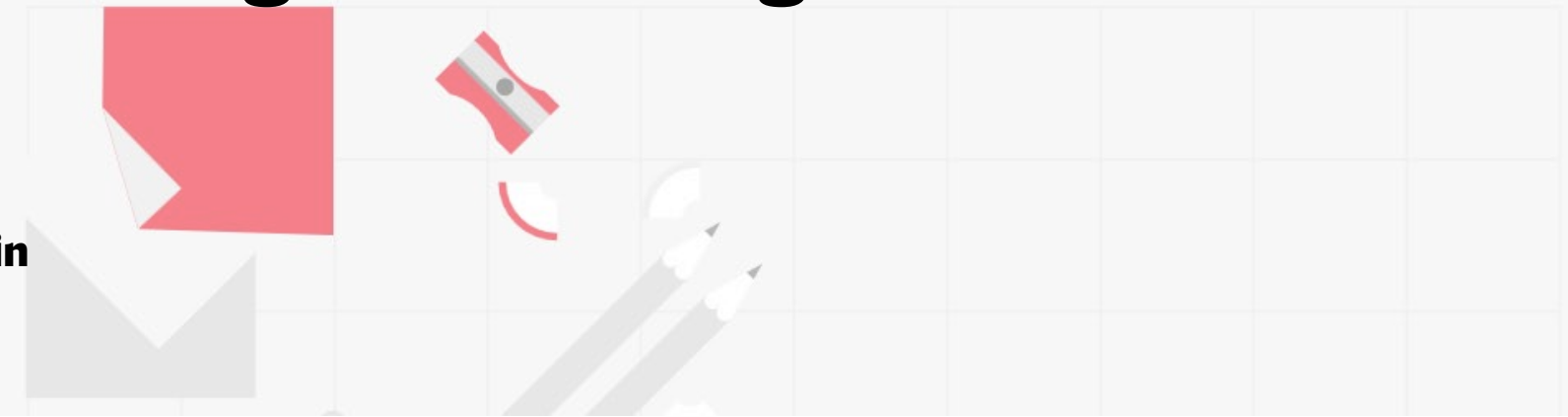
DB InfraGO

DB InfraGO

Digitale LST-Planung

Fachforum: Tag der Planung LST



13.03.2025 | Berlin

Wer sind wir?

DB InfraGO

Dr. Christoph Klaus



DB InfraGO

Grundsätze Stellwerkstechnik

I.ITL 74

- Digitale LST-Planung
- Teilprojektleiter Datenmanagement

Reiner Brödel



DB InfraGO

Grundsätze Stellwerkstechnik

I.ITL 74

- Digitale LST-Planung
- Senior-Experte



Meeting Agenda

TOP	Zeit	Thema	Verantwortlich
1	14:00 – 14:10	Begrüßung & Stimmungsbild	Dr. Klaus / Brödel
2	14:10 – 14:50	Fragestellungen zur digitalen LST-Planung	Alle
3	14:50 – 15:00	Auswertung & Priorisierung	Alle



Meeting Agenda

DB InfraGO

TOP	Zeit	Thema	Verantwortlich
1	14:00 – 14:10	Begrüßung & Stimmungsbild	Dr. Klaus / Brödel
2	14:10 – 14:50	Fragestellungen zur digitalen LST-Planung	Alle
3	14:50 – 15:00	Auswertung & Priorisierung	Alle



Stimmungsbild

Wie schätzen Sie, ...?

Bitte vergeben Sie eine Schulnote von 1 (sehr gut) bis 5 (nicht bestanden).

Nutzen Sie hierfür Ihren Klebepunkt und platzieren Sie ihn an der entsprechenden Stelle auf der Pinnwand.

Frage 1 Wie gut sind Sie informiert zur Digitalen Planung?

Frage 2 Wie schätzen Sie Ihre Erfahrung mit der Digitalen Planung ein?



Meeting Agenda

TOP	Zeit	Thema	Verantwortlich
1	14:00 – 14:10	Begrüßung & Stimmungsbild	Dr. Klaus / Brödel
2	14:10 – 14:50	Fragestellungen zur digitalen LST-Planung	Alle
3	14:50 – 15:00	Auswertung & Priorisierung	Alle



Fragestellungen zur digitalen LST-Planung

Bitte stellen Sie Ihre Fragen am Ende unserer Präsentation.

Bitte beantworten Sie während/nach der Präsentation die folgende Frage:

Welche Voraussetzung sehen Sie als erforderlich an um die Digitale LST-Planung umzusetzen?

Bringen Sie Ihre Antworten in eine Reihenfolge nach ihrer Wichtigkeit (ab 14:55 Uhr)

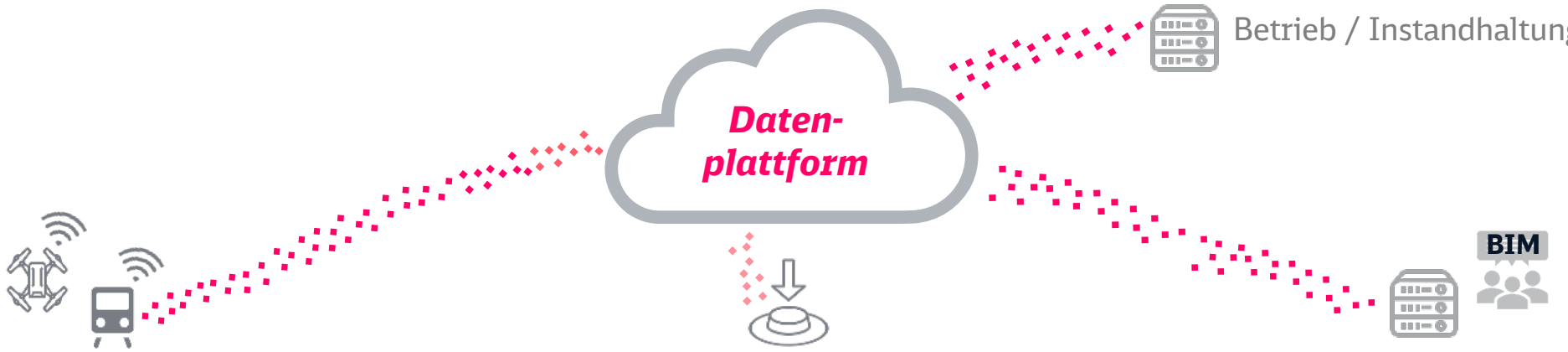


Mit einem Paradigmenwechsel in der Planung (klassisch zu digital) können die Beschleunigungseffekte erzielt werden.

DB InfraGO

Von...
(Planung klassisch)

Manuell erfassen → Manuell digitalisieren → Manuell planen/ prüfen → Drucken → Manuell übergeben



...Zu
(digitale Planung)

1 Digitale Bestandsdatenerhebung

- Alle benötigten Infrastrukturdaten werden in einer Datenbank erfasst
- Planende laden sich die benötigten Daten aus der Datenbank im Standardformat herunter

2 Digitale, teilautomatisierte Planung und Planprüfung

- Import der Bestandsdaten in Planungstools
- Start von Planungsalgorithmen basierend auf formalisierten Regelwerken
- Planende bearbeiten nur noch die „Spezialfälle“

3 Digitale Übergabe im Standardformat

- Anreicherung des standardisierten Objektmodells mit Informationen über die gesamte Planung
- Übergabe erfolgt im Standardformat „per Knopfdruck“

Durchgängig digitale Datenhaltung

Im Rahmen von D³iP werden 4 Themenfelder bearbeitet

DB InfraGO

3 IT-Infrastruktur & Software

Welche Werkzeuge werden für die Digitale Planung benötigt und wie kann der Planungsprozess größtenteils automatisiert werden?

4 Change-management

Wie können die Mitarbeiter befähigt werden?

1 Prozesse & Piloten

Wie sieht der neue Planungsprozess aus und welche Auswirkungen ergeben sich auf bestehende Regelwerke?

2 Datenmanagement

Wie kann ein durchgängig digitales Datenmanagement sichergestellt werden?

Quelle: Digitale Schiene Deutschland 23.03.2020

Zentrales Element der Digitalen LST-Planung ist das PlanPro-Datenmodell, das alle Parameter der LST-Planung abbildet.

Das Objektmodell wird von DB InfraGO

- als XML-Schema
- mit Modellierungsübersichten
- einem umfassenden Glossar
- unter Open-Source-Lizenz

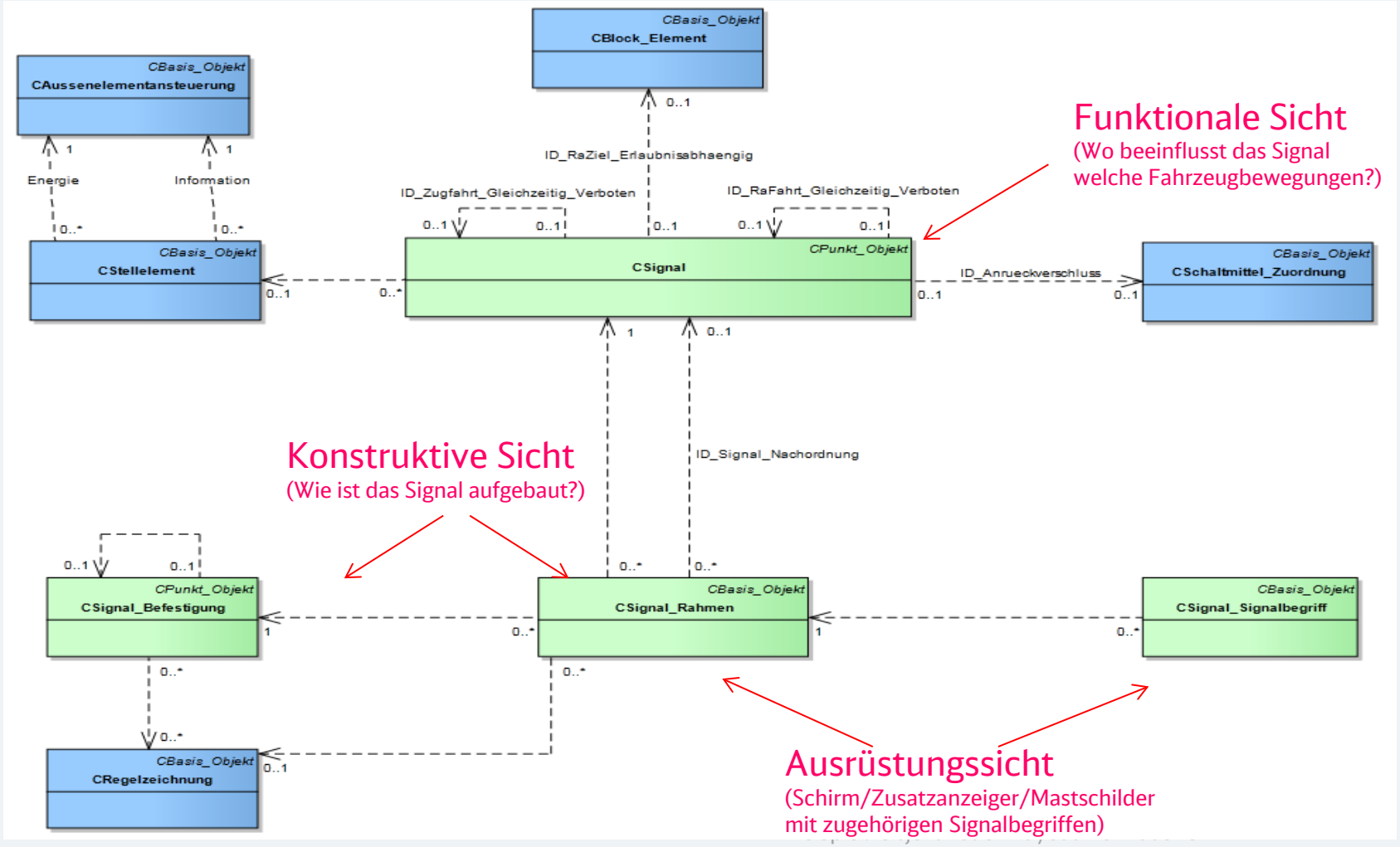
jedem kostenfrei bereitgestellt.

www.dbinfrago.com/planpro

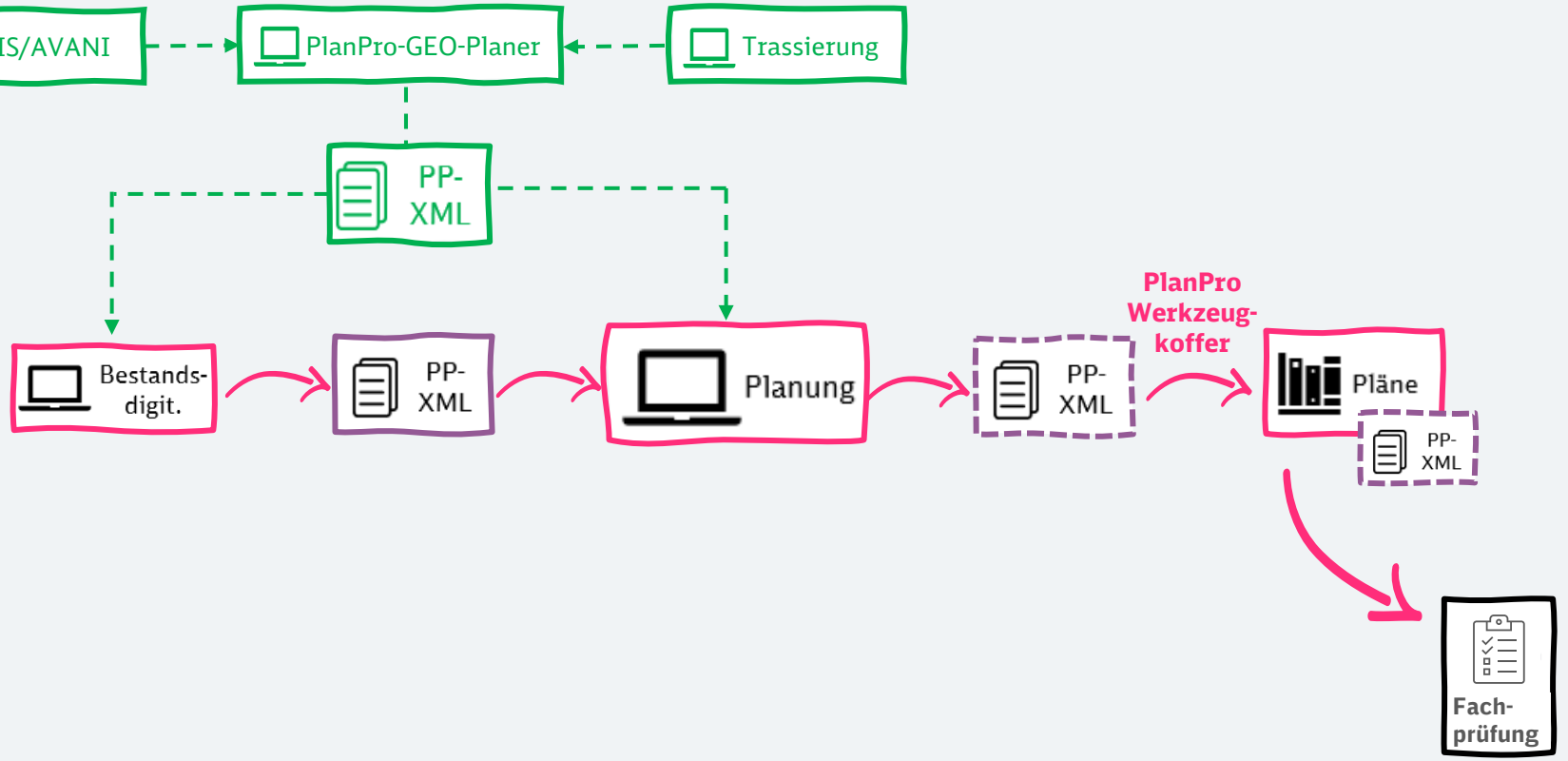
Das Objektmodell umfasst ab **V1.10.0**:

Anteil	Objekte	Attribute
ESTW/DSTW[1]	102	758
ZN/ZL	18	139
Balisen/ETCS	23	405
ATO	3	18
BÜSA	21	148
Planungsmanagement	9	95
Layoutinformationen	6	28
Summe	**182**	**1591**

[1] inkl. Kabelplanung und Bediensystem



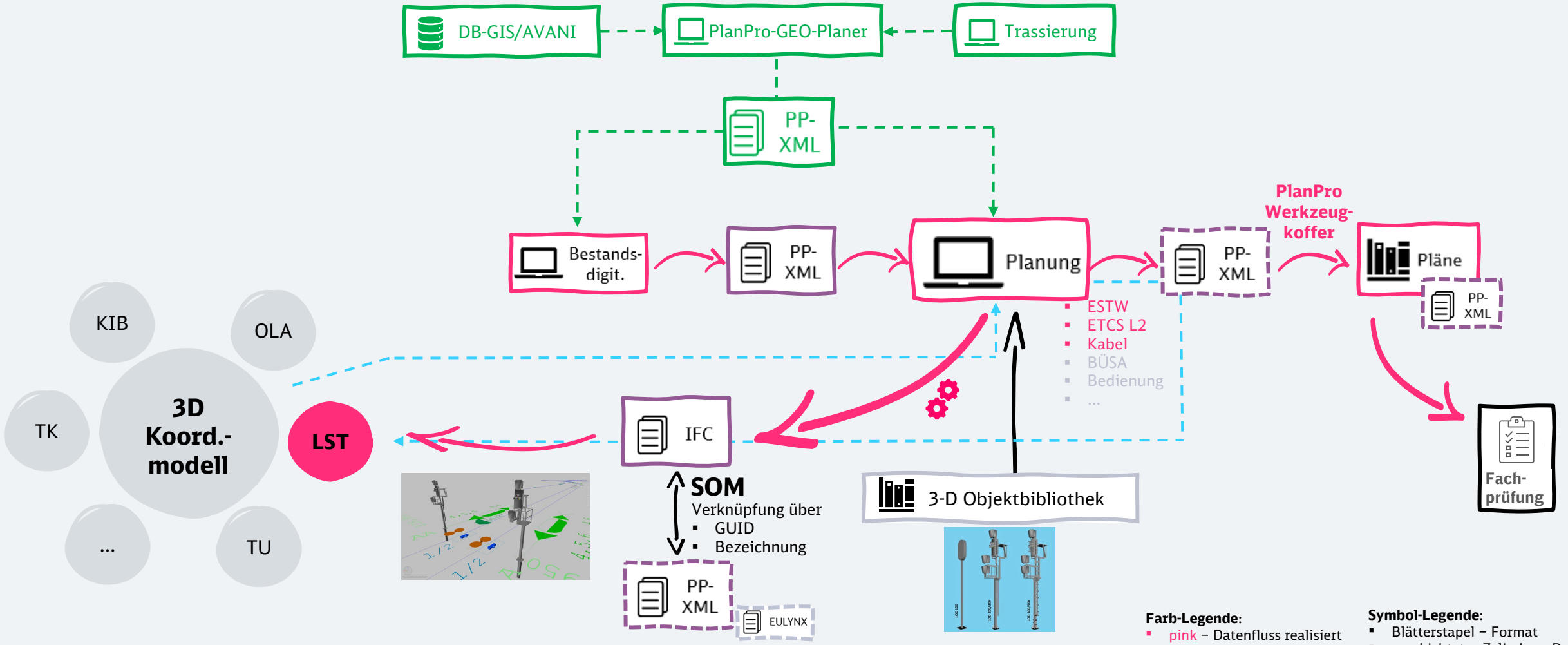
Die digitale LST-Planung basiert auf dem PlanPro-Datenformat. Es bildet alle Planungsinhalte des Gewerks LST ab.



Farb-Legende:
- pink – Datenfluss realisiert
- blau - Informationsfluss
- grau – Entwicklung notw.
- grün – Bereitstellung Geodaten

Symbol-Legende:
- Blätterstapel – Format
- geschichteter Zylinder – Datenb.
- Laptop – Aktivität
- Aktenordner – Dokumente
- Zahnrad - Konvertierung

BIM-relevante Informationen und IFC-Exporte zur Gewerke-koordination werden auf Basis von PlanPro-Daten erzeugt.

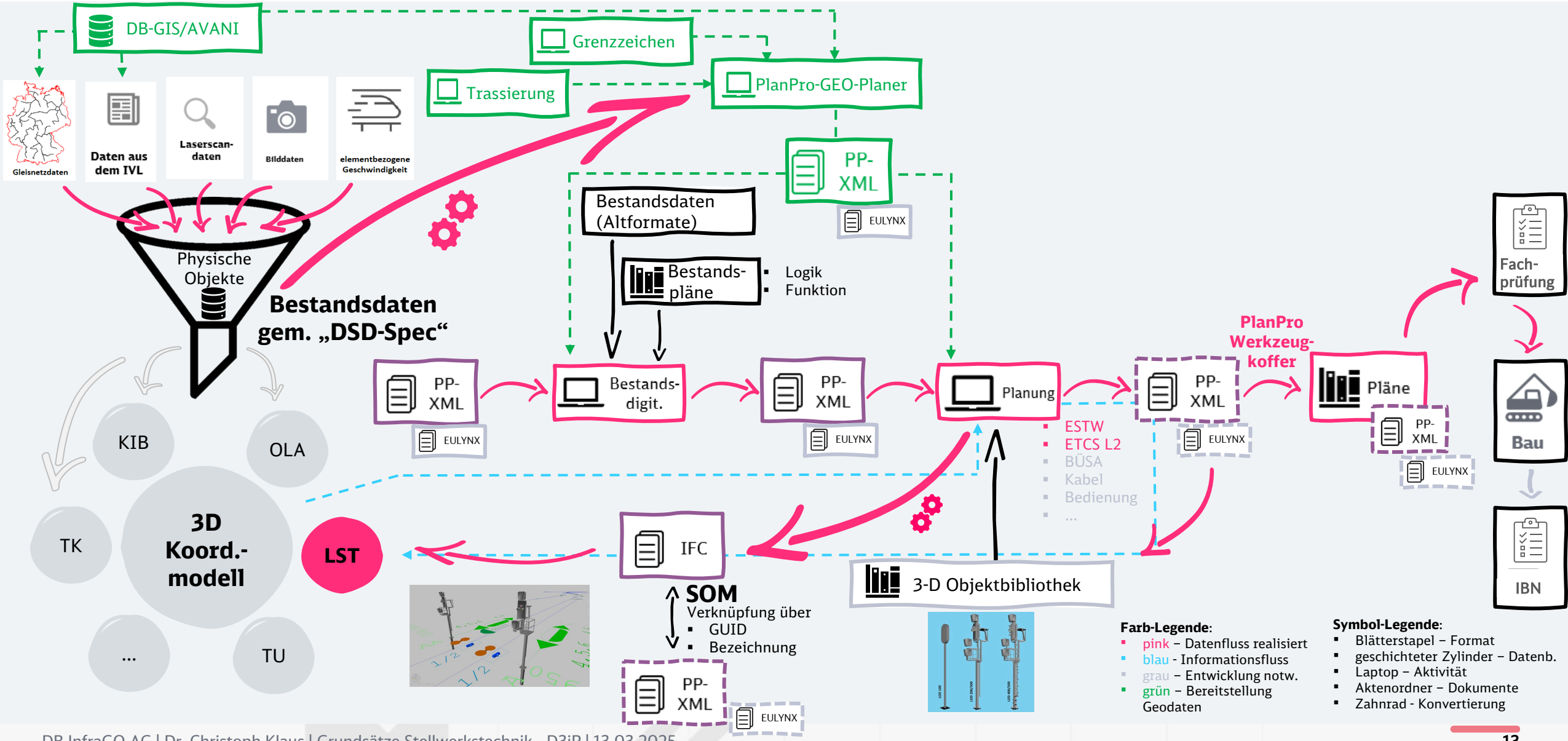


Farb-Legende:
- pink – Datenfluss realisiert
- blau - Informationsfluss
- grau – Entwicklung notw.
- grün – Bereitstellung Geodaten

Symbol-Legende:
- Blätterstapel – Format
- geschichteter Zylinder – Datenb.
- Laptop – Aktivität
- Aktenordner – Dokumente
- Zahnrad - Konvertierung

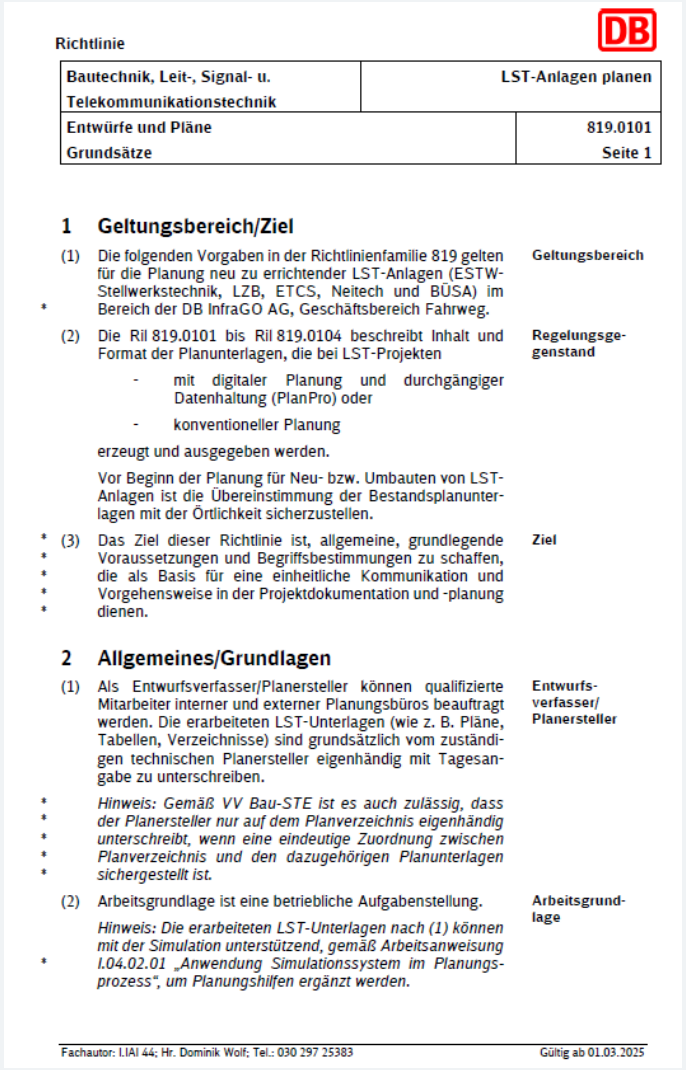
Aktuelle Entwicklungen unterstützen die Bestandsdigitalisierung.

DB InfraGO



Die Digitale LST-Planung ist seit 01.08.2022 im Planungsregelwerk verankert. Eine Aktualisierung ist zum 01.03.2025 erfolgt.

DB InfraGO



Richtlinie

Bautechnik, Leit-, Signal- u. Telekommunikationstechnik	LST-Anlagen planen
Entwürfe und Pläne	819.0101
Grundsätze	Seite 1

1 Geltungsbereich/Ziel

(1) Die folgenden Vorgaben in der Richtlinienfamilie 819 gelten für die Planung neu zu errichtender LST-Anlagen (ESTW-Stellwerkstechnik, LZB, ETCS, Neitech und BÜSA) im Bereich der DB InfraGO AG, Geschäftsbereich Fahrweg. — Geltungsbereich

(2) Die Ril 819.0101 bis Ril 819.0104 beschreibt Inhalt und Format der Planunterlagen, die bei LST-Projekten — Regelungsgegenstand

- mit digitaler Planung und durchgängiger Datenhaltung (PlanPro) oder
- konventioneller Planung

erzeugt und ausgegeben werden.

Vor Beginn der Planung für Neu- bzw. Umbauten von LST-Anlagen ist die Übereinstimmung der Bestandsplanunterlagen mit der Örtlichkeit sicherzustellen.

(3) Das Ziel dieser Richtlinie ist, allgemeine, grundlegende Voraussetzungen und Begriffsbestimmungen zu schaffen, die als Basis für eine einheitliche Kommunikation und Vorgehensweise in der Projektdokumentation und -planung dienen. — Ziel

2 Allgemeines/Grundlagen

(1) Als Entwurfsverfasser/Planersteller können qualifizierte Mitarbeiter interner und externer Planungsbüros beauftragt werden. Die erarbeiteten LST-Unterlagen (wie z. B. Pläne, Tabellen, Verzeichnisse) sind grundsätzlich vom zuständigen technischen Planersteller eigenhändig mit Tagesangabe zu unterschreiben. — Entwurfsverfasser/ Planersteller

Hinweis: Gemäß VV Bau-STE ist es auch zulässig, dass der Planersteller nur auf dem Planverzeichnis eigenhändig unterschreibt, wenn eine eindeutige Zuordnung zwischen Planverzeichnis und den dazugehörigen Planunterlagen sichergestellt ist.

(2) Arbeitsgrundlage ist eine betriebliche Aufgabenstellung. — Arbeitsgrundlage

Hinweis: Die erarbeiteten LST-Unterlagen nach (1) können mit der Simulation unterstützend, gemäß Arbeitsanweisung I.04.02.01 „Anwendung Simulationssystem im Planungsprozess", um Planungshilfen ergänzt werden.

Fachautor: I.IAI 44; Hr. Dominik Wolf; Tel.: 030 297 25383 — Gültig ab 01.03.2025

Ril 819.0101

- Definition konventionelle/digitale Planung

Ril 819.0102

- Anpassungen Schriftfeldeinträge und Generierung Prüfsumme (zusätzliche Angaben zu Planungs- und Visualisierungswerkzeug)
- Anhänge 11-30 beschreiben die PT 1-Tabellen für die digitale STW-Planung
- grundsätzliche Ausrichtung auf DIN A3 quer

Ril 819.9002A01

- Definition der Lageplansymbole für die digitale Planung

Ril 886.0102 (Keine Anpassung notwendig/möglich)

- Schriftfeld der neuen LST-Planungstabellen ohne LST-Zusatzfeld

Ril 886.0301 (NEU)

- DVS IZ Plan: Kennzeichnung für Digitale LST-Planung: „D"

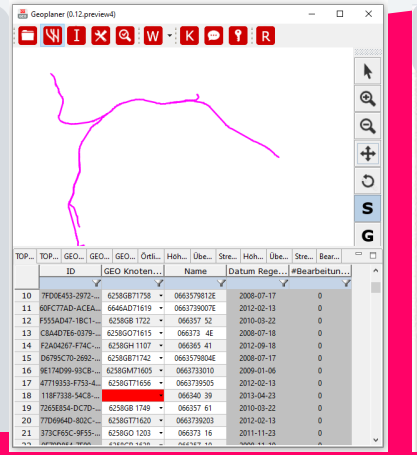
Die Werkzeuglandschaft für LST-Planungen wird ergänzt, funktional erweitert und weiter optimiert

DB InfraGO

Kostenfrei zur Verfügung gestellt durch DB InfraGO

Aufbereitung von Geodaten

- PlanPro-GEO-Planer
- ProVI
- safeTplan
- ProSig
- …

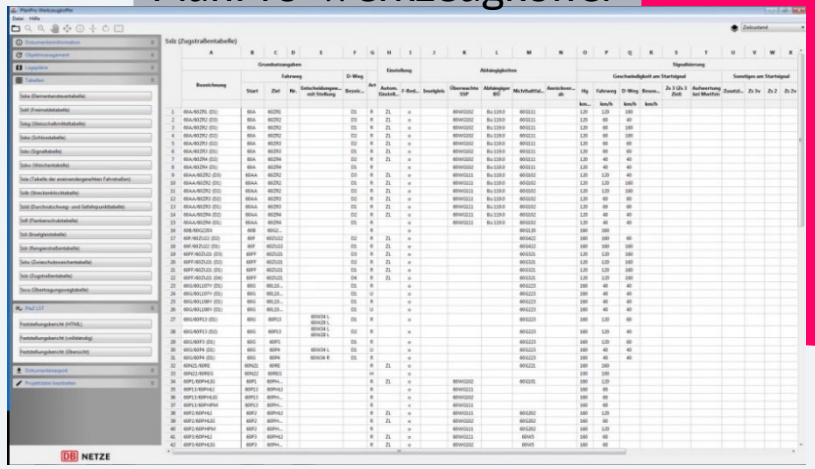


Fachplanung auf Geodatenbasis



- ProSig,
- ProVI LST,
- safeTplan,
- …

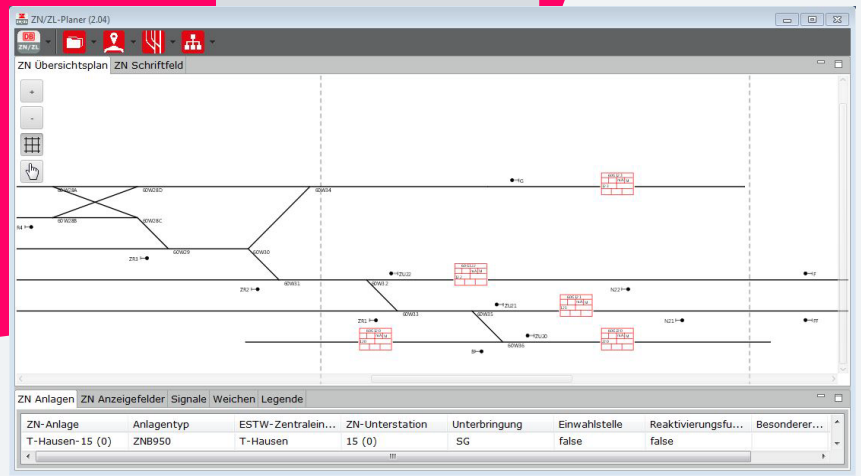
PlanPro-Werkzeugkoffer



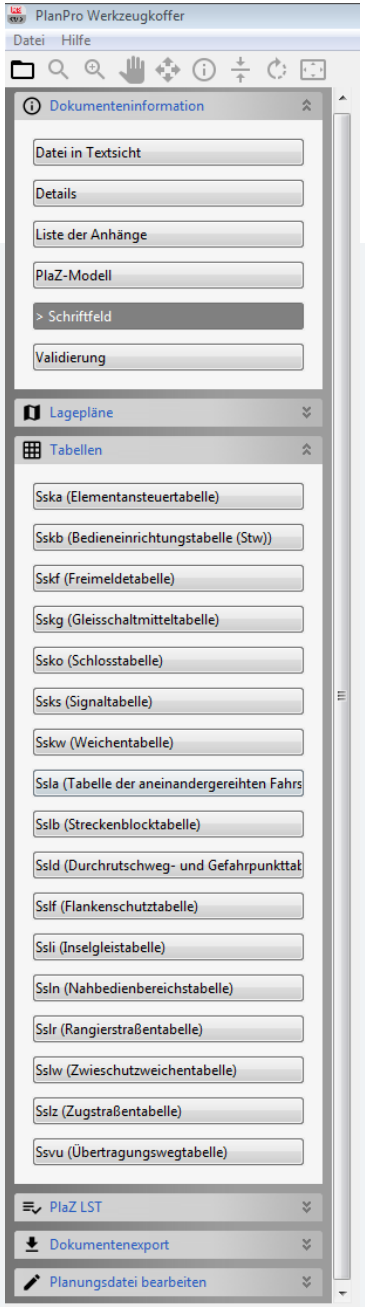
XML-Auswertung und -Visualisierung

XML-Datenaustausch auf Basis Objekt-modell V1.10

ZN/ZL-Planer



Planung von ZN, ZL und ZLV-Bus



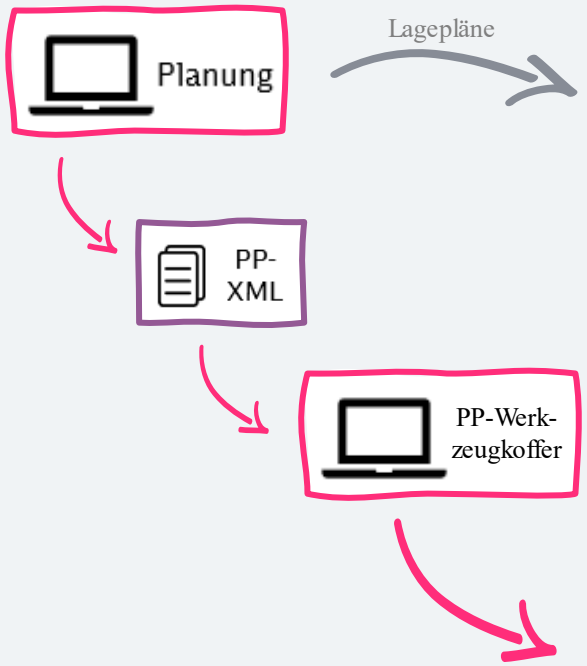
Der Werkzeugkoffer bietet Komponenten zur Qualitätsprüfung u. Visualisierung von PlanPro-Dateien.

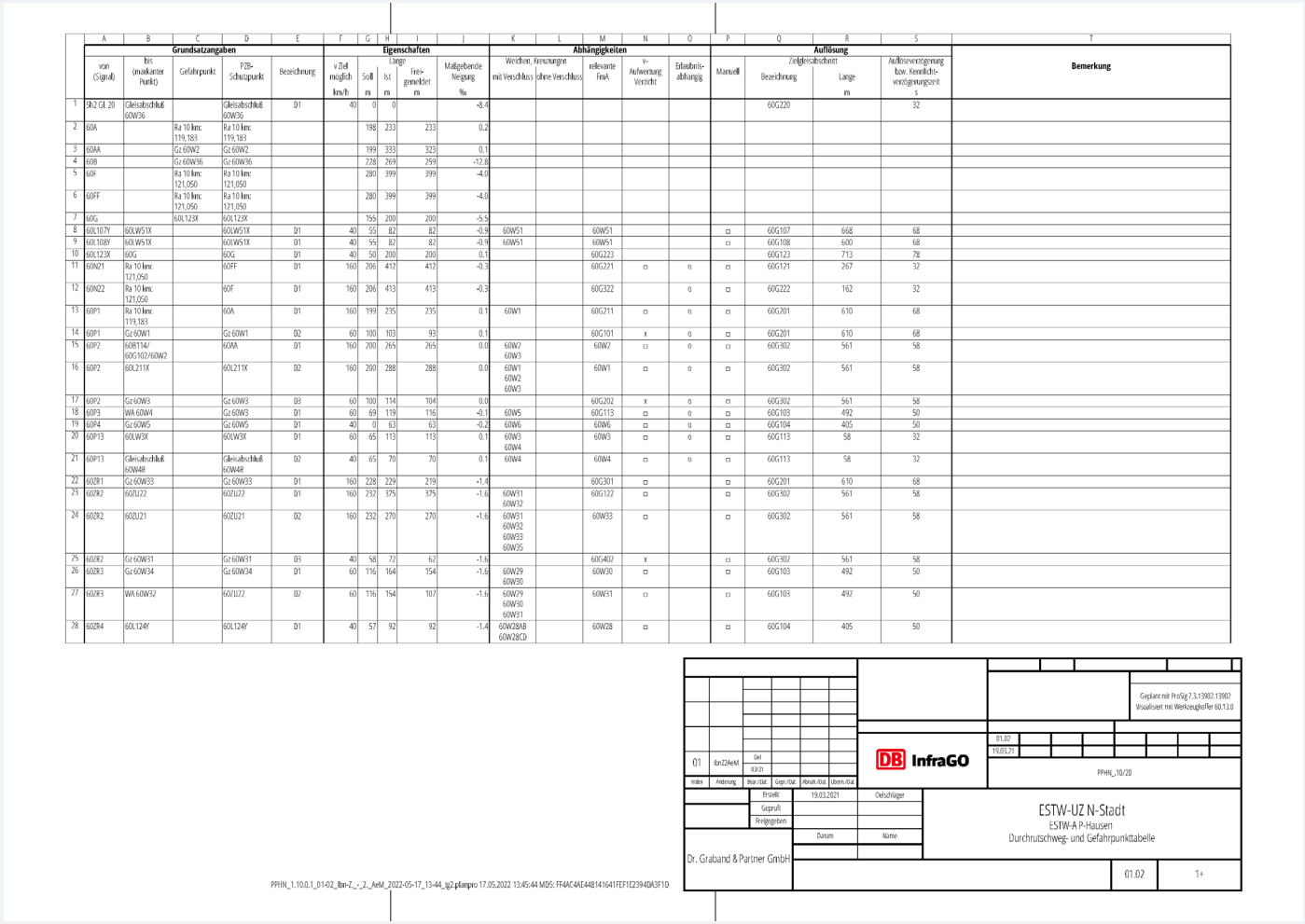
DB InfraGO

- **XML-Validierung**
  - Prüfung auf Übereinstimmung mit dem XML-Schema („XML-Bauvorschrift“)
  - Unterscheidung Validität – Fachliche Vollständigkeit (nil-Befüllung)
- **Plausibilitäts- und Zulässigkeitsprüfung (PlaZ)**
  - Automatisierte fachliche Auswertung der XML-Daten
  - Statische und dynamische Ausgabe eines Feststellungsberichts
- **XML-Visualisierung**
  - XML-Textanzeige
  - Erzeugung des Schriftfelds
  - Ausgabe der neuen (PT 1-) Tabellen (derzeitig 20 für ESTW/DSTW)
  - Lageplan: in Entwicklung
  - Zukünftig: Übersichtsplan
  - Aktuell in Vorbereitung: (PT 1-) Tabellen ETCS (semiformale Beschreibung)
- **XML-Vergleich**

T2 gem. EN 50128 durch TÜV Süd bestätigt (10/2024)

Ziel ist die vollständig automatisierte Erzeugung von standardisierten Plänen auf Basis von PlanPro-Daten.





	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	Grundsatzangaben					Eigenschaften					Abhängigkeiten					Auflösung				
	von (Signal)	bis (markanter Punkt)	Gefahrpunkt	PZB-Schutzpunkt	Bezeichnung	v Ziel möglich km/h	Länge Soll m	Länge Ist m	Länge frei-gemeldet m	Maßgebende Neigung ‰	Weichen, Kreuzungen mit Verschluss	Weichen, Kreuzungen ohne Verschluss	relevante FmA	v-Aufweitung Verzicht	Erlaubnis-abhängig	Manuell	Zielgleisabschnitt Bezeichnung	Zielgleisabschnitt Länge m	Auflöseverzögerung bzw. Kennlicht-verzögerungszeit s	Bemerkung
1	SH2 GL 20	Gleisabschluß 60W36		Gleisabschluß 60W36	D1	40	0	0		-8.4							60G220		32	
2	60A		Ra 10 lkmc 119,183	Ra 10 lkmc 119,183			198	233	233	0.2										
3	60AA		Gz 60W2	Gz 60W2			199	333	323	0.1										
4	60B		Gz 60W36	Gz 60W36			228	269	259	-12.8										
5	60F		Ra 10 lkmc 121,050	Ra 10 lkmc 121,050			280	399	399	-4.0										
6	60FF		Ra 10 lkmc 121,050	Ra 10 lkmc 121,050			280	399	399	-4.0										
7	60G		60L123X	60L123X			155	200	200	-5.5										
8	60L107Y	60LW51X		60LW51X	D1	40	55	82	82	-0.9	60W51		60W51			□	60G107	668	68	
9	60L108Y	60LW51X		60LW51X	D1	40	55	82	82	-0.9	60W51		60W51			□	60G108	600	68	
10	60L123X	60G		60G	D1	40	50	200	200	0.1			60G223				60G123	713	78	
11	60N21	Ra 10 lkmc 121,050		60FF	D1	160	206	412	412	-0.3			60G221	□	o	□	60G121	267	32	
12	60N22	Ra 10 lkmc 121,050		60F	D1	160	206	413	413	-0.3			60G322		o	□	60G222	162	32	
13	60P1	Ra 10 lkmc 119,183		60A	D1	160	199	235	235	0.1	60W1		60G211	□	o	□	60G201	610	68	
14	60P1	Gz 60W1		Gz 60W1	D2	60	100	103	93	0.1			60G101	x	o	□	60G201	610	68	
15	60P2	60B11A/ 60C102/60W2		60AA	D1	160	200	265	265	0.0	60W2 60W3		60W2	□	o	□	60G302	561	58	
16	60P2	60L211X		60L211X	D2	160	200	288	288	0.0	60W1 60W2 60W3		60W1	□	o	□	60G302	561	58	
17	60P2	Gz 60W3		Gz 60W3	D3	60	100	114	104	0.0			60G202	x	o	□	60G302	561	58	
18	60P3	WA 60W4		Gz 60W3	D1	60	69	119	116	-0.1	60W5		60G113	□	o	□	60G103	492	50	
19	60P4	Gz 60W5		Gz 60W5	D1	40	0	63	63	-0.2	60W6		60W6	□	o	□	60G104	405	50	
20	60P13	60LW3X		60LW3X	D1	60	65	113	113	0.1	60W3 60W4		60W3	□	o	□	60G113	58	32	
21	60P13	Gleisabschluß 60W4R		Gleisabschluß 60W4R	D2	40	65	70	70	0.1	60W4		60W4	□	o	□	60G113	58	32	
22	60ZR1	Gz 60W33		Gz 60W33	D1	160	228	229	219	-1.4			60G301	□		□	60G201	610	68	
23	60ZR2	60ZU22		60ZU22	D1	160	232	375	375	-1.6	60W31 60W32		60G122	□		□	60G302	561	58	
24	60ZR2	60ZU21		60ZU21	D2	160	232	270	270	-1.6	60W31 60W32 60W33 60W35		60W33	□		□	60G302	561	58	
25	60ZR2	Gz 60W31		Gz 60W31	D3	40	58	72	62	-1.6			60G402	x		□	60G302	561	58	
26	60ZR3	Gz 60W34		Gz 60W34	D1	60	116	164	154	-1.6	60W29 60W30		60W30	□		□	60G103	492	50	
27	60ZR3	WA 60W32		60ZU22	D2	60	116	154	107	-1.6	60W29 60W30 60W31		60W31	□		□	60G103	492	50	
28	60ZR4	60L124Y		60L124Y	D1	40	57	92	92	-1.4	60W28AB 60W28CD		60W28	□		□	60G104	405	50	

PPHN_1.10.0.1_01-02_Ibn-Z_-_2._AeM_2022-05-17_13-44_lg2.planpro 17.05.2022 13:45:44 MD5: FF4AC4AE44B141641FEF1E2394DA3F1D

Geplant mit PrsSig 7.3.1.3902.1.3902
Visualisiert mit Werkzeugkoffer 60.1.3.0

DB InfraGO

01 Ibn12AeM Oel 03/21

01.02 19.03.21

PPHN_10/20

Index Änderung Bear./Dat. Gepr./Dat. Abnah./Dat. Übern./Dat.

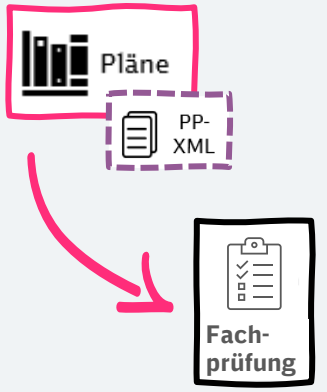
Erstellt 19.03.2021 Oelschläger
Geprüft
Freigegeben

Datum Name

ESTW-UZ N-Stadt
ESTW-A P-Hausen
Durchrutschweg- und Gefahrpunkttabelle

Dr. Graband & Partner GmbH

01.02 1+



Alle Tabellen werden aus der gleichen Datenquelle befüllt. Inkonsistenzen sind damit ausgeschlossen.

```
67127  <Bezeichnung_Tabelle>
67128    <Wert>60P1</Wert>
67129  </Bezeichnung_Tabelle>
67130  <Kennzahl>
67131    <Wert>60</Wert>
67132  </Kennzahl>
67133  <Oertlicher_Elementname>
67134    <Wert>P1</Wert>
67135  </Oertlicher_Elementname>
```

Ssks – Signaltabelle - Vergleich Start/Ziel

	A	B	C	D	E	F
	Bezeichnung Signal	Signal-Art			Standort	
		Reales Signal	Funktion ohne Signal	Fiktives Signal	Strecke	km
81	60P1	H			8980	119,418
82						
83	60P13	H			8980	119,468

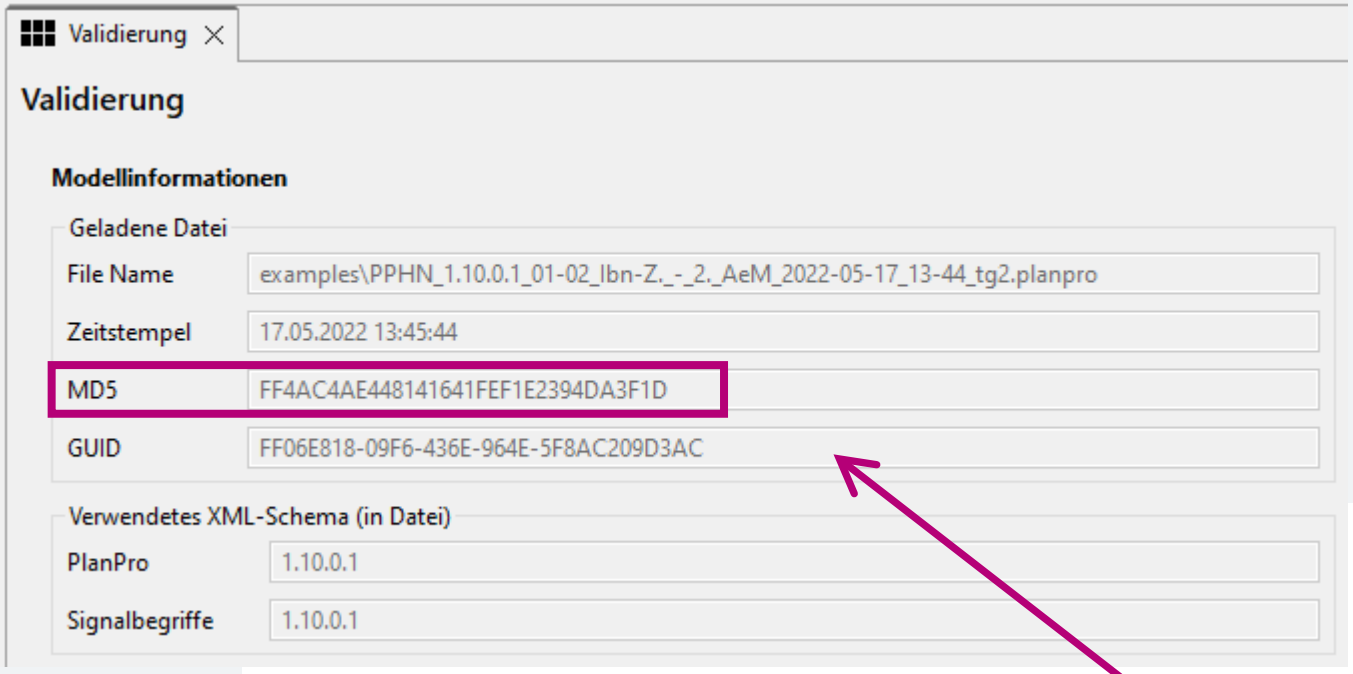
Sslz – Zugstraßentabelle - Vergleich Start/Ziel

	A	B	C	D	E
		Grundsatzangaben			
	Bezeichnung	Fahrweg			
		Start	Ziel	Nr.	Entscheidungs-weiche mit Stellung
33	60P1/60PHLIG	60P1	60PHLIG		
34	60P13/60PHLI	60P13	60PHLI		

Sslr – Rangierstraßentabelle - Vergleich Start/Ziel

	A	B	C	D	E
		Grundsatzangaben			
	Bezeichnung	Fahrweg			
		Start	Ziel	Nr.	Entscheidungsweiche mit Stellung
57	60P1/60G211Y	60P1	60G211Y		
58	60P2/60G102Y	60P2	60G102Y		

Die Zusammengehörigkeit von PlanPro-Datei und generiertem Plansatz wird über eine Prüfsumme sichergestellt.



PlanPro-Datei

- Generierung mittels PlanPro-Werkzeugkoffer (Anzeige in Validierungssicht)

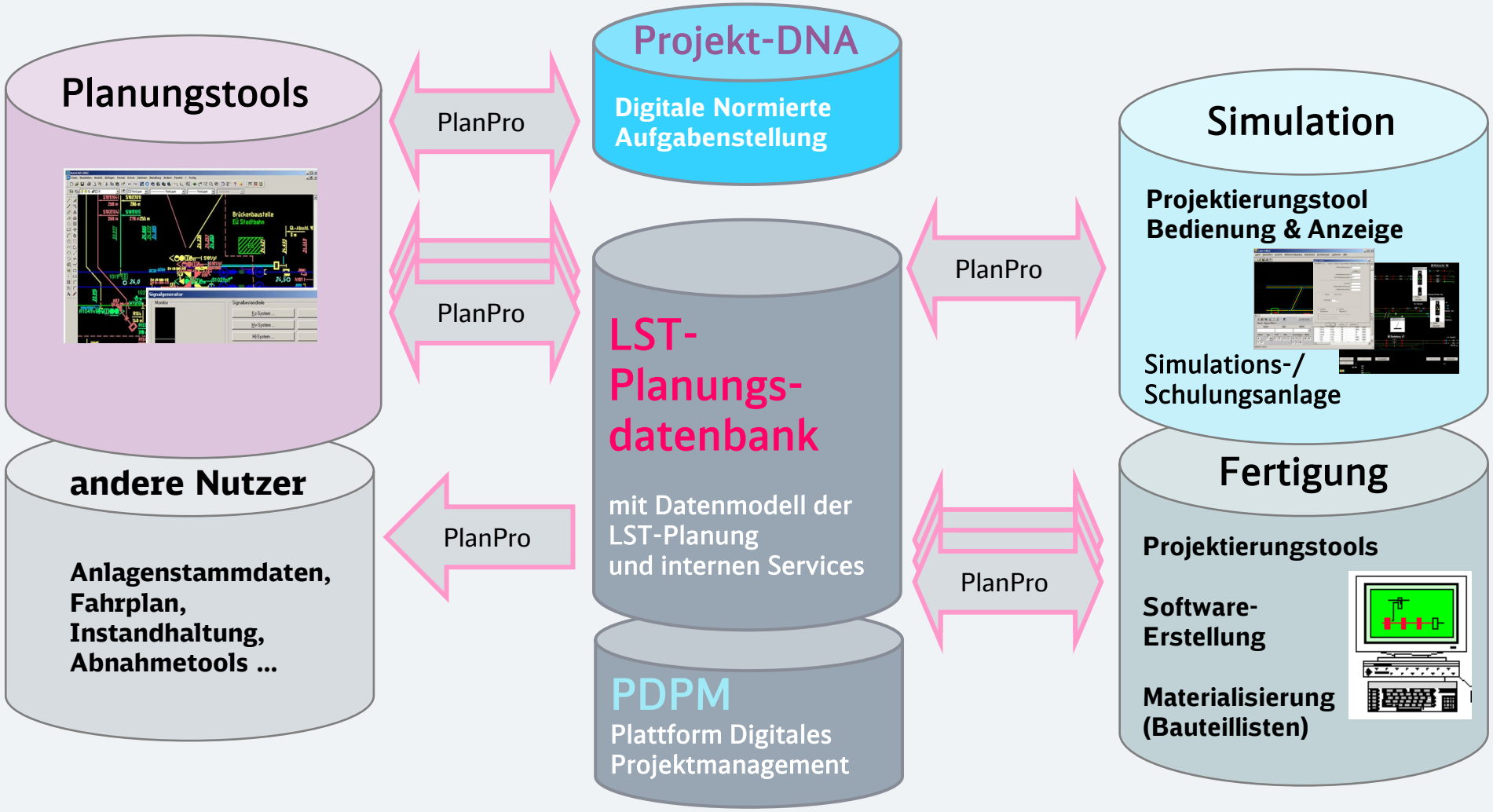
Plansatz

- Aufdruck neben dem Schriftfeld



Die LST-Planungsdatenbank dient zukünftig der Aufnahme von Planungs- und Bestandsdaten für die Digitale LST-Planung.

DB InfraGO



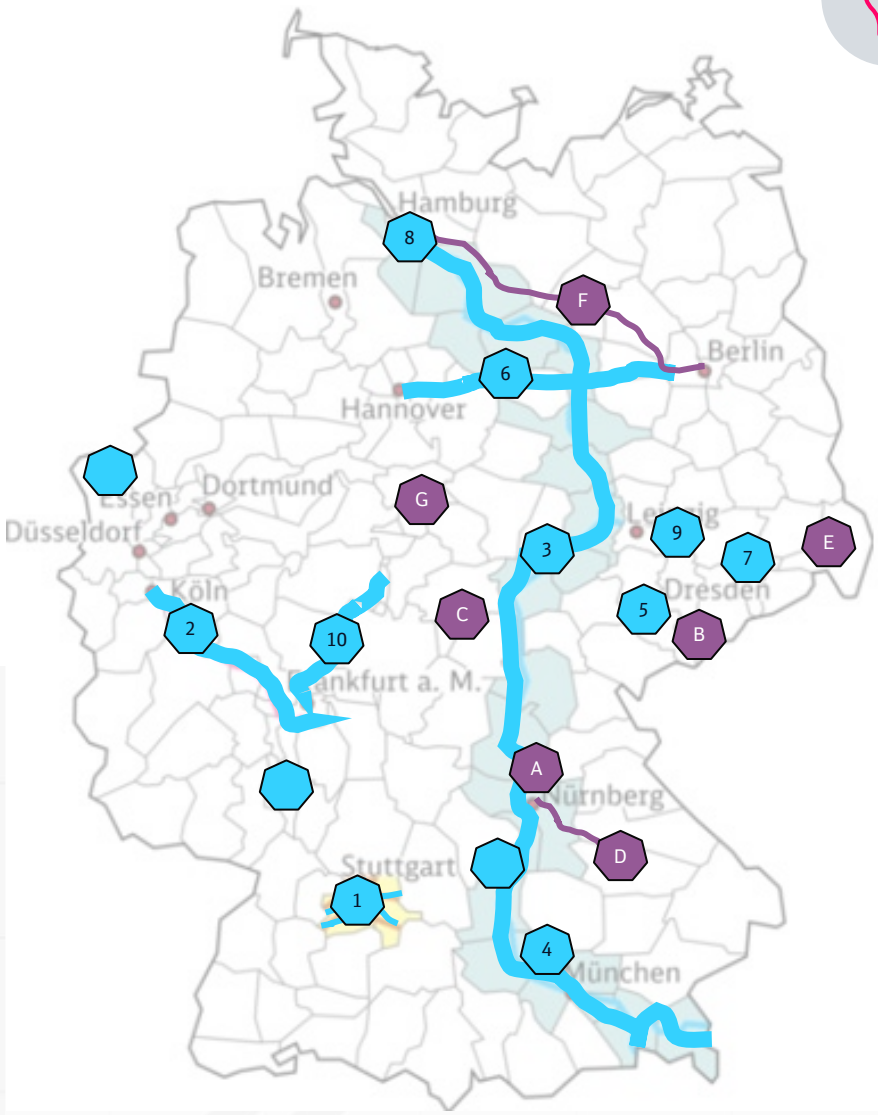
Übersicht Pilotprojekte

DB InfraGO

Pilotprojekte:

1. Digitaler Knoten Stuttgart (DKS) Baustein 1
2. Schnellfahrstrecke Köln-Rhein/Main
3. DSD-Starterpaket – Korridor Scan-Med NBS Erfurt – Halle/Saale
4. DSD-Starterpaket – Korridor Scan-Med Mü Nordring, NB Augsburg
5. ESTW Zwickau
6. ABS Hannover – Berlin
7. ESTW Dresden-Altstadt
8. S-Bahn Hamburg, S6 West
9. VDE 9 BA Zeithain-Leckwitz (ETCS)
10. GSH Kinzigtal (Fulda – Steinau)

DSTW/ETCS-Ausrüstung Dresden-Schöna, NBS Dresden-Prag (vorbereitet)



Test- und Musterprojekte:

- P-Hausen ESTW*
- P-Hausen ETCS*
- A Schulungsanlage Forchheim
- B Bf Scheibenberg
- C BÜ-Kette Schmalkalden
- D HLN Regensburg – Nürnberg
- E EKH (Elektr. Knappenrode – Horka)
- F HLK Hamburg – Berlin (Bf Dergenthin, Üst Kuhlenfeld)
- G iLBS-Pilot Kreiensen

*Musterbahnhof

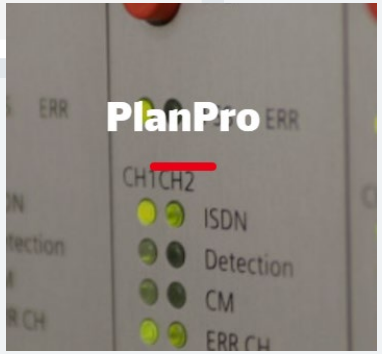
Weitere Informationen zum Projekt D3iP und der Digitalen LST-Planung finden Sie hier:

DB InfraGO



Irgendwann ist jetzt!





→ DB Planet
DB Planet | Digitale Schiene Deutschland (DSD) (deutschebahn.com)

https://db-planet.deutschebahn.com/pages/d3ip

→ Aktualisierter Internetauftritt
www.dbinfrago.com/planpro

→ Neuer Internetauftritt
https://digitale-schiene-deutschland.de/de/projekte/D3iP

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dr.-Ing. Christoph Klaus
Grundsätze Stellwerkstechnik (I.ITL 74)

DB InfraGO AG
Caroline-Michaelis-Straße 5-11
10115 Berlin

Kontakt:
planpro@deutschebahn.com
d3ip@deutschebahn.com
christoph.klaus@deutschebahn.com

Meeting Agenda

TOP	Zeit	Thema	Verantwortlich
1	14:00 – 14:10	Begrüßung & Stimmungsbild	Dr. Klaus / Brödel
2	14:10 – 14:50	Fragestellungen zur digitalen LST-Planung	Alle
3	14:50 – 15:00	Auswertung & Priorisierung	Alle



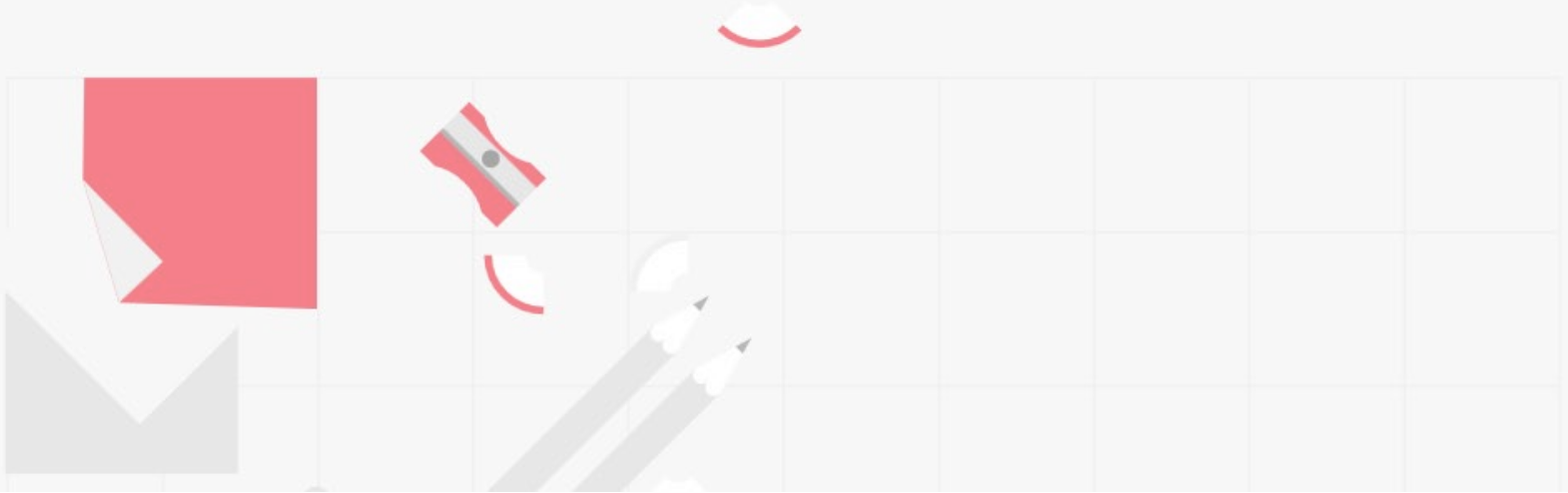
Auswertung und Priorisierung

- Bitte kleben Sie nun drei Pünktchen Ihrer Farbe an die drei aus Ihrer Sicht aussichtsreichsten Maßnahmen

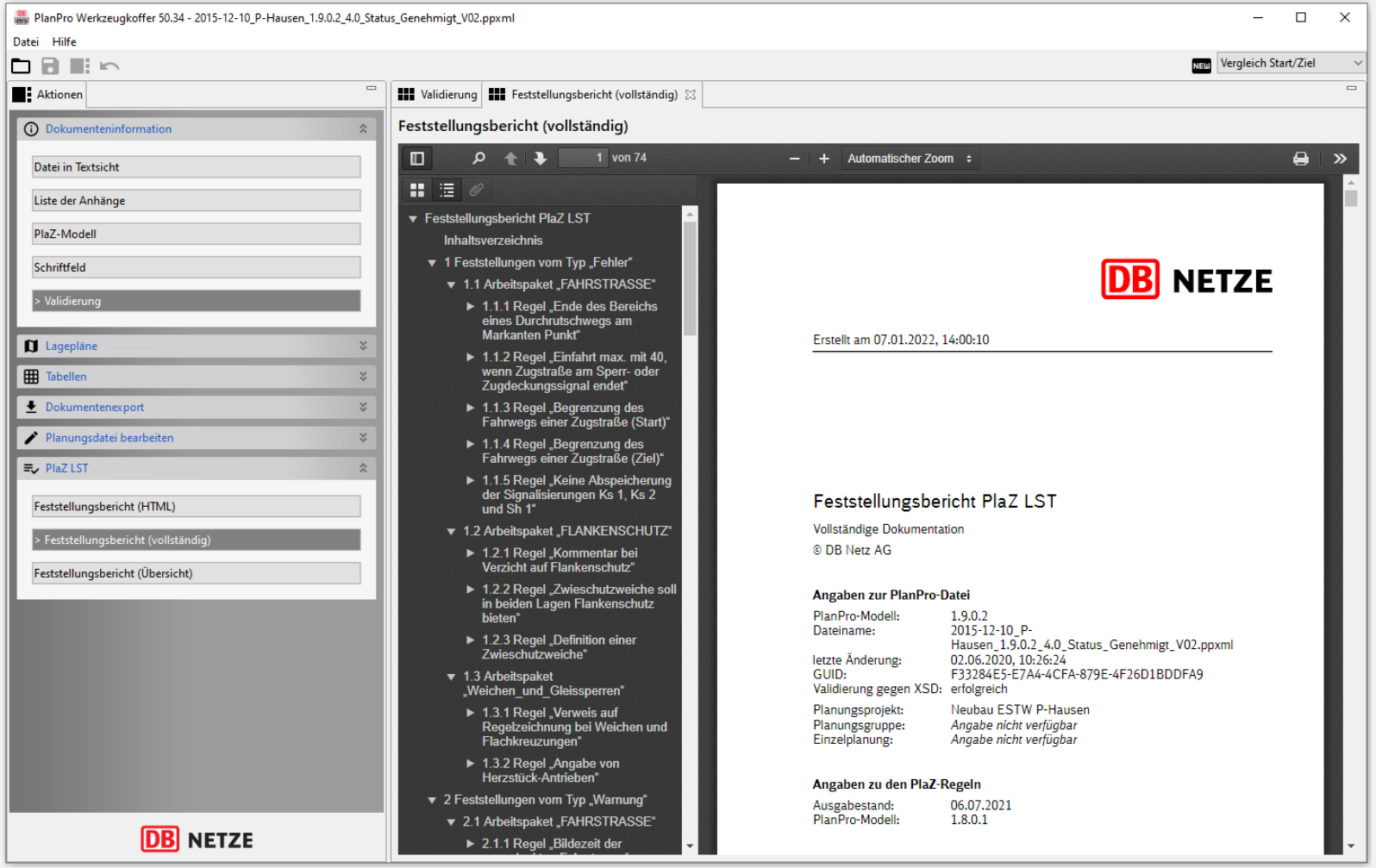


DB InfraGO

VIELEN DANK



Umsetzung der Plausibilitäts- und Zulässigkeitsprüfung im PlanPro-Werkzeugkoffer



Umsetzung der Plausibilitäts- und Zulässigkeitsprüfung im PlanPro-Werkzeugkoffer

DB InfraGO

Feststellungsbericht PlaZ LST

Vollständige Dokumentation

© DB Netz AG

Angaben zur PlanPro-Datei

PlanPro-Modell:	1.9.0.2
Dateiname:	2015-12-10_P-Hausen_1.9.0.2_4.0_Status_Genehmigt_V02.ppxml
letzte Änderung:	02.06.2020, 10:26:24
GUID:	F33284E5-E7A4-4CFA-879E-4F26D1BDDFA9
Validierung gegen XSD:	erfolgreich
Planungsprojekt:	Neubau ESTW P-Hausen
Planungsgruppe:	*Angabe nicht verfügbar*
Einzelplanung:	*Angabe nicht verfügbar*

Angaben zu den PlaZ-Regeln

Ausgabestand:	06.07.2021
PlanPro-Modell:	1.8.0.1

Feststellungen

Anzahl Feststellungen:	6342
✓ davon Erfolg:	6092
☒ davon Fehler:	97
⚠ davon Warnung:	153
ⓘ davon Hinweis:	0

PlanPro-Werkzeugkoffer, Version 50.34.0

Inhaltsverzeichnis

1	**Feststellungen vom Typ „Fehler“**	**5**
1.1	**Arbeitspaket „FAHRSTRASSE“**	**5**
1.1.1	Regel „Ende des Bereichs eines Durchrutschwegs am Markanten Punkt“	5
1.1.2	Regel „Einfahrt max. mit 40, wenn Zugstraße am Sperr- oder Zugdeckungssignal endet“	7
1.1.3	Regel „Begrenzung des Fahrwegs einer Zugstraße (Start)“	9
1.1.4	Regel „Begrenzung des Fahrwegs einer Zugstraße (Ziel)“	10
1.1.5	Regel „Keine Abspeicherung der Signalisierungen Ks 1, Ks 2 und Sh 1“	11
1.2	**Arbeitspaket „FLANKENSCHUTZ“**	**19**
1.2.1	Regel „Kommentar bei Verzicht auf Flankenschutz“	19
1.2.2	Regel „Zwieschutzweiche soll in beiden Lagen Flankenschutz bieten“	20
1.2.3	Regel „Definition einer Zwieschutzweiche“	20
1.3	**Arbeitspaket „Weichen_und_Gleissperren“**	**21**
1.3.1	Regel „Verweis auf Regelzeichnung bei Weichen und Flachkreuzungen“	21
1.3.2	Regel „Angabe von Herzstück-Antrieben“	23

Umsetzung der Plausibilitäts- und Zulässigkeitsprüfung im PlanPro-Werkzeugkoffer

DB InfraGO

1 Feststellungen vom Typ „Fehler“

1.1 Arbeitspaket „FAHRSTRASSE“

1.1.1 Regel „Ende des Bereichs eines Durchrutschwegs am Markanten Punkt“

Angaben zur Regel

GUID der Regel:	A011F1E5-6107-425B-9AAB-9FF1F0E9068B
Quelle der Regel:	*Angabe nicht verfügbar*
Inhalt der Regel:	Endet ein Fahrweg an einem Markanten Punkt, muss dessen Verortung identisch sein mit dem Ende des Bereichsobjekts Fstr_Fahrweg. Wenn Fstr_Fahrweg.ID_Ziel == "Markanter_Punkt", dann muss die Verortung des unter Markanter_Punkt.ID_Markante_Stelle angegebenen Punktobjekts identisch mit der Verortung des Endes des Bereichsobjekts Fstr_Fahrweg sein (Toleranz 0,01 m).
Anzahl der Feststellungen:	10

1.1.1.1 Fahrweg „60L107Y/60LW51X“

Objekt-GUID	64E5C6E7-63B1-4E98-A679-D5B222C48359
Beschreibung	Das Bereichsobjekt Fstr_Fahrweg endet nicht am Markanten Punkt, der als Ziel angegeben ist. Das Bereichsobjekt Fstr_DWeg ist zu korrigieren.

1.1.1.2 Fahrweg „60L108Y/60LW51X“

Objekt-GUID	1F200495-C3B5-4146-BC57-935B58EC5812
Beschreibung	Das Bereichsobjekt Fstr_Fahrweg endet nicht am Markanten Punkt, der als Ziel angegeben ist. Das Bereichsobjekt Fstr_DWeg ist zu korrigieren.

2.1.3.1 Fahrweg „60L107X/60G220X“

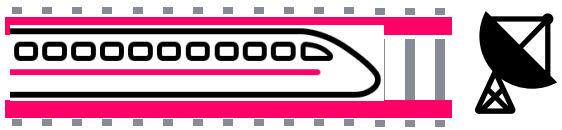
Objekt-GUID	D9021E0D-5212-4DE8-85BF-34633EF7E766
Beschreibung	Die Wirkrichtung des Startsignals des Fahrwegs stimmt mit der Topologierichtung nicht überein, jedoch ist trotz Existenz eines weiteren Teilbereichs der Wert von Begrenzung_A im betrachteten Teilbereich des Fahrwegs nicht gleich "0.000" und/ oder der Wert von Begrenzung_B entspricht nicht dem Abstand des Startsignals vom Anfang der TOP_Kante (Toleranz +/- 0,01 m).

3.2 Arbeitspaket „FAHRSTRASSE“

3.2.1 Regel „Ausschluss eines Fahrwegs über beide Schenkel einer Weiche“

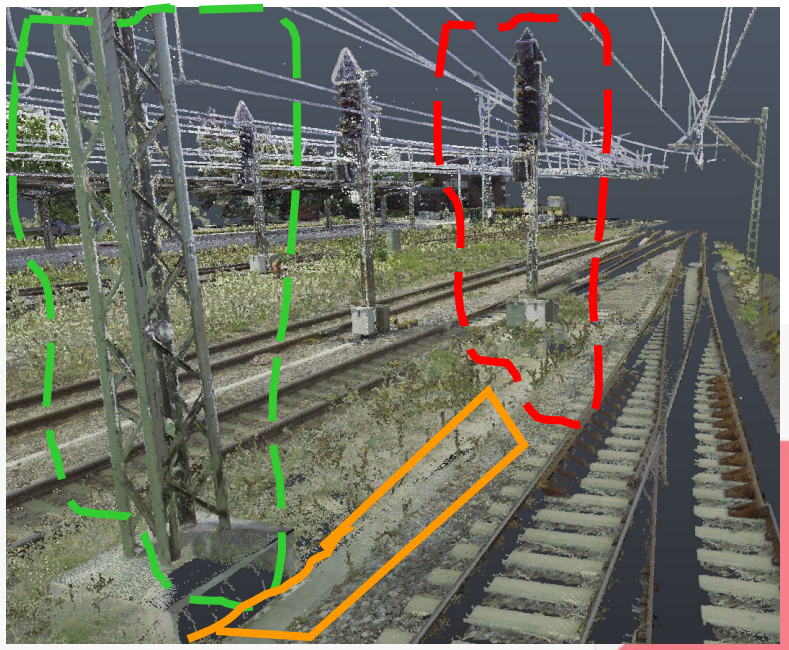
GUID der Regel:	08CF4686-7E9A-4EE4-95DE-9F428C0469A4
Quelle der Regel:	*Angabe nicht verfügbar*
Inhalt der Regel:	Ein Fahrweg darf nicht über beide Schenkel einer Weiche verlaufen. Somit muss ausgeschlossen werden, dass ein Fahrweg auf zwei Top-Kanten verweist, die beide den gleichen Top-Knoten referenzieren und dabei einmal die Anschluss-Eigenschaft "links" und einmal die Anschluss-Eigenschaft "rechts" tragen. Wenn für zwei TOP_Kante, auf die mittels Fstr_Fahrweg.Bereich_Objekt_Teilbereich.ID_TOP_Kante verwiesen wird, gilt: TOP_Kante1.ID_TOP_Knoten_A / ..._B == TOP_Kante2.ID_TOP_Knoten_A / ..._B, dann dürfen folgende Fälle nicht auftreten: TOP_Kante1.TOP_Kante_Allg.TOP_Anschluss_A / ..._B == "links" und TOP_Kante2.TOP_Kante_Allg.TOP_Anschluss_A / ..._B == "rechts", TOP_Kante1.TOP_Kante_Allg.TOP_Anschluss_A / ..._B == "rechts" und TOP_Kante2.TOP_Kante_Allg.TOP_Anschluss_A / ..._B == "links".
Anzahl der Erfolge:	161 ✓

Messbefahrung (Multisensorsystem)



1.

Aufnahme der physischen Infrastruktur (Punktwolke ohne individuelle Objekterkennung)

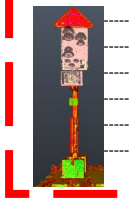


Punktwolke

Bestandsdaten-spezifikation

Vorschrift zur Bildung der Bestandsobjekte (Planungsinput)

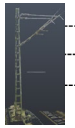
Signal



- *signal_id*
- *geometry*
- *azimuth*
- *bestandserfassung_fahrtric*
- *bestandserfassung_strecke*
- *bestandserfassung_kilomet*

OberleitungsAnlage

Mast



- *olamast_id*
- *geometry*
- *azimuth*

KabelTrog



- *kabeltrog_id*
- *geometry*
- *avani_leitungstrasse_id*

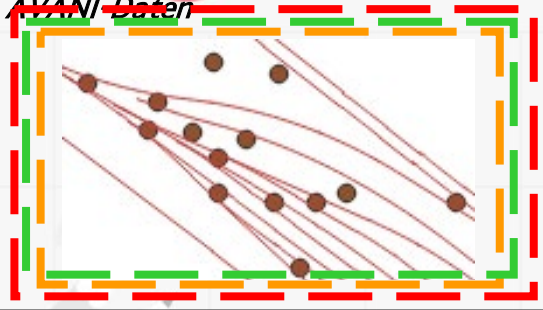
Weitere Objekte/ Gewerke

2.

Objekterkennung/Analytik (bspw. KI-basiert)

3.

Ausgabe der Objekte aller Gewerke in GIS-Formaten (z.B. SQLite) nach Abgleich mit AVANI-Daten



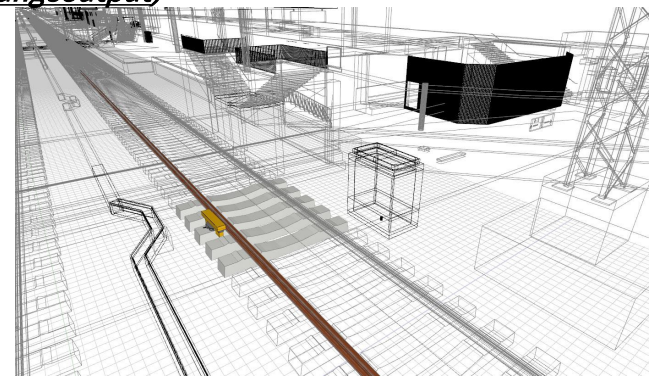
Aktualisierte Objekte mit Attributen

4.

Überführung in gewerkespezifische Formate für die Fachplanung

Semantisches Objektmodell

Vorschrift zur Bildung der BIM-Modelle (Planungsoutput)



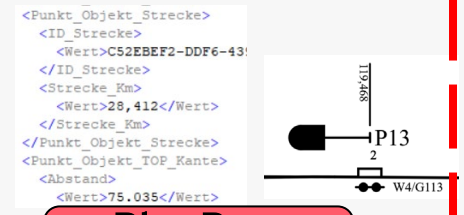
Erzeugung von Fachmodellen automatisch in der Fachplanungssoftware (z.B. im Ifc-Format)

5.

Weitere Gewerke

.dwg, .xml, .ifc, .rvt, .shp

Beispiel LST: PlanPro-Konverter



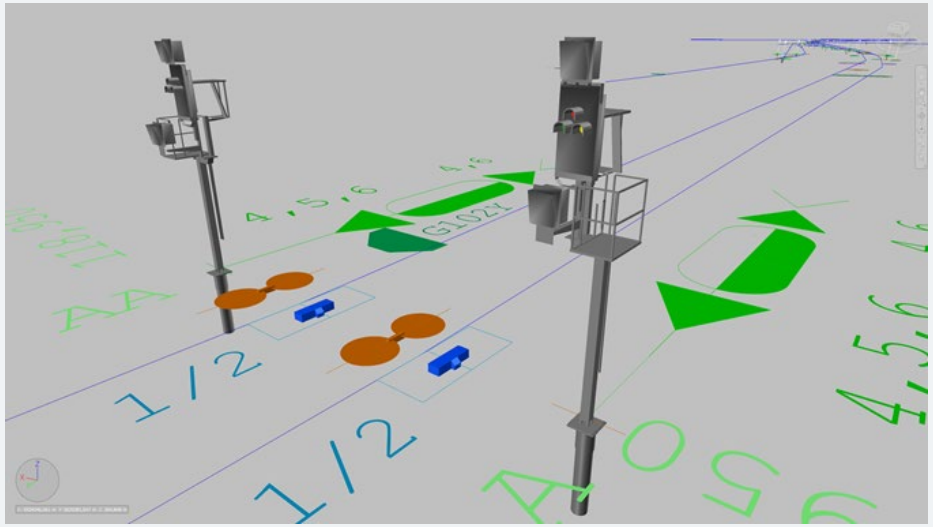
PlanPro-Daten

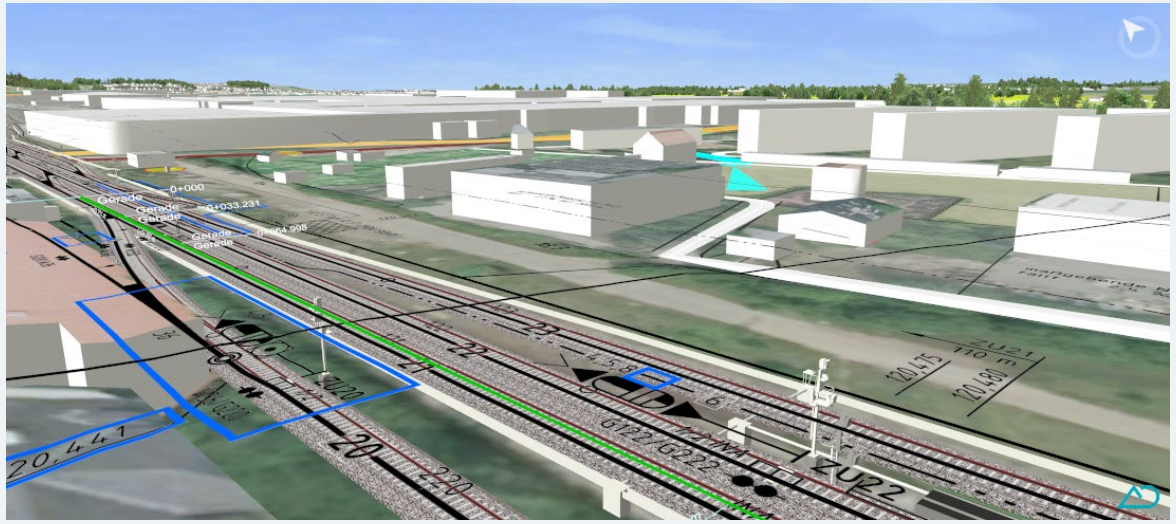
Das PlanPro-Objektmodell bildet die Datengrundlage für die Nutzung von LST-(Planungs-)Daten in BIM

DB InfraGO

Die Digitale LST-Planung (PlanPro) ist *„BIM ready“*

- PlanPro-Daten enthalten alle Informationen der LST-Planung
  - Verortung
  - physische Ausprägung
  - funktionale Eigenschaften
- Für die BIM-Anwendung ist die **Transformation der Regelzeichnungsangaben in 3D-Darstellungen** bereits für die Regelzeichnung S 8000.5.7 erfolgt und unter dbinfrago.com/planpro veröffentlicht
- 2024 folgen weitere LST-Objekte in der Objektbibliothek der DB InfraGO AG – Geschäftsbereich Fahrweg





Die BIM-relevanten Informationen/Exporte werden auf Basis von PlanPro-Daten erzeugt.

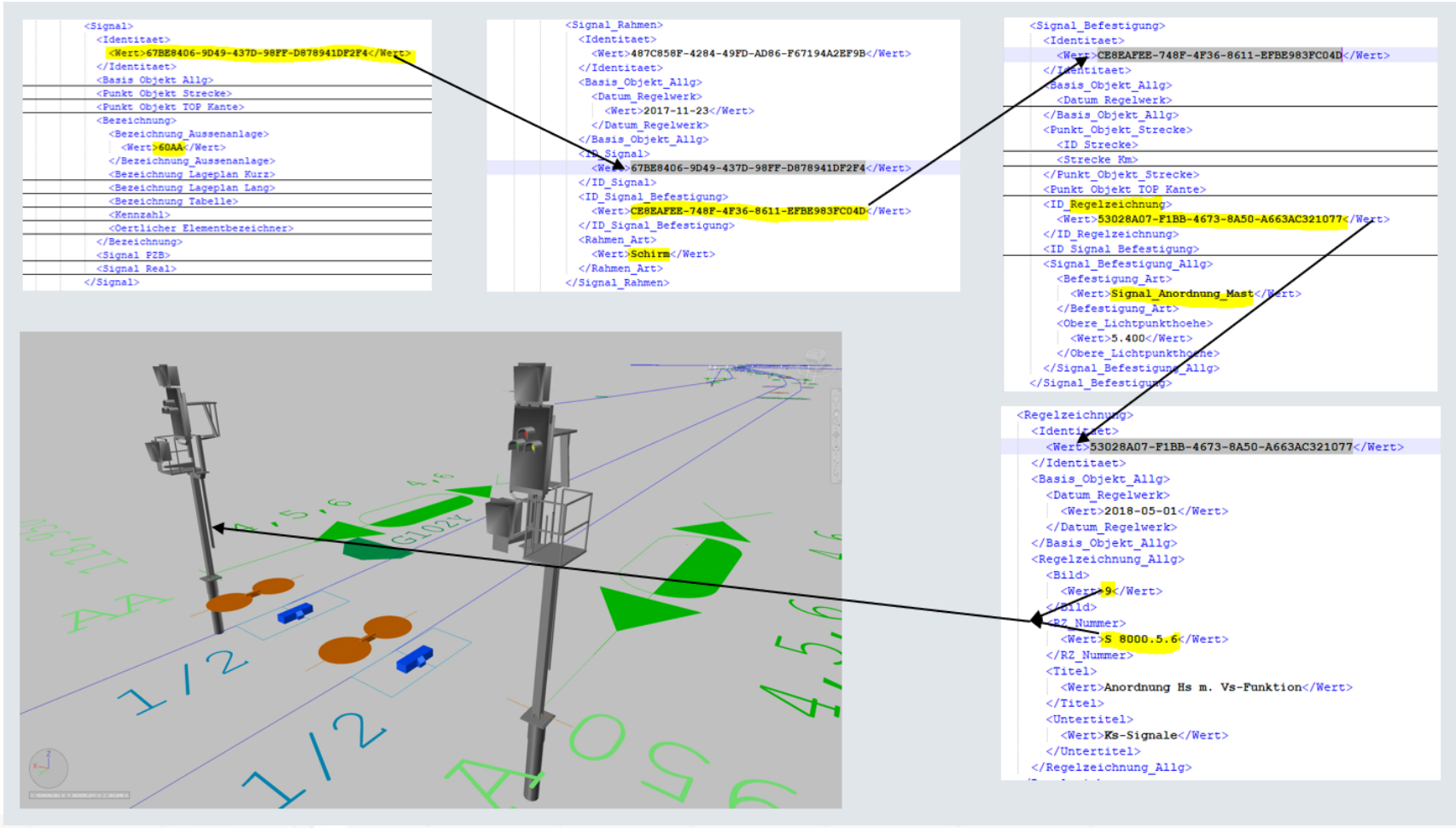
DB InfraGO

Ergebnis der Digitalen LST-Planung sind und bleiben zunächst die **PlanPro-Daten.**

BIM-relevante Informationen werden **konsistent** zu den PlanPro-Daten erzeugt.

Anforderungen BIM/SOM:

- Übergabe einer **IFC-Datei** mit
  - Objekten an korrekter Position
  - Identifikationsattributen (Bezeichnung, GUID, Kilometrierung)
  - relevanten Fachattributen, z. B. Signalart, Datenpunktlänge (äquivalent zu PlanPro)
  - einheitlicher Gewerke-Kodierung

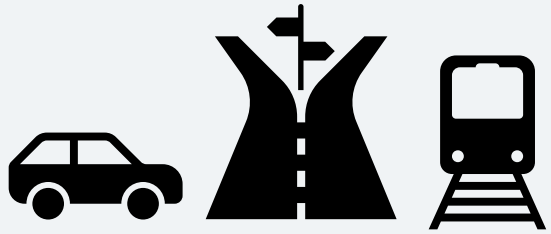


Durchgängig digitale Datenhaltung im Planungsprozess #D3iP – wieso, weshalb, warum?

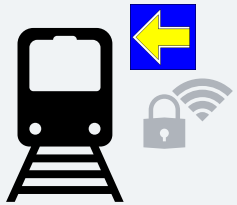
DB InfraGO



Die Erreichung der **Klimaschutzziele** ist Aufgabe der Bundesregierung



Ein zentraler Grundpfeiler: **Verlagerung des Verkehrs von der Straße auf die Schiene** → Erhöhung der **Kapazität auf der Schiene** notwendig, da Platz für Ausbau weiterer Schiene nicht vorhanden



Mithilfe **neuer Technologien (DSTW & ETCS*)** kann die Kapazitätserhöhung in Zukunft erreicht werden

* DSTW = Digitale Stellwerke
ETCS = European Train Control System

Herausforderung?
Mit dem **heutigen Planungsprozess** ist die Einhaltung des Zeitplans für den **Rollout** der neuen Technologien **nicht möglich**.

Lösung!
Beschleunigungseffekte können durch Etablierung einer **durchgängig digitalen** Datenhaltung im Planungsprozess ermöglicht werden.

Mit dem Projekt #D3iP wird eine durchgängige digitale Datenhaltung im Planungsprozess ermöglicht

DB InfraGO

Vision #D3iP

„In fünf Jahren haben wir eine **durchgängig digitale Datenhaltung im Planungsprozess** (**D3iP**) etabliert. Durch **Standardisierung** und **Automatisierung** der Systeme und des Planungsprozesses haben wir **Beschleunigungseffekte** für den **DSD Rollout** erzielt und können somit mehr Projekte effizienter (z.B. kürzere Laufzeit) und vor allem wertschöpfender (konsequenter Um-/Einstieg in die **digitale Wertschöpfungskette**) umsetzen."

Von... (Planung klassisch)	Analogen Bestandsplänen	Planung & Prüfung entsteht händisch durch Mensch	Übergabe in Papierordnern
Zu... (digitale Planung)	**Digitaler Bestandsdatenerhebung** • Alle benötigten Infrastrukturdaten werden in einer Datenbank erfasst • Planende laden sich die benötigten Daten aus der Datenbank im Standardformat herunter	**Digitaler, teilautomatisierter Planung & Planprüfung** • Import der Bestandsdaten in Planungstools • Start von Planungsalgorithmen basierend auf formalisierten Regelwerken • Planende bearbeiten nur noch die „Spezialfälle"	**Digitaler Übergabe im Standardformat** • Anreicherung des standardisierten Objektmodells mit Informationen über die gesamte Planung • Übergabe erfolgt im Standardformat „per Knopfdruck"