



# Digitale Streckenplanung

**Wenn Ingenieurkompetenz digitale Transformation trifft.**



# Digitale Streckenplanung

Höhere Anlagenverfügbarkeit durch digitalisierte Planung, Bauausführung und Infrastrukturmanagement

1. Innovation als Unternehmensauftrag
2. Motivation: Keine Mitarbeiter im Gleis
3. Multisensorsystem als Gamechanger
4. Challenge accepted: RiL 883
5. Große Baustellen erfordern Datenkonsistenz
6. 4D bringt Modell in die Bauausführung
7. Die Planung der Zukunft erfolgt im Raum
8. Modellbasiertes Infrastrukturmanagement





**Gründung**

1958



**Auslands-  
Expansion**

1980



**Großprojekte  
in Asien**

seit 2000



**Neue  
Unternehmensstruktur**

2020



1966

**Meilenstein  
„Umbau Stachus“**



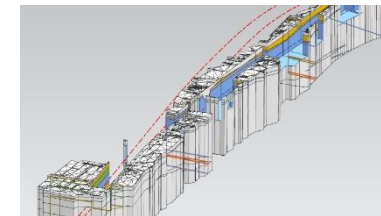
1990er

**Großprojekte**



2005

**BIM**



2022

**DRS Alliance**

Partner of

 **DRS**  
ALLIANCE  
Digital Railway Solutions

- Büro OBERMEYER 1958 in München gegründet
- Bei der OINF deutschlandweit rund 550 Mitarbeiter:innen an 16 Standorten
- Nah am Kunden durch Regionalstruktur
- Bündelung von Kompetenzen und Ressourcen
- Gesamtplanungskompetenz in jeder Region
- Unser Anspruch ist es, Infrastruktur durch Innovation (er-)lebenswert zu machen





- Auslandstätigkeit seit den 1980er Jahren
- Projektstätigkeit weltweit, schwerpunktmäßig in Europa, Osteuropa, Asien und im Nahen Osten
- Auftragsbearbeitung unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten
- Schwester- und Tochtergesellschaften in mehr als 12 Ländern
- Auslandsgesellschaften befinden sich aktuell unter anderem in China, Griechenland, Rumänien, Slowakei, Tschechien, Türkei, Vereinigte Arabische Emirate



# Es begann in 2016: Projekt SFS 4080 Mannheim - Stuttgart

**Oberbausanierung der  
Schnellfahrstrecke 4080  
Mannheim - Stuttgart**

**Auftraggeber**

DB Netz AG

**Bearbeitungs-/Bauzeit**

2016 – 2020

**Bausumme**

ca. 150 Mio. €

**Leistungen**

Erstellung virtuelles Begehungskonzept, Objektplanung Verkehrsanlagen, Planung Bauablauf- und Logistikkonzept, Integration aller Zusammenhangsmaßnahmen, Baubetriebsplanung/-anmeldung, Erstellung Ausschreibungsunterlagen

**Technische Angaben**

Neubaustrecke, abschnittsweise Feste Fahrbahn, 15 Tunnel mit Gesamtlänge von ca. 31 km, Erneuerung von 182 km Gleis, 58 Weichen mit Radien zwischen 1200 und 7000/6000 Metern, umfangreiche Begleitarbeiten





Status Quo Planungsgrundlage DB-RiL 823:

- Ortsbegehung zu Fuß mit Messrad, Klemmbrett und Digitalkamera zur Erfassung des Ist-Bestands
- Begehungsgeschwindigkeit: maximal 1 km/h
- Gleisperrung zur Durchführung der Begehung
- Sicherungsaufwand

→ Optimierungspotenzial Begehungsaufwand



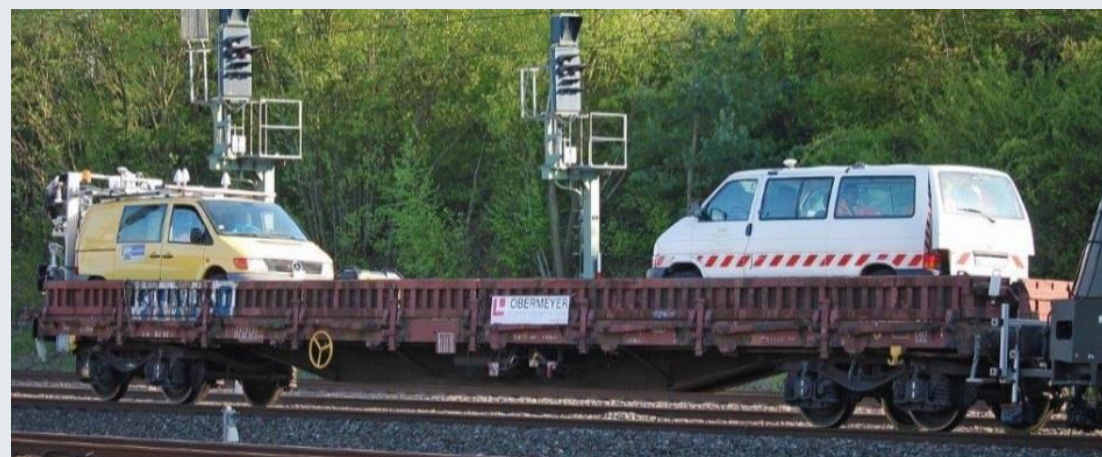
# Begehung ist Ausgangspunkt für viele verschiedene Dokumente

- Hindernislisten
- Lagepläne
- Querprofile
- Massenermittlung
- Vorbemerkungen
- Rahmenablaufpläne





# Prüfung unterschiedlicher technischer Systeme

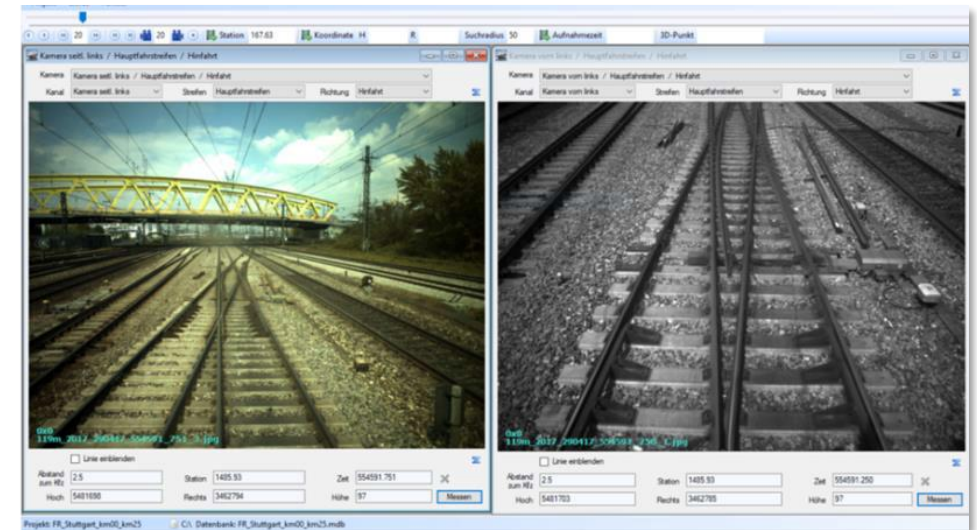








- Gemeinschaftliche virtuelle Streckenbegehung mit Infrastrukturbetreiber zur Abstimmung der Grundlagen
- Betrachtung der achsbezogenen Bestandsdaten als Fotodokumentation und Punktwolke
- Begehungsgeschwindigkeit ca. 15 km/h
- Kein Sicherungsaufwand und keine Betriebsbehinderung
- Weiterbearbeitung der digitalen Bestandserfassung durch Planungsbüro
- Erfassung und Attribuierung aller Objekte mit ProVI



# Nächstes Level: Projekt SFS 1733 Kassel - Würzburg

**Oberbausanierung der  
Schnellfahrstrecke 1733  
Kassel – Würzburg**

**Auftraggeber**

Planungsgemeinschaft SFS  
Kassel-Würzburg

**Bearbeitungs-/Bauzeit**

2018 - 2023

**Bausumme**

ca. 350 Mio. €

**Leistungen**

Erstellung virtuelles Begehungs-  
konzept, Grundlagenermittlung,  
Vor-, Entwurfs- und Genehmigungs-  
planung, Ausschreibung,  
Mitwirken bei der Vergabe

**Technische Angaben**

Gleis- und Weichenerneuerung  
auf dem Haupt- und Überholgleis  
auf der Schnellfahrstrecke 1733,  
Anpassung der Oberleitung,  
Erstellung des Logistikkonzepts,  
Errichtung eines Kabelkanals  
für Lichtwellenleiter, Überwachung  
Arbeitsschutzrechtlicher und  
Sicherungstechnische Bauzustände







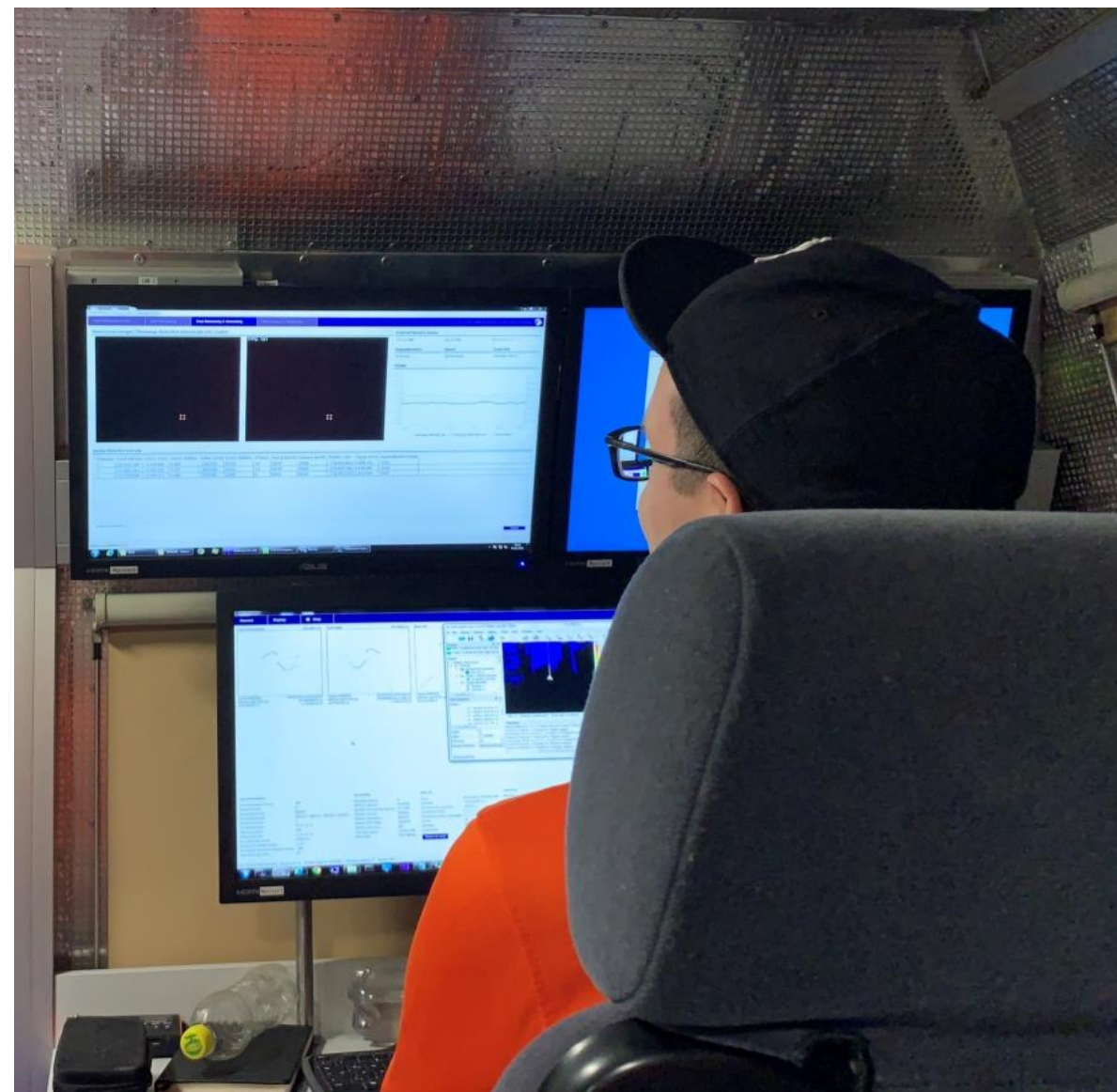
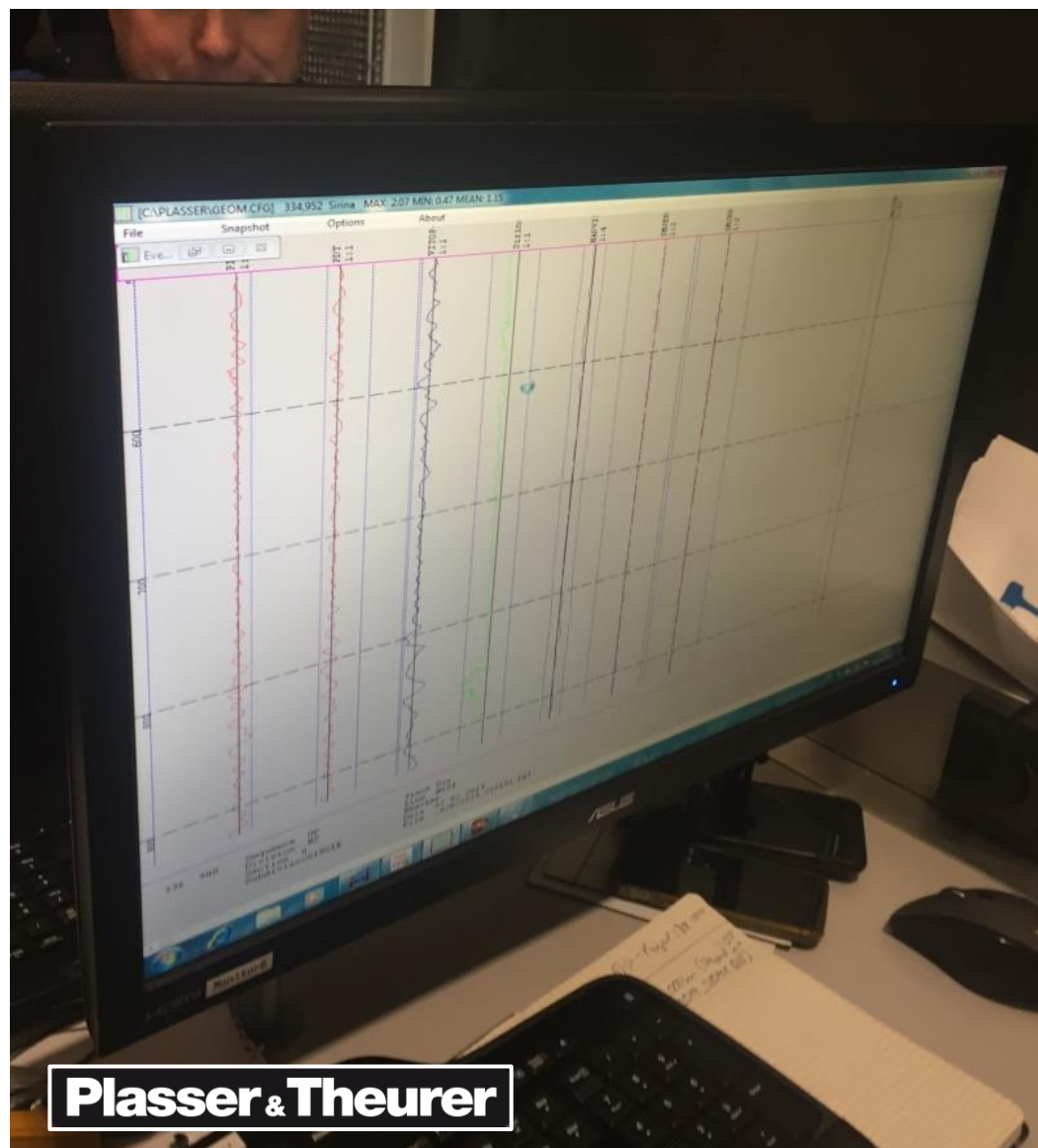


# Der erste Einsatz auf der SFS 1733 erfolgt bei Nacht

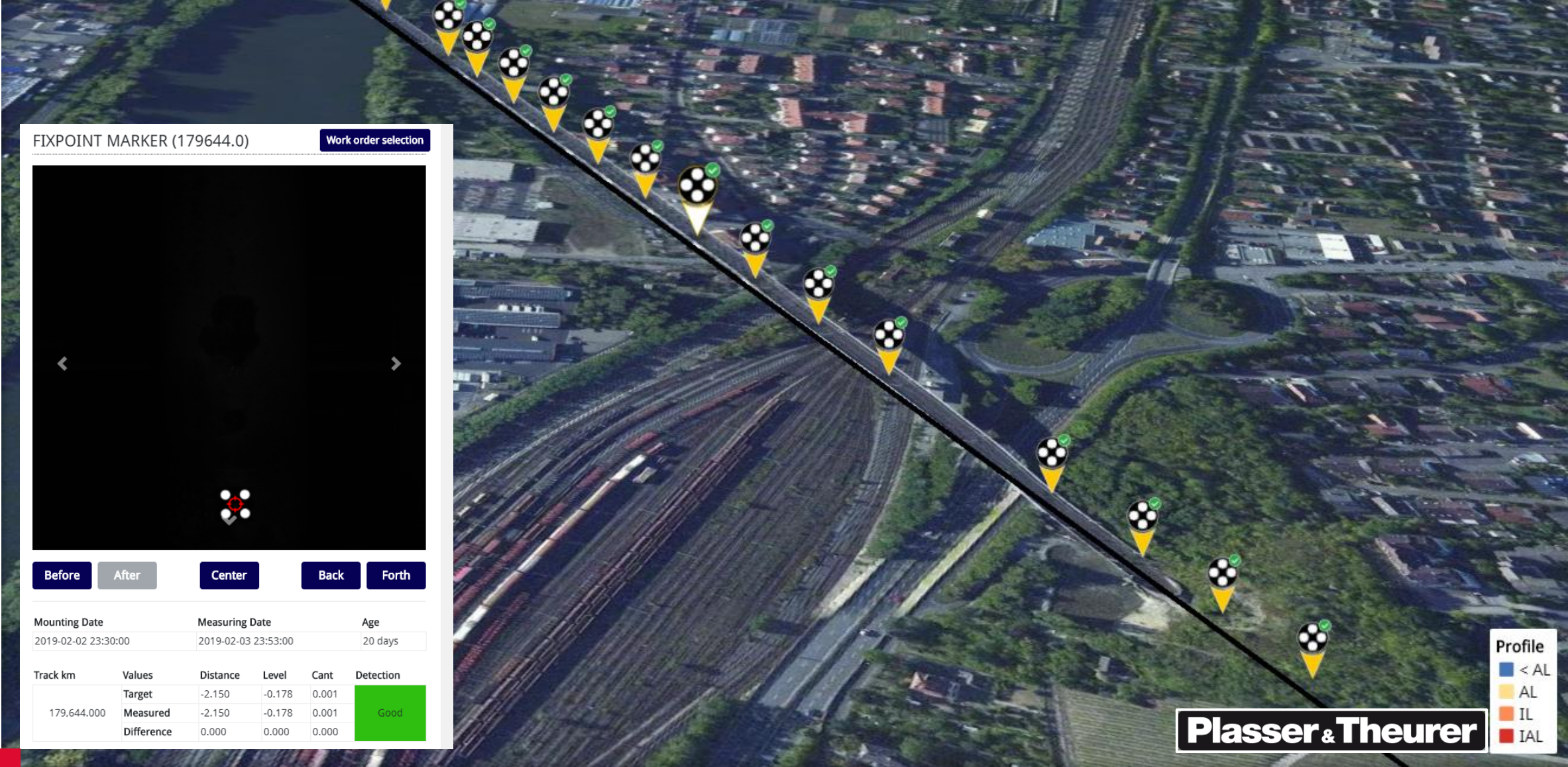




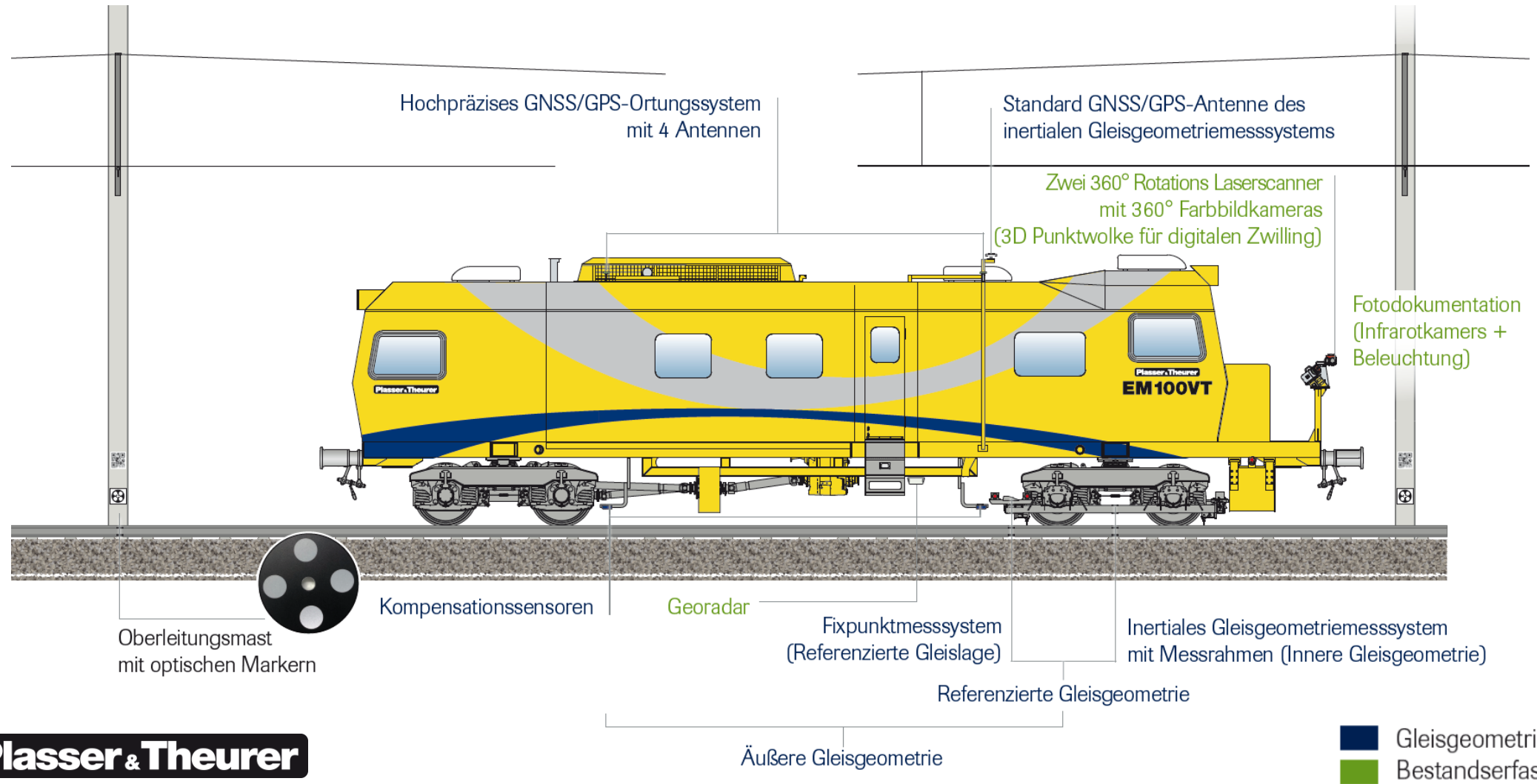
# Livetracking ermöglicht eine direkte Kontrolle des Messerfolgs







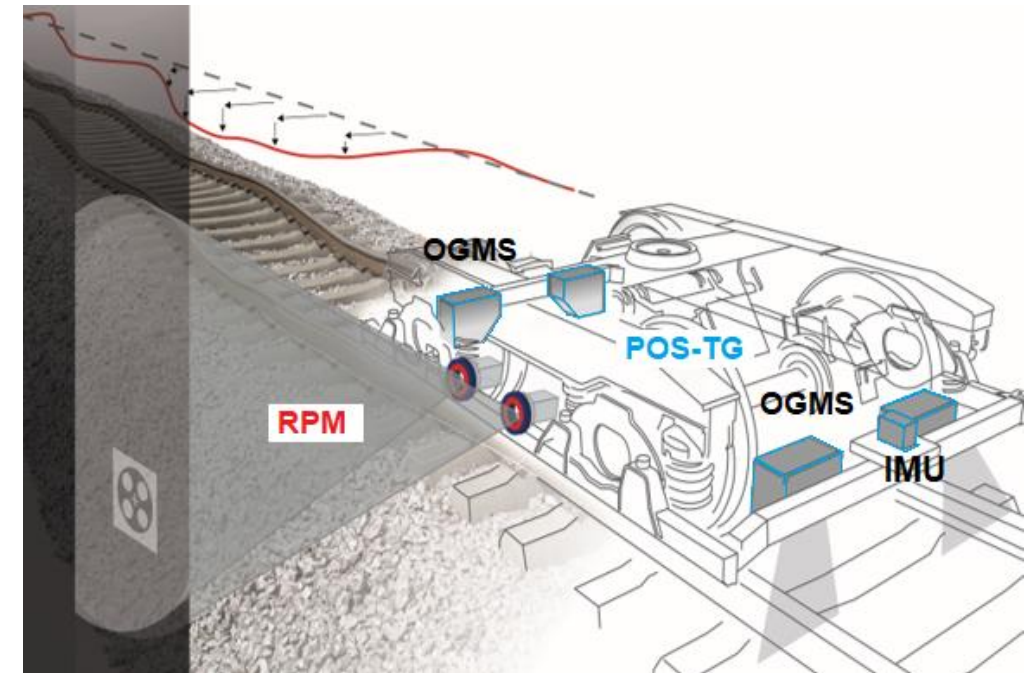
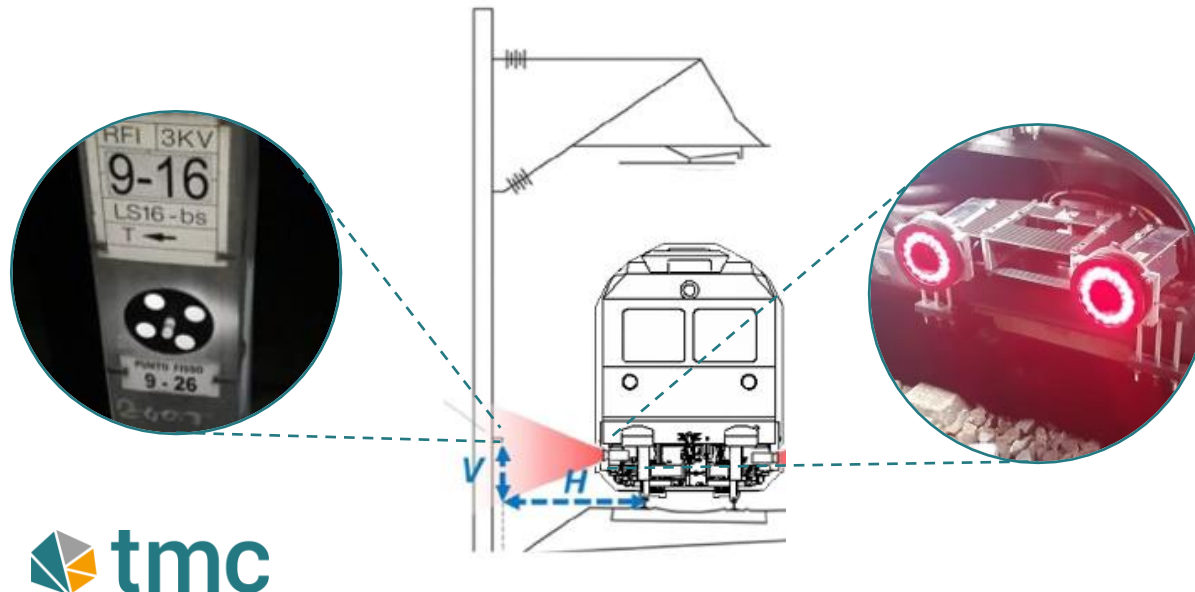




# Die Gleisgeometrie wird direkt am Gleis aufgemessen

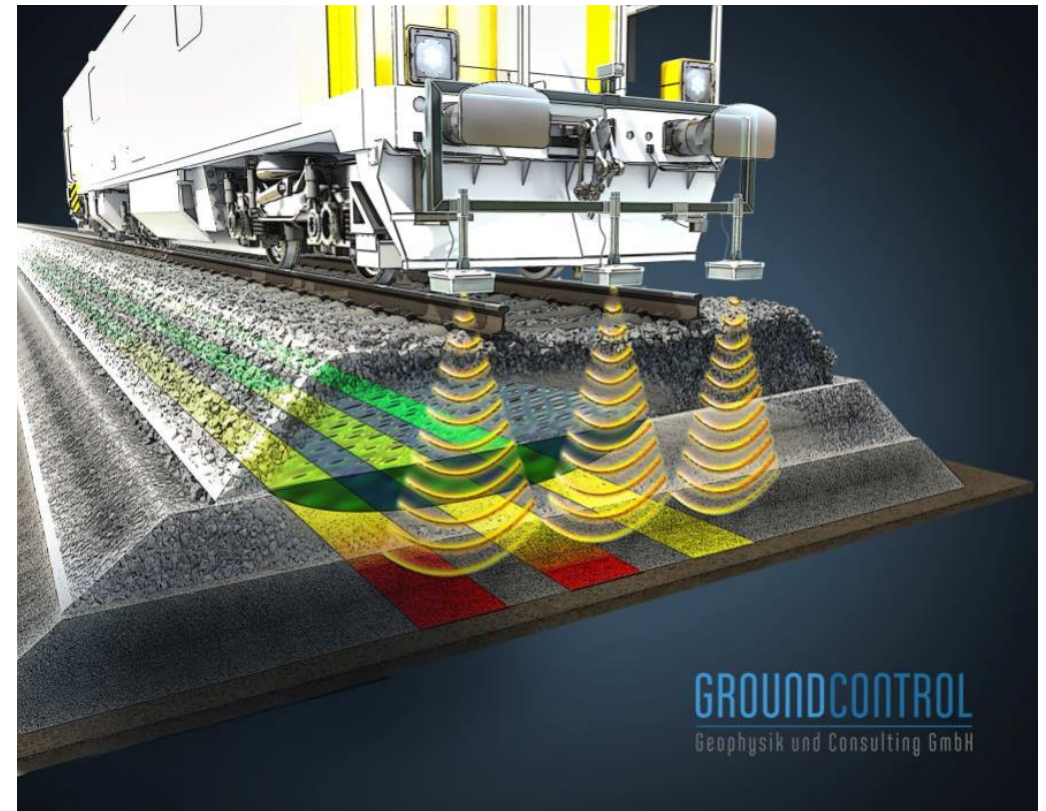
System besteht aus einer Kombination

- Stereokamerasystem: Erfassung der GVP
- Inertialmesssystem: Geometrie der Gleisachse
- GNSS: Ermittlung der Trajektorien
- Kompensation anderer Einflüssen (z.B.: Schlingern)





- 3 Doppelfrequenzantennen 400 MHz / 900 MHz
- Georeferenzierte Schottermächtigkeit, je Messlinie
- Tiefenlage ab SO
- Reinigungstiefen
- Verschmutzung nach Fouling-Index
- Bewertung der Gleisentwässerungssituation
- Kartierung von Verlehmungs- und Schlammstellen





# Über Mobile Mapping wird die Umgebung hochauflösend aufgenommen

System Riegl VMX-Rail besteht aus einer Kombination

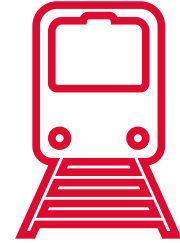
- Laserscanner: Erfassung der 2D Frames
- 2 Scanner in Butterflyanordnung und zusätzlicher Scanner 90° zur Fahrtrichtung
- 2 RGB-Kameras
- Inertialmesssystem: Zeitgestempelte Trajektorie







- Befahrung mit 60-100 km/h, im Durchschnitt 80 km/h
- Notwendige hohe Genauigkeit der RiL 883 wird erfüllt
- Stark reduziertes Sicherheitsrisiko für die handelnden Personen durch Entfall des Aufenthalts im unmittelbaren Gefahrenbereich des Gleises
- Höhere Verfügbarkeit des Streckennetzes, da keine Sperrpausen erforderlich
- Verlässliche Terminalschiene für Vermessungsarbeiten





# 160 km an einem Tag: Erste kinematische Gleisvermessung bei der DB

**Gleisvermessung der Strecke 5910 im Abschnitt Fürth Hbf – Würzburg (km 18,1 – km 94,1)**

**Auftraggeber**

DB Netz AG, RB Süd

**Bearbeitungszeit**

2022

**Leistungen**

Aufstellen eines Messkonzepts,  
Gleisgeometrisches Aufmaß zur  
gleisgeometrischen Bearbeitung  
von Gleisen und Weichen,  
Aufbereitung der erfassten  
Messdaten

**Technische Angaben**

Hochgenaue, digitale, kinematische  
Vermessung der Gleislage mit dem  
EM100VT für 80 km, 2-gleisige  
Hauptstrecke im Netz der  
Deutschen Bahn





# Hochleistungskorridore brauchen innovative Lösungen: Die Riedbahn

**Gleisvermessung der Riedbahn im Abschnitt Frankfurt Stadion – Mannheim Hbf (Strecke 4011 von km 0,7 bis km 4,5 und Strecke 4010 von km 15 – km 45 und von km 61 bis km 72,3)**

## Auftraggeber

DB Netz AG, RB Mitte

## Bearbeitungszeit

2022/23

## Leistungen

Aufstellen eines Messkonzepts,  
Gleisgeometrisches Aufmaß zur  
gleisgeometrischen Bearbeitung  
von Gleisen und Weichen,  
Aufbereitung der erfassten  
Messdaten, Georadaraufnahme

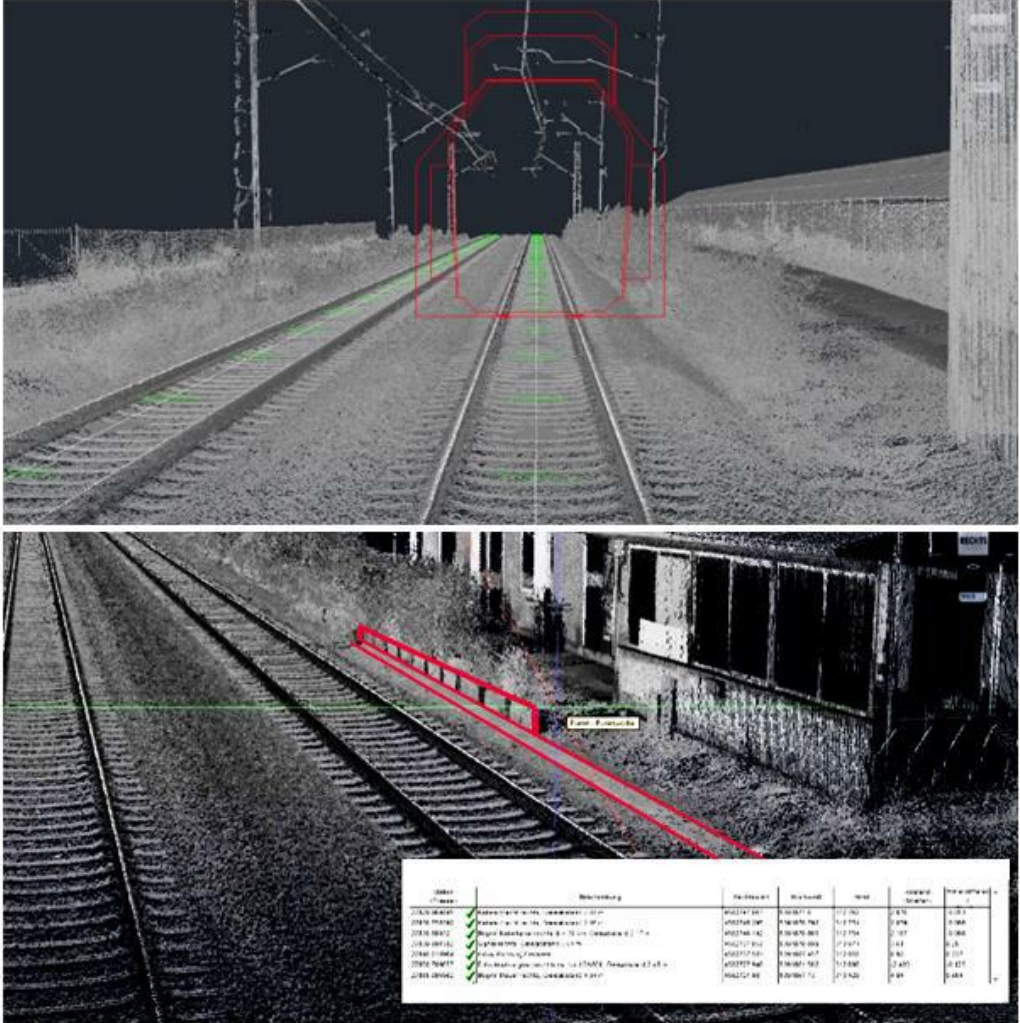
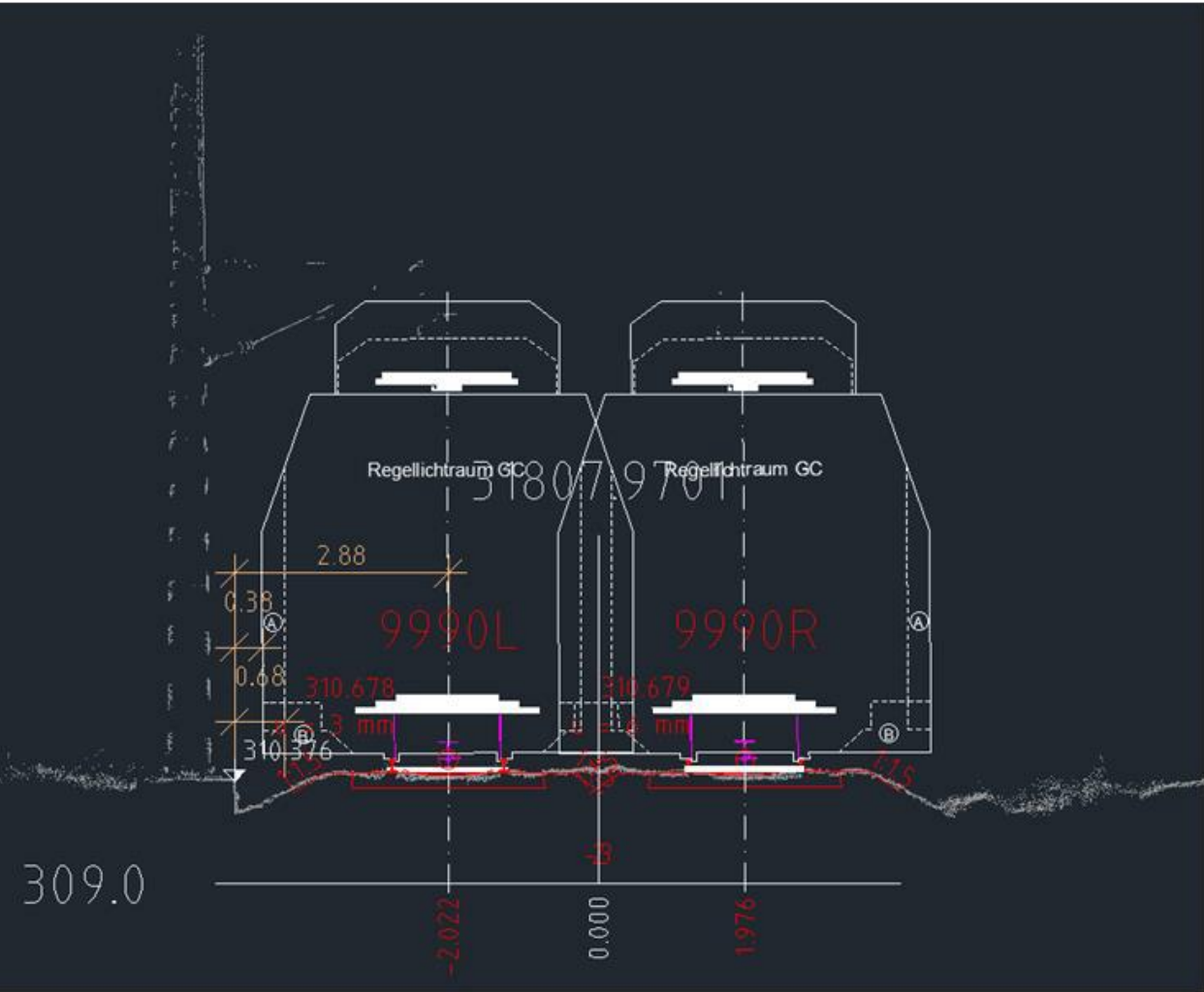
## Technische Angaben

Hochgenaue, digitale, kinematische  
Vermessung der Gleislage mit dem  
EM100VT für 50 km, 2-gleisige  
Hauptstrecke im Netz der DB  
Aufnahme des Bettungszustands,  
Ermittlung der Durchfeuchtung und  
der Schichtverläufe

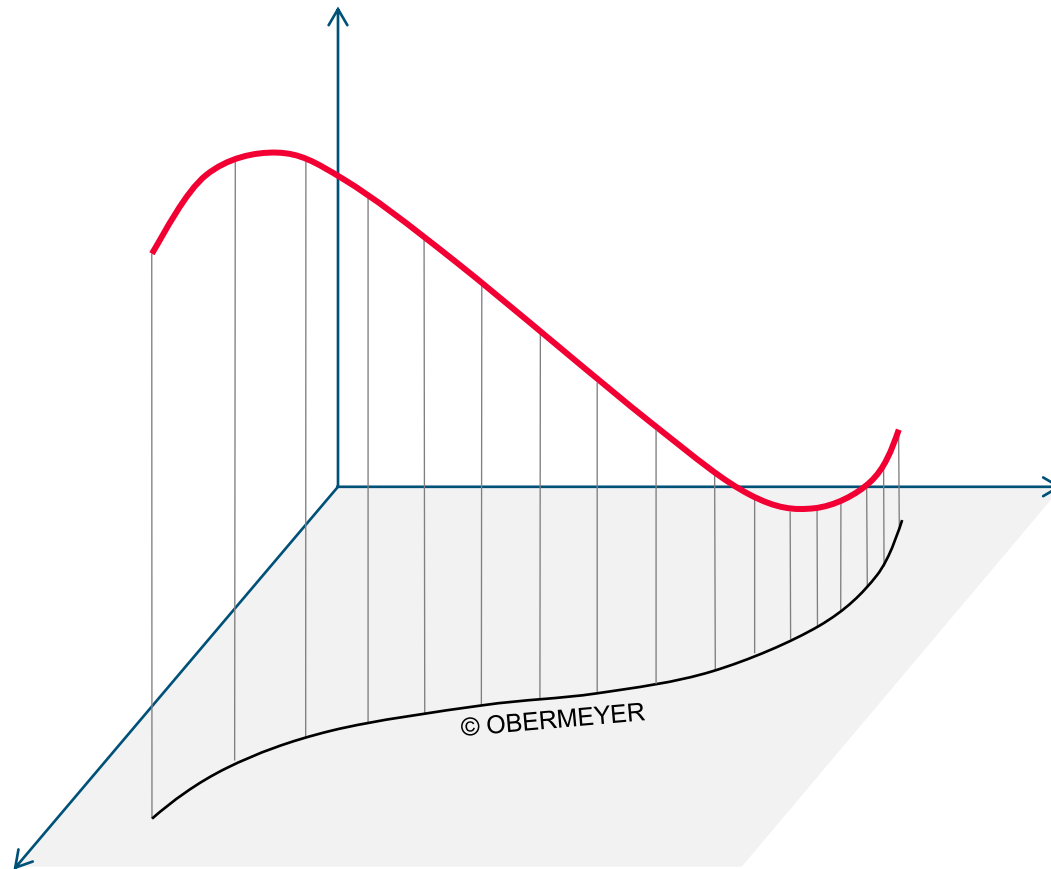




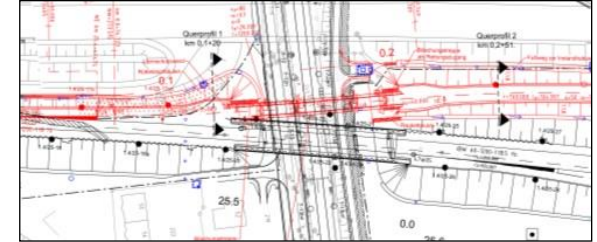
# Digitale Streckenplanung erfordert digitalen Zwilling



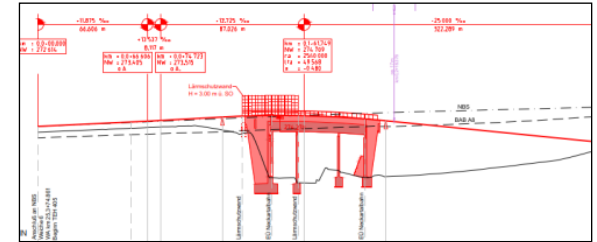
# Wer die Achse beherrscht, ist Herr des Modells



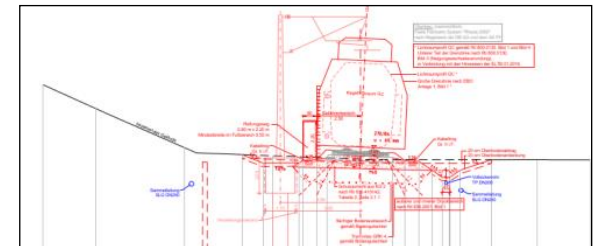
Lageplan:



Höhenplan:

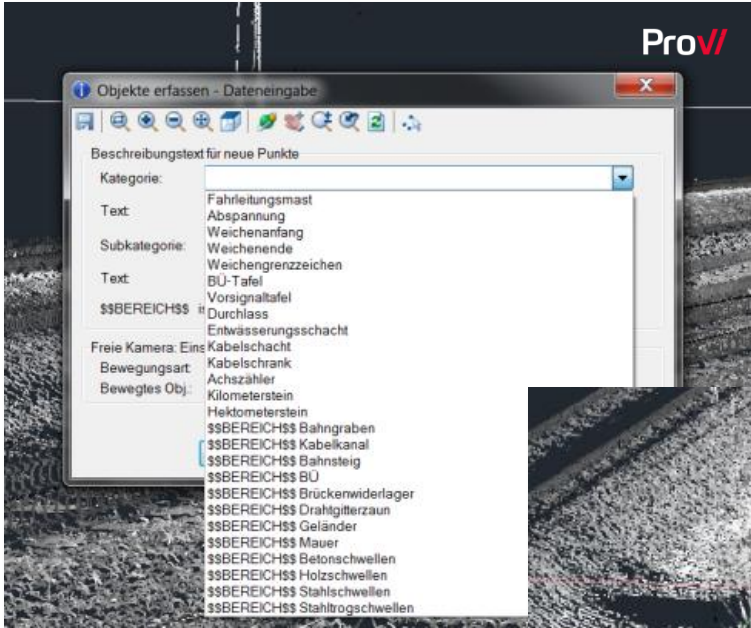


Querprofil:

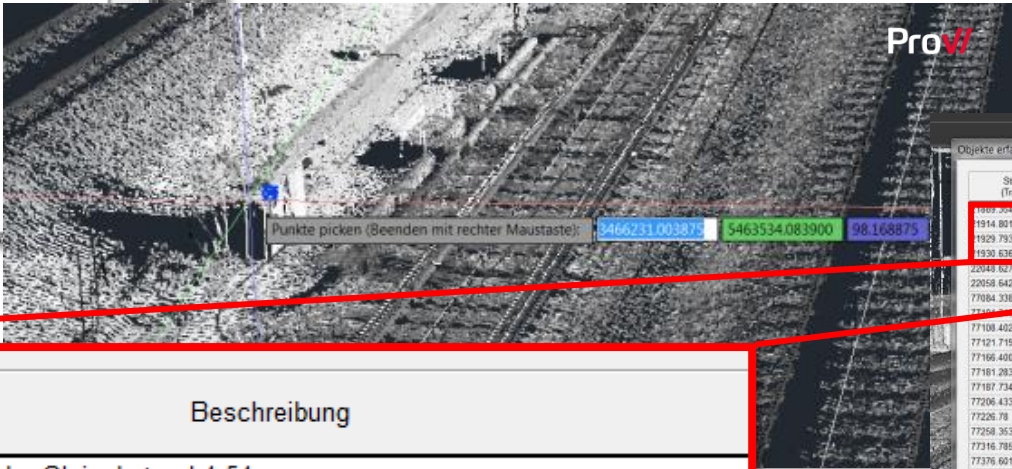




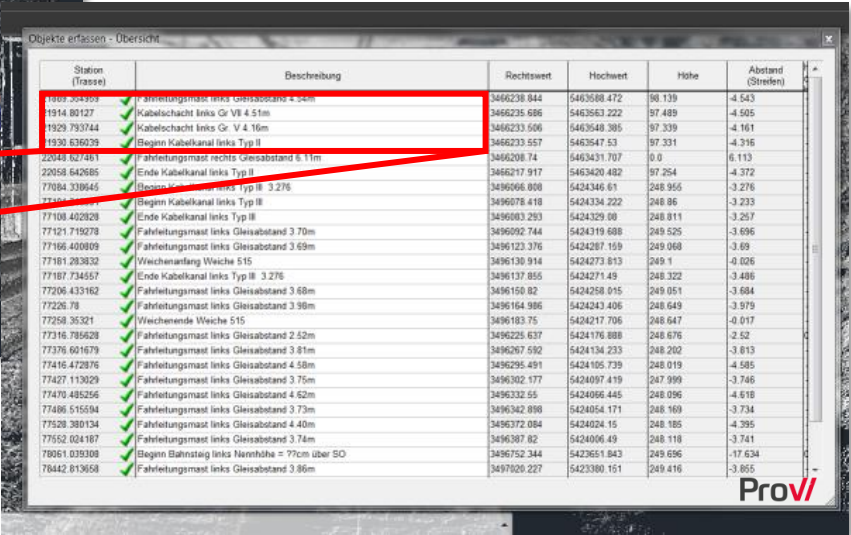
# Der digitale Zwilling wird datenbankbasiert aufbereitet



- Erkennen von Objekten
- Einheitliche Attribuierung durch Datenbank
- Automatische Ausgabe der erforderlichen Planunterlagen und Formulare



Station (Trasse)		Beschreibung
21889.354959	✓	Fahrleitungsmast links Gleisabstand 4.54m
21914.80127	✓	Kabelschacht links Gr VII 4.51m
21929.793744	✓	Kabelschacht links Gr. V 4.16m
21930.636039	✓	Beginn Kabelkanal links Typ II



Station (Trasse)	Beschreibung	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Abstand (Streifen)
1909.24359	Beginn Kabelkanal links Typ II	3466238.844	5463588.472	98.139	-4.543
1914.80127	Kabelschacht links Gr VII 4.51m	3466235.686	5463563.222	97.489	-4.505
1929.793744	Kabelschacht links Gr. V 4.16m	3466233.506	5463548.385	97.339	-4.161
1930.636039	Beginn Kabelkanal links Typ II	3466233.557	5463547.53	97.331	-4.316

# Der digitale Zwilling wird datenbankbasiert aufbereitet

terlagen und



## Auflistung der Hindernisse, Oberbauformen und Besonderheiten

Station (Trasse)	Schnellfahrstrecke Gleis Beschreibung
4,9+70,08	Fahrleitungsmast 4-34, rechts Gleisabstand 3,53 m
4,9+72,53	Weichenende Weiche 791 EW 60-1200-1:18,5 BBO
4,9+74,98	Achszähler vorhanden rechts
4,9+75,10	Lst-Topf rechts Gleisabstand 2,81 m
4,9+80,95	Letzte durchgehende Schwelle
4,9+87,10	Letzte Weichenschwelle
4,9+87,10	Beginn vorhandene Betonschwellen W 60-1667-B70
4,9+87,10	Beginn Einbau Betonschwellen W 60-1667-B07So W21 K1000
4,9+87,10	Ende Aus-/Einbau Altgleisjoche
4,9+87,10	Ende WE WTW
4,9+87,10	Beginn Gleiserneuerung im Fließbandverfahren
4,9+87,10	Ende Bettungsreinigung gleisgebunden (BR)
4,9+87,10	Beginn Bettungsreinigung gleisgebunden (BR)
4,9+88,83	Lst-Topf rechts Gleisabstand 2,83 m
5,0+02,10	Ende Einbau Betonschwellen W 60-1667-B07So W21 K1000
5,0+02,10	Beginn Einbau Betonschwellen W 60-1667-B70So W14 K900
5,0+02,40	Signal rechts, Gleisabstand 3,07 m Vorsignalbake
5,0+17,51	Abspannfundament rechts Gleisabstand 3,73 m
5,0+22,44	Abspannfundament rechts Gleisabstand 3,73 m

Station (Trasse)
21889.354959
21914.80127
21929.793744
21930.636039

Rechtswert	Hochwert	Höhe	Abstand (Streifen)
3460238.844	5463588.472	98.139	-4.543
3460235.686	5463563.222	97.489	-4.505
3460233.506	5463548.385	97.339	-4.161
3460233.557	5463547.53	97.331	-4.316
3460208.74	5463431.707	0.0	6.113
3460217.917	5463420.482	97.254	-4.372
3460666.888	5424346.61	248.955	-3.276
3460078.418	5424334.222	248.86	-3.233
346003.293	5424329.08	248.811	-3.257
3460092.744	5424319.688	249.525	-3.696
346123.376	5424287.159	249.068	-3.69
346130.914	5424273.813	249.1	-0.026
346137.855	5424271.49	248.322	-3.486
346150.82	5424258.015	249.051	-3.684
346164.986	5424243.406	248.649	-3.979
346183.75	5424217.706	248.647	-0.017
346225.637	5424176.888	248.676	-2.52
346267.592	5424134.233	248.202	-3.813
346295.491	5424105.739	248.019	-4.585
346302.177	5424097.419	247.999	-3.746
346332.55	5424096.445	248.096	-4.618
346342.888	5424054.171	248.169	-3.734
346372.084	5424024.15	248.185	-4.395
346387.82	5424006.49	248.118	-3.741
346752.344	5423851.843	249.696	-17.634
3497026.227	5423380.151	249.416	-3.865

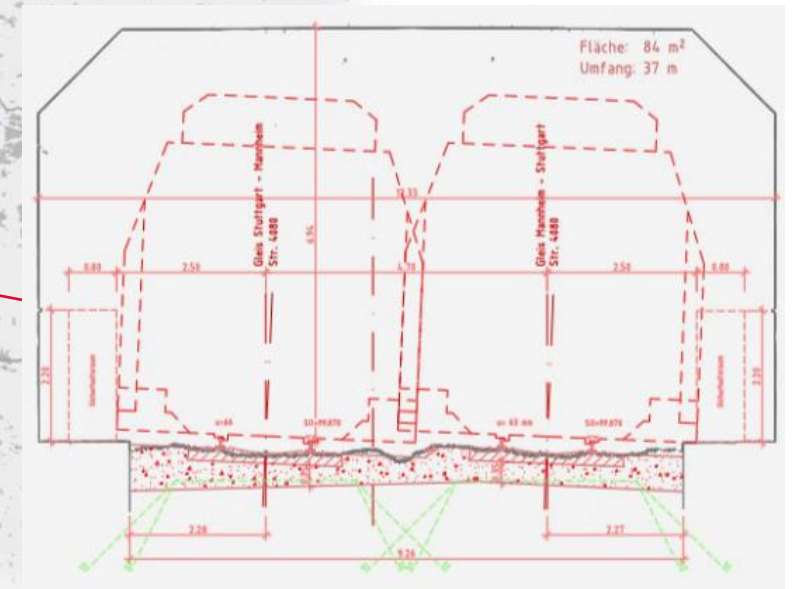
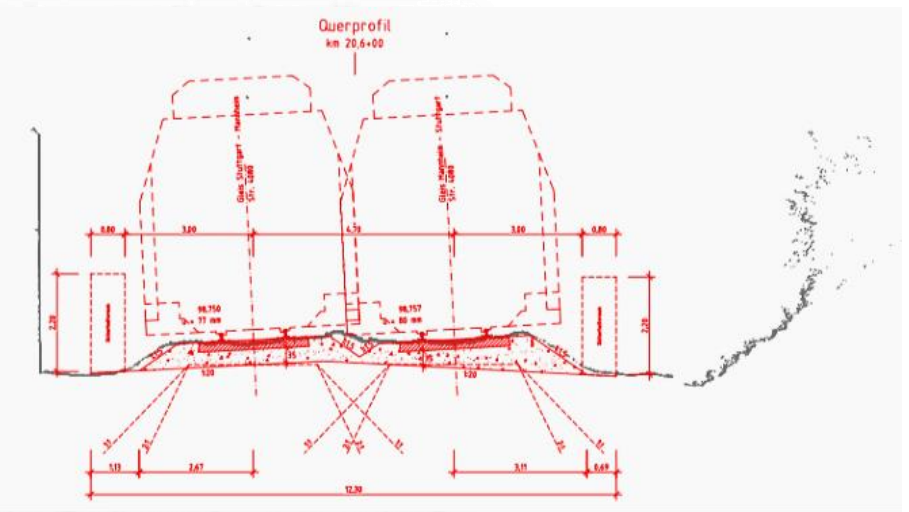
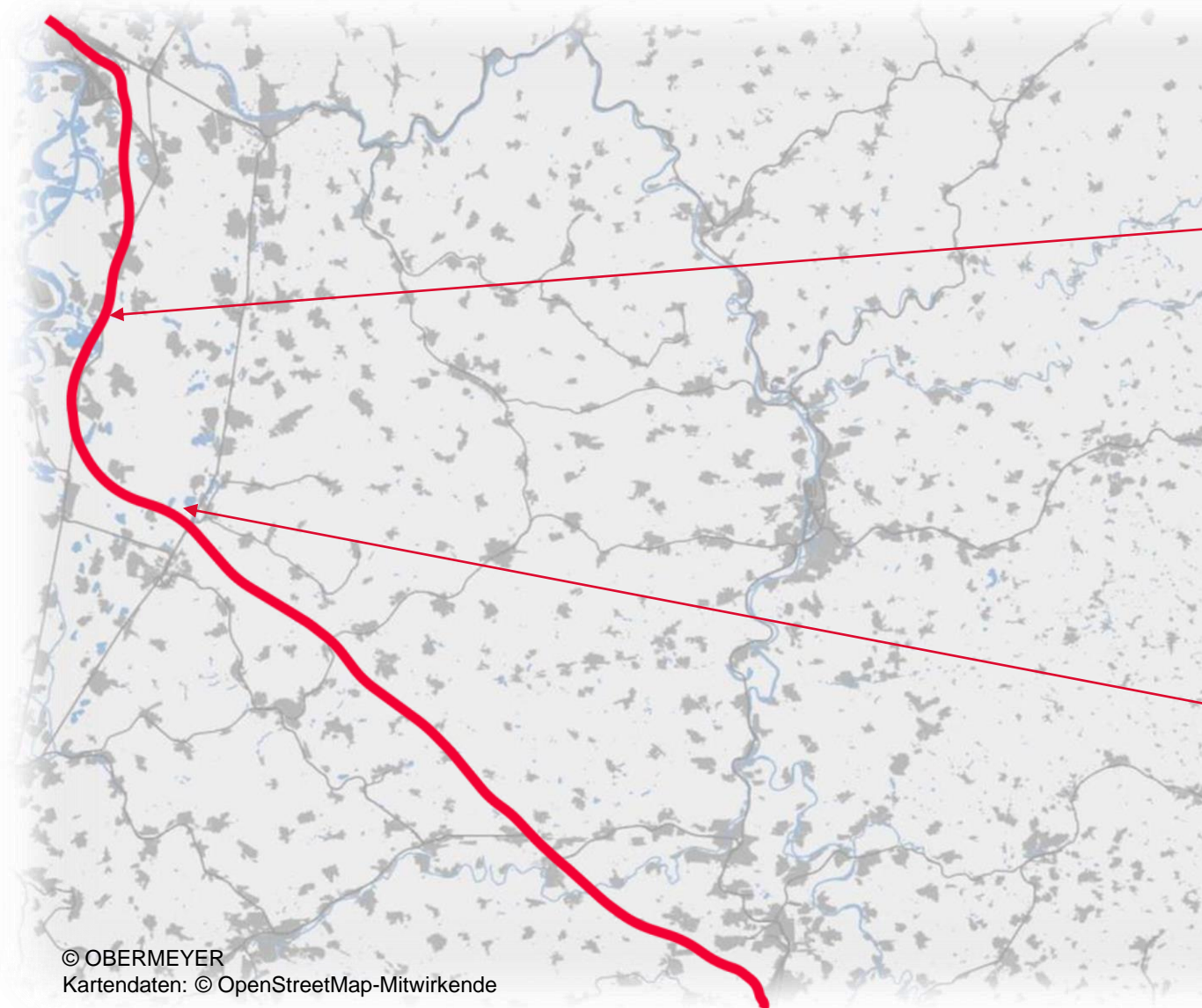


# Die anfallende Datenmenge erfordert eine Automatisierung

- Workflowbasierte Aufbereitung und Weiterverarbeitung der mit ProVI erfassten Daten
- Ausgabe in diverse Formate
- Sehr hoher Automatisierungsgrad bei maximaler Flexibilität



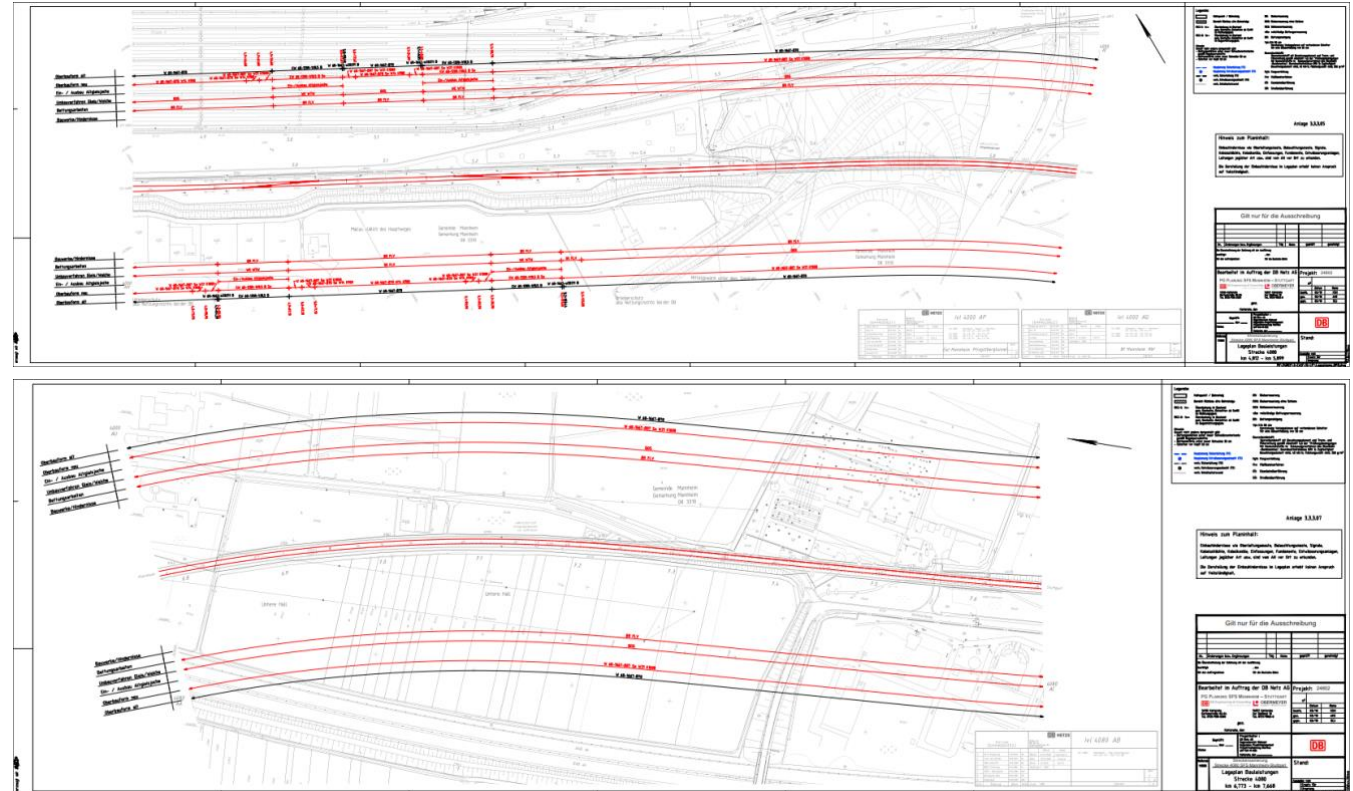
# Digitaler Zwilling ermöglicht die Planausleitung an beliebigen Punkten



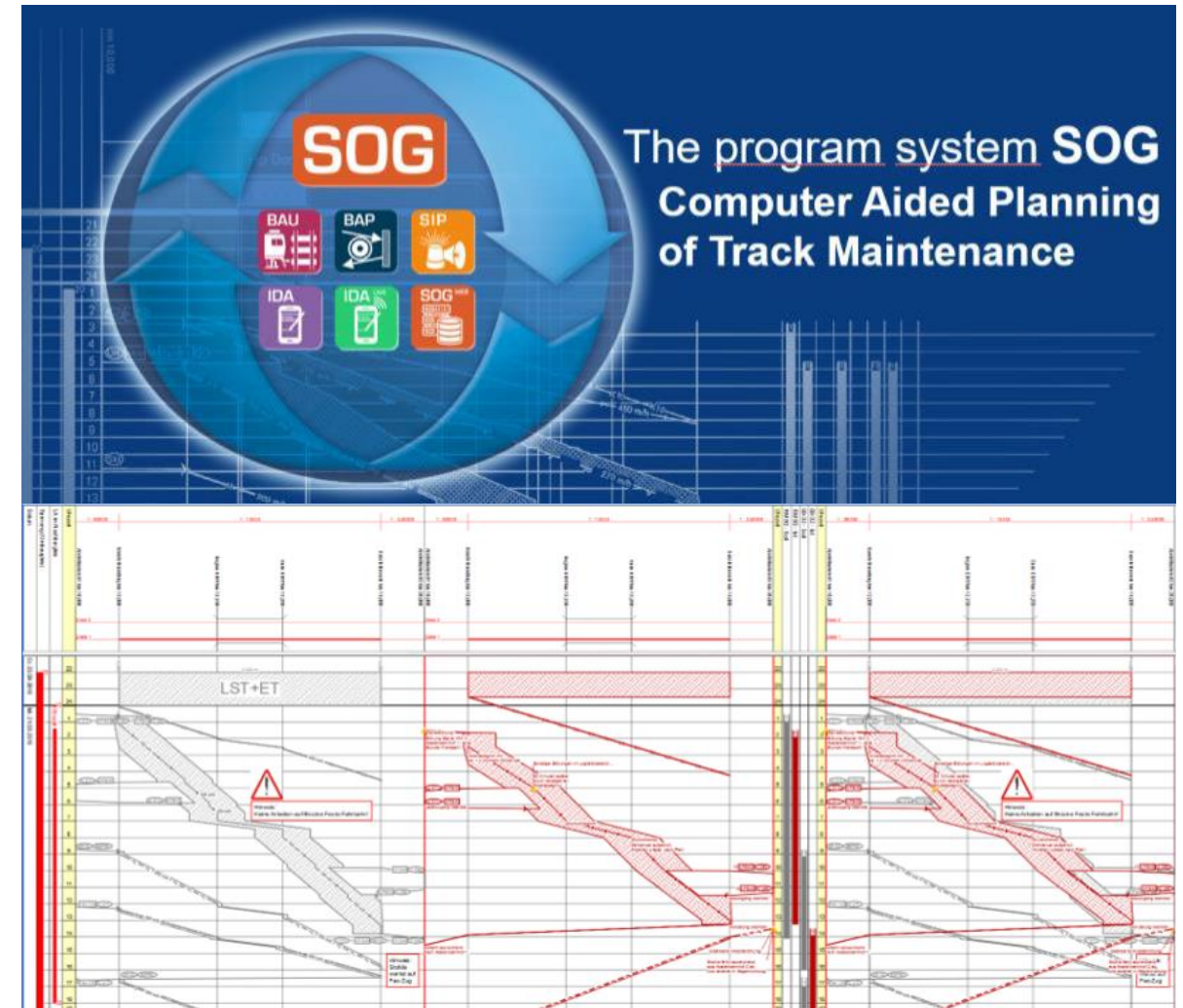


## Auswertung im Planwerk

- 2D-Planerzeugung in AutoCAD unter Nutzung von ProVI mit den aufbereiteten Daten
- Möglichkeit der automatisierten Hinterlegung von Symbolik
- Hoher Grad der Automatisierung in der Planerzeugung



- Schnittstelle zwischen Datenmodell und Bauablaufplanung mit SOG
- Die Daten können verlustfrei übergeben werden, die Datenkonsistenz bleibt erhalten
- Entspricht 4D-Modellierung im BIM Prozess
- Eine manuelle Übertragung entfällt
- Änderungen können nachgeführt werden
- Das Datenmodell wird Teil der unmittelbaren Bauausführung





Datenmodell kann auch visualisiert ausgegeben werden





ABS/NBS Karlsruhe – Basel,  
Planfeststellungsabschnitt 7.1  
(„Tunnel Offenburg“)

**Auftraggeber**

DB Netz AG

**Bearbeitungszeit**

2017 - 2024

**Bausumme**

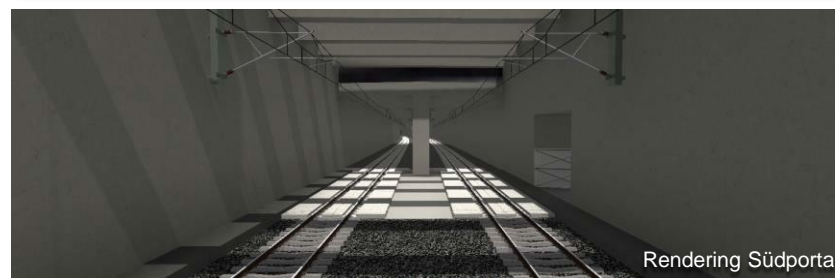
ca. 1,8 Mrd. €

**Leistungen**

Grundlagenermittlung, Gesamt-,  
Vor-, Entwurfs- und Genehmigungs-  
planung, optional: Ausschreibung

**Technische Angaben**

BIM-Gesamtplanung einer ca. 15  
km langen NBS für den Güter-  
verkehr mit  $v = 120 \text{ km/h}$  (davon ca.  
10 km Tunnel mit zwei 1-gleisigen  
Röhren), einer ca. 6 km langen  
Ausbaustrecke der bestehenden  
Rheintalbahn auf  $v = 250 \text{ km/h}$ ,  
sowie einer ca. 3 km langen 2-  
gleisigen Verbindungskurve  
Zusätzlich Bestandserfassung und  
Bestandsmodellierung.



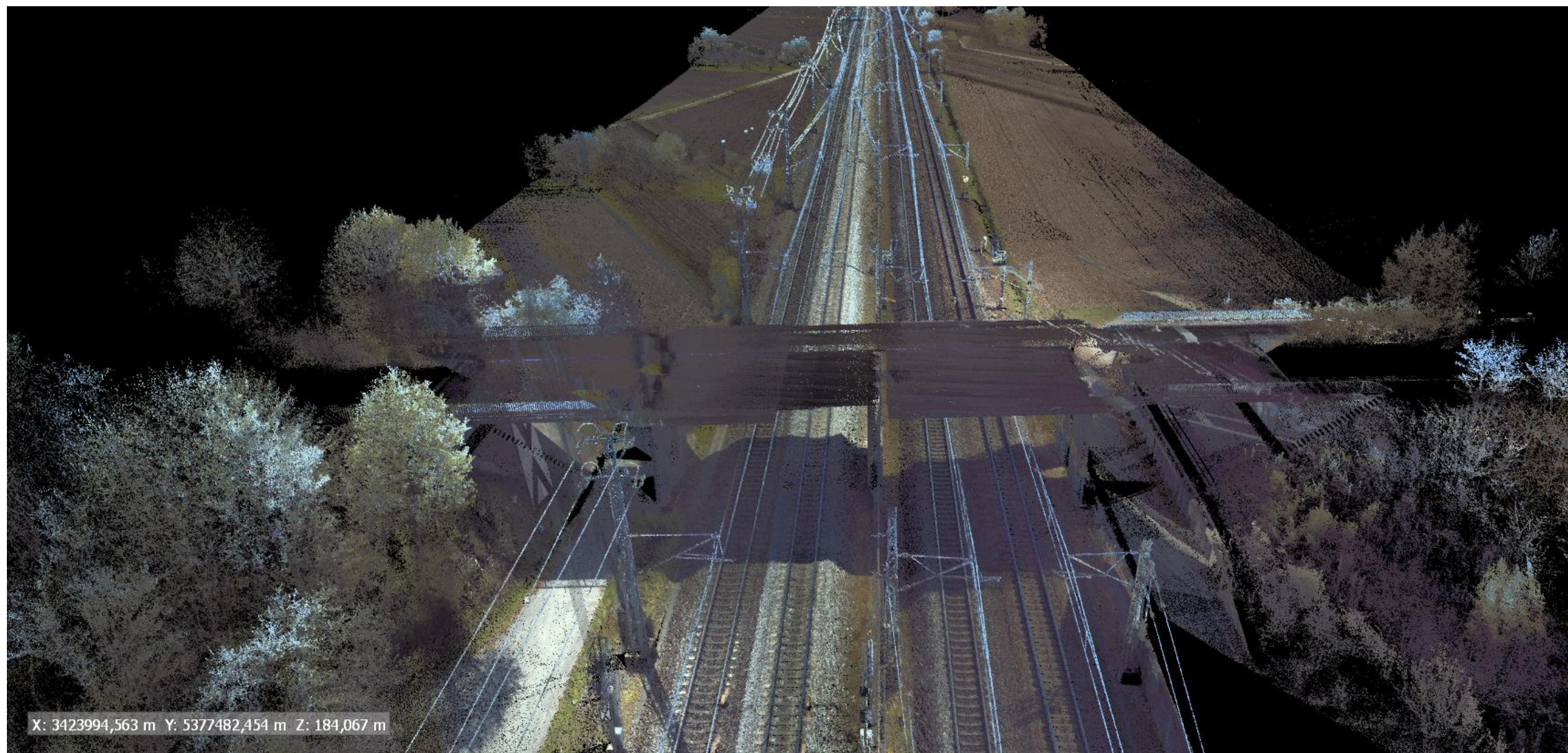




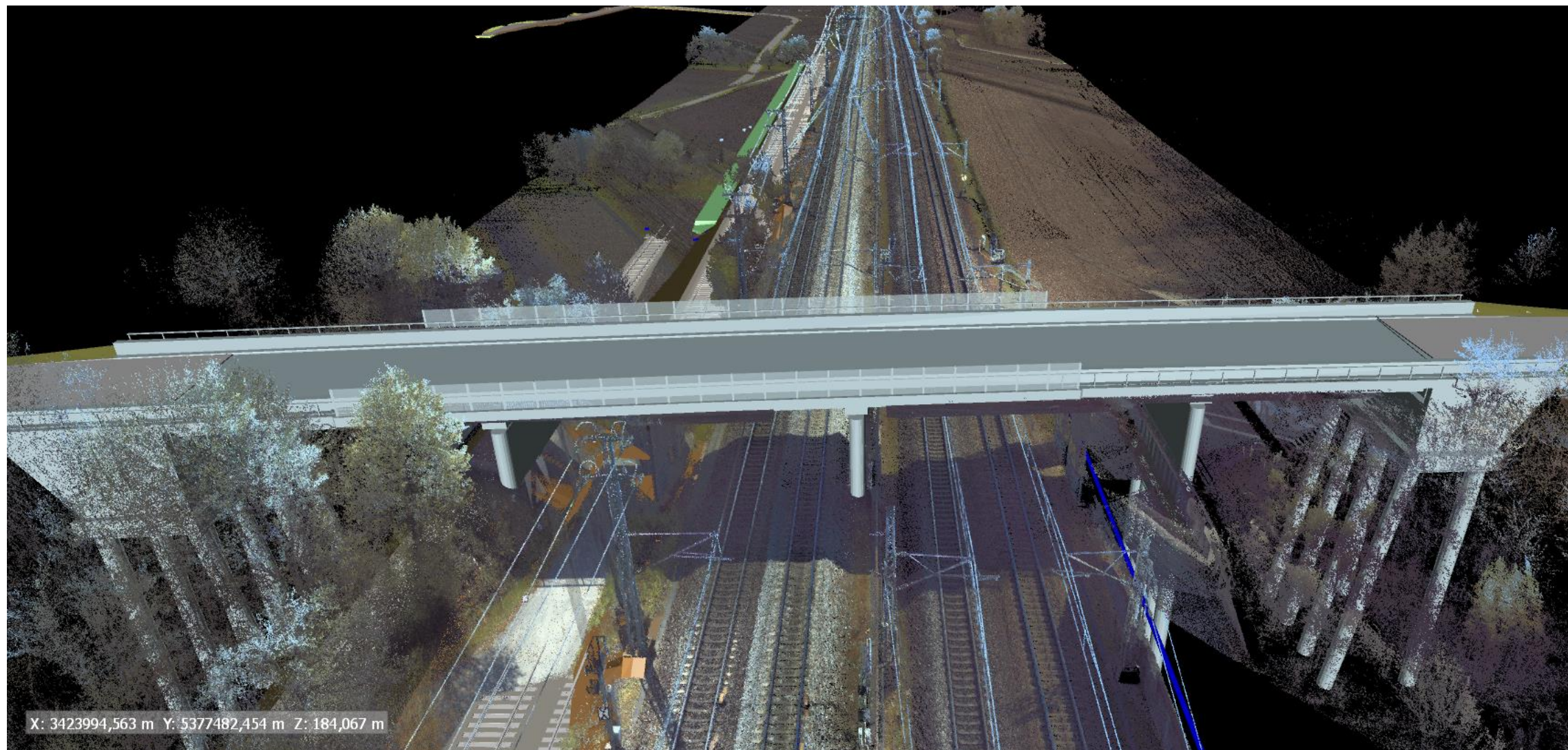








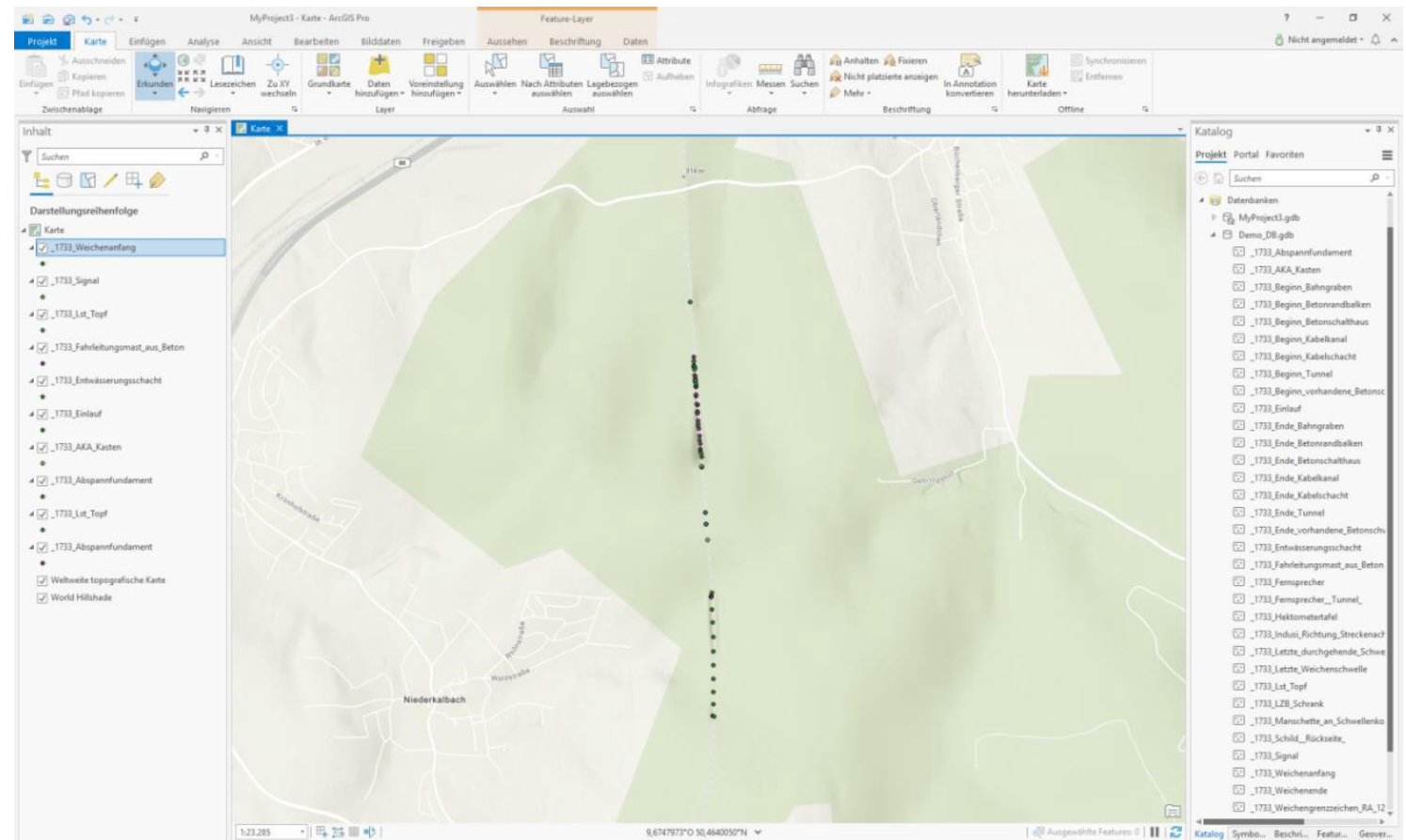




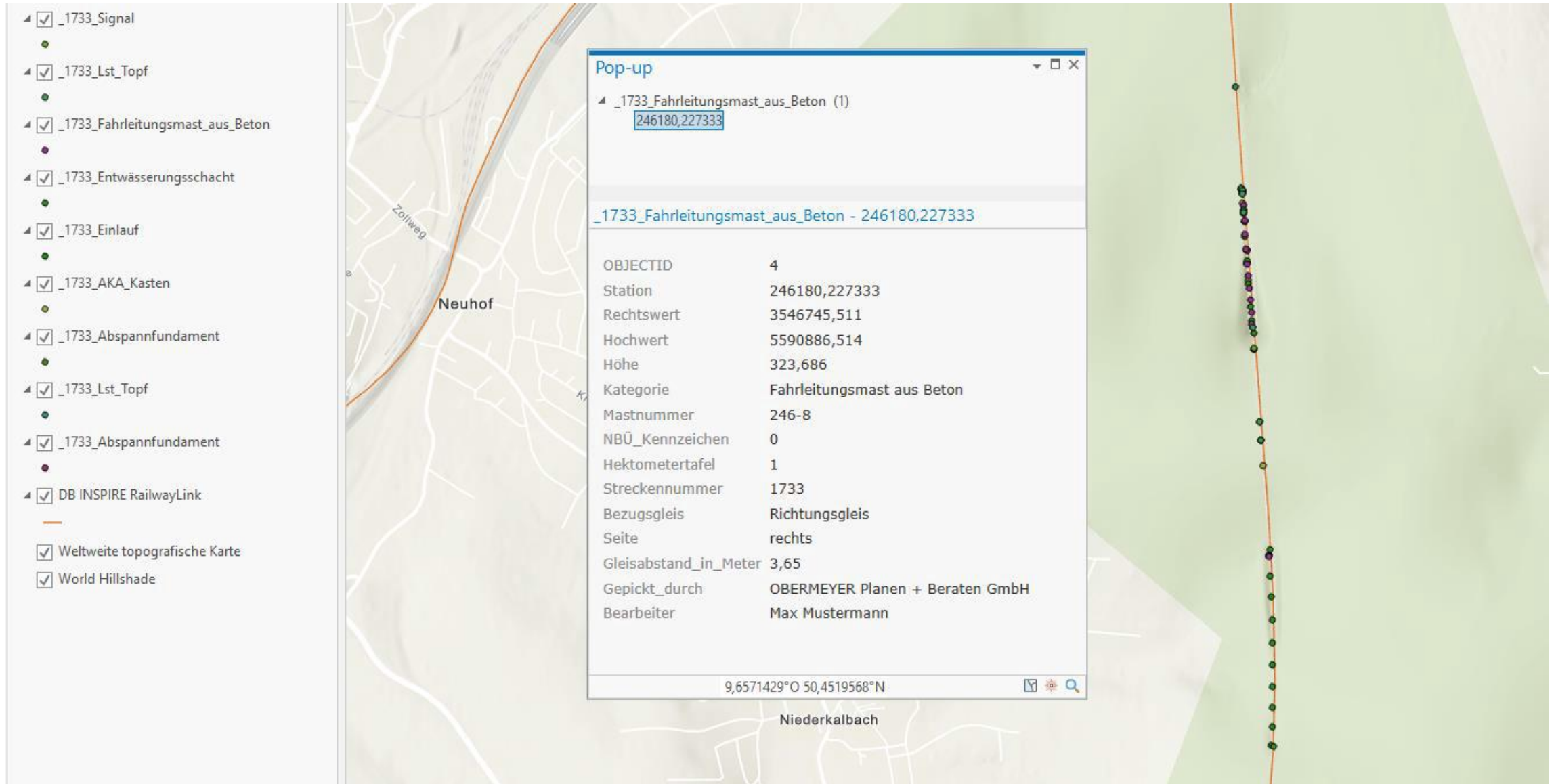


## Auswertung in GIS

- Übergabe der Daten in Geoinformationssysteme
- z.B. ArcGIS® Pro
- Möglichkeit der Verschneidung mit sämtlichen weiteren, verfügbaren Geodaten
- Dies ermöglicht die Nutzung der Daten auch im weiteren Lebenszyklus der Anlagen



# Projektdaten können im Geoinformationssystem weiterverarbeitet werden OBERMEYER



The screenshot displays a GIS interface with a map of a railway area. On the left, a legend lists various features: 

- ☒ \_1733\_Signal
- ☒ \_1733\_Lst\_Topf
- ☒ \_1733\_Fahrleitungsmast\_aus\_Beton
- ☒ \_1733\_Entwässerungsschacht
- ☒ \_1733\_Einlauf
- ☒ \_1733\_AKA\_Kasten
- ☒ \_1733\_Abspannfundament
- ☒ \_1733\_Lst\_Topf
- ☒ \_1733\_Abspannfundament
- ☒ DB INSPIRE RailwayLink
- ☒ Weltweite topografische Karte
- ☒ World Hillshade

The map shows a railway line with various features. A pop-up window titled "Pop-up" is open, displaying detailed information for the selected object: 

**Pop-up**

☒ \_1733\_Fahrleitungsmast\_aus\_Beton (1)  
246180,227333

**\_1733\_Fahrleitungsmast\_aus\_Beton - 246180,227333**


OBJECTID	4
Station	246180,227333
Rechtswert	3546745,511
Hochwert	5590886,514
Höhe	323,686
Kategorie	Fahrleitungsmast aus Beton
Mastnummer	246-8
NBÜ_Kennzeichen	0
Hektometertafel	1
Streckennummer	1733
Bezugsgleis	Richtungsgleis
Seite	rechts
Gleisabstand_in_Meter	3,65
Gepickt_durch	OBERMEYER Planen + Beraten GmbH
Bearbeiter	Max Mustermann

At the bottom of the pop-up window, the coordinates 9,6571429°O 50,4519568°N are displayed, along with icons for map navigation.



- Gemeinsame Vision der Übergabe der Daten in Anlagenmanagementsystem Infralife
- Entwicklung einer bi-direktionalen Schnittstelle um Datenkreislauf zu schließen
- Digitale Streckenplanung als Teil eines „Großen Ganzen“

## Asset Management for Railways Infrastructure



The image displays the Infralife Asset Management software interface. It features a timeline view with various colored bars representing different asset types and their lifecycle. A mobile app interface is also shown, displaying a list of assets and their status. The Infralife logo is visible at the bottom left of the interface.

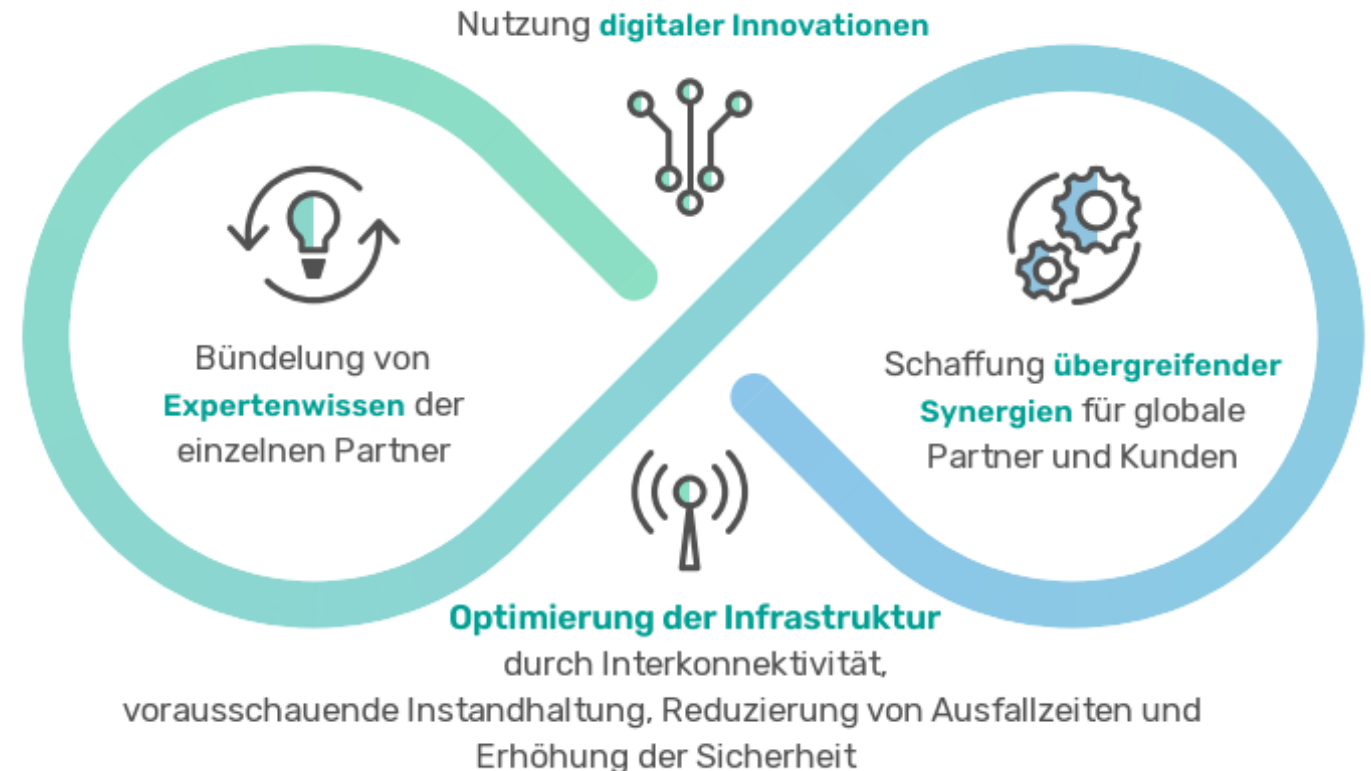
- ❖ Master Data Mgmt. for all Railway Domains
- ❖ GIS and Linear Route Map
- ❖ CMMS Maintenance Mgmt. and Mobile App
- ❖ Capacity and Incident Mgmt.
- ❖ Network Condition Reporting
- ❖ Integration and Configuration Mgmt.



- Fortschreibung des Planungsmodells durch den AN<sub>Bau</sub> und die Bauüberwachung mit den Daten aus der Ausführung
- Abnahmevermessung
- Automatische Massenermittlung und Nachtragsbewertung
- Schaffung eines As-Built-Modells
- Schließen des Kreislaufs der Daten



- **Smartes Planen** – Weiterentwicklung der Digitalen Streckenplanung
- **Smartes Bauen** – Übertragung der Ergebnisse der Digitalen Streckenplanung auf die Baustelle
- **Smarte Instandhaltung** – intelligente, vorausschauende Instandhaltung auf Basis von Sensorik
- **Smartes Datenmanagement** – der Digitale Zwilling in einem intelligenten und ganzheitlichen Datenmodell





**Dipl.-Ing. Marc Kückmann**

Leiter der Niederlassung Karlsruhe

**OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG**

**Standort Karlsruhe**

Zur Gießerei 18 | 76227 Karlsruhe

Tel. +49 721 9802 - 313 | [marc.kueckmann@obermeyer-group.com](mailto:marc.kueckmann@obermeyer-group.com)

[www.obermeyer-group.com](http://www.obermeyer-group.com)



**Maximilian Bade, M.Sc.**

Abteilungsleiter Digitale Planung

Tel. +49 721 9802 - 330 | [maximilian.bade@obermeyer-group.com](mailto:maximilian.bade@obermeyer-group.com)