iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

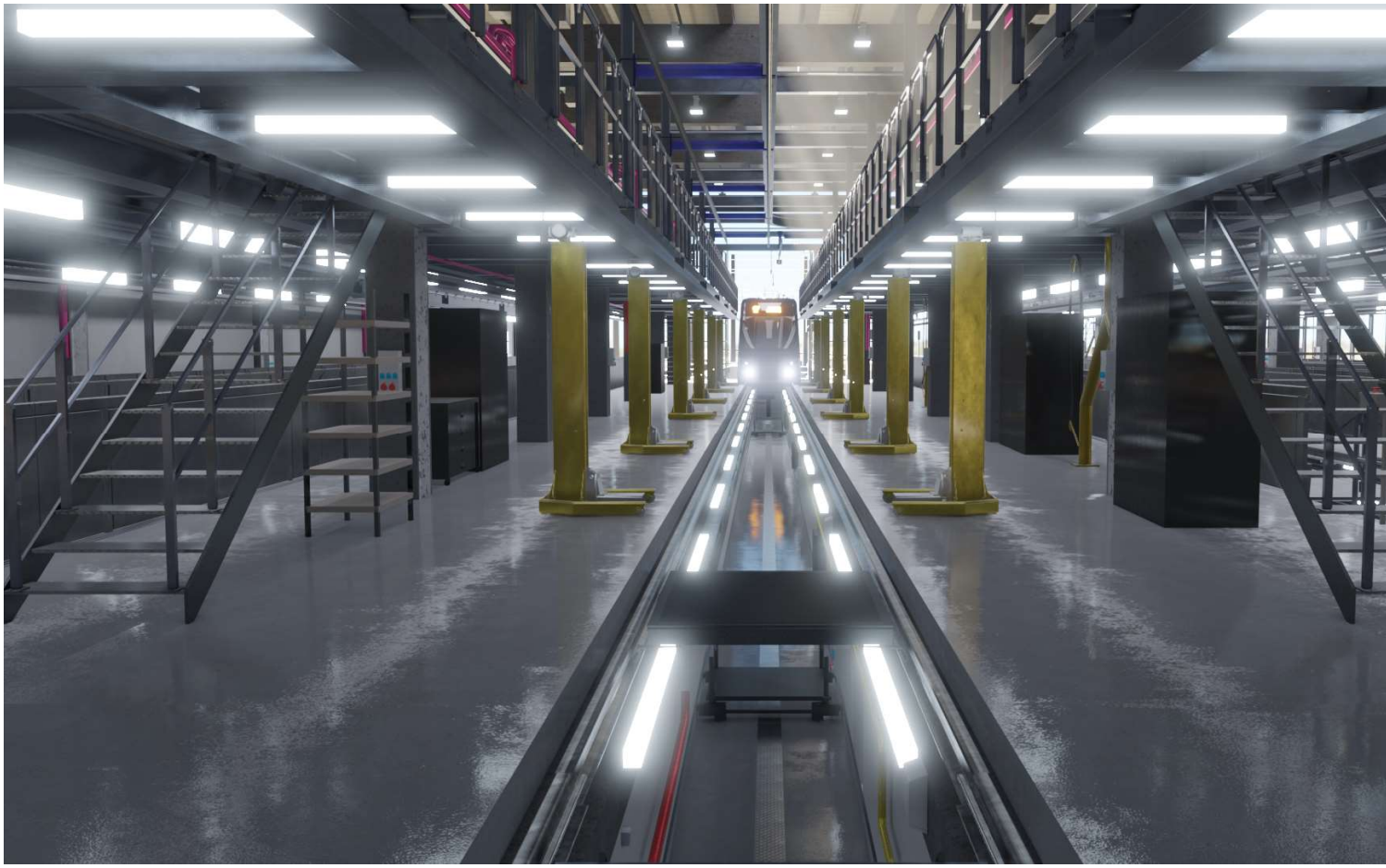
Parametrisierte Gleismodellierung für eine Straßenbahnbetriebswerkstatt in Leipzig

Nils Wischnat, Iproplan Planungsgesellschaft mbH

Inhalt

iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

1. Vorstellung Iproplan®
2. „Betriebshof Leipzig Heiterblick“
    a. Projektvorstellung
    b. Herausforderungen
    c. Unsere BIM-Lösung
    d. Nutzung der Daten



iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

Nils Wischnat

Geboren 1990

Studium Bauingenieurwesen Technische Universität Dresden mit Schwerpunkt Straßen- und Stadtbauwesen

Arbeit als Projektingenieur bei **iproplan**® seit 2018

Arbeit als BIM- und Softwareverantwortlicher für den Fachbereich Infrastruktur im BIM-Team bei **iproplan**® seit 2022

Hauptarbeitsbereiche: Modellierung, Softwareentwicklung, Unterstützung bei Softwarefragen, Visualisierung, Prozessoptimierung

Vorstellung Iproplan

Gegründet 1950 als Außenstelle Chemnitz des Industrie-Entwurf VEB Berlin

1991 Privatisierung als Iproplan Planungsgesellschaft mbH

Ca. 200 Mitarbeiter an 5 Standorten

- Hochbau
- Technische Ausrüstung
- Konstruktiver Ingenieurbau/Infrastruktur
- Bau-/Projektmanagement

iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

Niederlassungen national

Dresden
Gera
Hamburg
Leipzig

Hauptsitz

iproplan® Planungsgesellschaft mbH
Bernhardstraße 68
D-09126 **Chemnitz**

iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

Am Steintor (Halle)

Straßen- und Gleisplanung,
Leitungskoordinierung

Zentralhaltestelle (Chemnitz)

Straßen- und Gleisplanung

Siemens-Campus (Erlangen)

Generalplanung Gebäude,
vollständiges BIM-Projekt inkl. As-Build-Modellen für Betrieb

Betriebshof Leipzig Heiterblick

Leipziger
Verkehrsbetriebe

iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

ICL
Ingenieur Consult GmbH

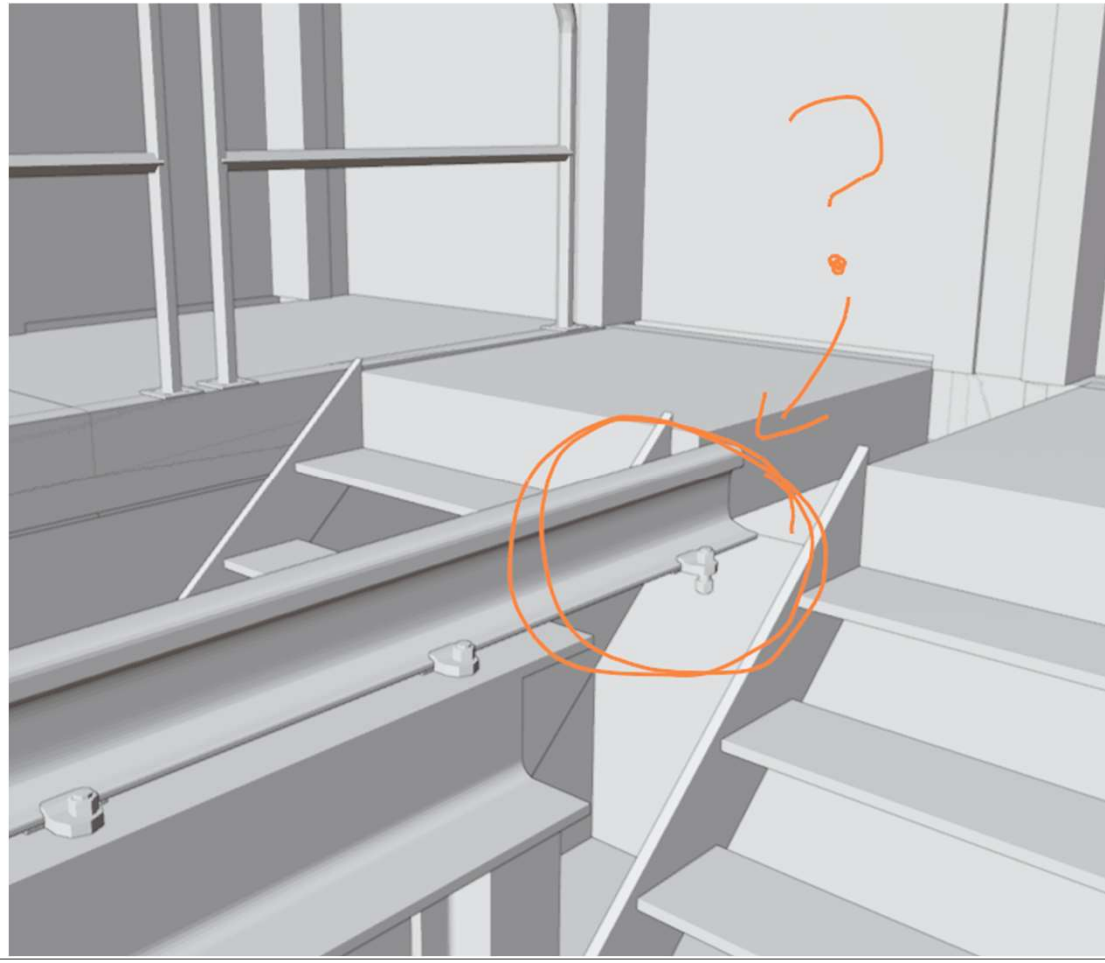
iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

Zielsetzung BIM

Modellbasierte Koordination

Ableitung und Validierung von Mengen

Arbeit mit IFC4 (keine Fachsemantik für Straßen- und Gleisbau)



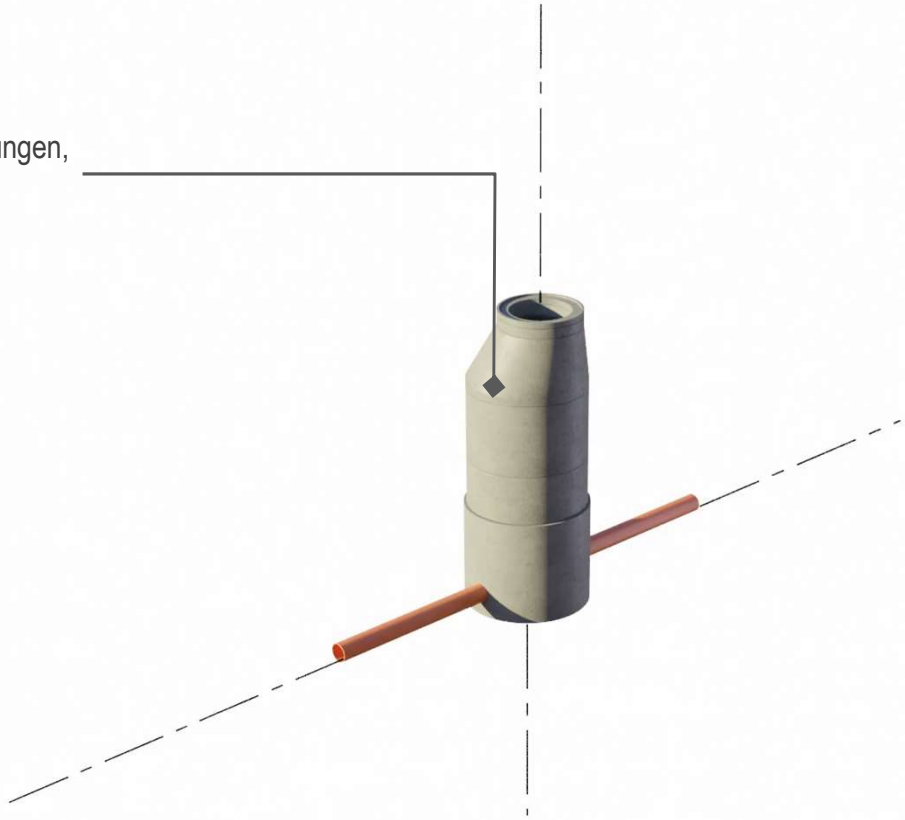
Betriebshof Leipzig Heiterblick: Herausforderungen

Eigenschaft	Wert
TZH_GLB_Bauteiltyp	Schiene
TZH_GLB_Fussbreite	150
TZH_GLB_Höhe	172
TZH_GLB_Kopfbreite	72
TZH_GLB_Material	Stahl
TZH_GLB_Schienenprofil	60 E1
TZH_GLB_Seite	rechts
TZH_GLB_Spurweite	1458
TZH_GLB_Stegbreite	16.500000
TZH_INF_Bauteiltyp	Gleisabschnitt
TZH_INF_Bearbeiter	WISCHNAT
TZH_INF_Bezeichnung	GLPRT_008b
TZH_INF_Bezugsachse	1
TZH_INF_C1BEGUID	UYQm5zd$WMLGujnR08cEgD
TZH_INF_Datum	17.03.23
TZH_INF_Gradientenreferenz	1
TZH_INF_Klassifizierung	Gleis
TZH_INF_Kostengruppennum...	551
TZH_INF_Leistungsphase	5
TZH_INF_Länge	6.469990
TZH_INF_Phase	Neu
TZH_INF_Programmname	Card_1 BimEngine
TZH_INF_Programmversion	1.0.19_nightly
TZH_INF_Vergabeeinheit	413-01 Infrastruktur I
TZH_INF_km_Ende	159.050940

iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

3D-Modellierung

Schächte, Haltungen, Schienen, Schwellen, Gleisbettungen, Gleiseindeckungen, Schienenbefestigungen, Sonderbauwerke, Drainagen und Geländer

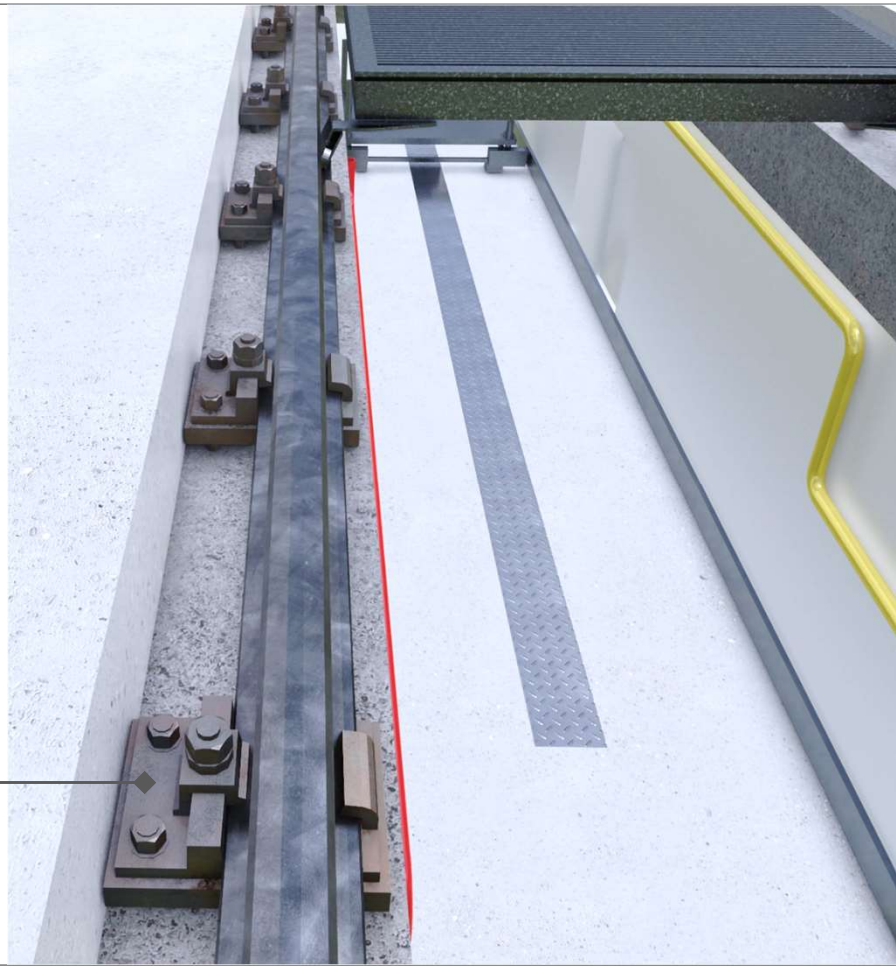


iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

3D-Modellierung

Schächte, Haltungen, Schienen, Schwellen, Gleisbettungen, Gleiseindeckungen, Schienenbefestigungen, Sonderbauwerke, Drainagen und Geländer

Besondere Schienenlagerungen



iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

3D-Modellierung

Schächte, Haltungen, Schienen, Schwellen, Gleisbettungen, Gleiseindeckungen, Schienenbefestigungen, Sonderbauwerke, Drainagen und Geländer

Besondere Schienenlagerungen

Besondere Oberbauformen

iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

3D-Modellierung

Schächte, Haltungen, Schienen, Schwellen, Gleisbettungen, Gleiseindeckungen, Schienenbefestigungen, Sonderbauwerke, Drainagen und Geländer

Besondere Schienenlagerungen

Besondere Oberbauformen

Gleiseindeckung

iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

3D-Modellierung

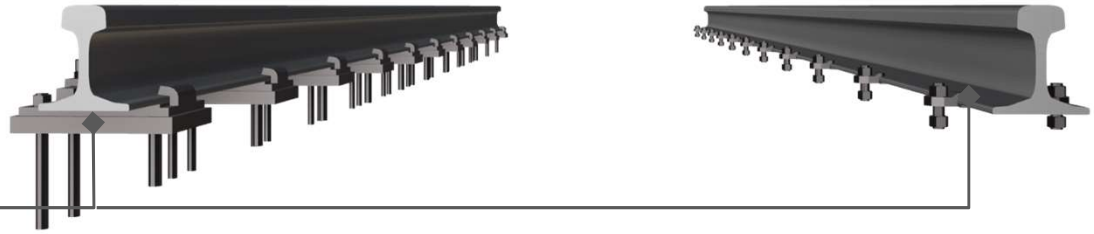
Schächte, Haltungen, Schienen, Schwellen, Gleisbettungen, Gleiseindeckungen, Schienenbefestigungen, Sonderbauwerke, Drainagen und Geländer

Besondere Schienenlagerungen

Besondere Oberbauformen

Gleiseindeckung

Asymmetrische Schienenbefestigungen



iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

3D-Modellierung

Schächte, Haltungen, Schienen, Schwellen, Gleisbettungen, Gleiseindeckungen, Schienenbefestigungen, Sonderbauwerke, Drainagen und Geländer

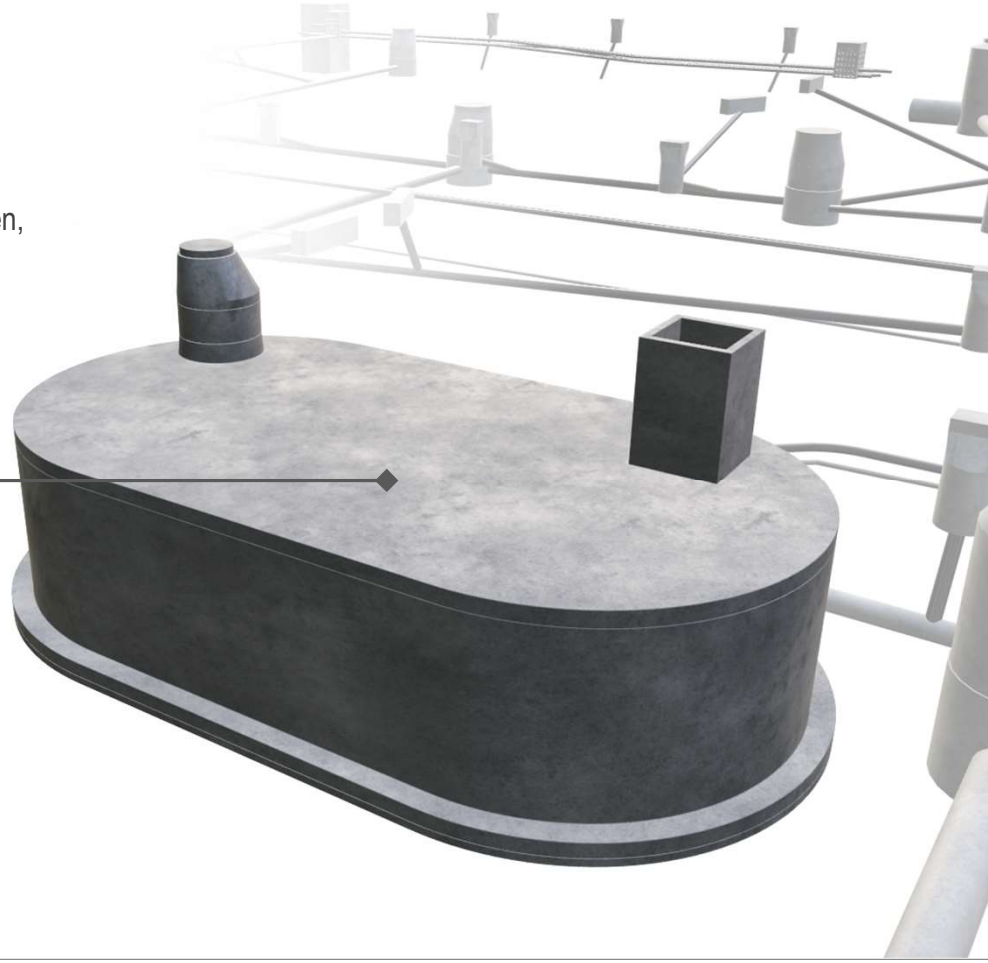
Besondere Schienenlagerungen

Besondere Oberbauformen

Gleiseindeckung

Asymmetrische Schienenbefestigungen

Besondere Schachtformen



iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

3D-Modellierung

Schächte, Haltungen, Schienen, Schwellen, Gleisbettungen, Gleiseindeckungen, Schienenbefestigungen, Sonderbauwerke, Drainagen und Geländer

Besondere Schienenlagerungen

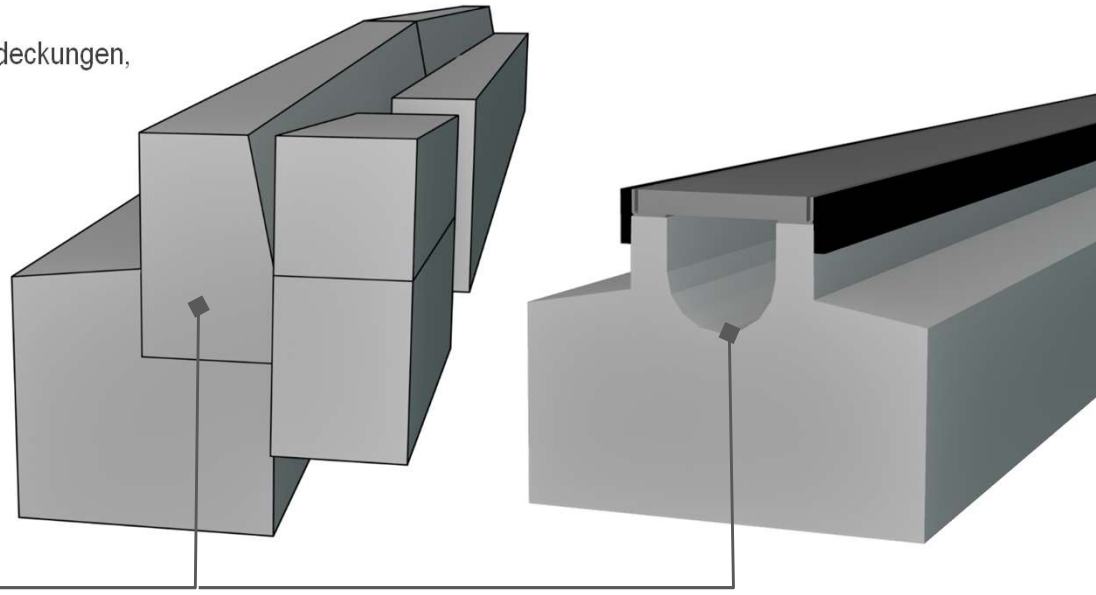
Besondere Oberbauformen

Gleiseindeckung

Asymmetrische Schienenbefestigungen

Besondere Schachtformen

Bordsteine und Entwässerungsrinnen



iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

Eigenschaft	Wert
TZH_GLB_Bauteiltyp	Schiene
TZH_GLB_Fussbreite	150
TZH_GLB_Höhe	172
TZH_GLB_Kopfbreite	72
TZH_GLB_Material	Stahl
TZH_GLB_Schienenprofil	60 E1
TZH_GLB_Seite	rechts
TZH_GLB_Spurweite	1458
TZH_GLB_Stegbreite	16.500000
TZH_INF_Bauteiltyp	Gleisabschnitt
TZH_INF_Bearbeiter	WISCHNAT
TZH_INF_Bezeichnung	GLPRT_008b
TZH_INF_Bezugsachse	1
TZH_INF_C1BEGUID	UYQm5zd$WMLGujnR08cEgD
TZH_INF_Datum	17.03.23
TZH_INF_Gradientenreferenz	1
TZH_INF_Klassifizierung	Gleis
TZH_INF_Kostengruppennum...	551
TZH_INF_Leistungsphase	5
TZH_INF_Länge	6.469990
TZH_INF_Phase	Neu
TZH_INF_Programmname	Card_1 BimEngine
TZH_INF_Programmversion	1.0.19_nightly
TZH_INF_Vergabeeinheit	413-01 Infrastruktur I
TZH_INF_km_Ende	159.050940

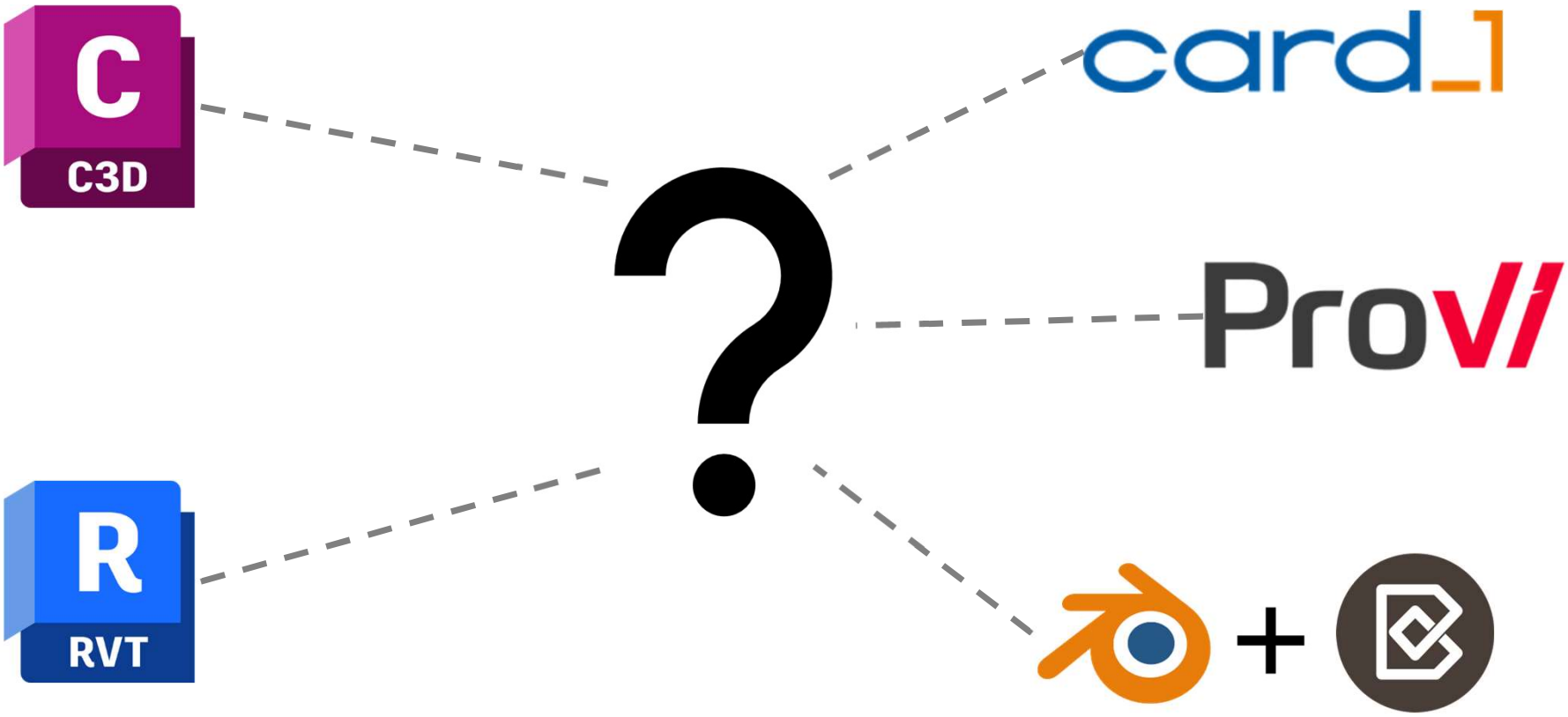
Attribuierung

Spezielle Attributnamen „TZH_INF_Vergabeeinheit“

Vermeidung von überflüssigen Attributen

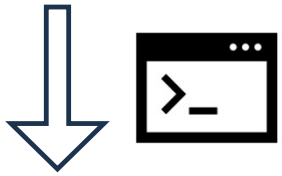
Vollautomatische Vergabe von Attributen (Keine händische Nacharbeit)

Betriebshof Leipzig Heiterblick: Unsere BIM-Lösung



iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

card_1

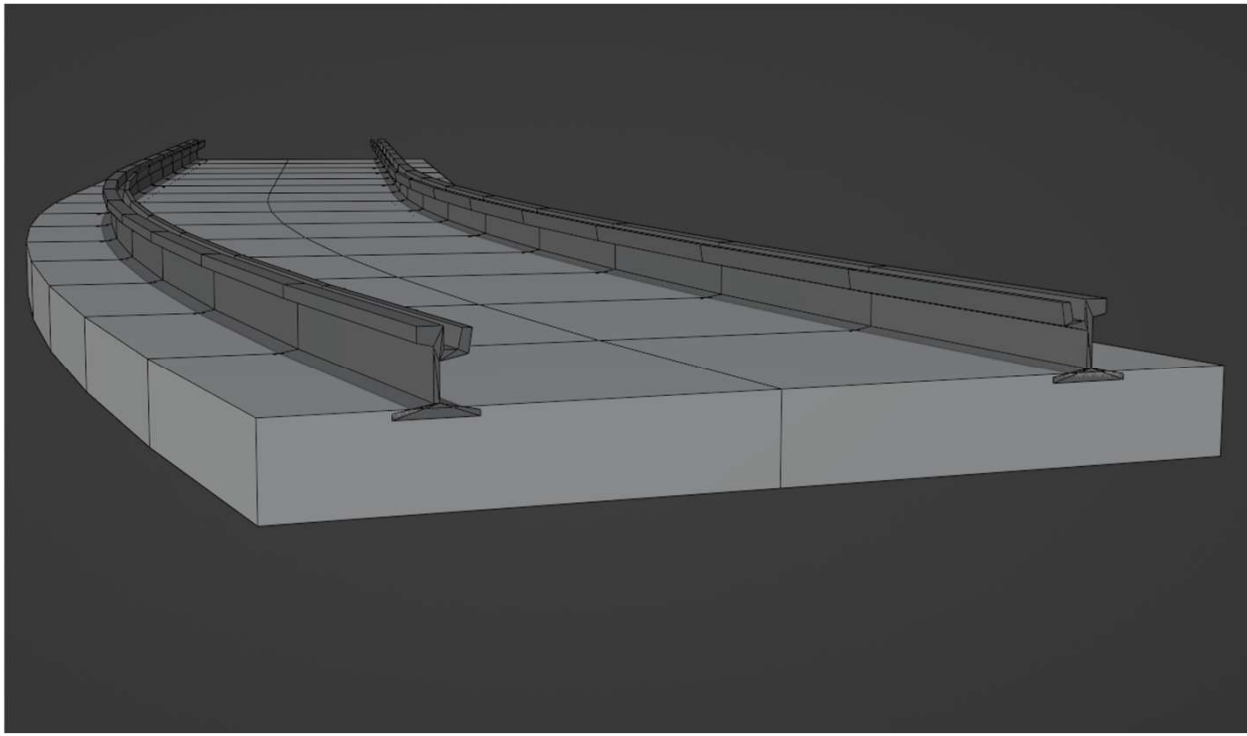


BimEngine

Die Anfänge: klobige Blöcke

Scriptsammlung ohne Anpassungsmöglichkeiten

- Klobige Kubaturen
- Schwer anzuwenden
- unflexibel



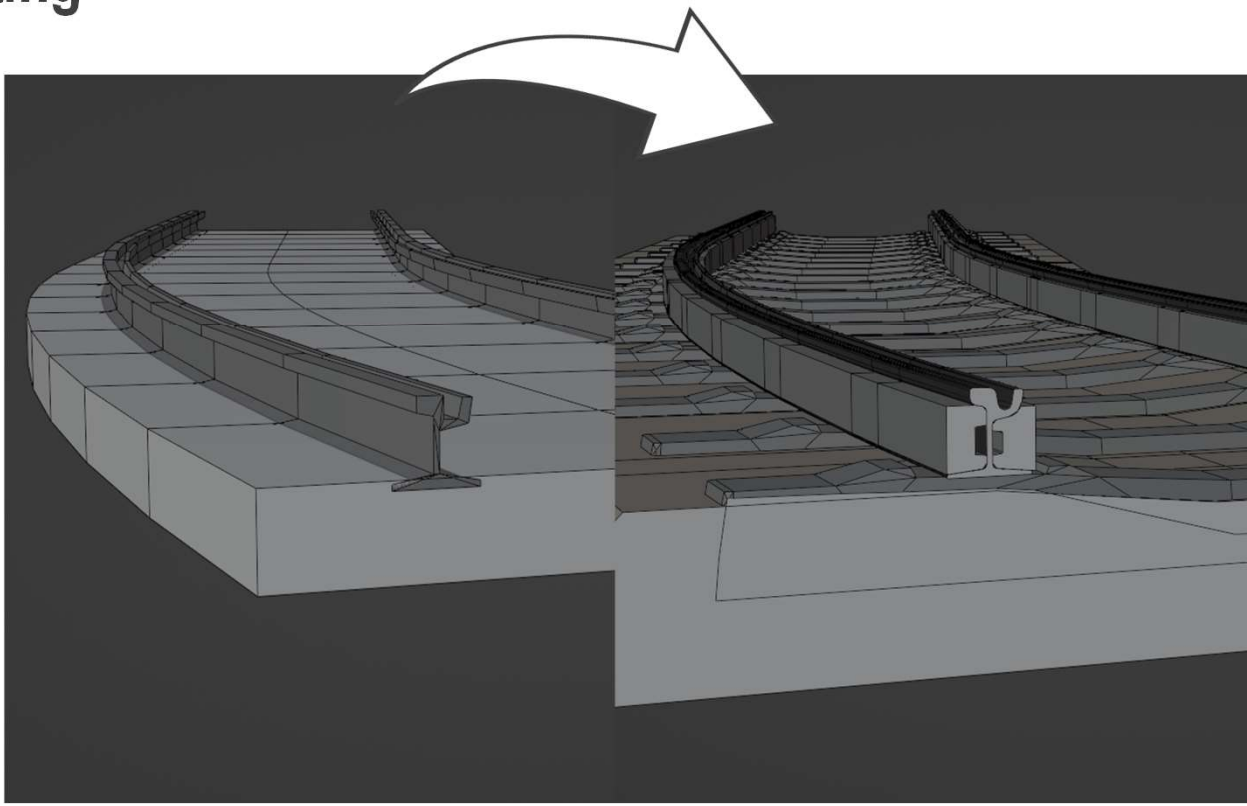
iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

Die Fortsetzung: Objektorientierung

Notwendigkeit mehr Details darzustellen (Schienenkammersteine, Schienenbefestigungen)

Zusammenführen verschiedener Themen wie Leitungsmodellierung, Gleisbau und Straßenbau in ein objektorientiertes System

- Einfachere Erweiterbarkeit und Pflege
- Mehr Detaillierung
- Mehr Parametrisierung

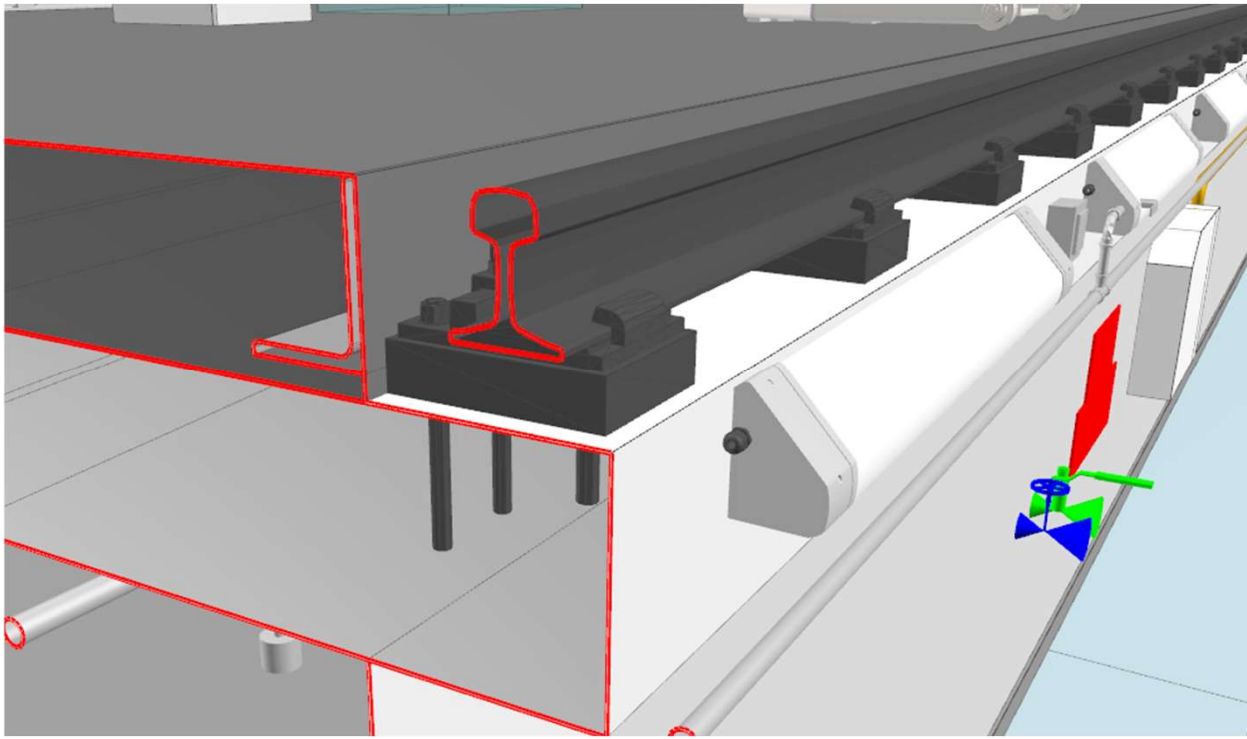


Die Fortsetzung: Objektorientierung

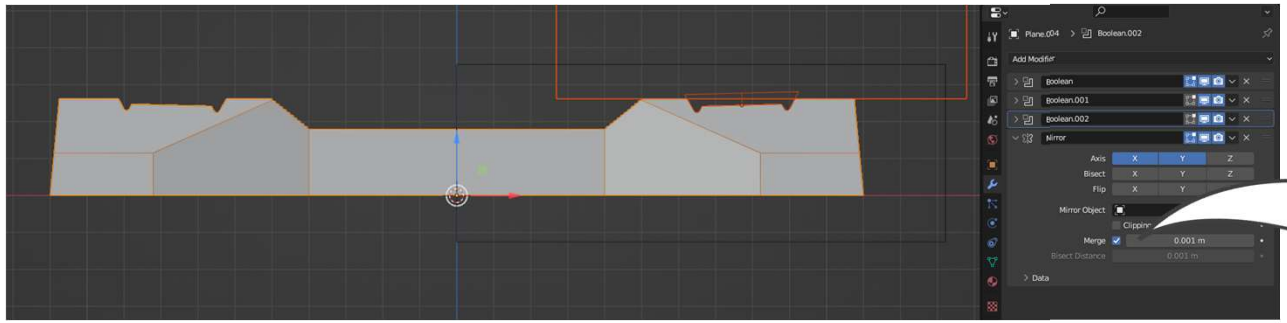
Notwendigkeit mehr Details darzustellen (Schienenkammersteine, Schienenbefestigungen)

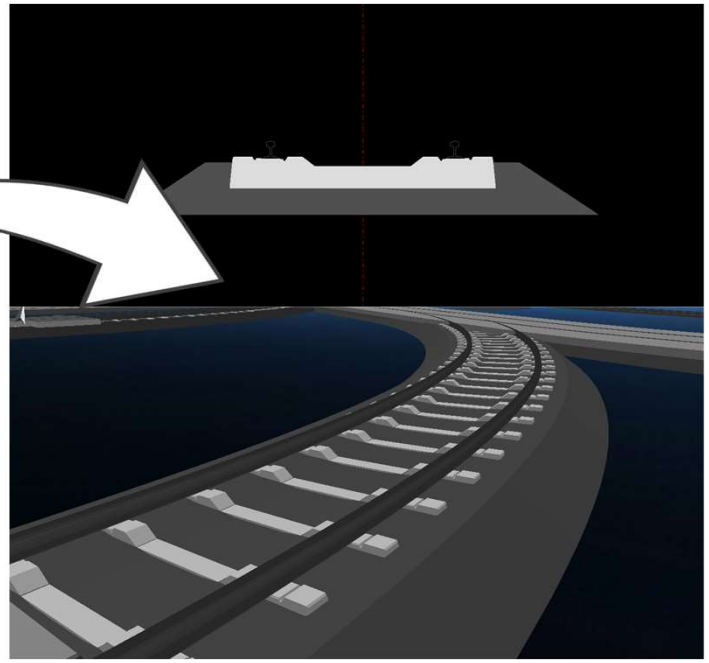
Zusammenführen verschiedener Themen wie Leitungsmodellierung, Gleisbau und Straßenbau in ein objektorientiertes System

- Einfachere Erweiterbarkeit und Pflege
- Mehr Detaillierung
- Mehr Parametrisierung



Die Fortsetzung: Das richtige Werkzeug für den richtigen Job

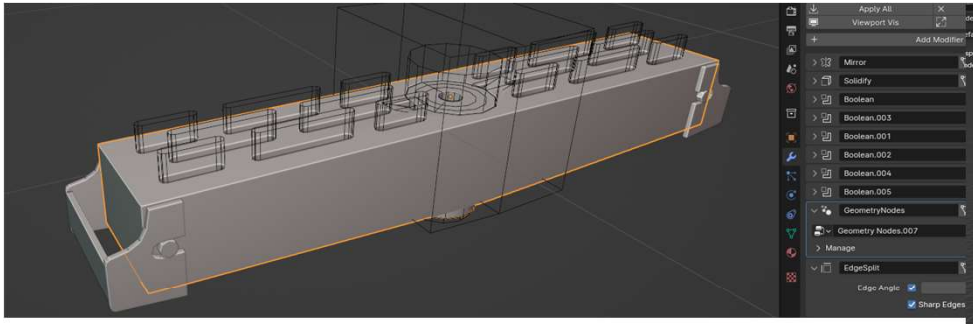


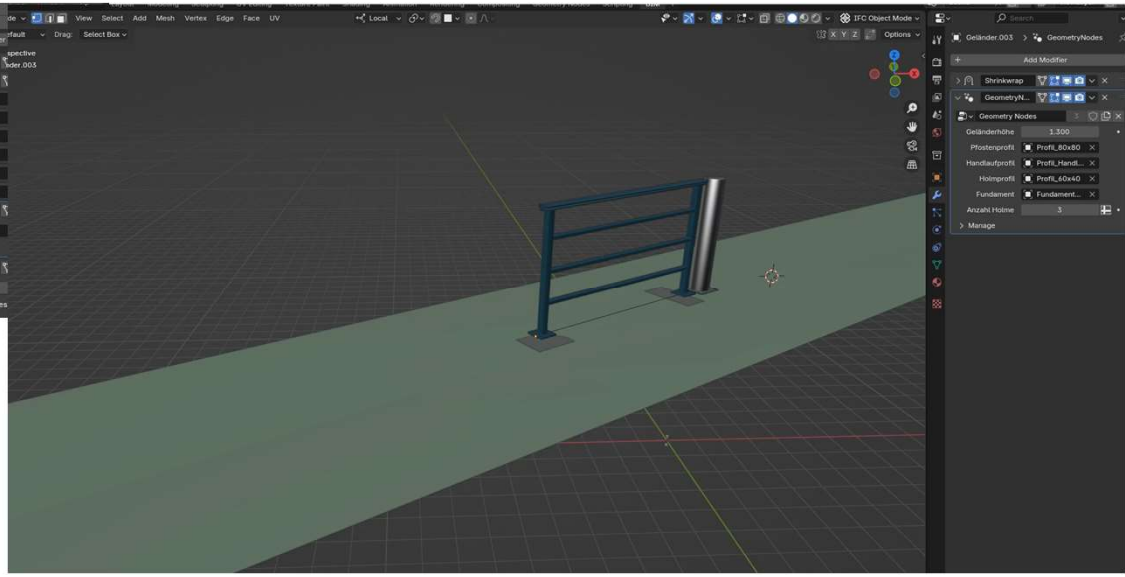


Aufbau einer Modelldatenbank für Schwellen, Befestigungen, Schachtbauteile

- Modellierung in externer Software
- parametergesteuerte Modellierung in Echtzeit
- Automatisierter Import aus einer Datenbank
- Ableitung von 2D-Darstellungen (für Lageplan und Querschnitt) aus 3D-Objekt

Die Fortsetzung: Das richtige Werkzeug für den richtigen Job





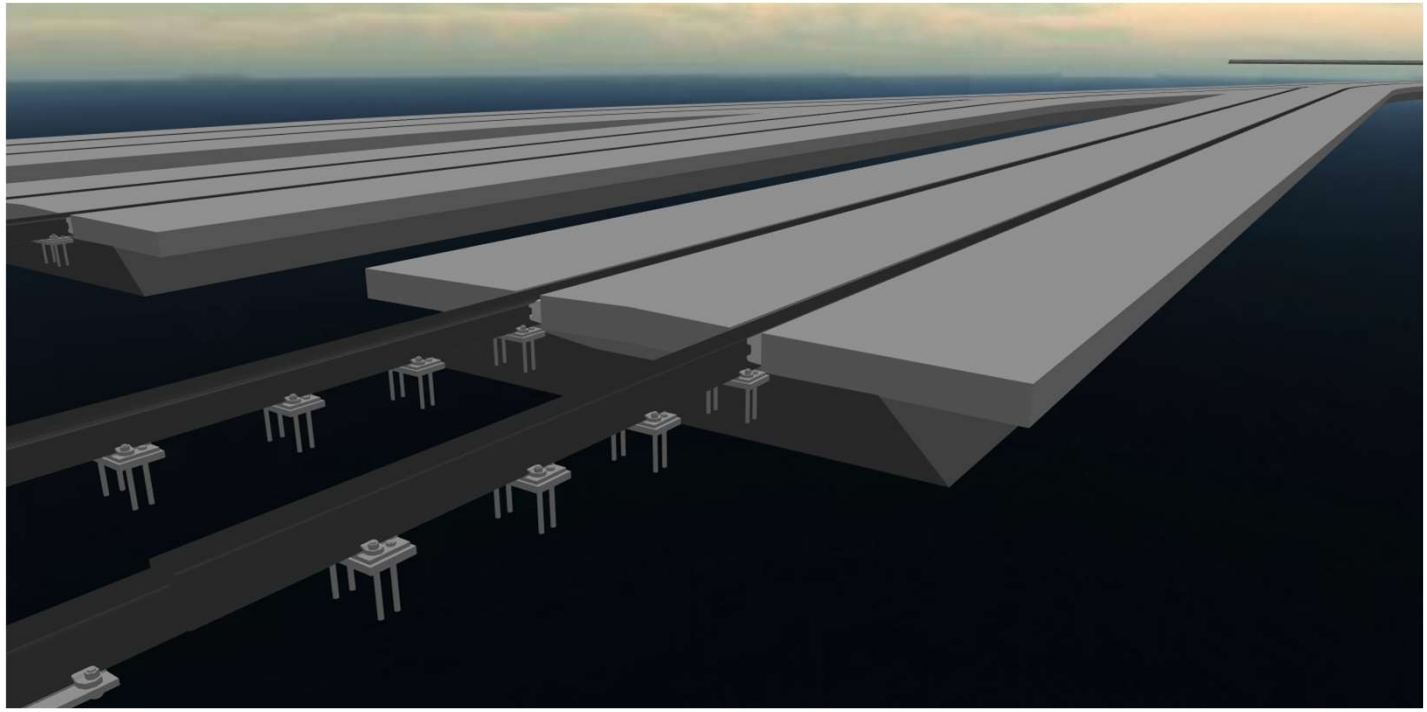
Aufbau einer Modelldatenbank für Schwellen, Befestigungen, Schachtbauteile

- Modellierung in externer Software
- parametergesteuerte Modellierung in Echtzeit
- Automatisierter Import aus einer Datenbank
- Ableitung von 2D-Darstellungen (für Lageplan und Querschnitt) aus 3D-Objekt

Wir haben Daten – Was nun?

Anwendungsfälle:

- Bestandsmodellierung
- Variantenuntersuchung
- Kollisionsprüfung

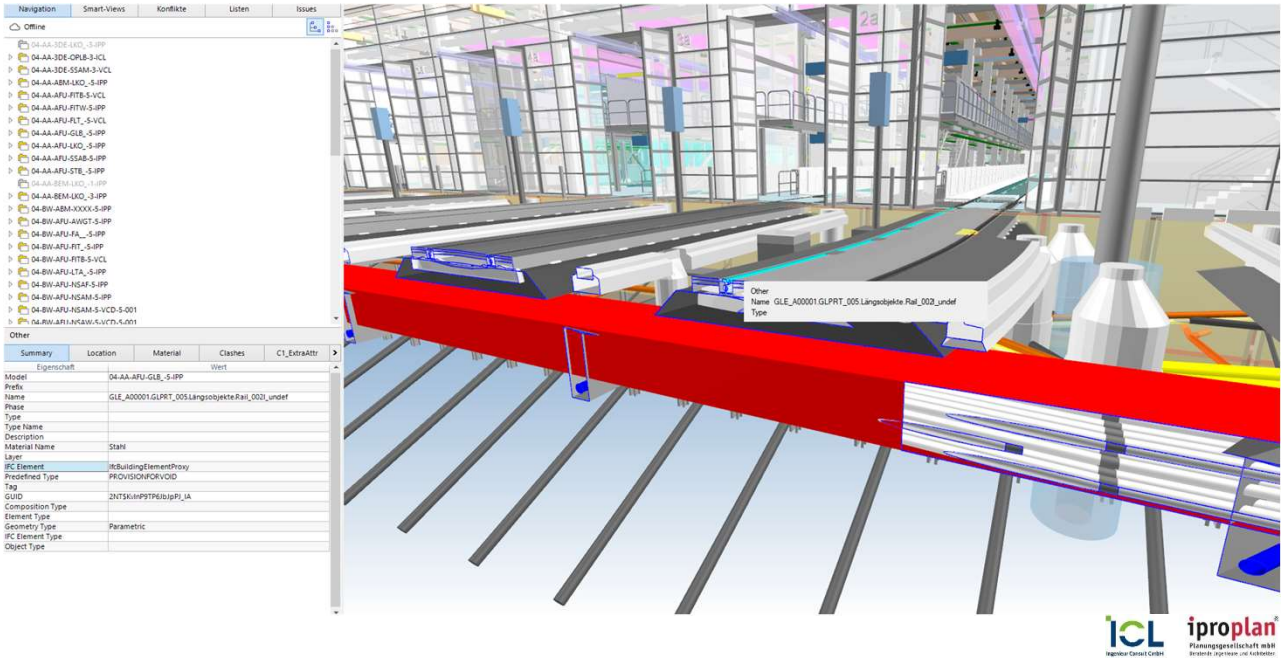


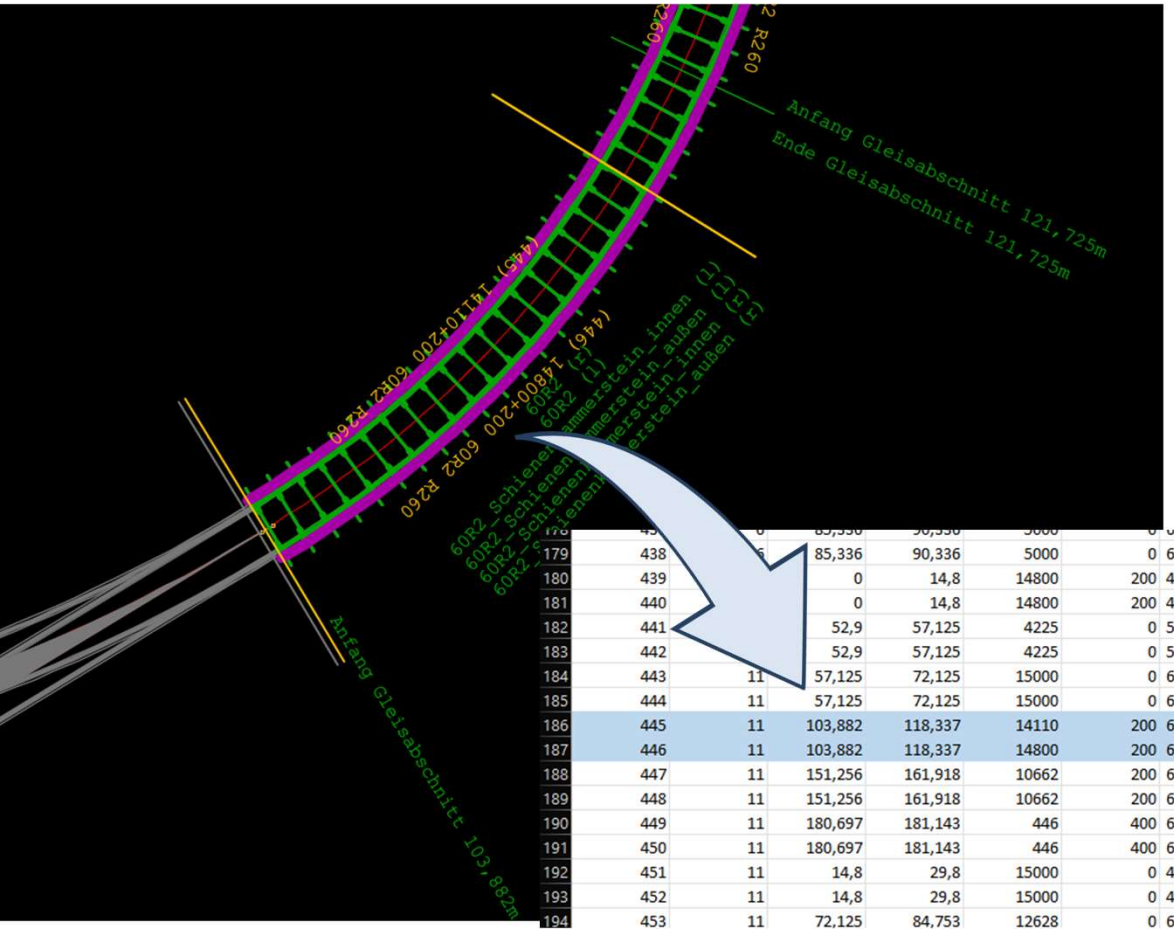
iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

Modellgestützte Projektkoordination

Koordinierung aller Gewerke in einem gemeinsamen Modell

- Austauschformat ist .ifc
- Issuemanagement über .bcf





179	438		85,336	90,336	5000	0	60R2	R260
180	439		0	14,8	14800	200	49 E1	R260
181	440		0	14,8	14800	200	49 E1	R260
182	441		52,9	57,125	4225	0	53R1	R260
183	442		52,9	57,125	4225	0	53R1	R260
184	443	11	57,125	72,125	15000	0	60R2	R260
185	444	11	57,125	72,125	15000	0	60R2	R260
186	445	11	103,882	118,337	14110	200	60R2	R260
187	446	11	103,882	118,337	14800	200	60R2	R260
188	447	11	151,256	161,918	10662	200	60R2	R260
189	448	11	151,256	161,918	10662	200	60R2	R260
190	449	11	180,697	181,143	446	400	60R2	R260
191	450	11	180,697	181,143	446	400	60R2	R260
192	451	11	14,8	29,8	15000	0	49 E1	R260
193	452	11	14,8	29,8	15000	0	49 E1	R260
194	453	11	72,125	84,753	12628	0	60R2	R260

Mengenermittlung

Ableitung und Ausgabe von Mengen aus dem Modell

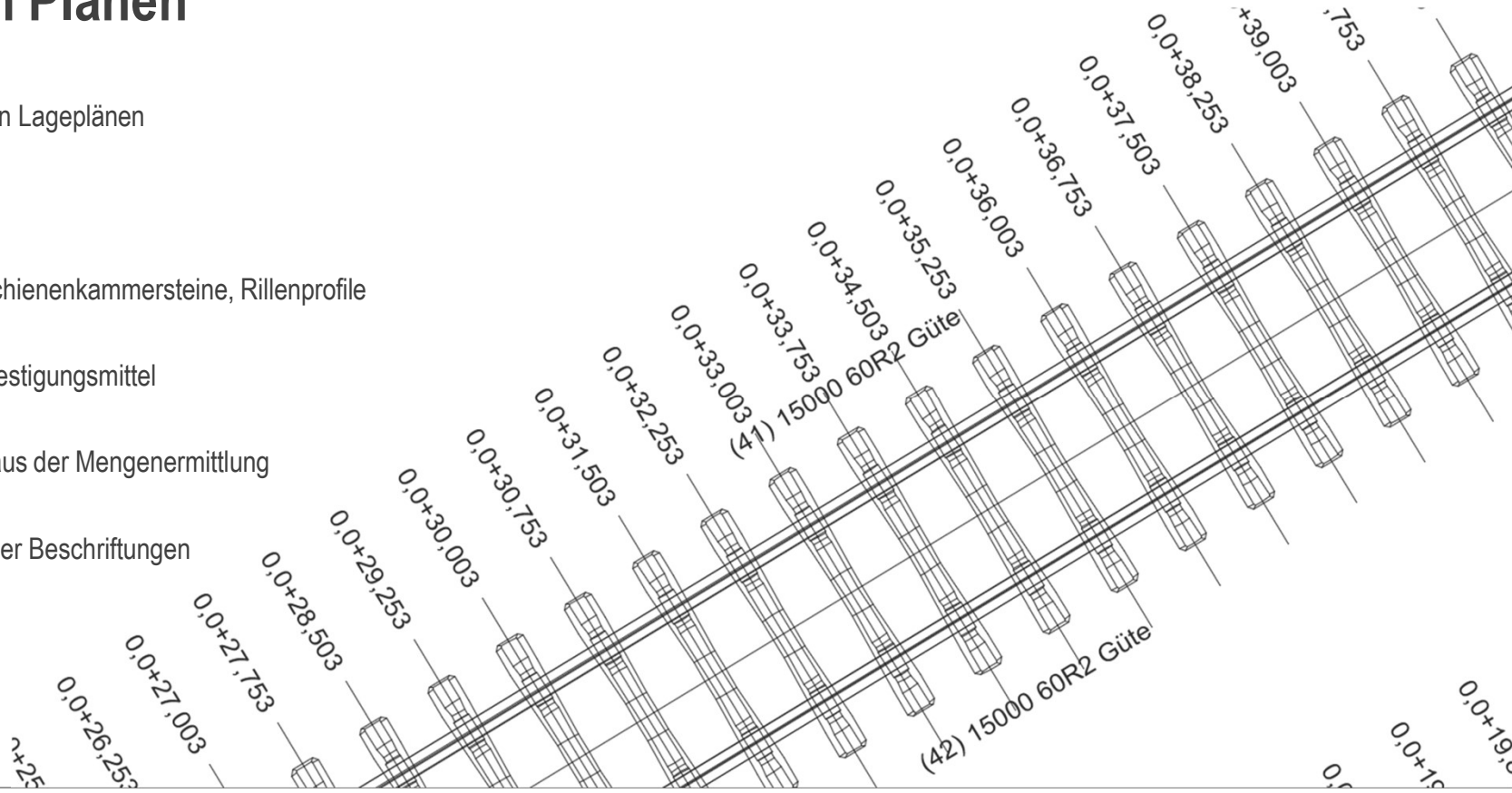
- Generierung von Schienenteilungen nach definierten Parametern
- Generierung von Längen der Bordsteine aufgeschlüsselt nach Typen und Radien
- Ausgabe als Attribut im IFC-Modell
- Ausgabe als csv-Liste
- Ausgabe als Plan

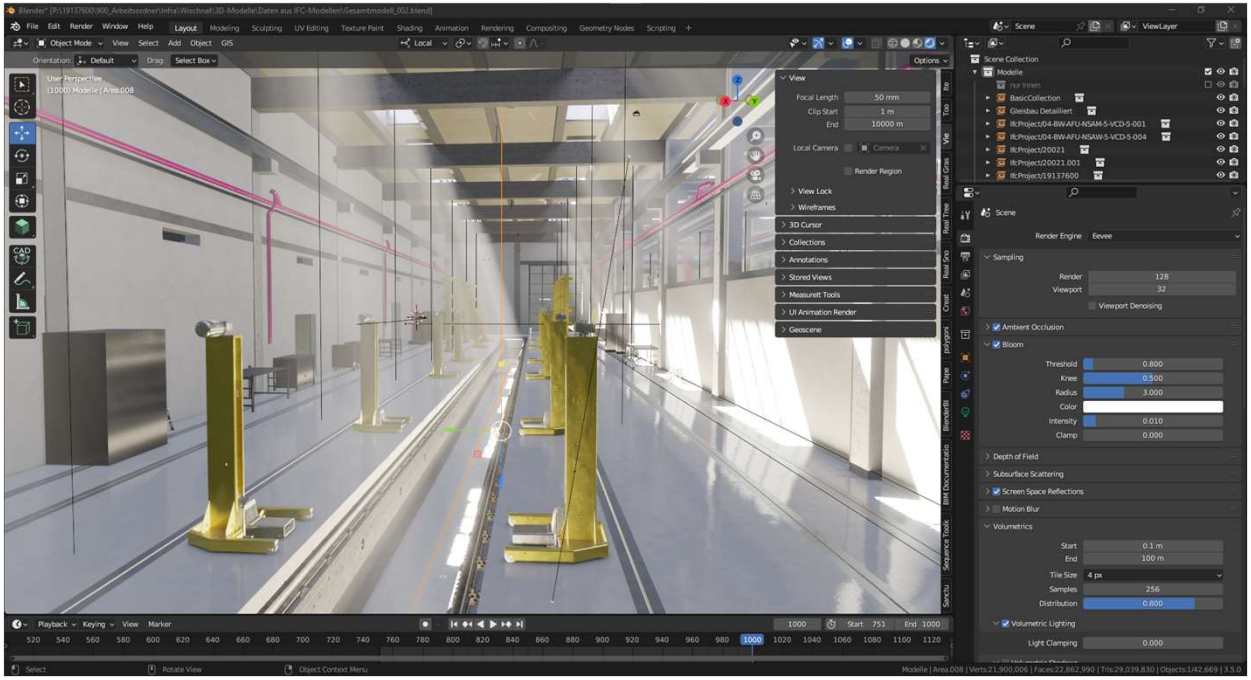
iproplan®
Planungsgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure und Architekten

Generierung von Plänen

Vollautomatische Generierung von Lageplänen

- Darstellung der Schwellen
- Darstellung der Schienen, Schienenkammersteine, Rillenprofile
- Darstellung der Schienenbefestigungsmittel
- Darstellung der Ergebnisse aus der Mengenermittlung
- Parametrisierte Anpassung der Beschriftungen





Visualisierung

Visualisierung des Vorhabens in externer Software

- Datenaustausch über .ifc, .obj oder direkt per Python-API
- Komplexe Materialien mit Texturierung
- Beleuchtungseffekte, volumetrisches Licht, Spiegelungen
- Animation der Kamera, Fahrzeuge
- Erweiterte Effekte, GodRays
- Bäume, andere Gebäude für Außenbereiche