

KI-gestützte Bestandserfassung für die Digitale Schiene Deutschland

Inhalt:

1. **Digitale Schiene Deutschland – Projektziele**
2. **Digitale Schiene Deutschland – Das „Starterpaket“**
3. **Korridor ScanMed – Der Projektumfang**
4. **Die Bestandserfassung – Vorgehensweise**
5. **Wenig spektakulär? – Die Objektdatenbank**
6. **Visualisierung der Ergebnisse – Streckenvideos / Punktwolkenviewer**
7. **KI-gestützte Bestandserfassung – aktueller Stand**
8. **KI-gestützte Bestandserfassung – Ausblick**

Peter Hintze, SIGNON Deutschland GmbH

Thomas Zeidler, GI-CONSULT GmbH

VDEI Norddeutsches Eisenbahnforum 2023

Ludwigslust, den 11.11.2023

KI-gestützte Bestandserfassung für die Digitale Schiene Deutschland

Projektziele:

Das bringt die Digitale Schiene Deutschland:

(Quelle: <https://digitale-schiene-deutschland.de>)

Digitale Schiene
Deutschland

Mehr Kapazität

Höhere
Zuverlässigkeit

Höhere Effizienz

Digitale Schiene als
Innovationstreiber

Gute Umweltbilanz

- „Programm zur Umsetzung der Digitalisierung im Bahnbetrieb“
- „Revolution im Bahnsystem – unterwegs in die digitale Zukunft.“
- „Was die Dampfmaschine für die industrielle Revolution war, ist die Digitalisierung für die Industrie 4.0.“
- „Künstliche Intelligenz und automatisiertes Fahren werden zur neuen Normalität auf dem Gleis.“
- „Das Fundament dafür legen wir mit der grundlegenden Modernisierung und Digitalisierung der Infrastruktur: Durch den Flächen-Rollout des European Train Control System (ETCS), Digitaler Stellwerke (DSTW) und des integrierten Leit- und Bediensystems (iLBS) wird die Leit- und Sicherungstechnik bis 2035 grundlegend erneuert. Der „Startschuss“ dafür wurde 2020 mit dem sogenannten „Starterpaket“ gegeben. „

KI-gestützte Bestandserfassung für die Digitale Schiene Deutschland

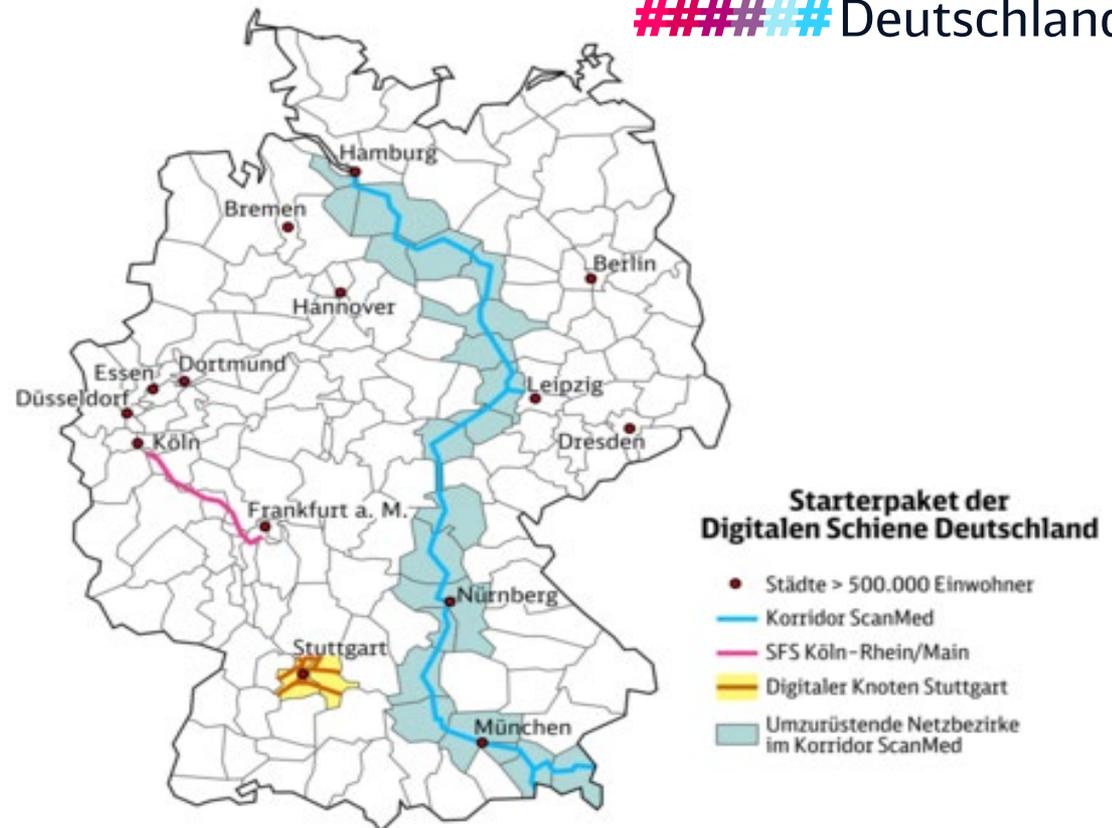
Starterpaket für das Europäische Zugbeeinflussungssystem (ETCS II)

Streckenübersicht Starterpaket Digitale Schiene Deutschland

(Quelle: <https://digitale-schiene-deutschland.de>)

Digitale Schiene
 ##### Deutschland

- der TEN-Korridor Skandinavien–Mittelmeer soll mit ETCS Level 2 ohne Signale ausgerüstet werden
- (Abschnitte Maschen–Magdeburg–Halle, Nürnberg–Augsburg–München sowie München–Rosenheim–Kiefersfelden/Freilassing) mit den jeweiligen Netzbezirken



KI-gestützte Bestandserfassung für die Digitale Schiene Deutschland

Erfassungsumfang:

Pilotprojekt Nb Halle

ca. 1.000 km Gleise

Erfassungsdauer 7 Tagen

Netzbezirk Erfurt

Netzbezirk Güsten

Netzbezirk Magdeburg

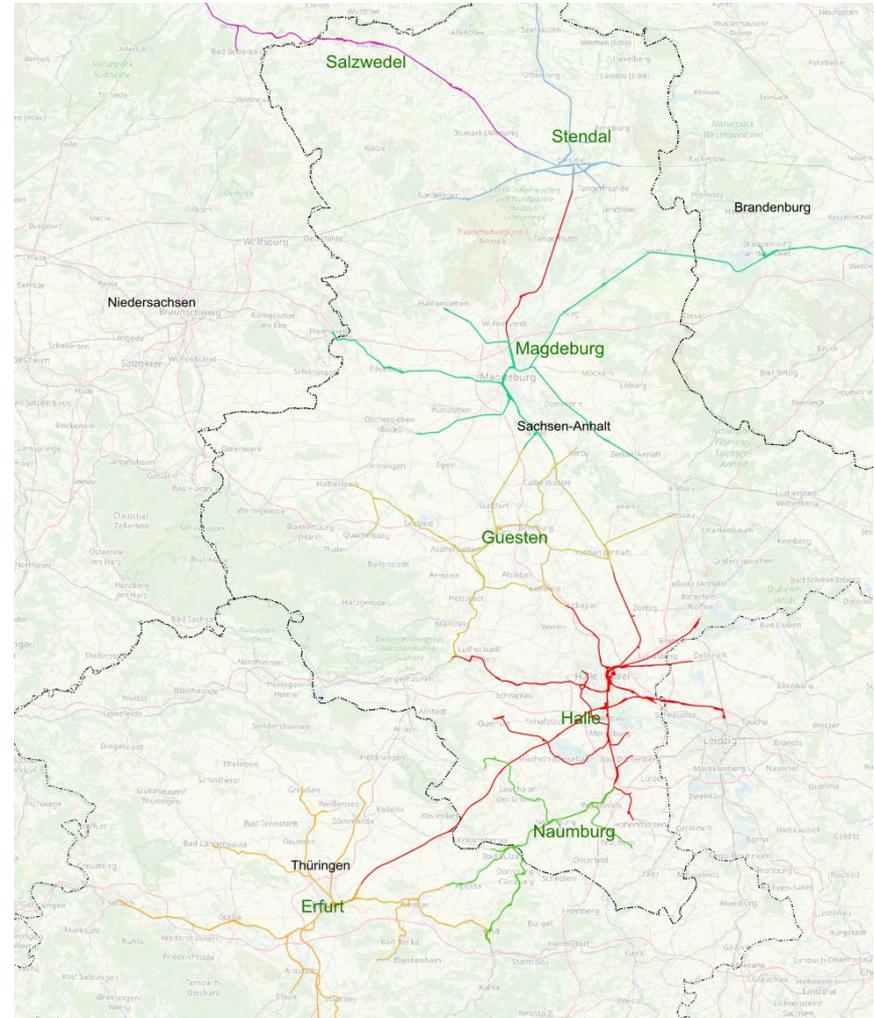
Netzbezirk Naumburg

Netzbezirk Salzwedel

Netzbezirk Stendal

ca. 3.000 km Gleise

Erfassungsdauer 17 Tage



KI-gestützte Bestandserfassung für die Digitale Schiene Deutschland

Bestandserfassung für die Digitale Schiene Deutschland In Zahlen

Pilotprojekt Nb Halle	Folgeprojekt 6 Nb
1.000 km Gleise	3.000 km Gleise
900 Weichen	2.500 Weichen
430 Brücken	1.100 Brücken
17 km Tunnel	40 km Tunnel
13.000 OLA-Maste	28.600 OLA-Maste
100 Bahnübergänge	240 Bahnübergänge
4.000 Signale und Tafeln	10.000 Signale und Tafeln
3.200 Gleismagnete/Balisen	7.450 Gleismagnete/Balisen
1.700 Schaltschränke	5.200 Schaltschränke
...	...
insgesamt ca. 56.000 Objekte	insgesamt ca. 153.000 Objekte

KI-gestützte Bestandserfassung für die Digitale Schiene Deutschland

Die Bestandserfassung – Vorgehensweise

Fahrzeug:

- Miete geeigneter Fahrzeuge von EVU

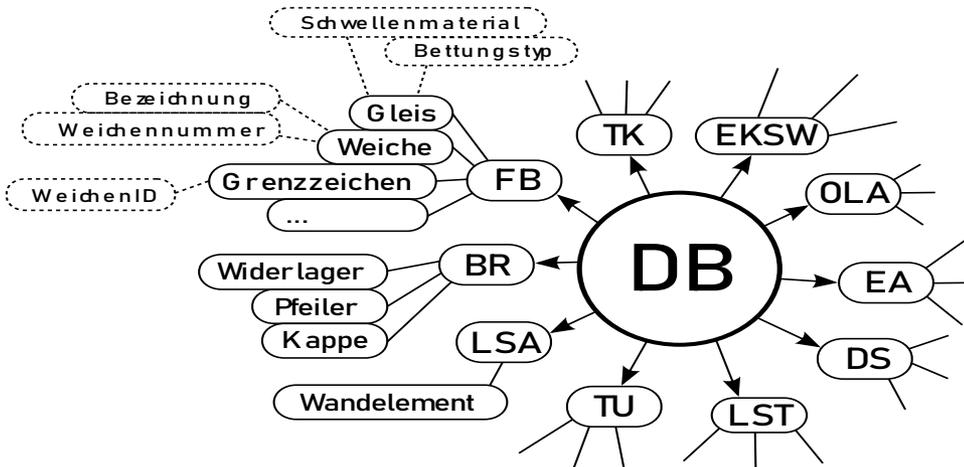
Hardware:

- SatEngine (Videobasiertes Multisensorsystem mit DGNSS)
- Multisensorsystem mit zwei versetzt angebrachten 2D Laserscannern
- Panoramakamera
- Inertiales Navigationssystem (IMU)
- Geschwindigkeiten bis zu 200 km/h möglich
- Erhöhung der Genauigkeit durch Mehrfachbefahrung
- Nutzung von GV-Targets zur Erreichung von Gleisgeometriegenauigkeit möglich

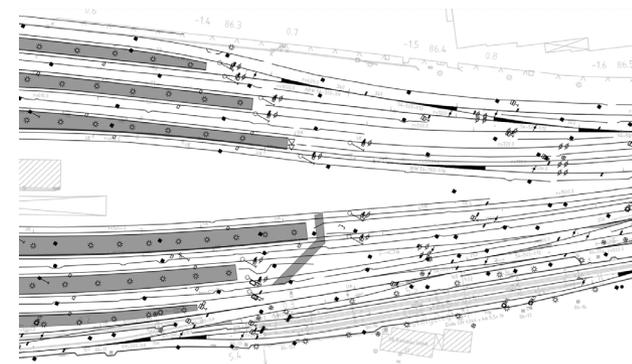
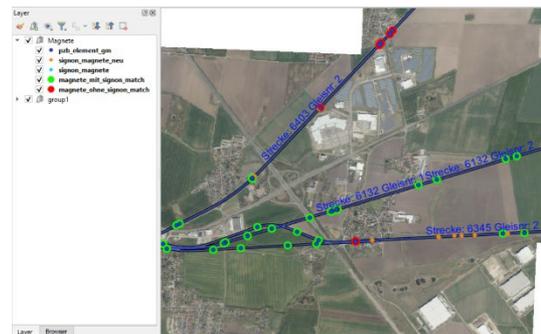
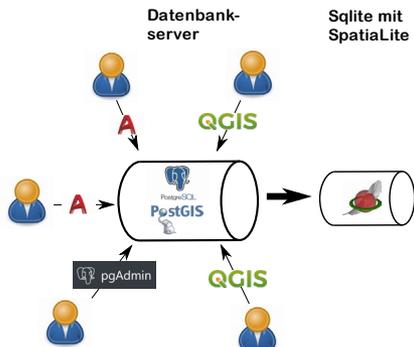


KI-gestützte Bestandserfassung für die Digitale Schiene Deutschland

Wenig spektakulär? – Die Objektdatenbank / Austausch mit AVANI



- FB** Fahrbahn
- OLA** Oberleitungsanlage
- BR** Brücken
- LSA** Lärmschutzanlagen
- DS** Durchlässe
- EKSW** Erdbau und Stützbauwerke
- LST** Leit- und Sicherungstechnik
- EA** Elektrische Anlagen
- TK** Telekommunikation
- TU** Tunnel



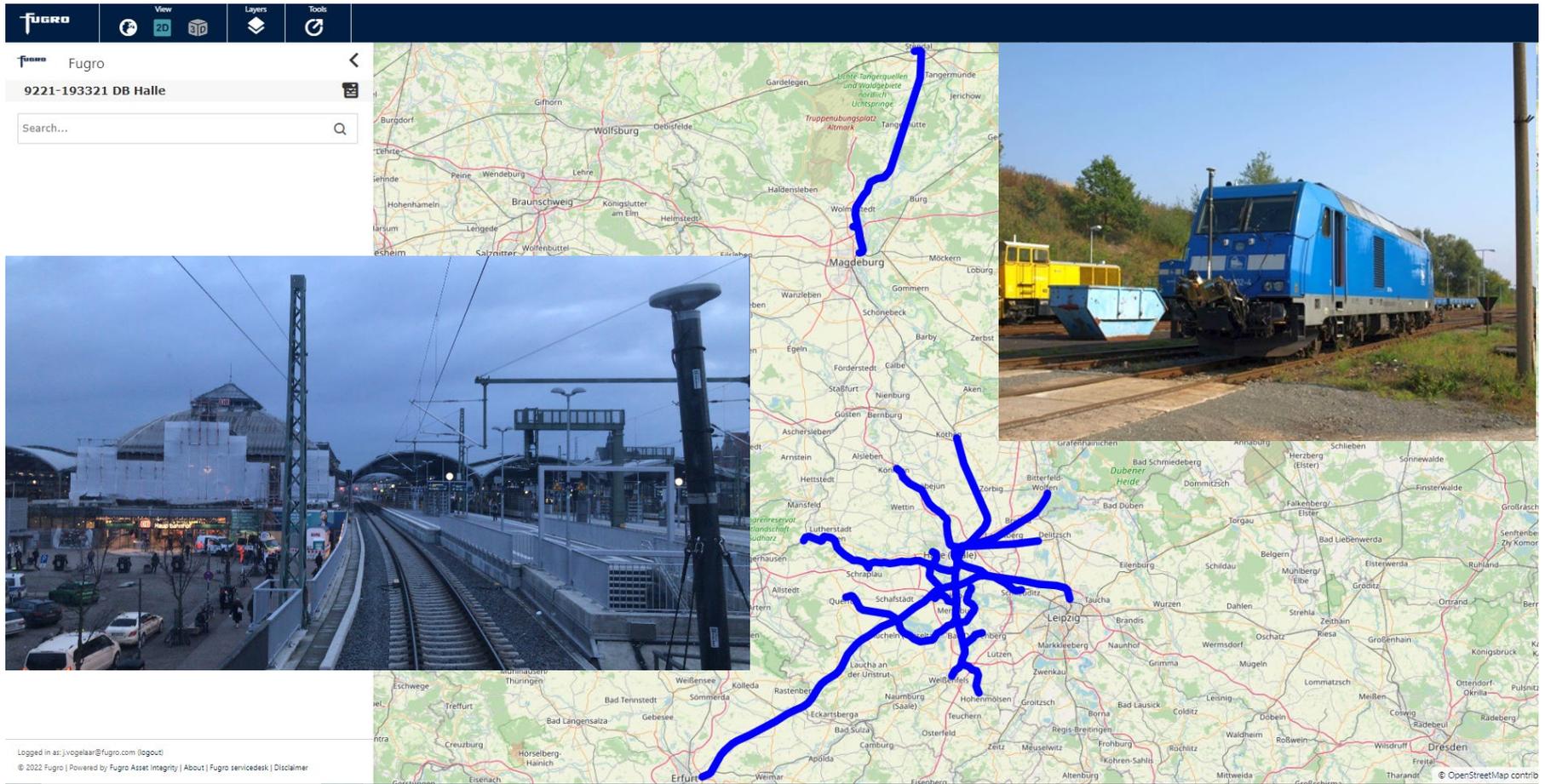
KI-gestützte Bestandserfassung für die Digitale Schiene Deutschland

Visualisierung der Ergebnisse – Streckenvideos / Punktwolkenviewer



KI-gestützte Bestandserfassung für die Digitale Schiene Deutschland

Visualisierung der Ergebnisse – Streckenvideos / Punktwolkenviewer

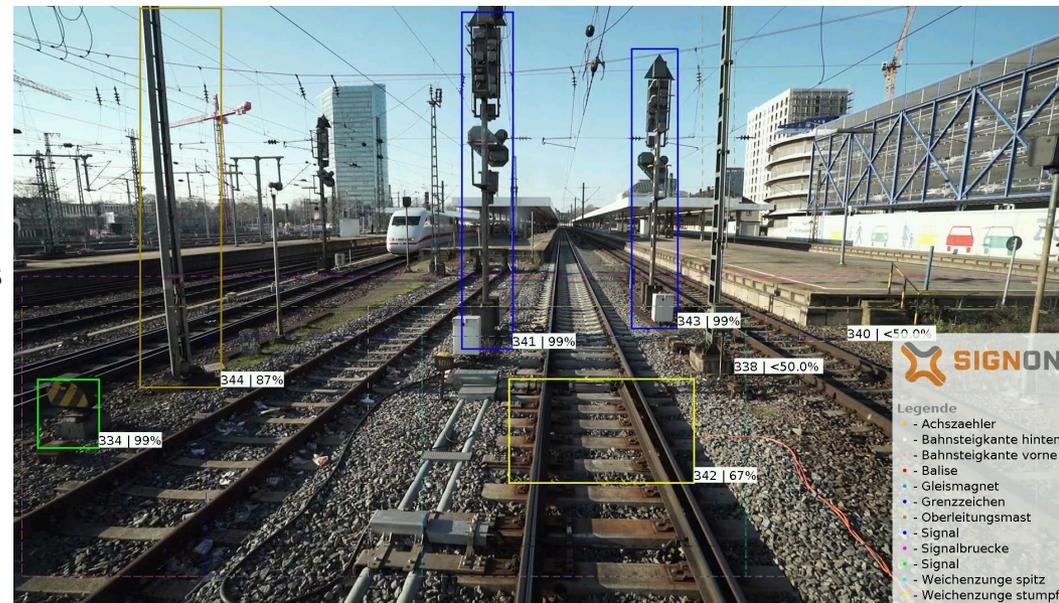


The screenshot displays the Fugro software interface. At the top, there is a navigation bar with icons for 'View', 'Layers', and 'Tools'. Below this, the main window shows a map of Central Germany with several blue lines representing rail routes. A search bar on the left contains the text '9221-193321 DB Halle'. An inset video on the right shows a blue locomotive pulling a train. A 3D point cloud viewer is visible in the bottom right corner, showing a detailed view of a rail track structure.

Logged in as: j.vogelaar@fugro.com (logout)
© 2022 Fugro | Powered by Fugro Asset Integrity | About | Fugro servicedesk | Disclaimer

KI-gestützte Bestandserfassung – aktueller Stand:

- Wir setzen künstliche neuronale Netze ein, um Objekte in Bildern zu erkennen
- Die „KI“ besteht aus
 - Entwicklungsumgebung:
 - Import von gelabelten Bildern
 - Erzeugung eines Erkennungsmodells
 - Produktivumgebung:
 - Import von Streckenvideos
 - Import von Erkennungsmodellen
 - Export von Objektlisten



Vorteil: Bislang manuelle Auswertungsschritte können automatisiert werden

- Beispiel:
 - Bisher: 5 Minuten pro Objekt (Messung und Prüfung)
 - Mit KI: 3 Minuten pro Objekt (nur noch softwaregestützte Prüfung)

→ Demovideo

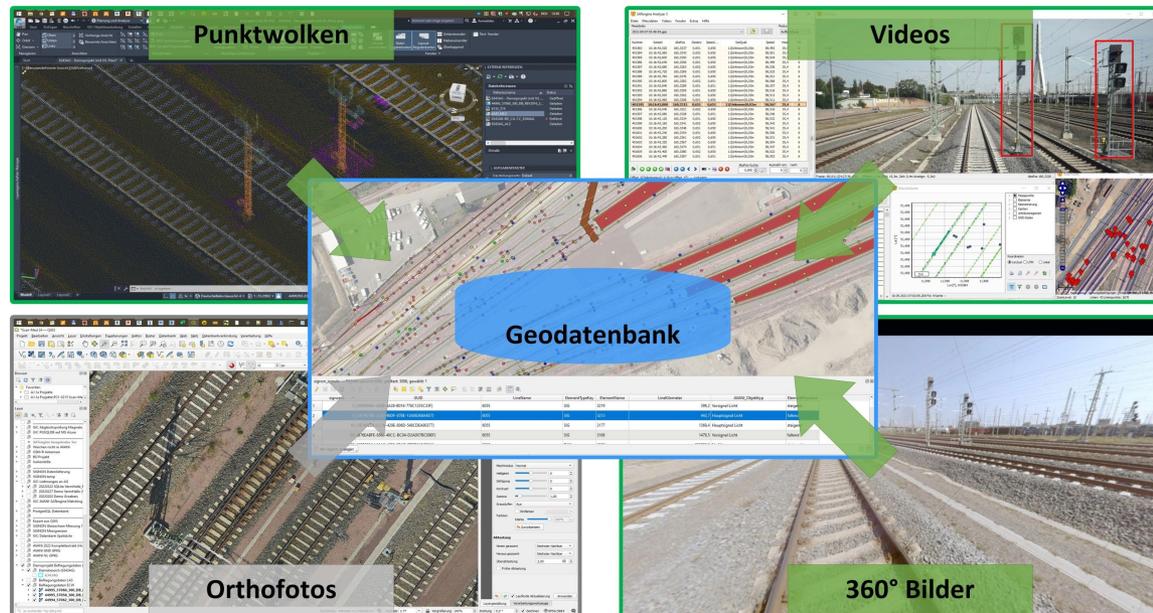
KI-gestützte Bestandserfassung - Ausblick:

KI im Rahmen der kombinierten Auswertung

- KI für Streckenvideos
 - Erweiterung der Erkennung
 - Optimierung der Erkennung

- KI für Punktwolken / Luftbilder
 - Bahnspezifische Klassifizierung
 - Automatisierte Attributierung
 - Automatisierte Positionierung

- KI für weitere Umgebungssensorik (z.B. Radar, Vibration)



Ziel:

- Effiziente Gewerke-übergreifende Objekterfassung (s. DB Netz Objektkataloge SOM/BDS) inkl. Nutzung Sensorik-spezifischer Vorteile
- Effiziente Rückführung in die zentrale Datenhaltung (AVANI IVL, GND, SAP, etc.) inkl. Objektattribuierung und Abgleich mit Bestand

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

