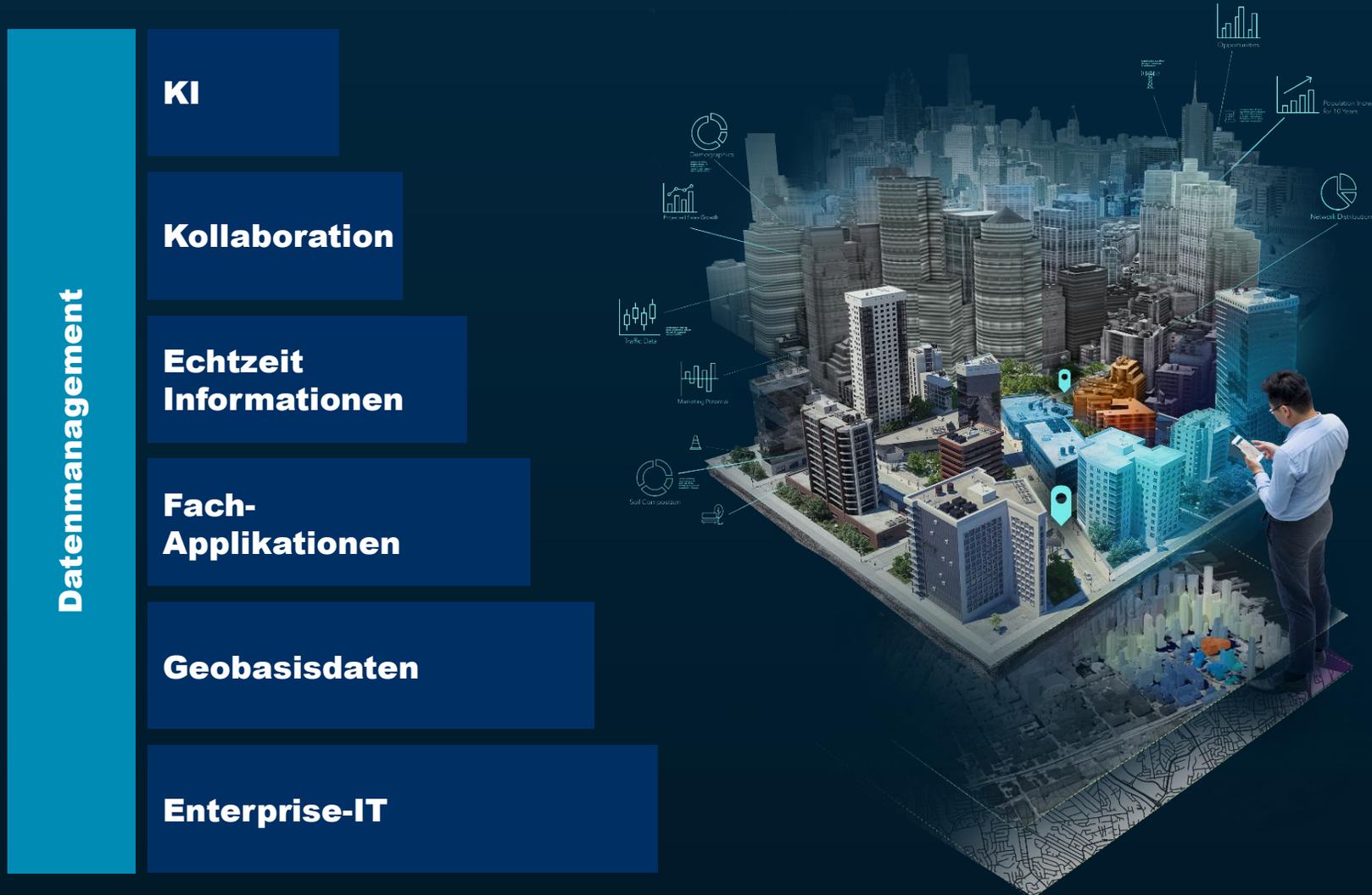
# GIS bildet das Fundament von Digital Twins

Mit GIS die Komplexität der realen Welt abbilden



**ArcGIS**

# Die Evolutionsstufen von Digital Twins: Zum intelligenten Spiegelbild der Realität



# Die zentrale Verwaltung sämtlicher Dienste, Daten und Nutzer sind Grundlage eines Digital Twins



# Basis für den Digital Twin: GIS als Enterprise-IT System

KI

Kollaboration

Echtzeitinformationen

Fach-Applikationen

Geobasisdaten

Enterprise-IT



Observability



Reliability



Performance & Scalability



Integration



Automation



Security

# GIS bietet leistungsstarke Funktionalitäten für Digital Twins

KI

Kollaboration

Echtzeitinformationen

Fach-Applikationen

Geobasisdaten

Enterprise-IT



## ArcGIS

### CAPABILITIES



# Die Einbindung von multiplen Datenquellen in einen Digital Twin ist essenziell

KI

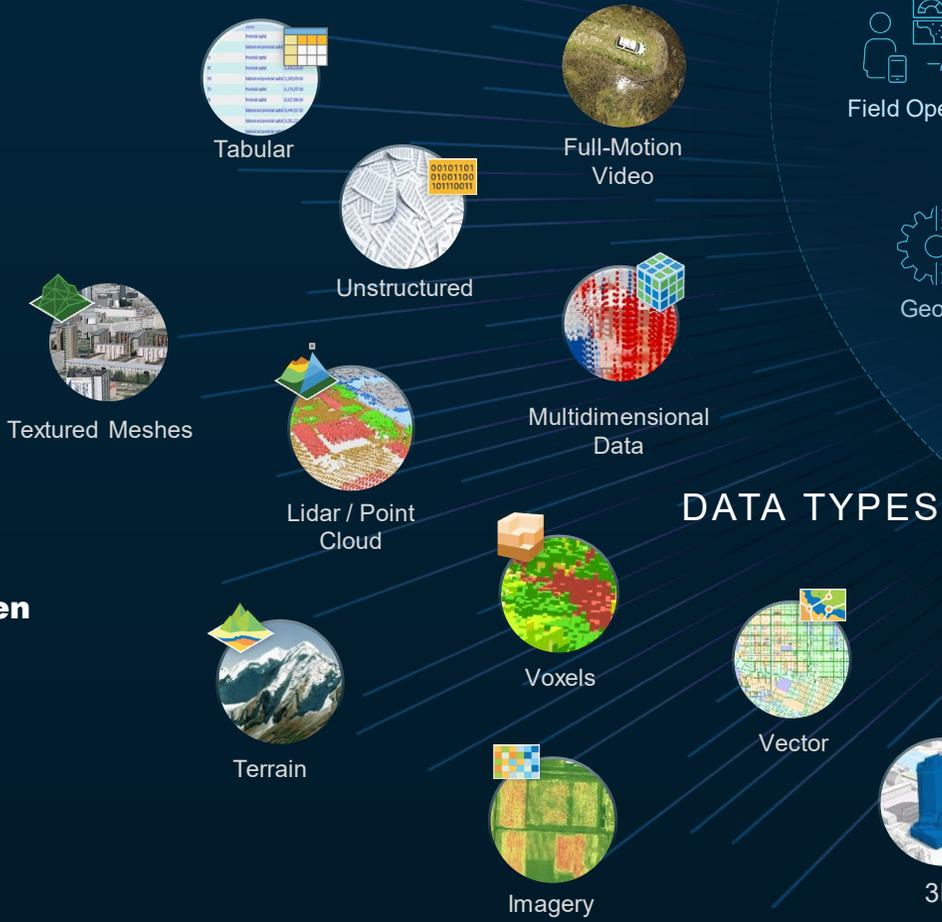
Kollaboration

Echtzeitinformationen

Fach-Applikationen

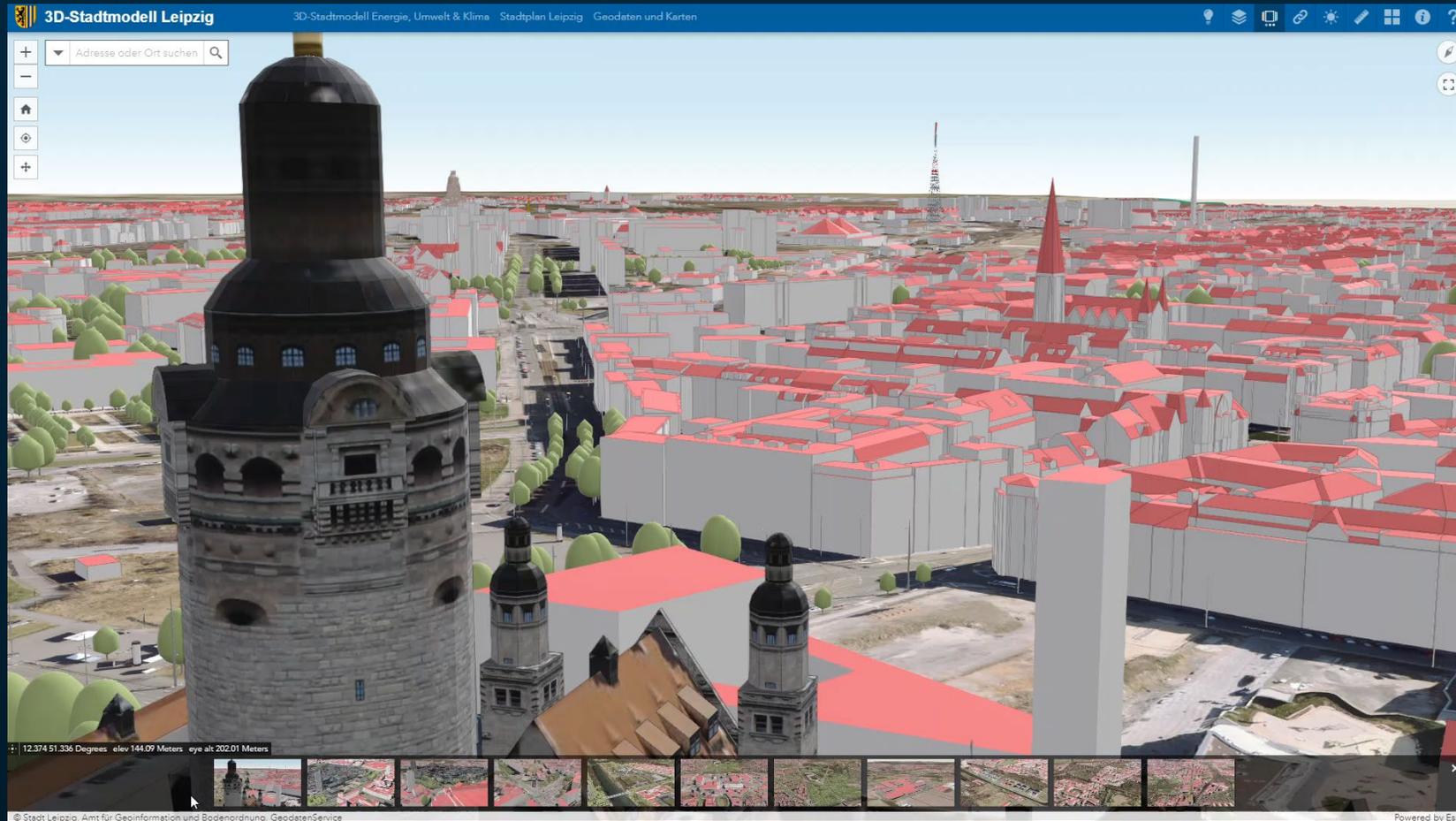
Geobasisdaten

Enterprise-IT



ArcGIS

# Leipzigs 3D-Modell: Innovative Stadtplanung



- **Daten zusammenführen:** unter anderem 3D-Gebäudemodelle, Baumkataster, Brückenmodelle, Fahrgast-unterstände, Windkraftanlagen
- **Daten nutzen:** städtebauliche Analysen, Präsentation von Planungsvorhaben, Grundlage von Simulationen (Umwelt, Schattenwurf, Sichtachsen)

Quelle:  
[3D-Stadtmodell Leipzig](#)

# Stadt Göteborg: Unterschiedlichste Daten in einem Digital Twin



Quelle: City of Gothenburg

- **Datenintegration:** Daten aus unterschiedlichen Quellen im Digital Twin integrieren
- **Datenvisualisierung:** Anschauliche und verständliche Visualisierungen in 2D und 3D erstellen und veröffentlichen
- **Datenanalyse:** Praktische Fragestellungen analysieren und simulieren
- **Datenaktualität:** Raum- und Zeitbezug im Digital Twin – von statistischen Daten bis hin zu Echtzeitdaten
- **Datenqualität:** Validierte Daten sind die Grundlage für vielfältige Anwendungen

# Der Digital Twin als Grundlage und zentrale Quelle für diverse Fachanwendungen

KI

Kollaboration

Echtzeitinformationen

Fach-Applikationen

Geobasisdaten

Enterprise-IT

Unterstützung sämtlicher Anforderungen als Business-orientiertes System

ArcGIS

GIS als Single-Source-of-Truth



Leitungsmanagement



Hochwasserschutz



Vegetationsmanagement



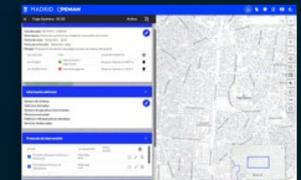
Photogrammetrische Kartierung



Verkehrsfluss-steuerung



Flächen- und Liegenschafts-management



Public Health Management



Stadt- und Quartiersplanung



Außendienst-planung

Viele Weitere...

# Zürich Straßenlärm 4D: Unsichtbares sichtbar machen



- **3D-Lärmkartierung:** Visualisiert den unsichtbaren Lärm in Zürich für alle Stakeholder
- **Interaktive Szenarien:** Ermöglichen informierte Entscheidungen durch Modellierung von Maßnahmen wie Tempo 30
- **Status Quo:** 2D-Lärmabbildung mit begrenzter Aussagekraft und Handlungsdruck durch Verkehr und Anwohnerdichte
- **Digitaler Zwilling:** Unterstützt die Meinungsbildung und Maßnahmenfindung
- **Szenario 2045:** Umsetzung von Tempo 30, lärmärmer Belag und Elektromobilität zur Lärmreduktion

Quelle:  
[Strassenlärm 4D](#)

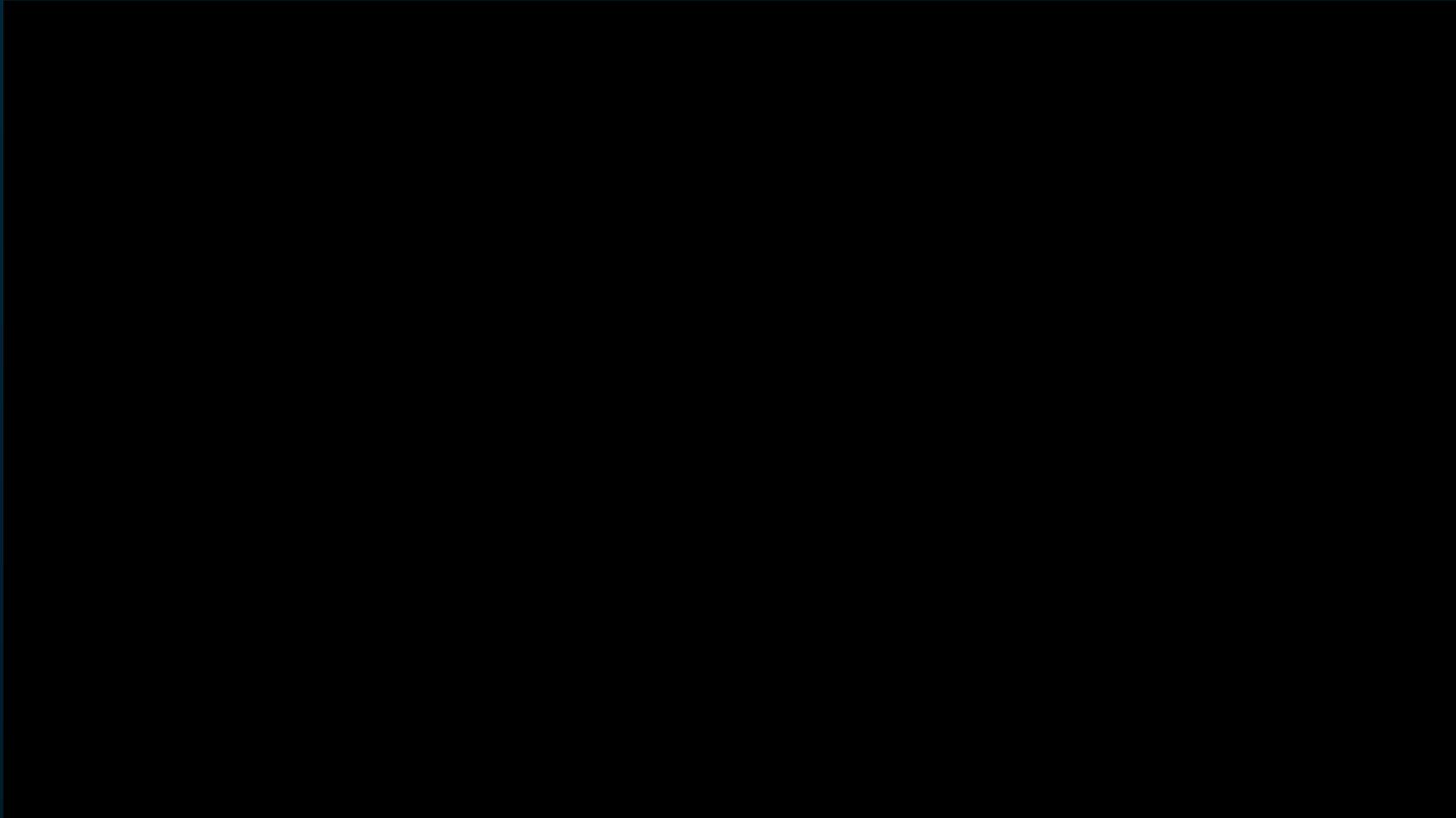
# Dresden 3D: Präzise Risikobewertung anschaulich dargestellt



- **Datenintegration:** Geobasisdaten und Fachdaten (Umweltdaten) in einer Fachanwendung integriert
- **Datenvisualisierung:** Hochwasser-simulationen im 3D-Stadtmodell bereitgestellt für die Öffentlichkeit
- **Datensimulation:** Analyse von Wetter- und Abflussdaten schafft Transparenz bei Katastrophenereignissen

Quelle:  
[Dresden 3D Hochwasser](#)

# Umbau der A40: Visionäre Stadtentwicklung mithilfe effizienter Modellierung bei der Stadt Essen



- **Straßeninfrastrukturprojekt A40:** Unterführung der A40, Schaffung eines neuen Wohngebiets auf 270.000m<sup>2</sup>.
- **Zielsetzung:** Modellierung verschiedener Bebauungsszenarien, die eine schnelle Abstimmung ermöglichen.
- **GIS-Planung:** Visualisierung des neuen Lebensraums und Berücksichtigung von Gewerbe-, Wohnflächen und Solarflächen.
- **3D-Modellierung:** Integration sozialer, ökonomischer und ökologischer Daten für realistische Simulationen.
- **Digitaler Zwilling:** Bietet der Stadt, Planern und Öffentlichkeit eine präzise Vorstellung des zukünftigen Quartiers.

# Echtzeitinformation machen Digital Twins dauerhaft erfolgreich

KI

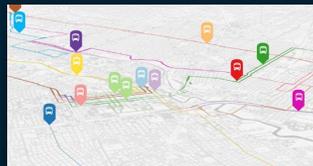
Kollaboration

**Echtzeit-  
informationen**

Fach-Applikationen

Geobasisdaten

Enterprise-IT



Sensoren & Erfassung



Realtime Data & Benachrichtigungen



Bereitstellung der Analyseergebnisse

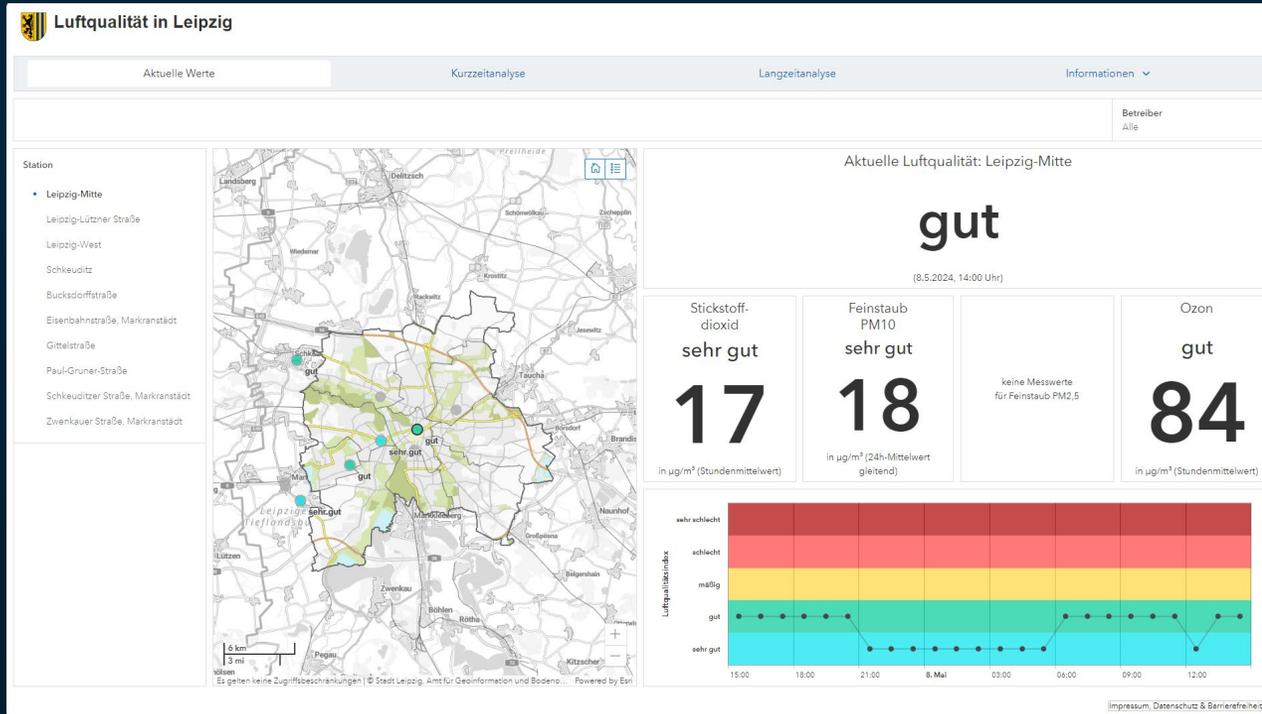
**ArcGIS**



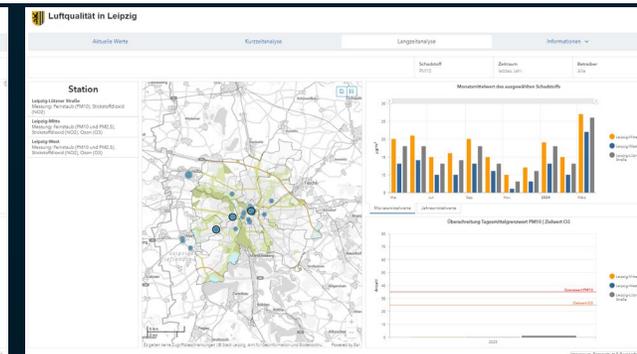
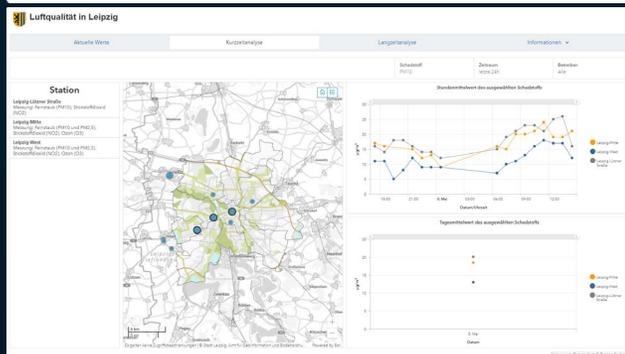
Speicherung & raumzeitliche Analyse



# Luftqualität-Dashboard Leipzig: Transparenz für die Öffentlichkeit einfach umsetzen



- **Zeitbezug im Digital Twin:** Echtzeitdaten erfassen, analysieren und kommunizieren
- **Sensorik:** Nachhaltige technische Infrastrukturen für Sensordaten in der Stadt aufbauen
- **Datenvisualisierung:** Dashboards schaffen Verständnis für hochaktuelle Umweltsituationen



Quelle: Luftqualität Leipzig

# Die Macht der Zusammenarbeit von Digital Twins nutzen

KI

**Kollaboration**

Echtzeitinformationen

Fach-Applikationen

Geobasisdaten

Enterprise-IT



# Lagebild Berlin: Datenbasierte Kollaboration im Katastrophenschutz

+++ keine aktuellen Meldungen +++

Lagebild - freigegeben für alle

Lagebild Punktelomente

Kategorie

- G Gefahr
- S Schaden
- E Ereignis
- M Maßnahme

Geoportail Berlin, Esri, HERE, Garmin, FAO, METI/NASA, USGS

Powered by Esri

- **Zusammenarbeit:** Behörden- und organisationsübergreifende Informationen in der Lage
- **Austausch:** Daten- und kartenbasierte Kommunikation - viele Teilnehmer ein gemeinsames Lagebild
- **Flexibilität:** Flexible Integration von Partnern und Beteiligten je nach Einsatzfall und Katastrophenlage
- **Aktualität:** Single Source of Truth – Aktuelle und validierte Daten (in Echtzeit)

Quelle:  
[Lagebild Berlin](#) (freigegeben)

# Der Datenturbo im Digital Twin: Mit KI schneller zu Ergebnissen kommen

KI

Kollaboration

Echtzeitinformationen

Fach-Applikationen

Geobasisdaten

Enterprise-IT



3D Punktwolken

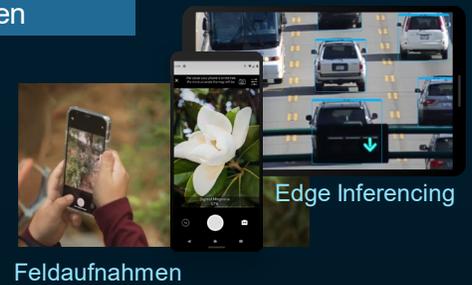
Luftbilder

Orientierte Bilder



Bewegte Bilder

Bilder von mobilen Endgeräten

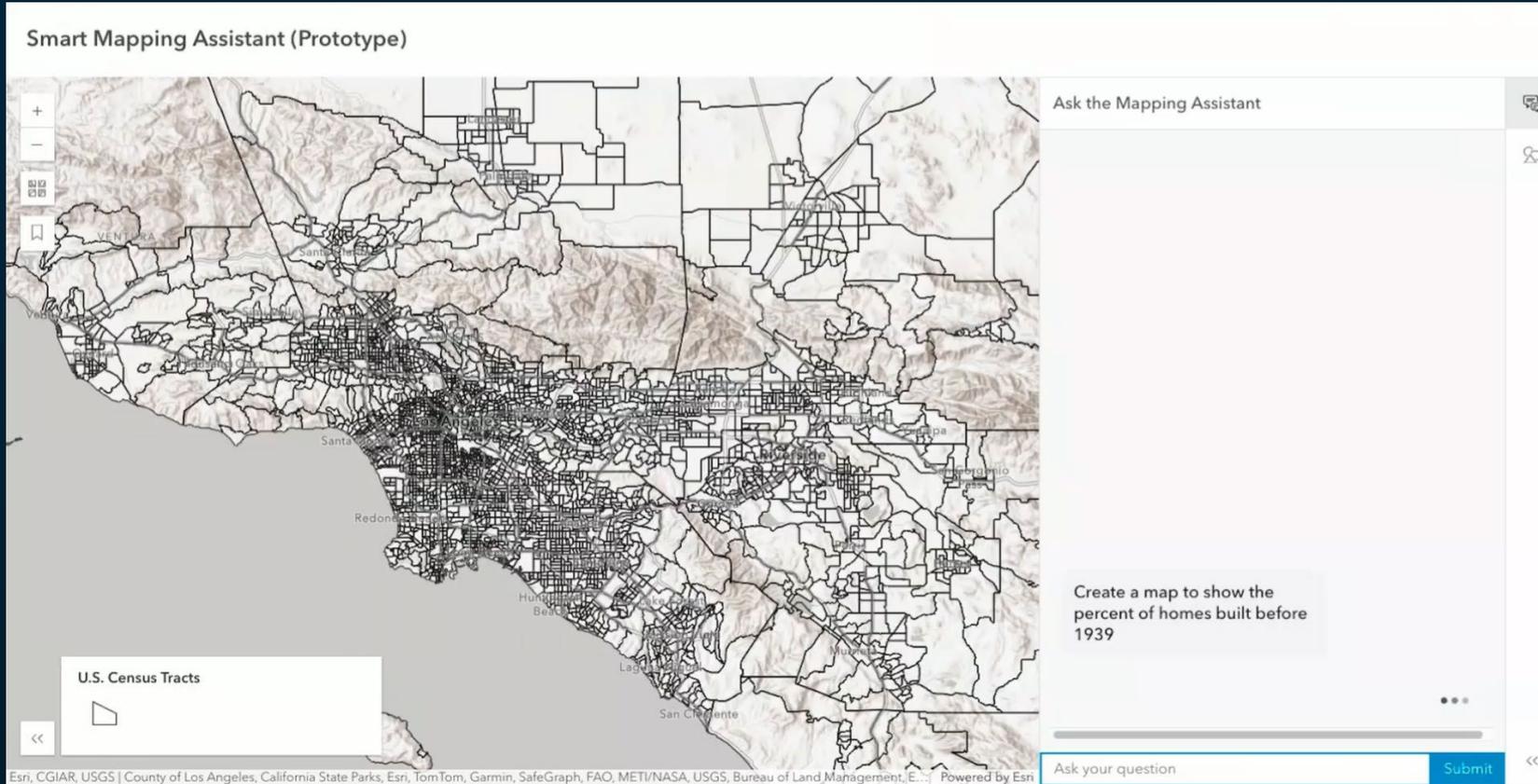


3D Szenen



# KI: Komplexe Analysen mit LLM schnell erstellen

Smart Mapping Assistant (Prototype)



The screenshot displays the 'Smart Mapping Assistant (Prototype)' interface. On the left, a map of Los Angeles is shown with a grid of census tracts. A legend in the bottom-left corner identifies the grid as 'U.S. Census Tracts'. On the right, a chat window titled 'Ask the Mapping Assistant' is open. It contains a text input field with the prompt: 'Create a map to show the percent of homes built before 1939'. Below the input field is a 'Submit' button. The interface also includes standard map navigation controls like zoom in (+) and zoom out (-) buttons.

Ask the Mapping Assistant

Create a map to show the percent of homes built before 1939

Submit

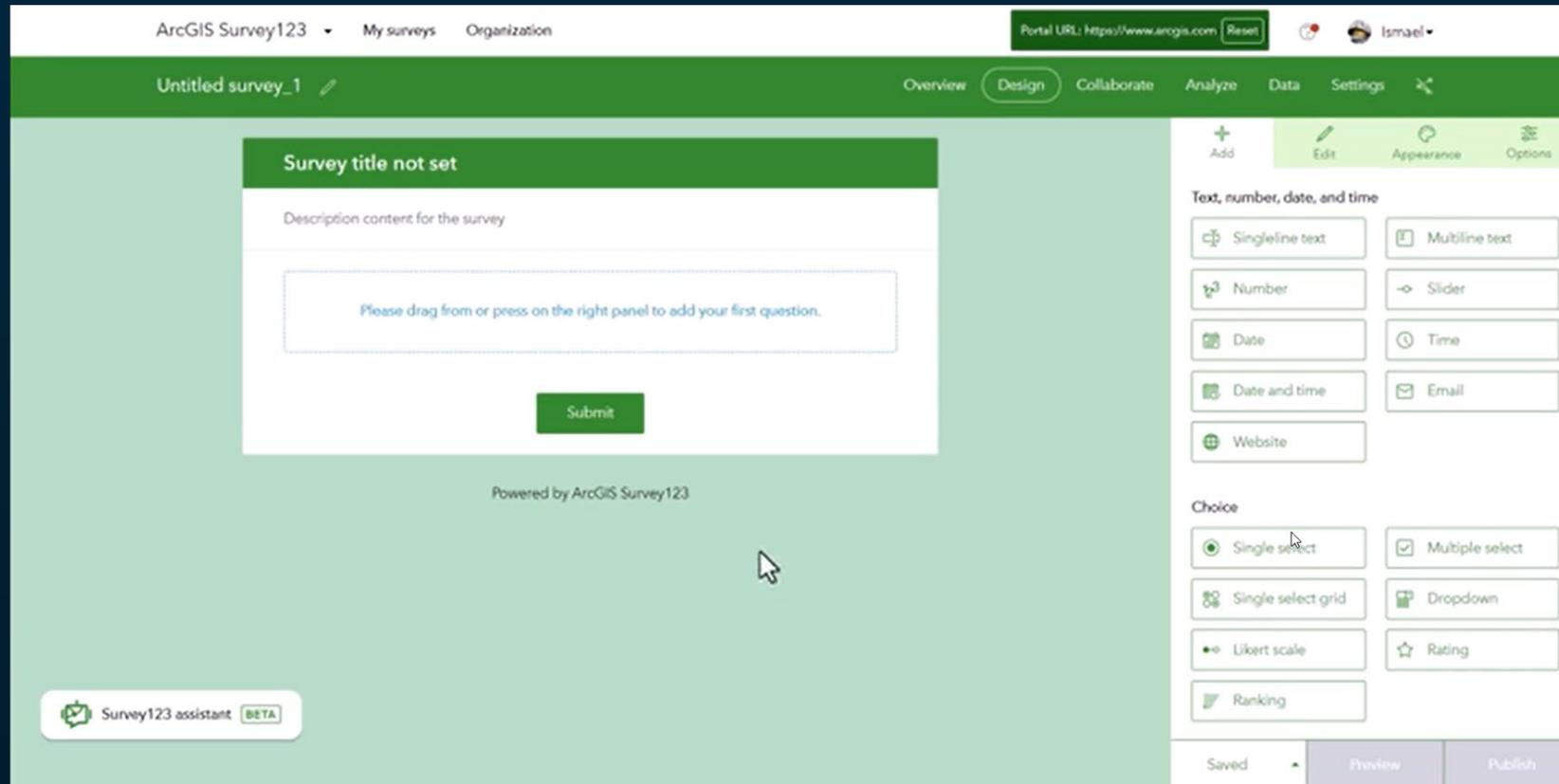
Ask your question

U.S. Census Tracts

Esri, CGIAR, USGS | County of Los Angeles, California State Parks, Esri, TomTom, Garmin, SafeGraph, FAO, METI/NASA, USGS, Bureau of Land Management, E... Powered By Esri

- **Integration eines LLM in ArcGIS:** Erster Prototyp erfolgreich umgesetzt.
- **Sprachliche Kommandos als Basis:** Schnelle räumliche Visualisierung möglich.
- **Beispiel:** Altersanalyse von Wohngebäuden in LA, automatisierte Visualisierung des Gebäudealters mit spezifischer Symbolisierung; manuelle Auswahl und Symbolisierung dauert länger.

# KI: Datenerhebung durch KI-Integration beschleunigen



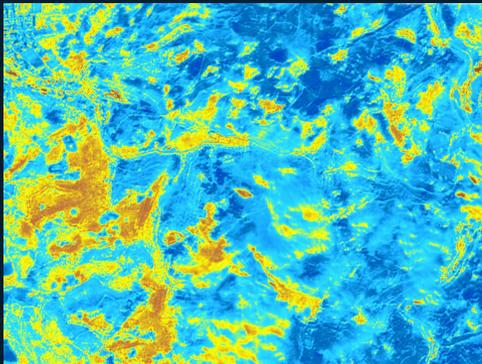
- **Integration eines LLM in Survey123:** Durch Sprachassistenten schnell Fragebögen zur Datenerhebung konzipieren
- **Fragebogen wird anhand der Fragestellungen gestaltet:** KI-gestützte Erstellung passender Fragen und anschließend zielgruppengerechte Gestaltung des Fragebogen-Designs.
- **Beispiel:** Räumliche Abfrage von Baumbestand, von dem eine Gefährdung ausgeht. Einfach Integration von vorhandenen Baumarten in Kalifornien durch einfaches Nachfragen an die KI.

# Waldbrandvorsorge: Mit KI vor die Lage kommen

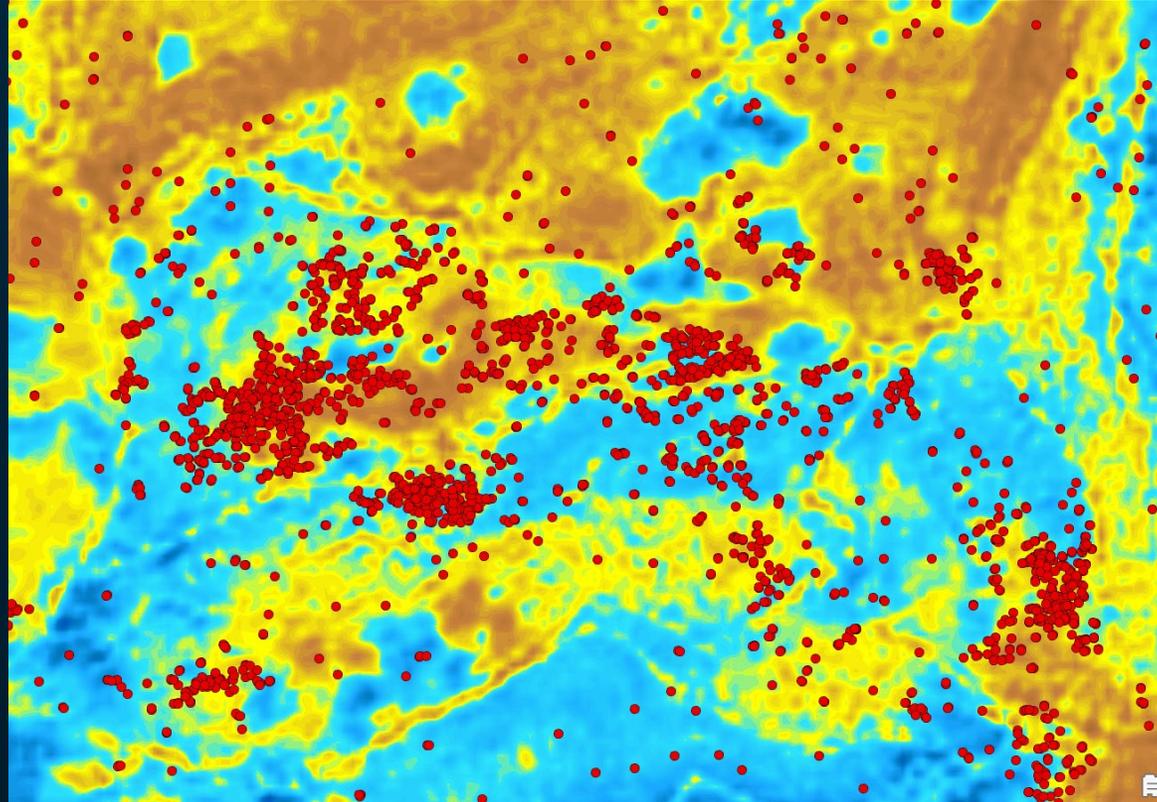
Waldbrandrisiko-Index



Bodenfeuchte



Top-Spots Waldbrandrisiko



- **Kombination aus Daten:** Das Waldbrandrisiko im Harz wurde durch die Kombination von Bodenfeuchtedaten mit einer Totholzanalyse aus Satellitenbildern kartiert und analysiert.
- **Erklärung:** 'Tonal Statistics' analysiert alle Pixel innerhalb einer bestimmten Geometrie und berechnet statistische Werte wie Mittelwert, Median, Minimum und Maximum.
- **Ergebnis:** Die Orte mit dem höchsten Risiko für einen Waldbrand wurden automatisiert errechnet und visualisiert.

# GIS ist das Fundament für nachhaltige Digital Twins



## Innovation

Daten mit KI analysieren



## Aktualität

Echtzeitinformationen sorgen für den Erfolg



## Geographie

Geobasisdaten sind der Kern aller Anwendungen



## Zuverlässig

Flexible Fach-Applikationen für sämtliche Anforderungen



## Effizienz

Durch Kollaboration mehr erreichen



## Nachhaltigkeit und Sicherheit

Das Fundament für den digitalen Zwilling ist die Enterprise-IT





Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

Jürgen Schomakers  
CEO

Esri Deutschland GmbH  
esri.de

