



Bahnprojekt Stuttgart–Ulm

BIM-Pilotprojekt „Tunnelportal Ulm“

DB Projekt Stuttgart–Ulm

Dr. Stefan Kielbassa

15.06.2016

Gemeinsam für das Bahnprojekt Stuttgart – Ulm

Großprojekt Stuttgart–Ulm

Projektüberblick

Bahnhof Ulm / Alabstieg

BIM-Pilotprojekt „Tunnelportal Ulm“

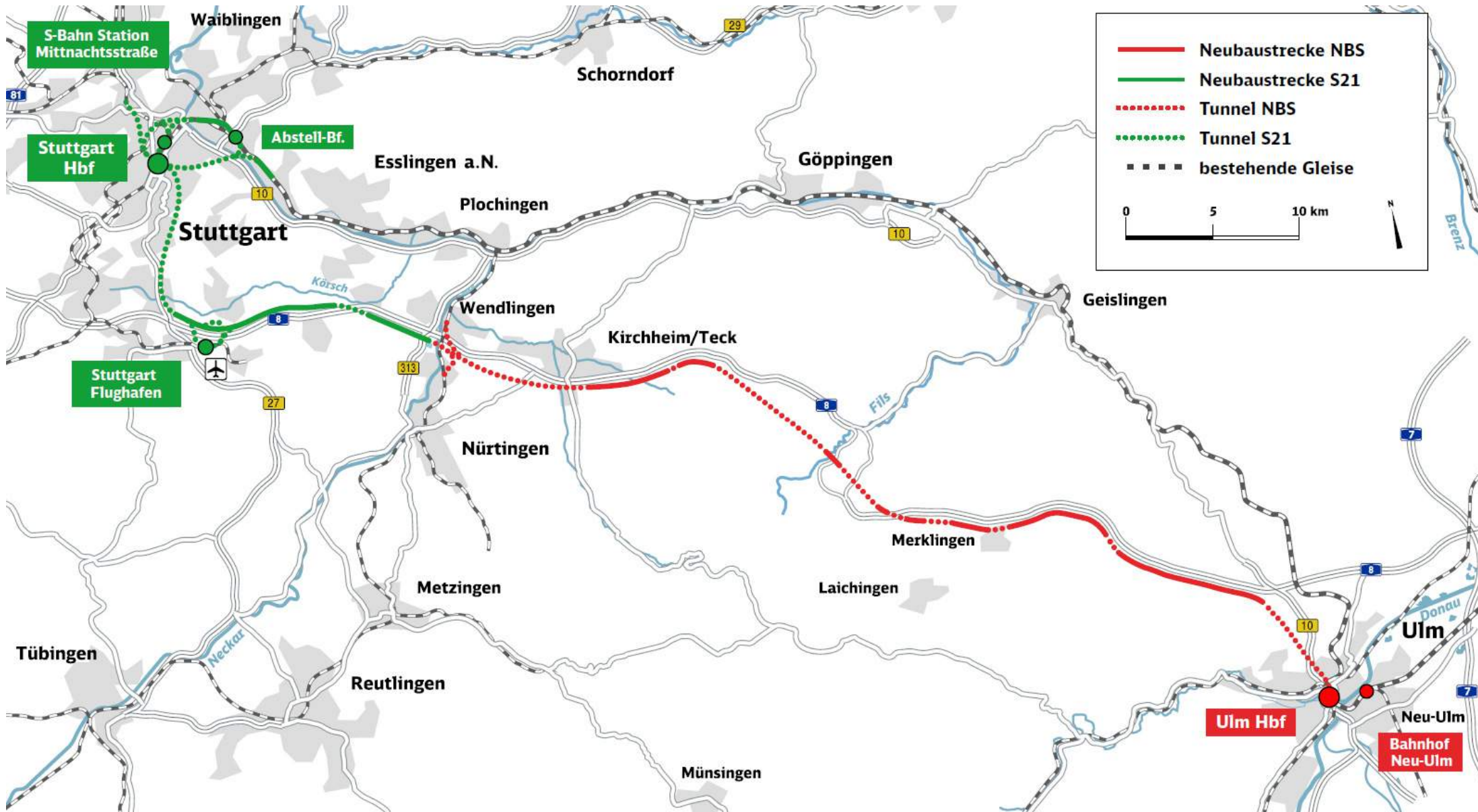
Großprojekt Stuttgart-Ulm

Projektüberblick

Bahnhof Ulm / Alabastieg

BIM-Pilotprojekt „Tunnelportal Ulm“

Projekt Stuttgart–Ulm (PSU): Stuttgart 21 und Neubaustrecke Wendlingen–Ulm



Neuer Tiefbahnhof Stuttgart: Lage



Neuer Tiefbahnhof Stuttgart: Visualisierung



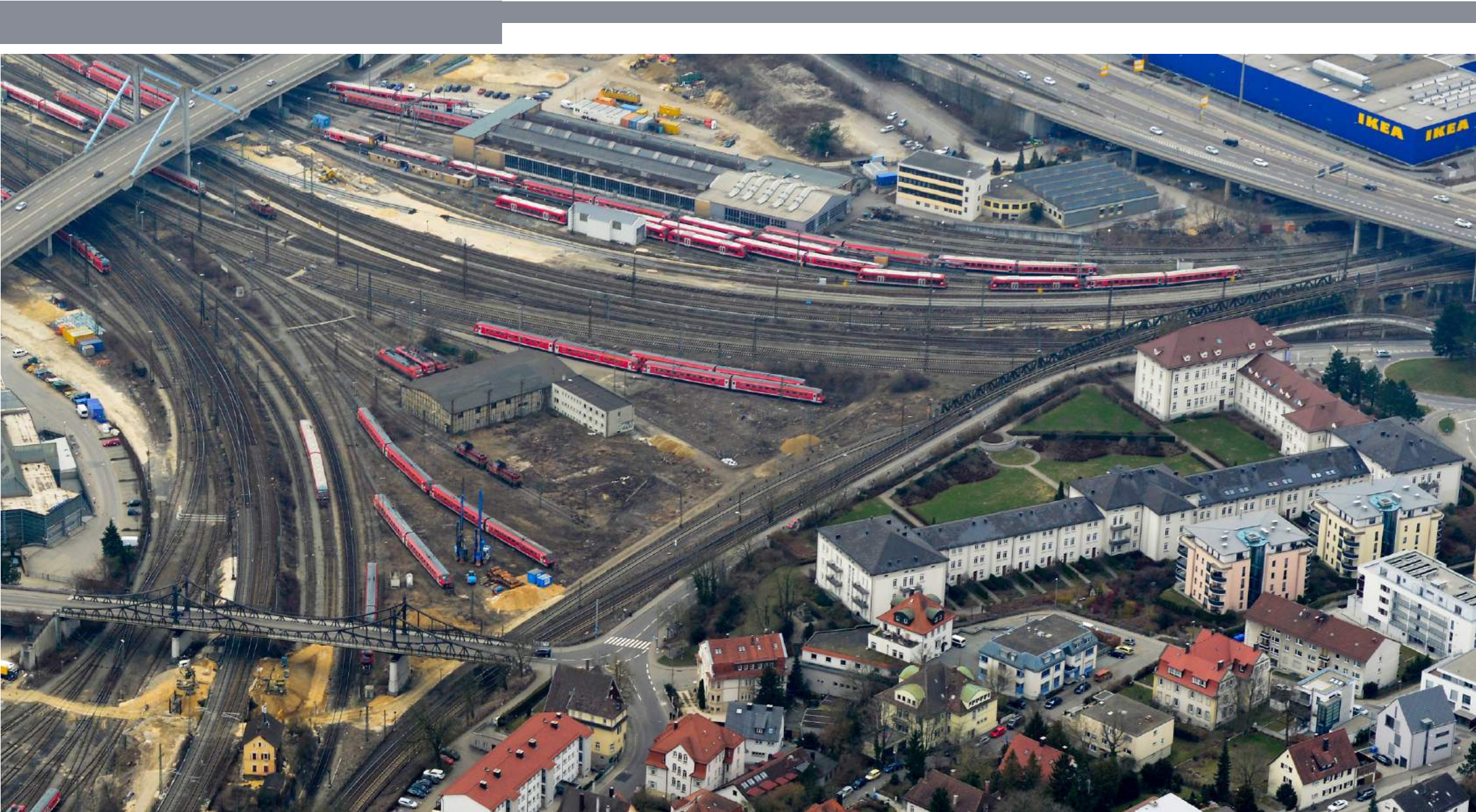
Großprojekt Stuttgart-Ulm

Projektüberblick

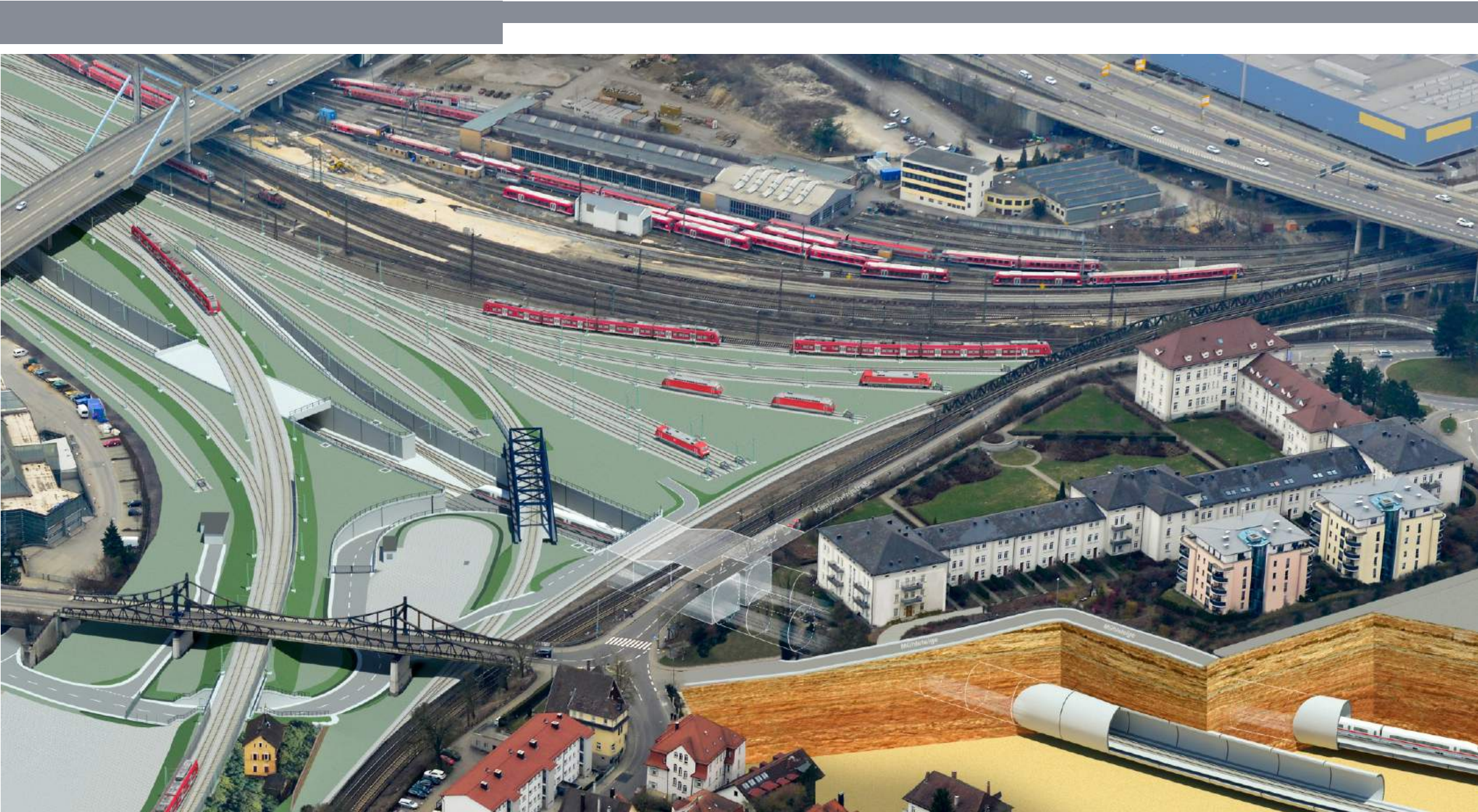
Bahnhof Ulm / Alabstieg

BIM-Pilotprojekt „Tunnelportal Ulm“

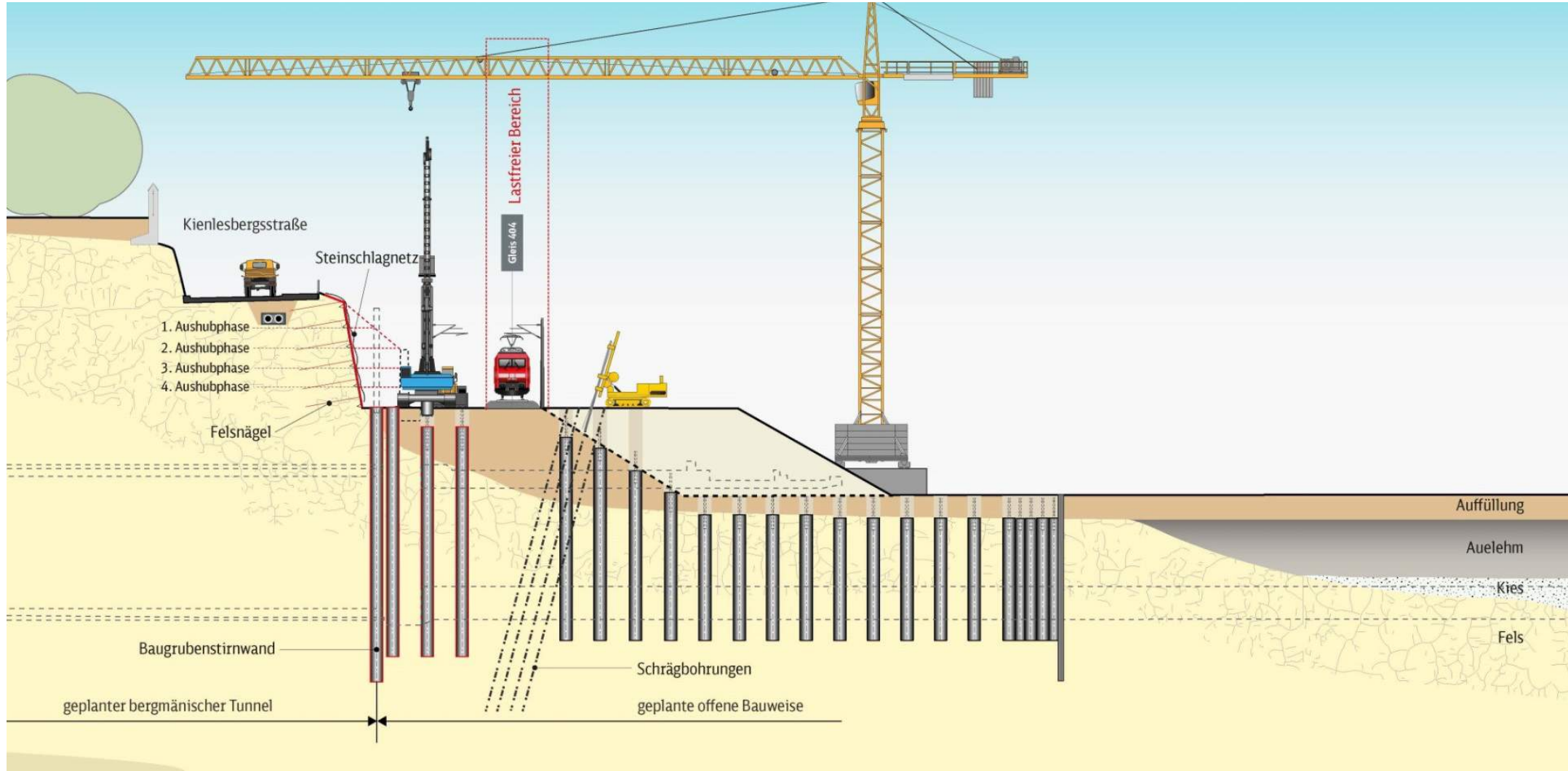
Nordkopf Ulm Hbf vor dem Umbau: Luftbild



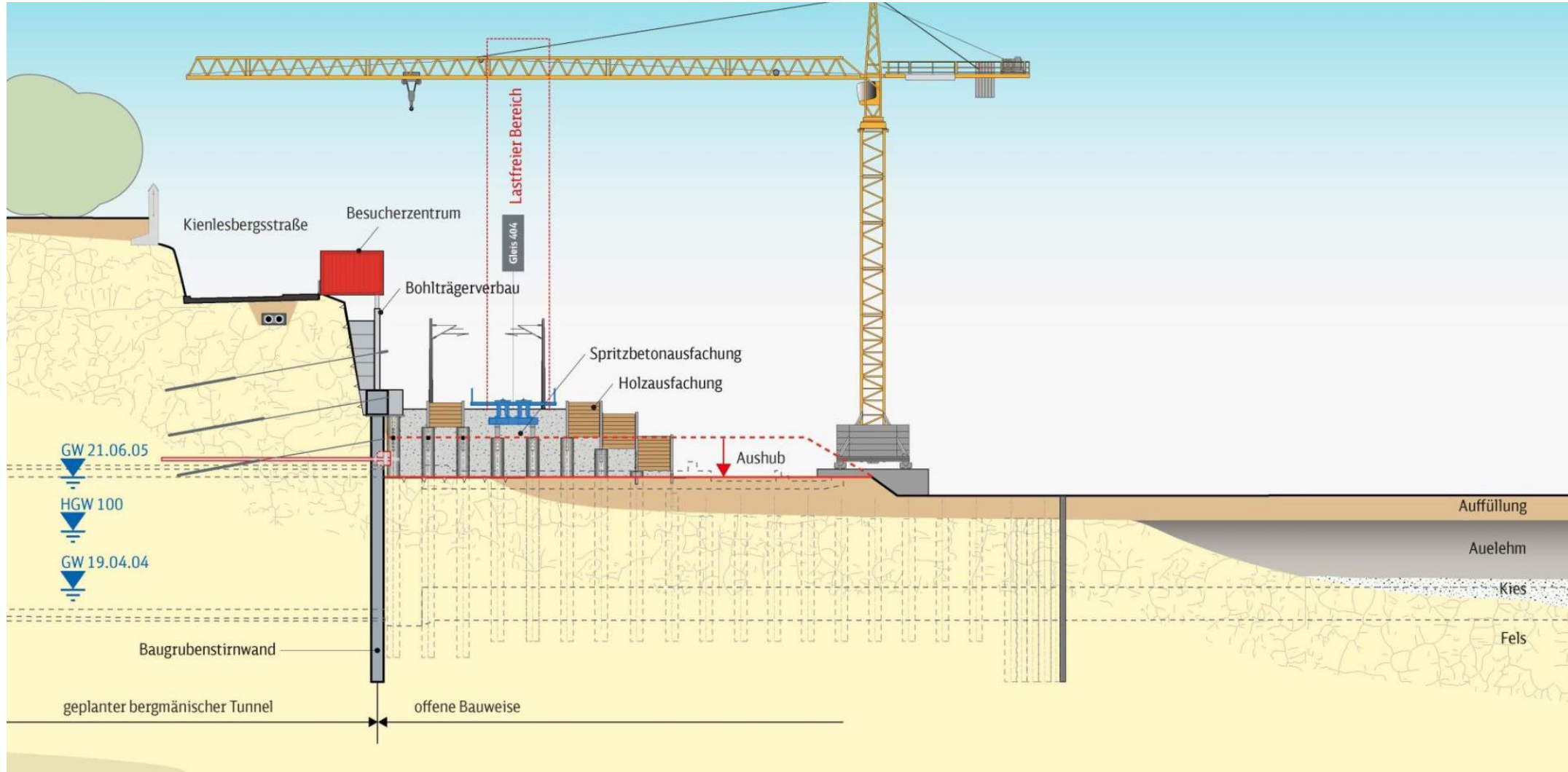
Nordkopf Ulm Hbf nach dem Umbau: Visualisierung



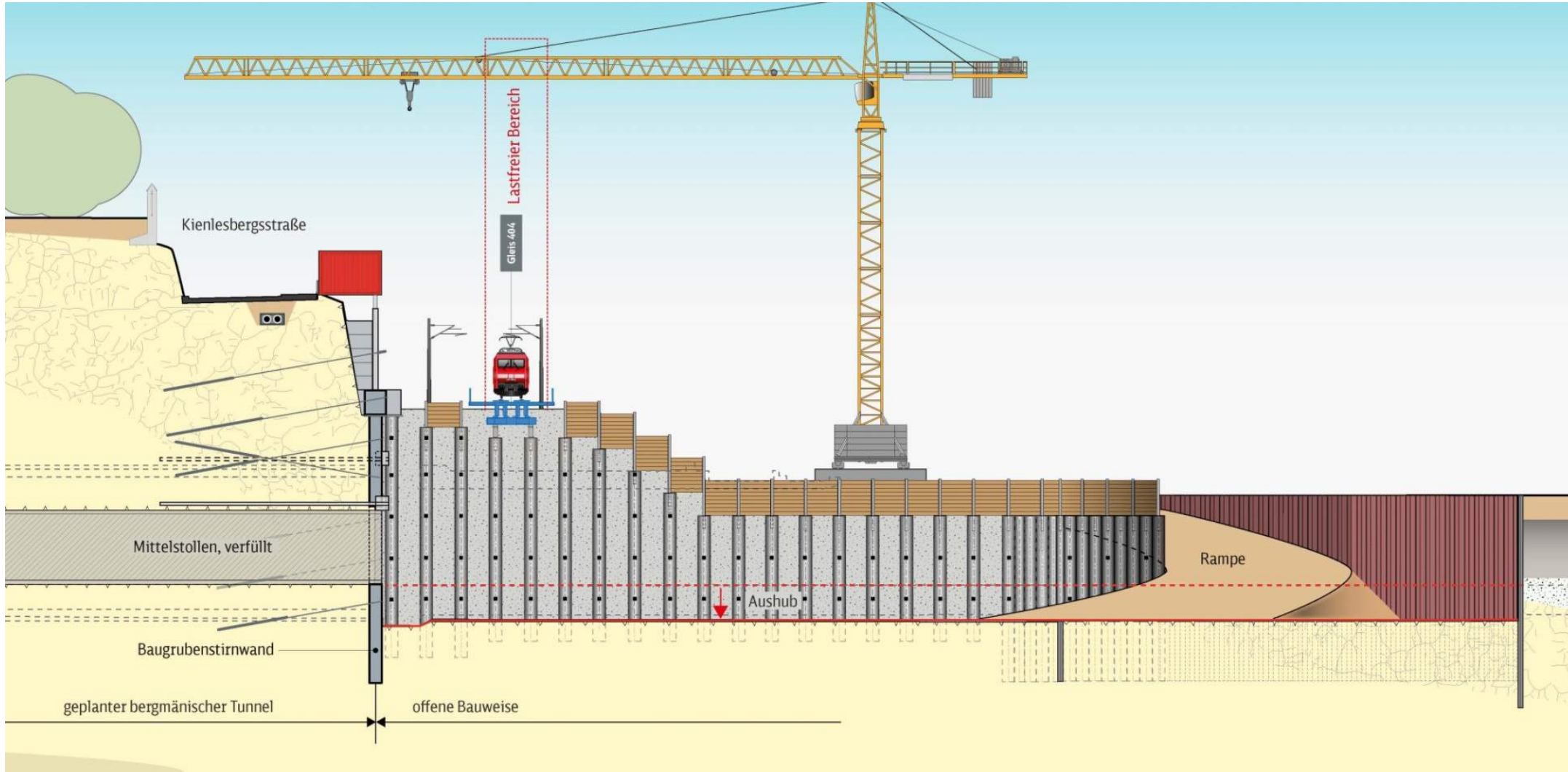
Tunnelportal Ulm: Bauphase Schrägbohrungen, Bohrfahlherstellung



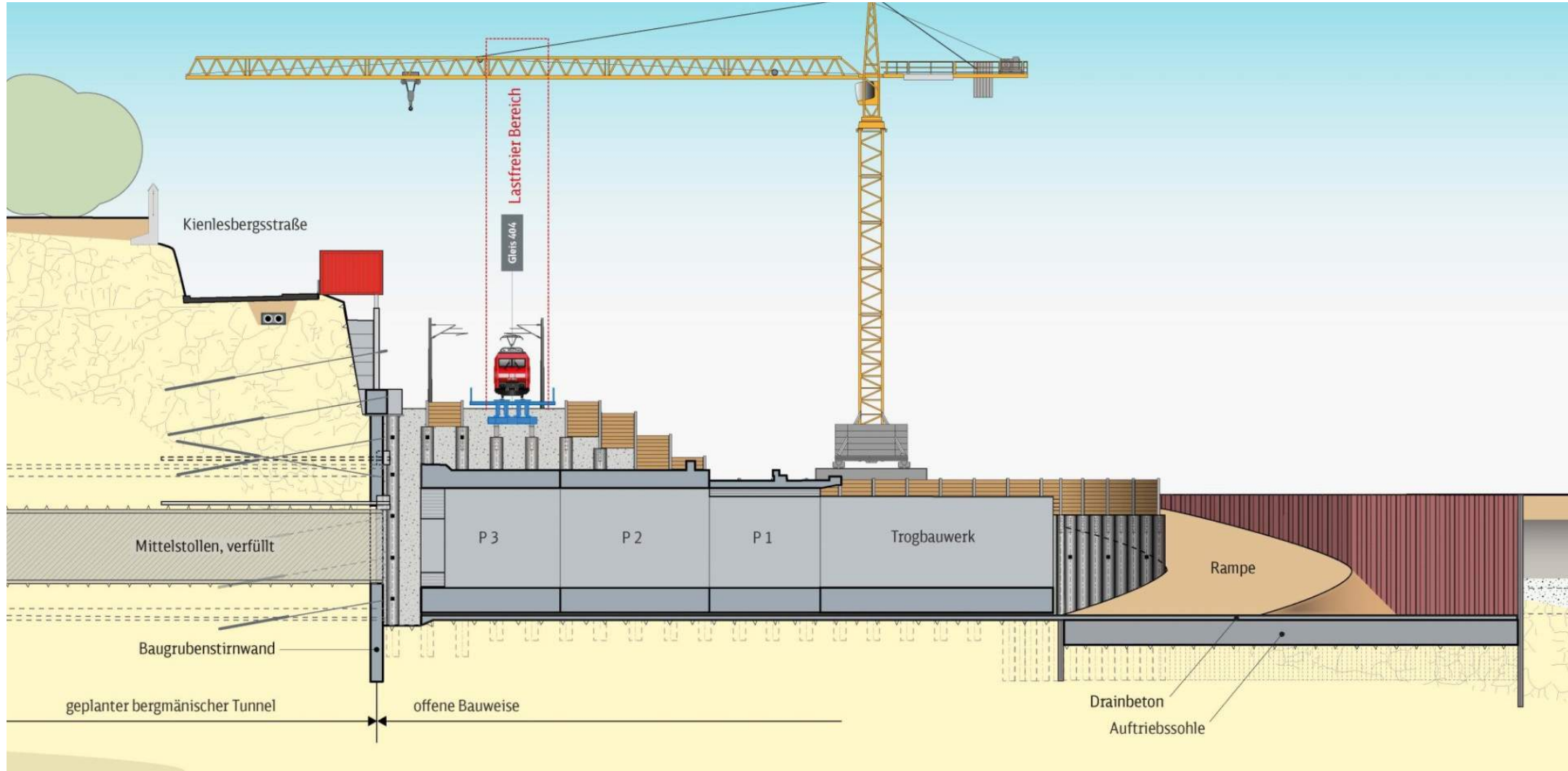
Tunnelportal Ulm: Bauphase Hilfsbrücke, Aushub Baugrube 1



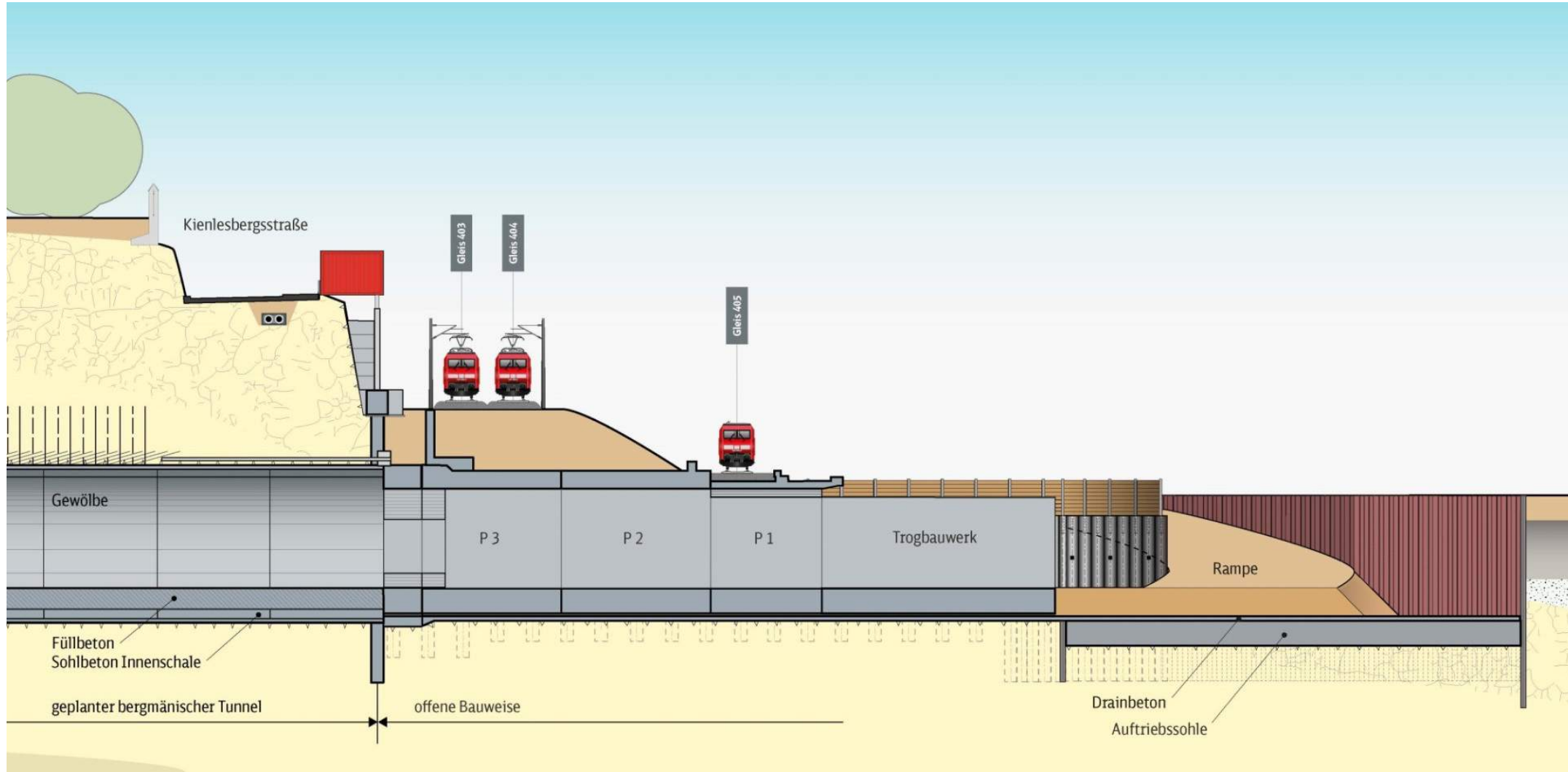
Tunnelportal Ulm: Bauphase Aushub Baugrube 2 Endtiefe



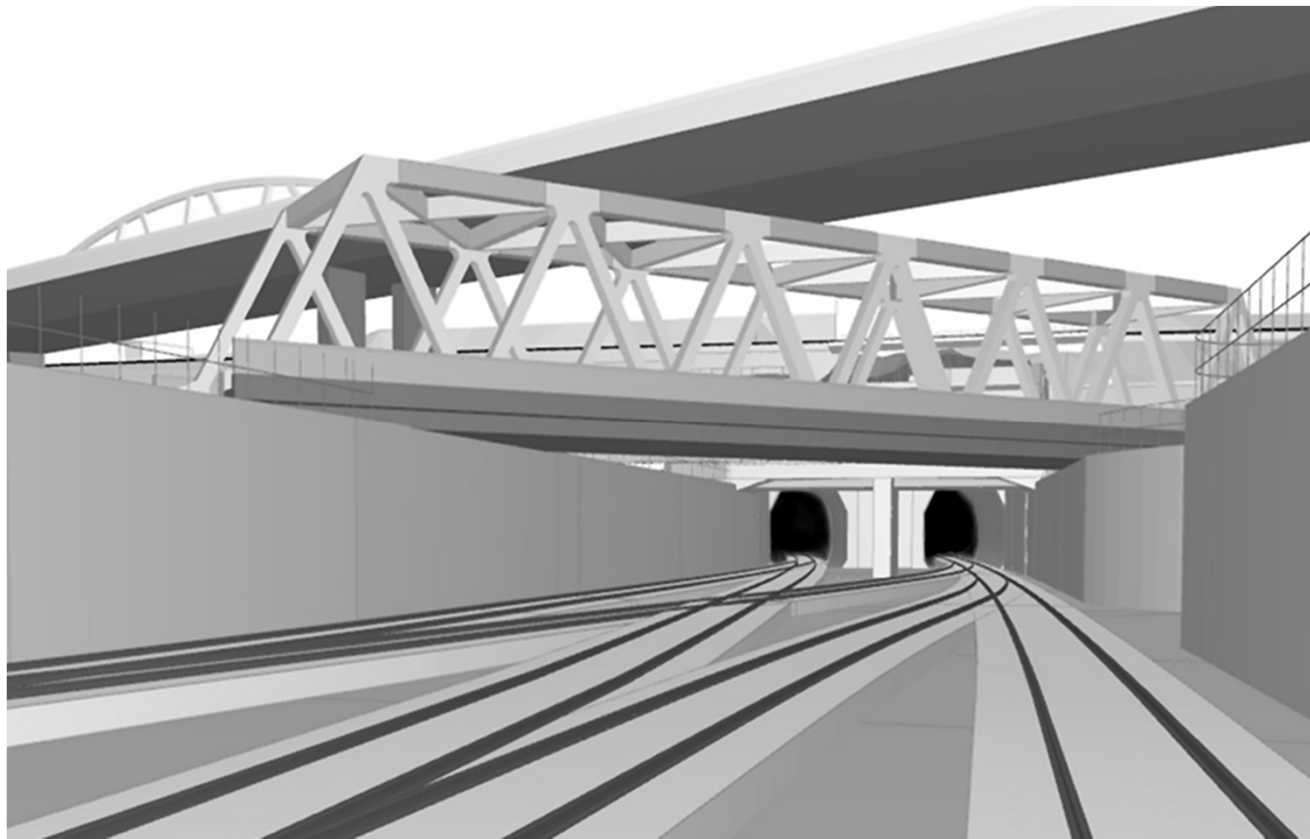
Tunnelportal Ulm: Bauphase Fertigstellung Konstruktionsbeton



Tunnelportal Ulm: Bauphase Inbetriebnahme Güterzuggleise, Tunnel Alabastrieg



Tunnelportal Ulm, Endzustand



Großprojekt Stuttgart-Ulm

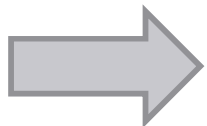
Projektüberblick

Bahnhof Ulm / Alabstieg

BIM-Pilotprojekt „Tunnelportal Ulm“

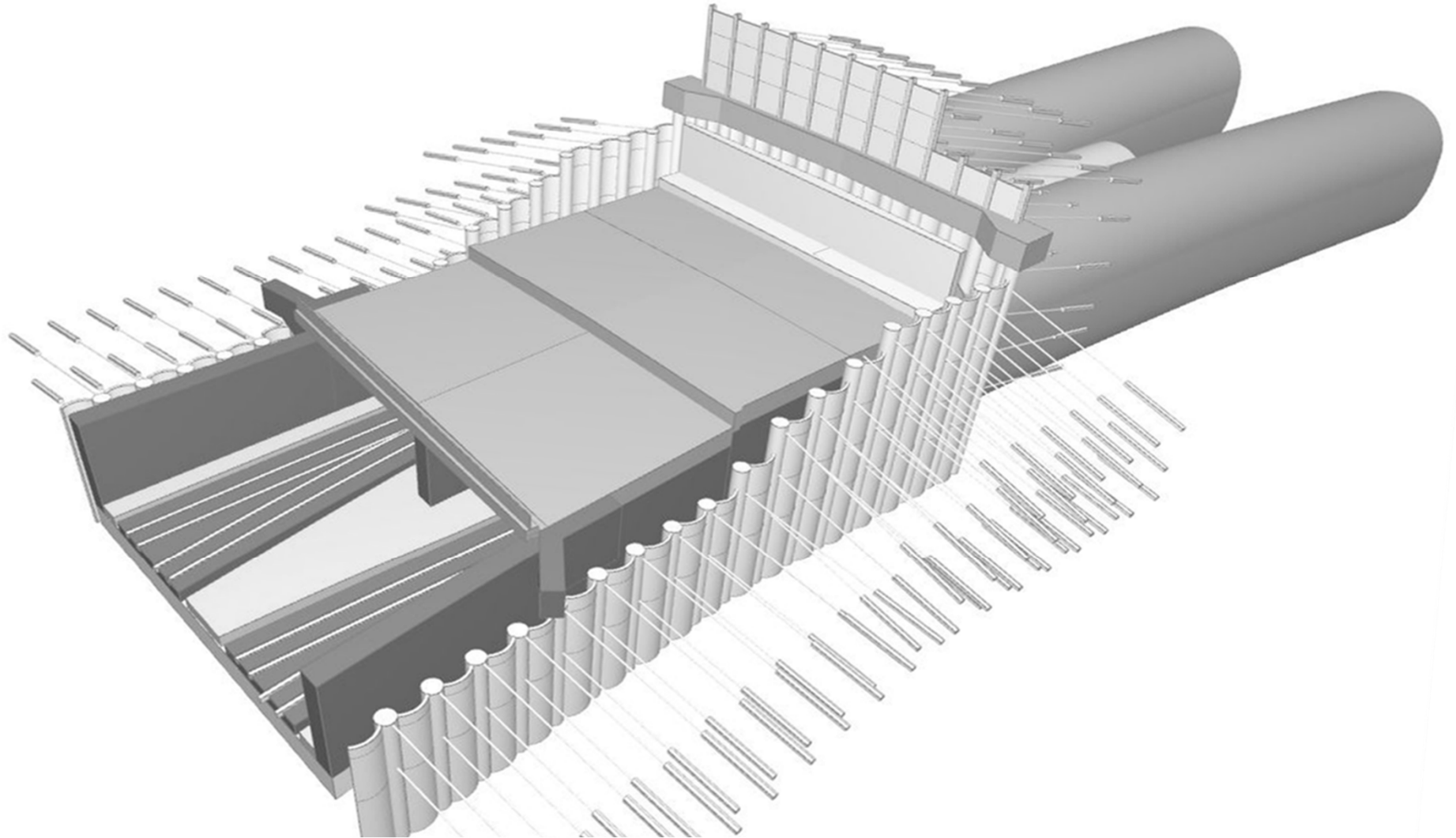
Auswahl eines Bauwerks für das Pilotprojekt:

- hohe dreidimensionale Komplexität, schwieriger Bauablauf
- mehrere ausführende Bauunternehmen (Schnittstellen)
- zeitlich veränderliche Baufeldzuscheidungen an die ausführenden Firmen
- zusätzliches Nachbarprojekt Dritter
- dennoch geringer räumlicher Projektumfang

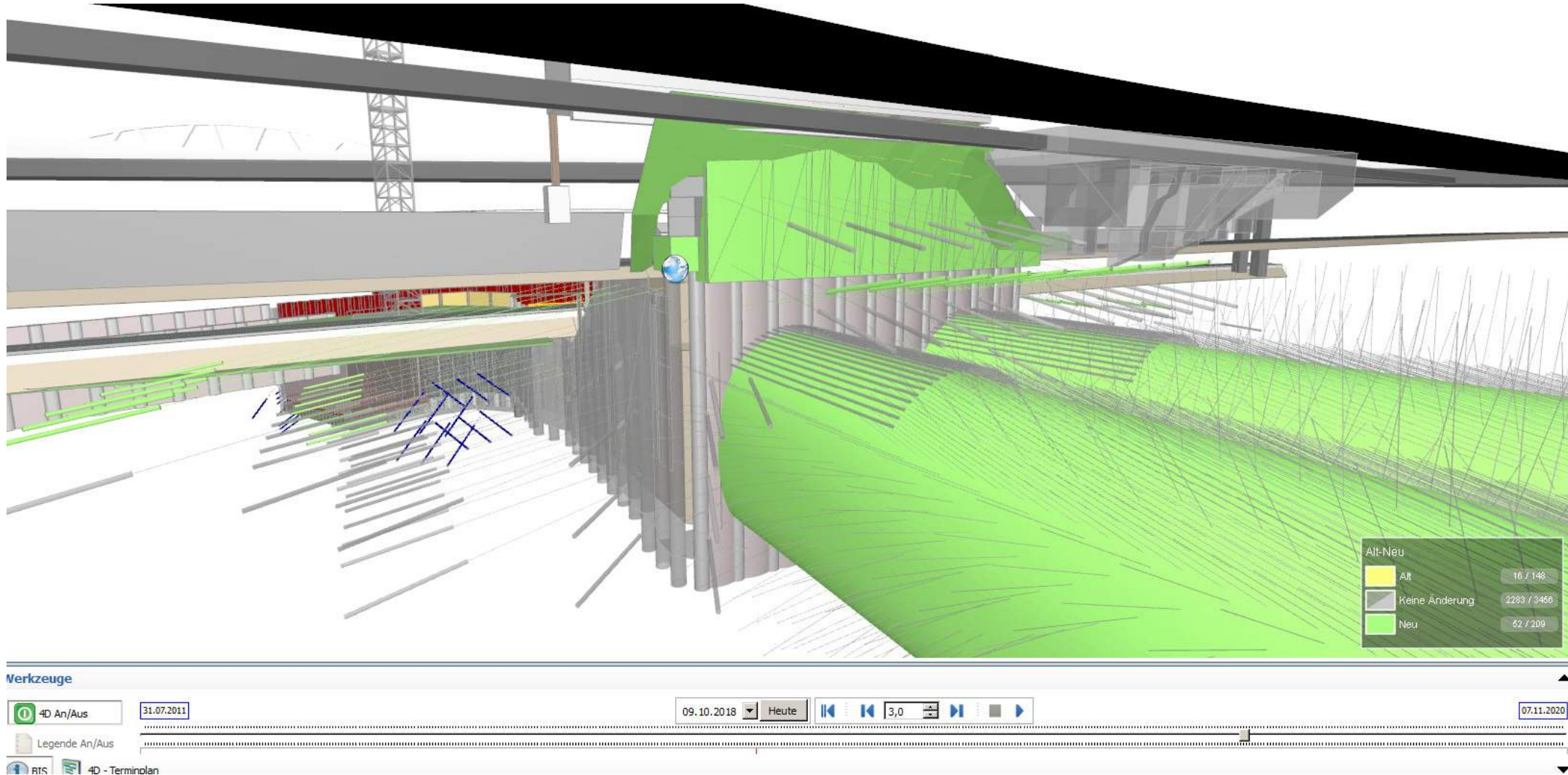


Optimale Eignung als Pilotprojekt

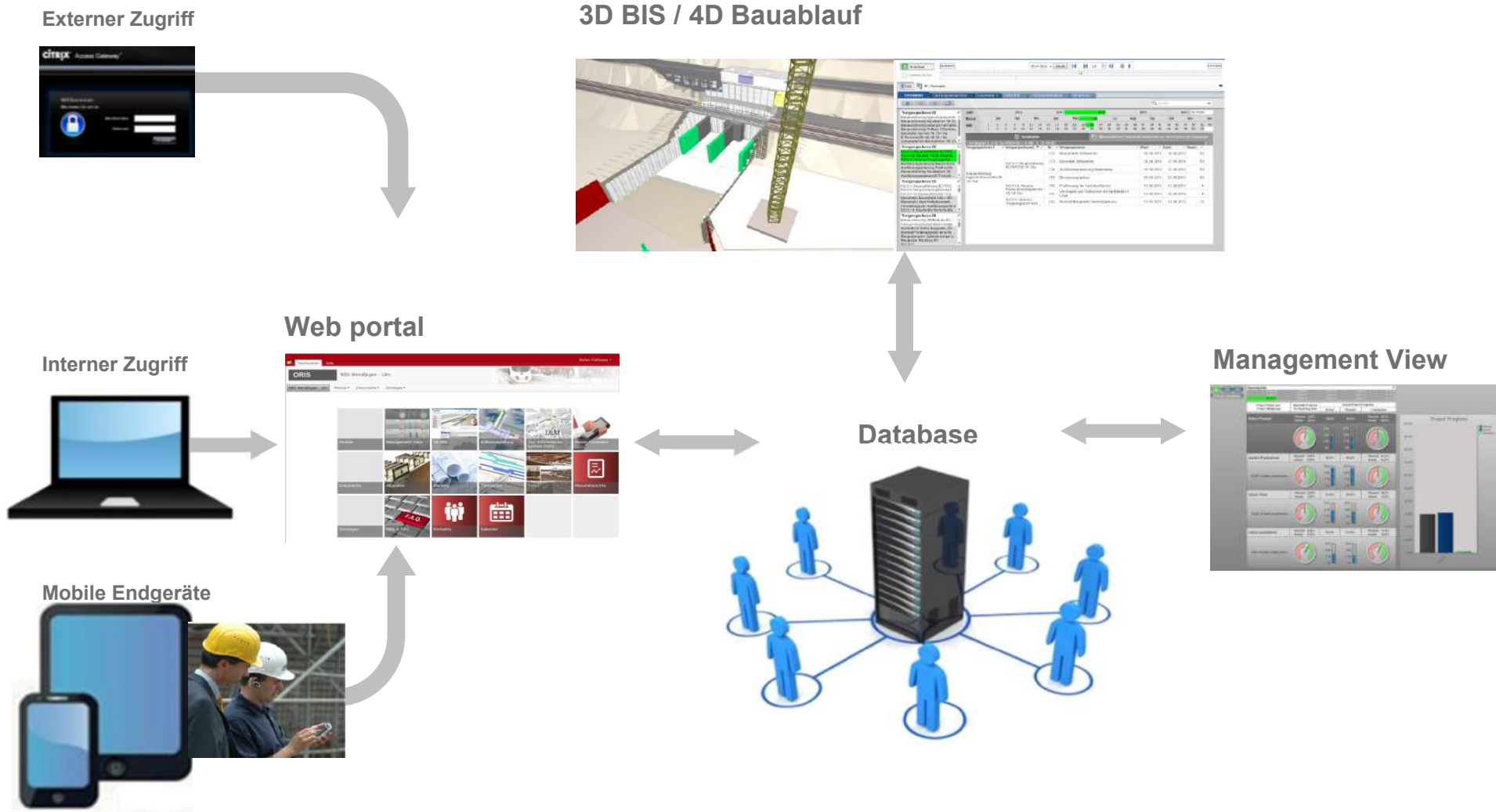
3D-BIM, freigeschnitten



3D-BIM, Screenshot, Untergrund geometrischer Soll-Ist-Vergleich



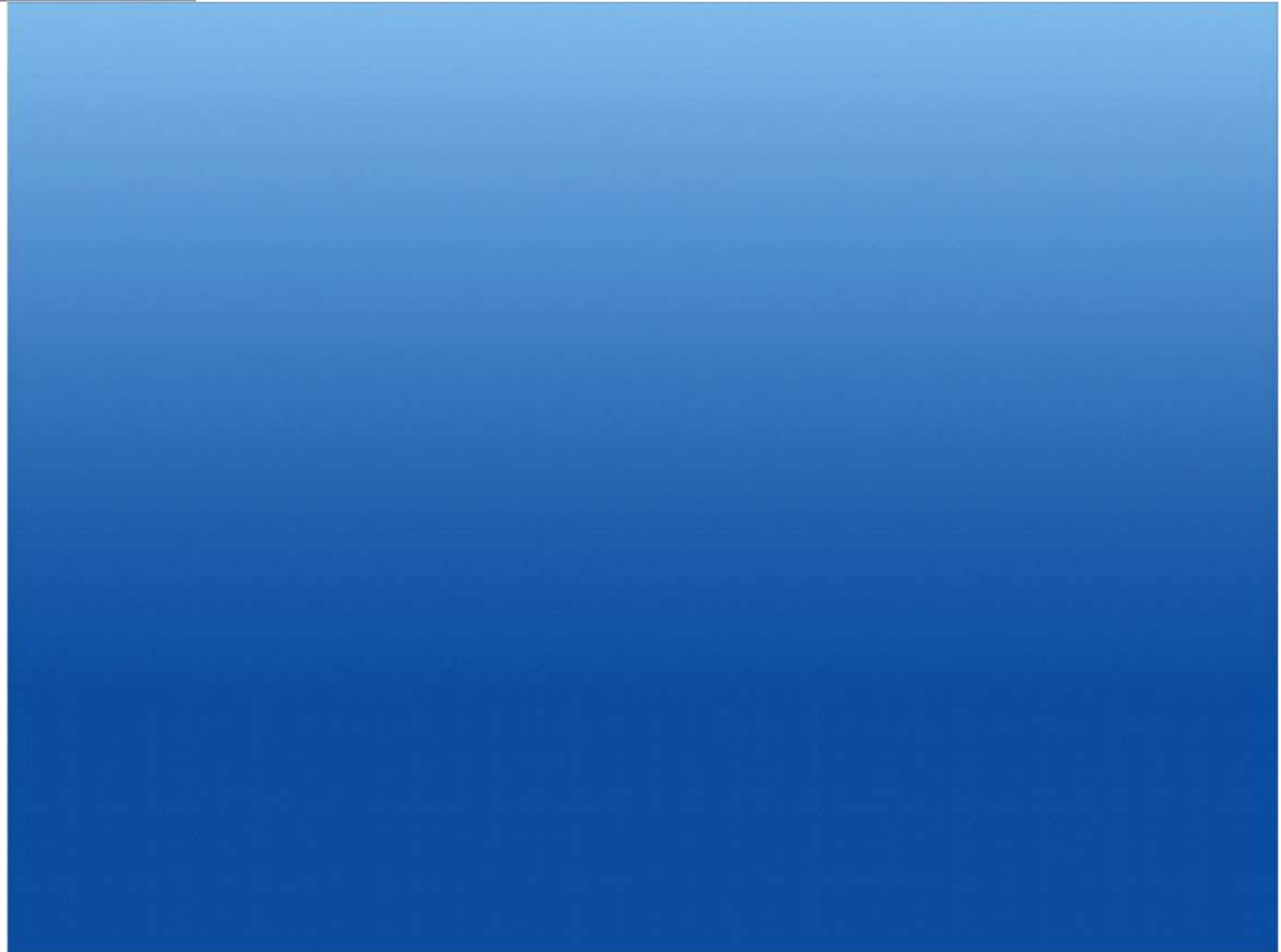
Funktionsweise des eingesetzten Systems



4D Visualisierung Film 1

**Portal, L2KBB
mit Kamerabewegung**

Im Echtmodell ist die Kameraposition sowie Winkel und Zoom während des Zeitablaufs frei veränderbar.



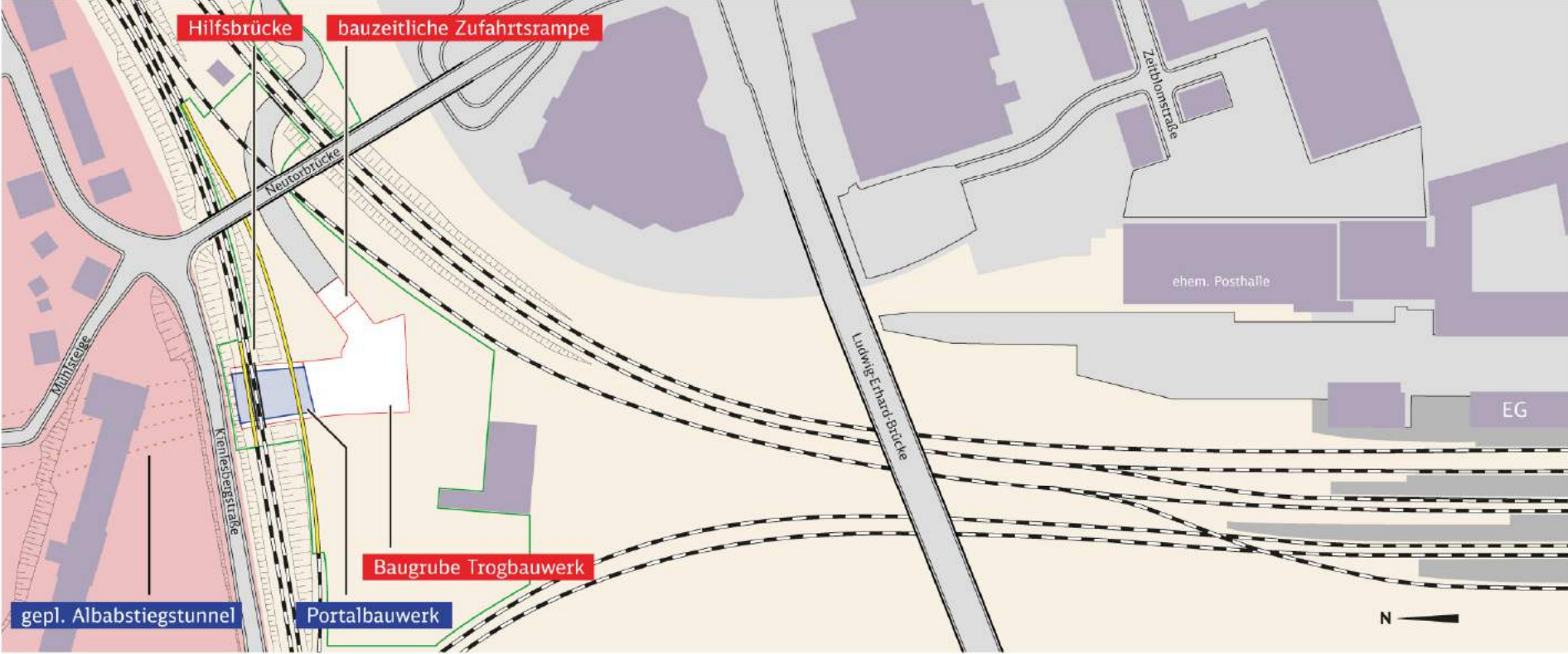
Oberbauphasen zur Einbindung der NBS

0 - Ausgangszustand



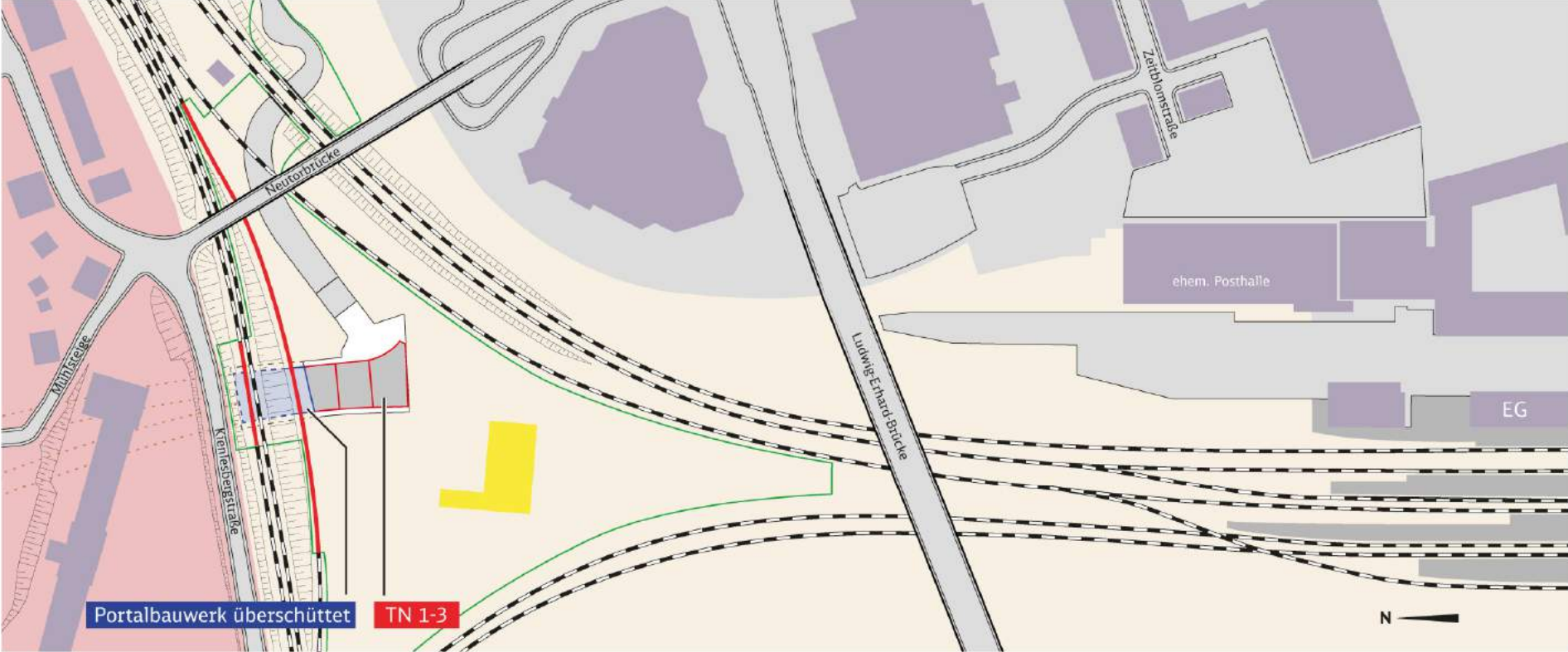
Oberbauphasen zur Einbindung der NBS

1- Baugrube Nord und Portalbauwerk



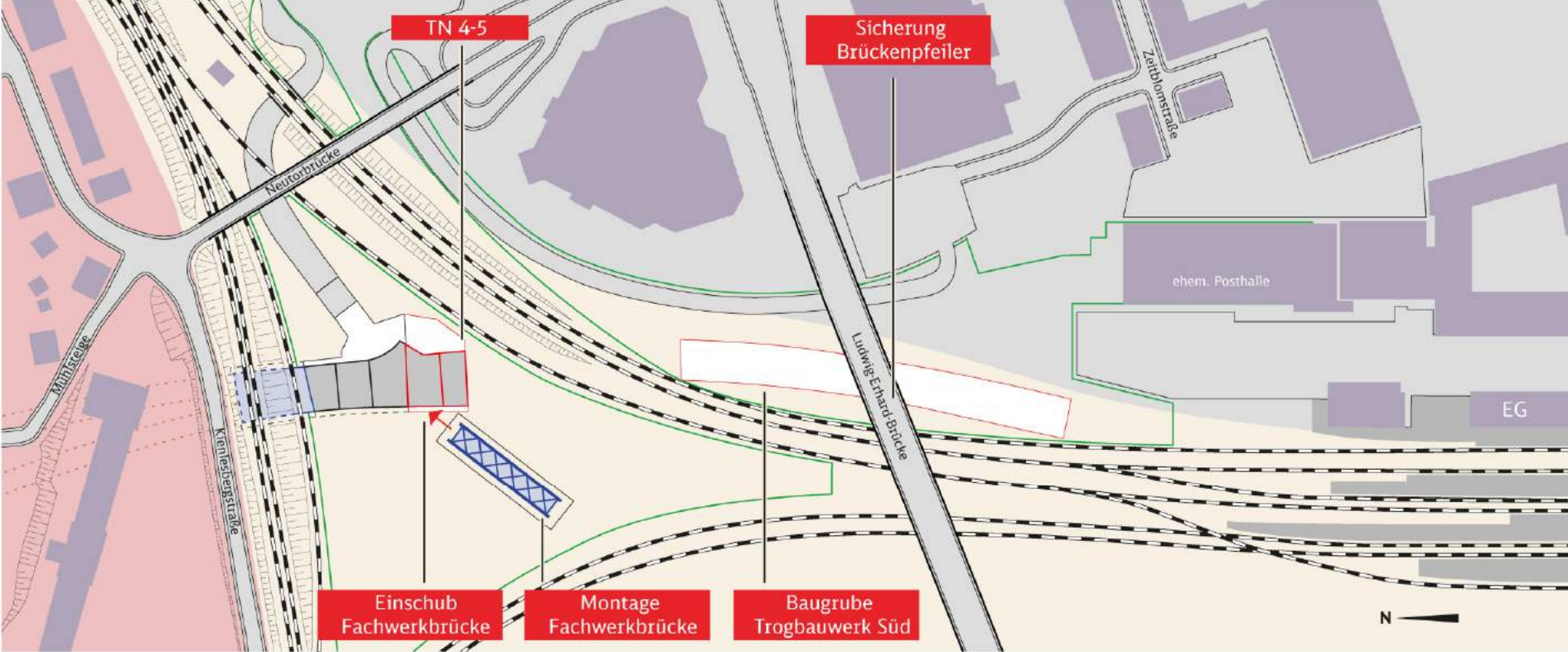
Oberbauphasen zur Einbindung der NBS

2 - Trog Nord und provis. Zufahrtsrampe



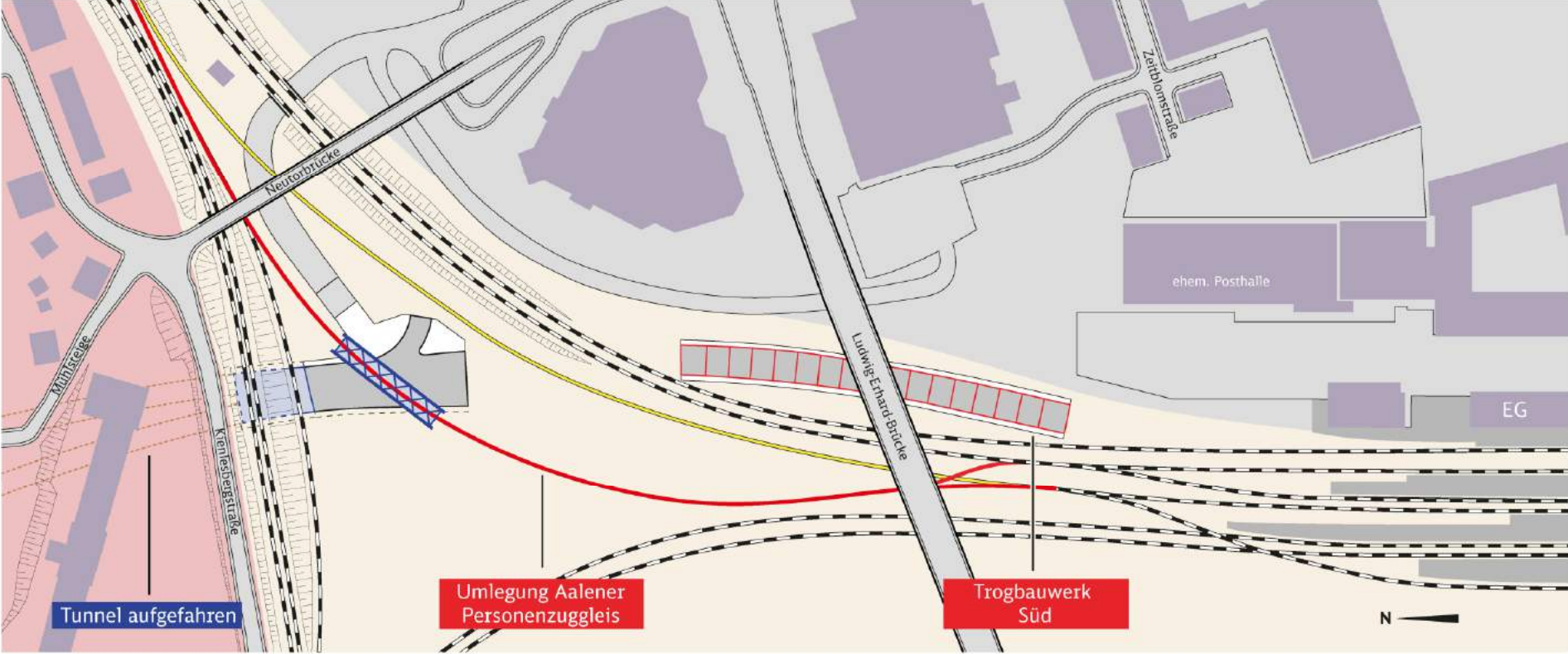
Oberbauphasen zur Einbindung der NBS

3 - Trogbauwerk Nord (Forts.), Trogbauwerk Süd



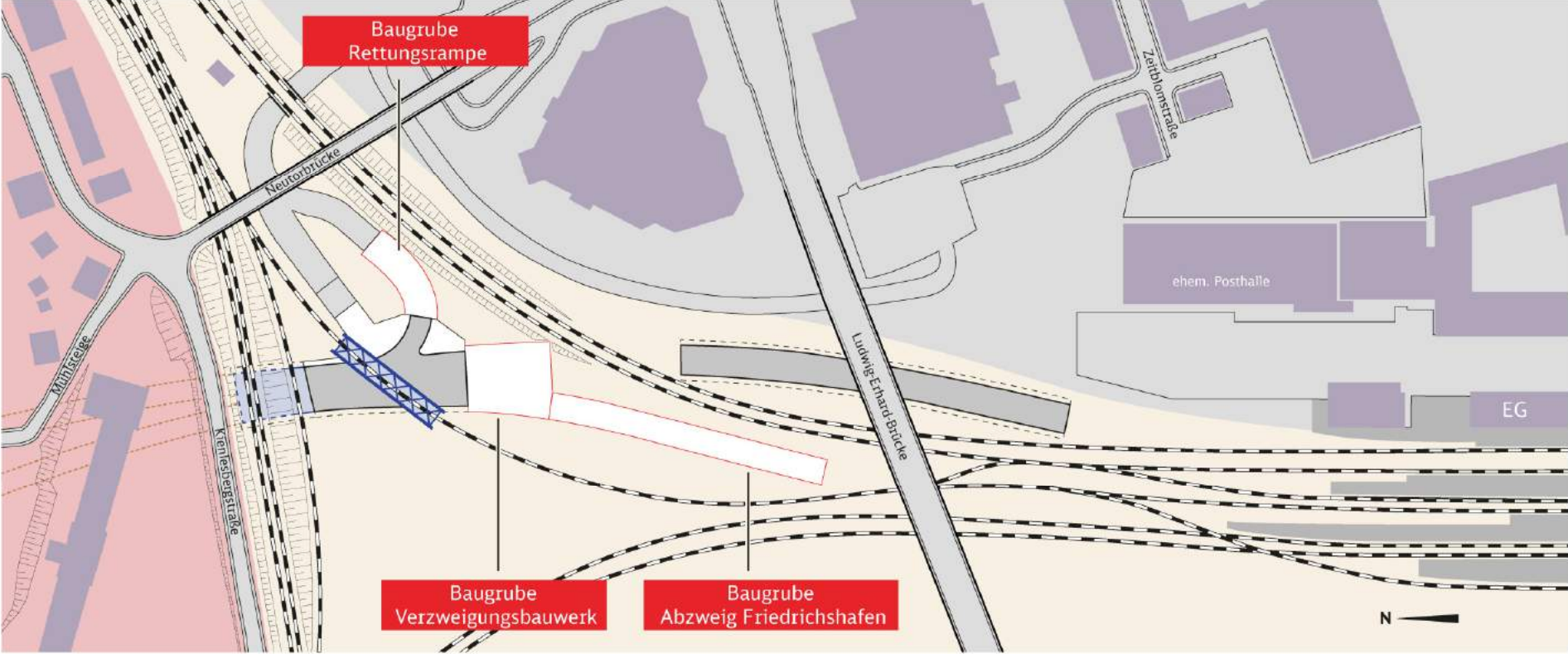
Oberbauphasen zur Einbindung der NBS

4 - Gleisumlegung Aalener Strecke, Trogbauwerk Süd



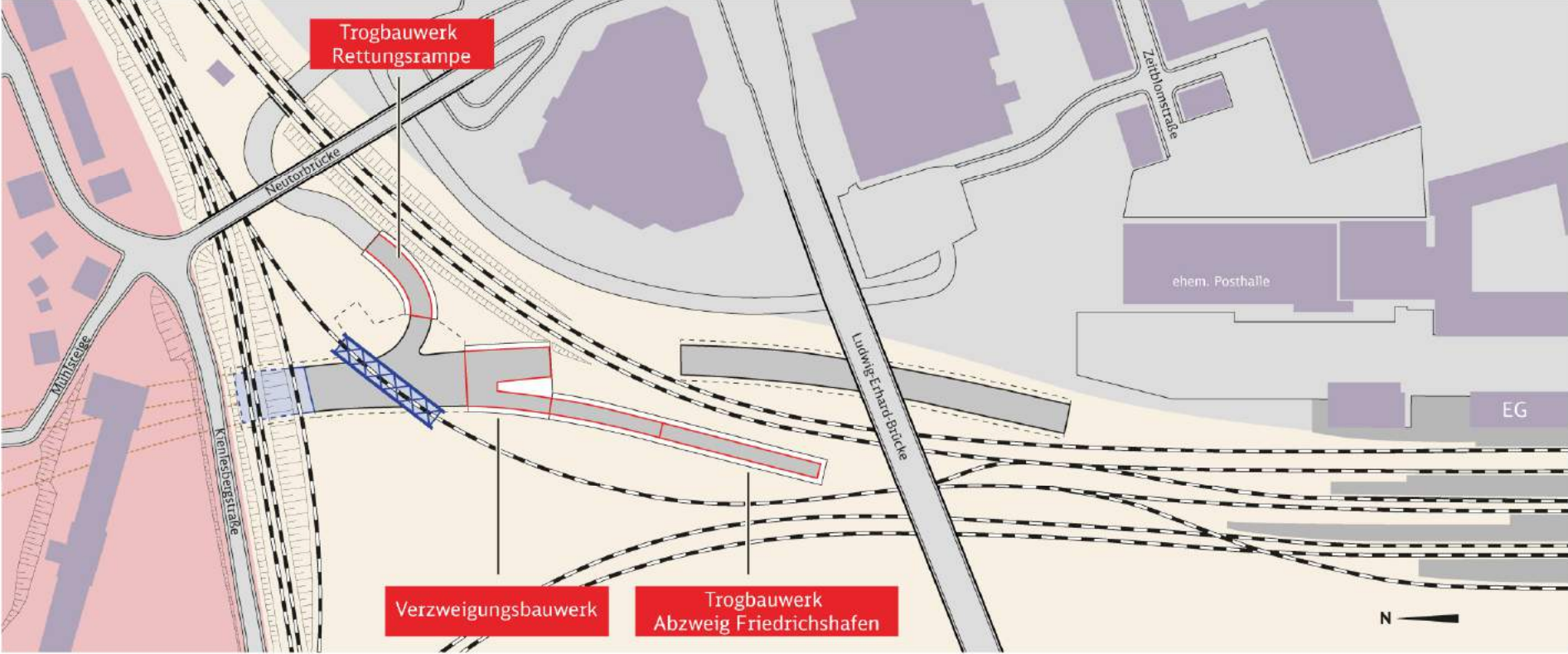
Oberbauphasen zur Einbindung der NBS

5 - Weitere Baugruben



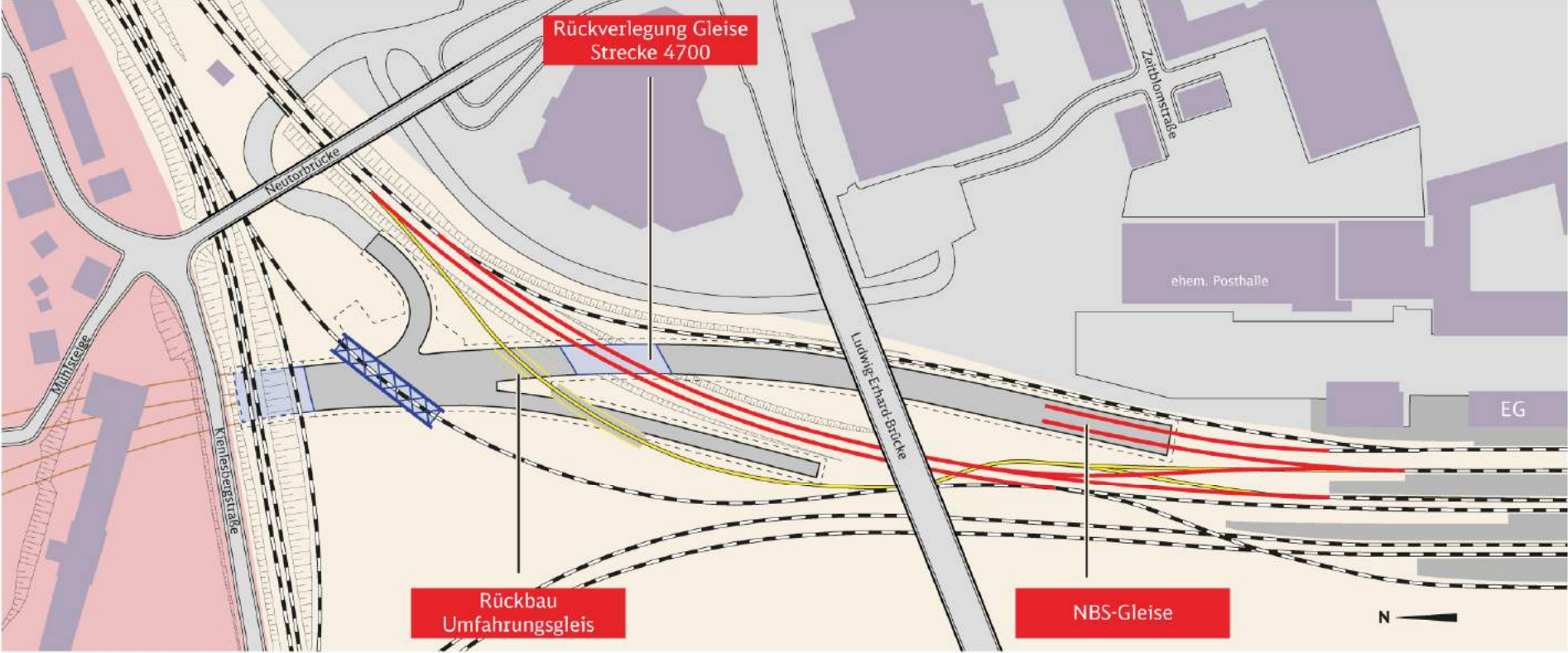
Oberbauphasen zur Einbindung der NBS

6 - Weitere Trogbauwerke



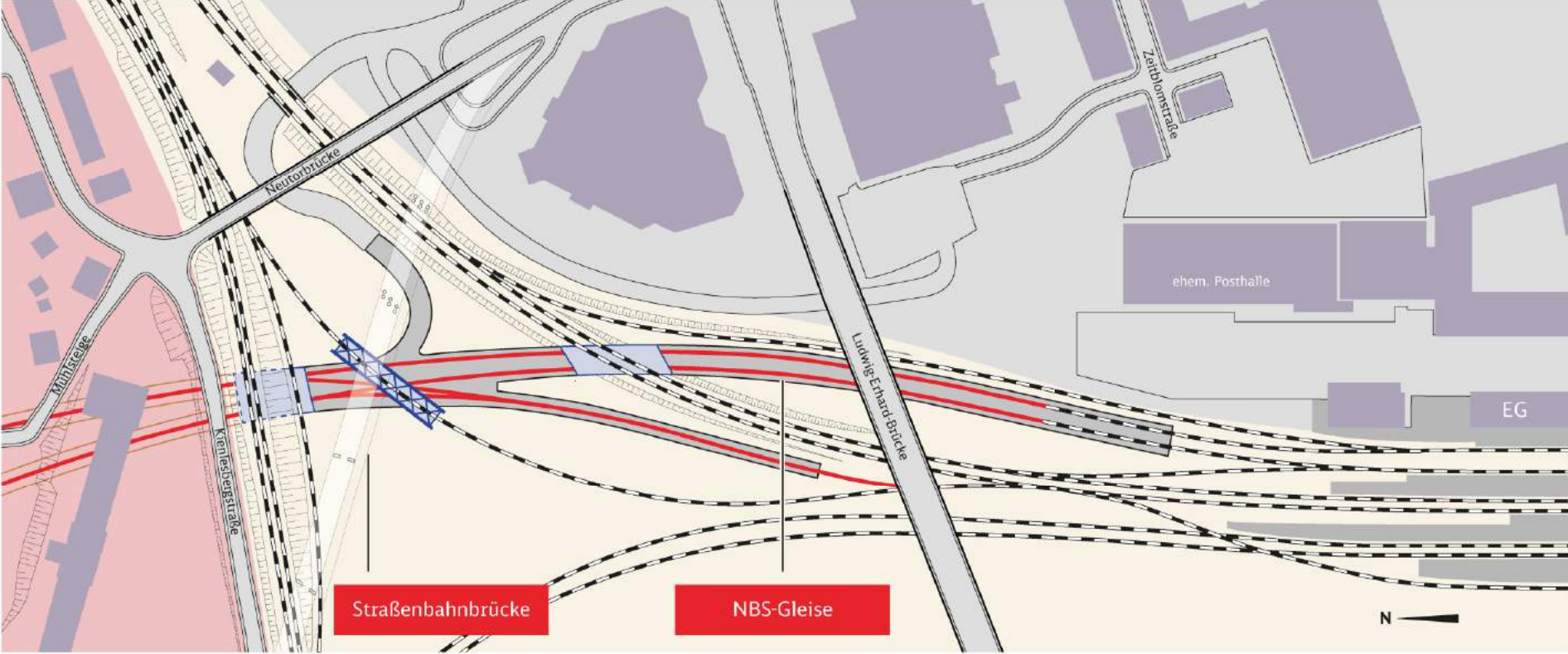
Oberbauphasen zur Einbindung der NBS

8 - Filstalbahn in Endlage



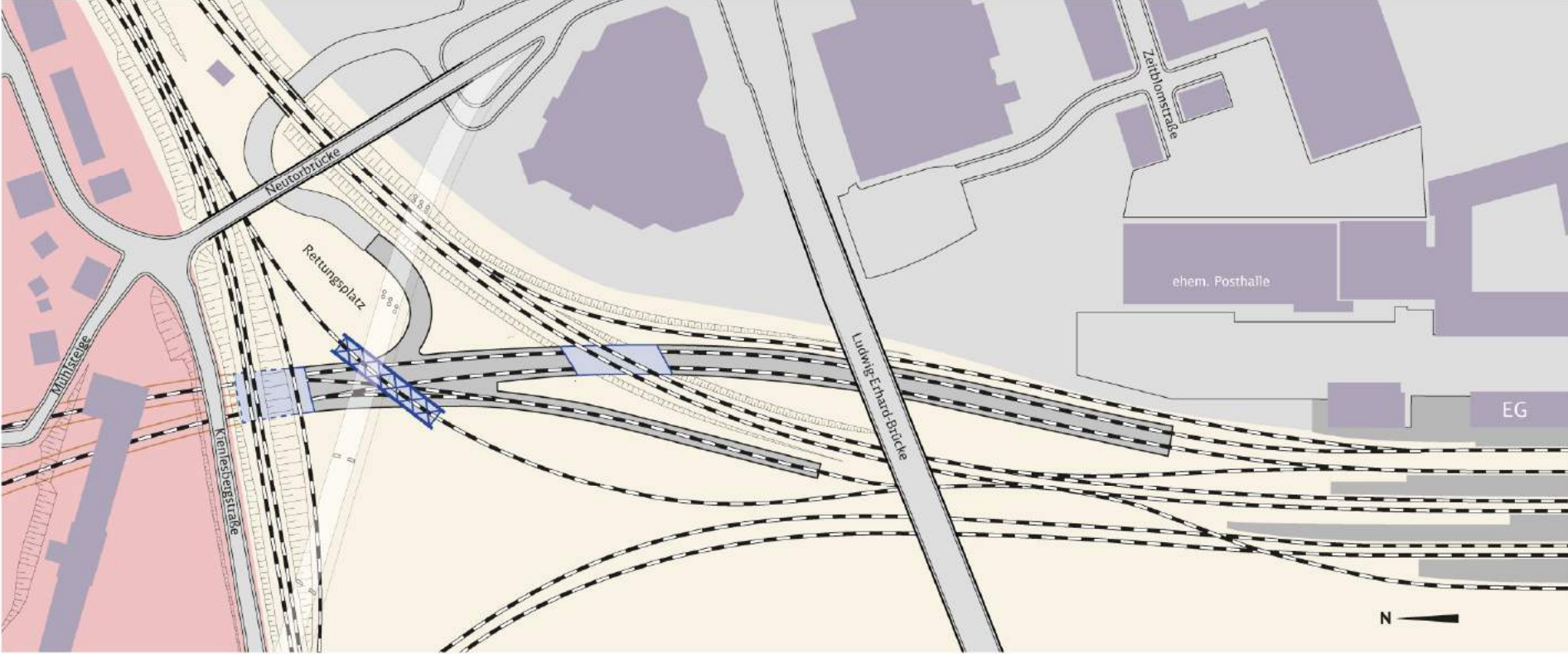
Oberbauphasen zur Einbindung der NBS

9 - NBS-Gleise



Oberbauphasen zur Einbindung der NBS

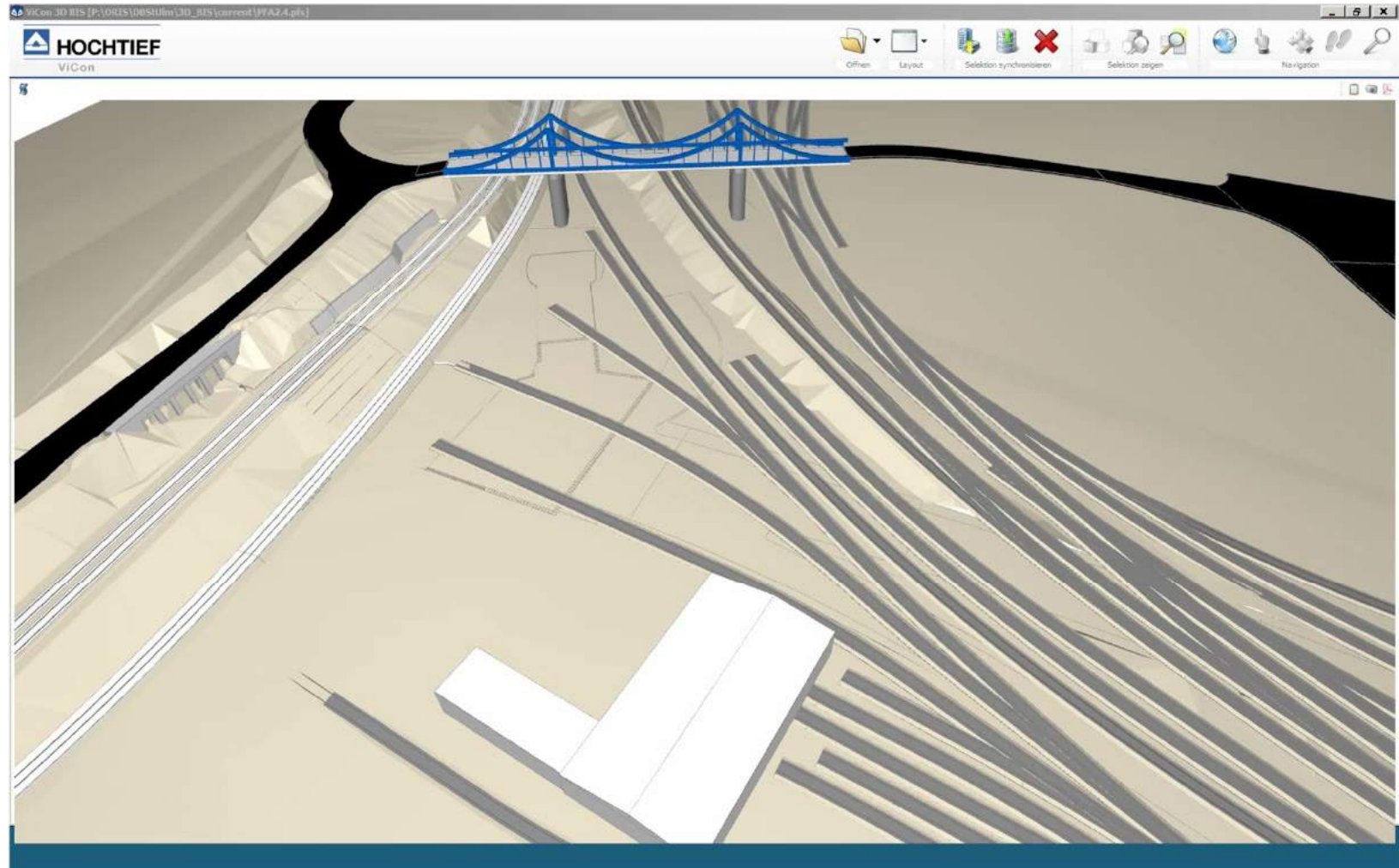
10 - Endzustand



4D Visualisierung Film 2

Portal, Trog, EÜ 4700,
Oberbau, L2KBB
Starre Kameraposition

Im Echtmodell ist die
Kameraposition sowie
Winkel und Zoom während
des Zeitablaufs frei
veränderbar.



Im Pilotprojekt ausgeführte Praxistests von BIM-Funktionalitäten

- 3D-Planung (Geometrie aus Entwurfs- und Ausführungsplänen)
- Kollisionsprüfung
- 4D-Planung (3D + Termine aus aktuellen Terminplänen)
- 5D-Planung (4D + Kosten aus LV)
- Soll-Ist-Vergleiche des Bauablaufs durch Fertigstellungsmeldungen
- Fotodatenbank, bauteilbezogen
- Dokumentdatenbank, Planungsdatenbank, bauteilbezogen
- Managementview (Soll-Ist-Vergleiche etc.)
- Mobiles Endgerät (iPad), darauf: Abnahmeprotokolle, Fotos, Bewehrungsabnahmen

Beispiel BIM-Funktionalität Formulare Bauüberwachung

NBS Wendlingen Ulm PA 2.5a1		Checkliste für Beton- u. Stahlbetonarbeiten DIN 18 331 - Bewehrung - Ausführung			QMh BÜ -C 02

Trog / Portal	Bauteil
Portalbauwerk Bohrpfähle	Herstellung Bohrpfähle + Steckträger W09-W18 und 0
Bezeichnung / Detail / Typ	Anmerkung
Bohrpfahl Typ G	2 Stück (blauer Kreis)

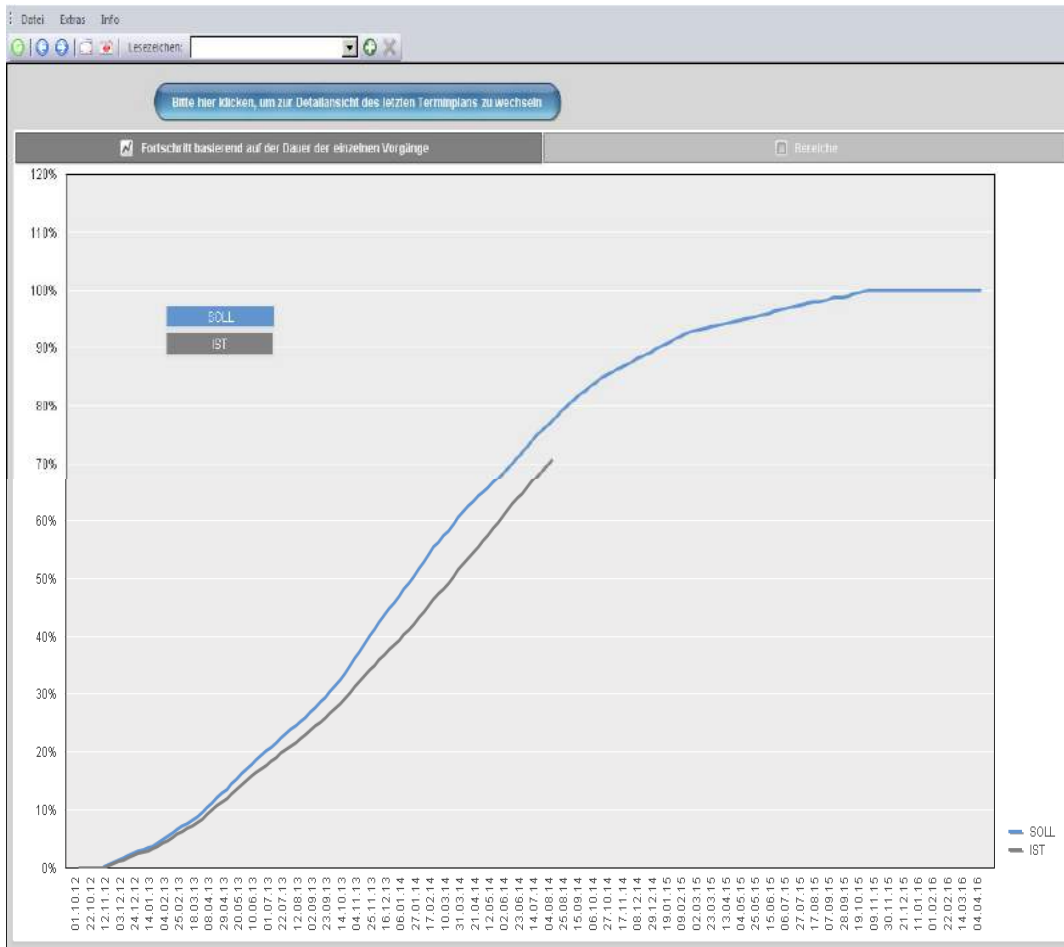
Teilnehmer:	
Auftragnehmer	Bauüberwachung
Andrea Lurbiecki	

Plan Nummer
A025a 55__06 BH 922d
Die Bewehrung stimmt mit den o.g. Plänen überein <input checked="" type="checkbox"/> ja

Folgende Mängel wurden festgestellt:
Folgende Änderungen wurden festgestellt:

Die Betondeckung bei Stell- und Schließschalung wurde geprüft und abgenommen	
07.05.2014	
Unterschriften	
Für die Bauüberwachung	Für den Auftragnehmer
	Lurbiecki
x	x

Beispiel BIM-Funktionalität: Management-Ansicht Soll-Ist-Vergleich Termine



Stichtag: 04.08.14

14.07.14	23.06.14	02.06.14	12.05.14	21.04.14	31.03.14	10.03.14	17.02.14	27.01.14	06.01.14	16.12.13	25.11.13	04.11.13	
28.07.14	07.07.14	16.06.14	26.05.14	05.05.14	14.04.14	24.03.14	03.03.14	10.02.14	20.01.14	30.12.13	09.12.13	18.11.13	28.10.13
21.07.14	30.06.14	09.06.14	19.05.14	28.04.14	07.04.14	17.03.14	24.02.14	03.02.14	13.01.14	23.12.13	11.11.13	21.10.13	

Fortschritt zum Stichtag in % basierend auf der Gesamtdauer der Vorgänge

Gesamtes Projekt

SOLL 77,52%	IST 70,79%	Terminplan als Basis für die Berechnung:
-------------	------------	--

Fortschritt für die Bauausführung folgender Bereiche:

Leitungsmaßnahmen EÜ RPZ VE 25-10a		Baustraßen VE 25-10a	
SOLL 100,00%	IST 95,90%	SOLL 65,33%	IST 71,42%

Tiefbau / Oberbau VE 25-10a		Ingenieurbauwerke VE 25-10a	
SOLL 58,55%	IST 59,60%	SOLL 78,90%	IST 68,14%

Auswertung des letzten Ist Terminplans:
2-A-02-5a-99999-09-Z-B-002_o_14-08-05.

Die Berechnung des Fortschritts erfolgt auf Basis der Dauer der jeweiligen Vorgänge.

Hat ein Vorgang eine Dauer von 10 Tagen und die Gesamtdauer des Projekts beträgt 100 Tage, so hat der Vorgang einen Anteil von 10% am Gesamtprojekt.

Beispiel BIM-Funktionalität Kostenkontrolle („5D“)



Werkzeuge

4D An/Aus 31.07.2011 29.07.2015 Heute 3,0

Legende An/Aus

BIS 4D - Terminplan

Terminplan Soll-Ist-Vergleich Fortschrittmeldung Baustelle LV Dokumente Abnahmen Fotodokumentation Filter & Navigation

Gliederungsebene 04

- Ausführungsplanung Baustraßen
- Ausführungsplanung E-Technik (50 Hz) + LST VE...
- Ausführungsplanung Tiefbau/Oberbau
- Bauausführung Baustraßen VE 25-10a
- Bauausführung E-Technik (50 Hz) + LST
- Bauausführung Tiefbau/Oberbau VE 25-10a
- N2-0-3: Bauausführung EU RPZ VE 25-10a
- N2-0-4: Neubau Portal Ababschlagunnel VE 25-10a
- N2-0-5: Neubau Trogbaugrube Nord 1 VE 25-10a
- Nachrichtlich: Betranträge Tiefbau/Oberbau VE 25-10a Rückbaumaßnahmen

Gliederungsebene 05

- Baustraße Bauzufahrt Gleis 403 + 404
- Baustraße über Portalbauwerk
- Herstellung der Ausführungspläne
- N2-0-1b: Baustraße Syrinstraße, 1. BA (Syrinstraße bis Trafo...)
- N2-0-1c: Baustraße Syrinstraße, 2. + 4. BA (Trafostation bis...)
- N2-0-3 Bauausführung EU RPZ
- N2-0-3: Ausführungsplanung EU RPZ
- N2-0-4 + N2-0-4 b: Ausführungsplanung Portal Ababschlagstü...
- N2-0-4 b1 Bauausführung Baugrube Portalbauwerk
- N2-0-4 B2: Neubau Portalbauwerk Block P 1-3
- N2-0-4 Hangsicherung Kieslesbergstraße VE 25-10a

Position Nr. OZ Kurz

01	06	11	22	60
02	07	12	50	63
03	08	16	51	70
04	09	20	52	71
05	10	21	53	72

Kosten pro Tag

Datum	Kosten (EUR)
06.06.2015	2,71
15.06.2015	18,99
22.06.2015	18,99
29.06.2015	13,56
06.07.2015	18,99
13.07.2015	18,99
20.07.2015	13,56
27.07.2015	18,99
03.08.2015	18,99

Einheit

---	KG	PSCH
M	M	ST
(L)er	M2	STD
D	M3	STK
H	MT	T

Jahr

2012	2014	2016
2013	2015	

Monat

Jan	Apr	Jul	Okt
Feb	Mai	Aug	Nov
Mär	Jun	Sep	Dez

Woche

1	3	5	7	9	11	13	15	17
2	4	6	8	10	12	14	16	18

Werkzeuge

4D An/Aus 31.07.2011 29.07.2015 Heute 3,0

Legende An/Aus

BIS 4D - Terminplan

Terminplan Soll-Ist-Vergleich Fortschrittmeldung Baustelle LV Dokumente Abnahmen Fotodokumentation Filter & Navigation

Gliederungsebene 04

- Ausführungsplanung Baustraßen
- Ausführungsplanung E-Technik (50 Hz) + LST VE...
- Ausführungsplanung Tiefbau/Oberbau
- Bauausführung Baustraßen VE 25-10a
- Bauausführung E-Technik (50 Hz) + LST
- Bauausführung Tiefbau/Oberbau VE 25-10a
- N2-0-3: Bauausführung EU RPZ VE 25-10a
- N2-0-4: Neubau Portal Ababschlagunnel VE 25-10a
- N2-0-5: Neubau Trogbaugrube Nord 1 VE 25-10a
- Nachrichtlich: Betranträge Tiefbau/Oberbau VE 25-10a Rückbaumaßnahmen

Gliederungsebene 05

- Baustraße Bauzufahrt Gleis 403 + 404
- Baustraße über Portalbauwerk
- Herstellung der Ausführungspläne
- N2-0-1b: Baustraße Syrinstraße, 1. BA (Syrinstraße bis Trafo...)
- N2-0-1c: Baustraße Syrinstraße, 2. + 4. BA (Trafostation bis...)
- N2-0-3 Bauausführung EU RPZ
- N2-0-3: Ausführungsplanung EU RPZ
- N2-0-4 + N2-0-4 b: Ausführungsplanung Portal Ababschlagstü...
- N2-0-4 b1 Bauausführung Baugrube Portalbauwerk
- N2-0-4 B2: Neubau Portalbauwerk Block P 1-3
- N2-0-4 Hangsicherung Kieslesbergstraße VE 25-10a

Position Nr. OZ Kurz

01	06	11	22	60
02	07	12	50	63
03	08	16	51	70
04	09	20	52	71
05	10	21	53	72

Einheit

---	KG	PSCH
M	M	ST
(L)er	M2	STD
D	M3	STK
H	MT	T

Jahr

2012	2014	2016
2013	2015	

Monat

Jan	Apr	Jul	Okt
Feb	Mai	Aug	Nov
Mär	Jun	Sep	Dez

Woche

1	3	5	7	9	11	13	15	17
2	4	6	8	10	12	14	16	18

Werkzeuge

4D An/Aus 31.07.2011 29.07.2015 Heute 3,0

Legende An/Aus

BIS 4D - Terminplan

Terminplan Soll-Ist-Vergleich Fortschrittmeldung Baustelle LV Dokumente Abnahmen Fotodokumentation Filter & Navigation

Gliederungsebene 04

- Ausführungsplanung Baustraßen
- Ausführungsplanung E-Technik (50 Hz) + LST VE...
- Ausführungsplanung Tiefbau/Oberbau
- Bauausführung Baustraßen VE 25-10a
- Bauausführung E-Technik (50 Hz) + LST
- Bauausführung Tiefbau/Oberbau VE 25-10a
- N2-0-3: Bauausführung EU RPZ VE 25-10a
- N2-0-4: Neubau Portal Ababschlagunnel VE 25-10a
- N2-0-5: Neubau Trogbaugrube Nord 1 VE 25-10a
- Nachrichtlich: Betranträge Tiefbau/Oberbau VE 25-10a Rückbaumaßnahmen

Gliederungsebene 05

- Baustraße Bauzufahrt Gleis 403 + 404
- Baustraße über Portalbauwerk
- Herstellung der Ausführungspläne
- N2-0-1b: Baustraße Syrinstraße, 1. BA (Syrinstraße bis Trafo...)
- N2-0-1c: Baustraße Syrinstraße, 2. + 4. BA (Trafostation bis...)
- N2-0-3 Bauausführung EU RPZ
- N2-0-3: Ausführungsplanung EU RPZ
- N2-0-4 + N2-0-4 b: Ausführungsplanung Portal Ababschlagstü...
- N2-0-4 b1 Bauausführung Baugrube Portalbauwerk
- N2-0-4 B2: Neubau Portalbauwerk Block P 1-3
- N2-0-4 Hangsicherung Kieslesbergstraße VE 25-10a

Position Nr. OZ Kurz

01	06	11	22	60
02	07	12	50	63
03	08	16	51	70
04	09	20	52	71
05	10	21	53	72

Einheit

---	KG	PSCH
M	M	ST
(L)er	M2	STD
D	M3	STK
H	MT	T

Jahr

2012	2014	2016
2013	2015	

Monat

Jan	Apr	Jul	Okt
Feb	Mai	Aug	Nov
Mär	Jun	Sep	Dez

Woche

1	3	5	7	9	11	13	15	17
2	4	6	8	10	12	14	16	18

LV (2014_04_15_WB_Vertrags LV)

Terminplan und LV

Pos Nr OZ	Unterbeschr. eilung Nr	Langtext	ME	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis	Stichtag	Start	Ende	Dauer	Kosten pro Tag und Pos...
51.05	51.05.0070	Bew. Beton einsch. Schalung herst Tunneldecken Block P1 -P3, C 30/37. Bewehrten Beton einschließlich Schalung nach Unterlagen des AN herstellen. Schalung vorhalten und besorgen, Bewehrung und Trägerstützen werden gesondert vergütet. Bauteil: Tunneldecken Block P1 - Block P3; d 0,6 m - 1,82 m Arl der Verwendung = Stahlbeton.	M3	840	184,06	154.610,40	08.06.2015	08.06.2015	26.06.2015	15	2.712,46
							15.06.2015	08.06.2015	26.06.2015	15	18.987,24
							22.06.2015	08.06.2015	26.06.2015	15	18.987,24
							29.06.2015	08.06.2015	26.06.2015	15	10.949,86

Mehrwertbetrachtung

Schlagworte sind identifiziert:

- bessere Kommunikation
- verbesserte Planungssteuerung
- verbesserter Bauablauf
- Weiterverwendung der Ingenieurmodelle für Öffentlichkeitsarbeit
- verbessertes Berichtswesen
- integriertes Dokumentenmanagement
- frühe Eingriffsmöglichkeiten und Entscheidungen
- verbesserte Bestandserfassung / Vorbereitung der Daten für den Betrieb

 **Messbarkeit?**

Ergebnisse BIM-Pilotprojekt Ulm

- Große Zustimmung bei den Anwendern
- Aber Vorteile nur qualitativ benennbar
- Bisher keine rechtswirksam anerkannten Dokumente
- Unklar: wie gelingt die Quantifizierung des wirtschaftlichen Nutzens?
- **Unverträglich mit heutigen Finanzierungsmechanismen!**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und ...



... Glück Auf!