

# Eisenbahn-Neubaustrecke Dresden–Prag, Wahl der Vorzugsvariante und Anwendung der BIM-Methodik im Rahmen der Vorplanung

Im grenzüberschreitenden Eisenbahnprojekt Neubaustrecke (NBS) Dresden–Prag wurde die Vorplanung auf deutscher Seite abgeschlossen. Ausgehend von den Empfehlungen des Raumordnungsverfahrens wurde damit auch die Vorzugsvariante zwischen Dresden und der deutsch/tschechischen Grenze entwickelt.



## Inhalt und Einordnung des Projektes

Als wichtiges Bindeglied des grenzüberschreitenden Schienenverkehrs zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Tschechischen Republik planen die DB InfraGO AG und das tschechische Eisenbahn-

infrastrukturunternehmen Správa železnic gemeinschaftlich eine neue Schnellfahrstrecke zwischen Dresden und Prag. Kernstück ist ein grenzüberschreitender Basistunnel im Erzgebirge mit einer Länge von über 30 Kilometern. Die geplante Verbindung wird Teil des transeuropäischen



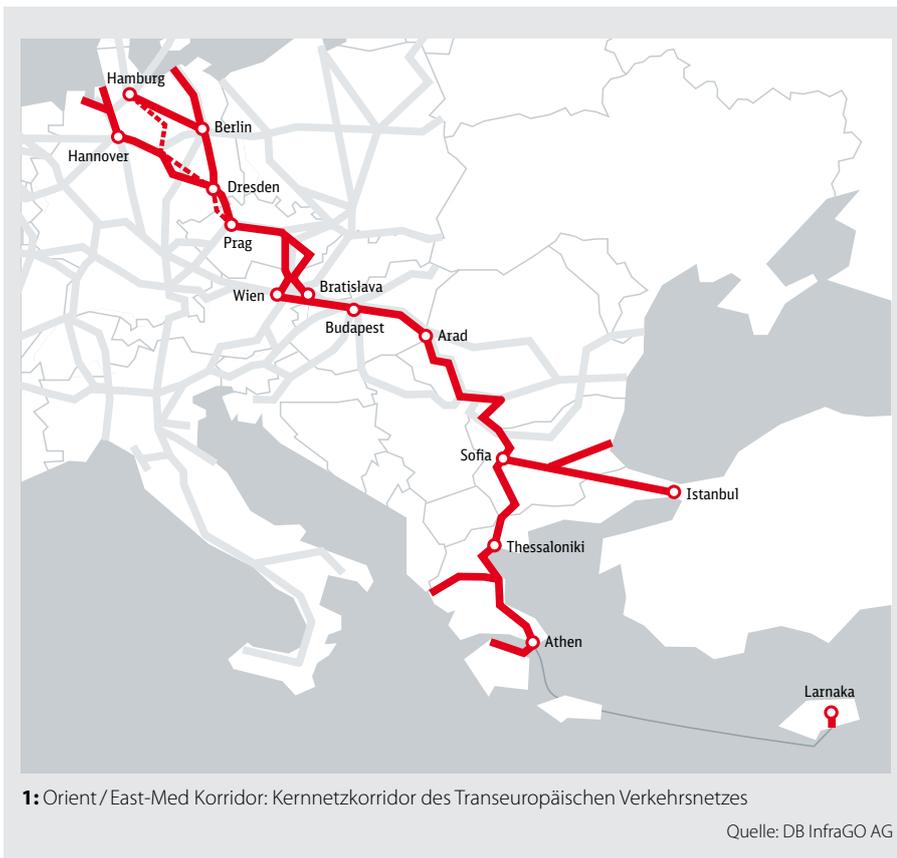
**Michael Menschner**

Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH)  
Leiter Technik, Abschnitt Dresden–Heidenau  
Infrastrukturprojekte Südost - NBS Dresden–Prag, DB InfraGO AG, Leipzig  
michael.menschner@deutschebahn.com



**Christoph Kautter**

Dipl.-Ing.  
BIM-Manager, NBS Dresden–Prag  
Infrastrukturprojekte Südost - NBS Dresden–Prag, DB InfraGO AG, Dresden  
christoph.kautter@deutschebahn.com



Verkehrsnetzes „TEN-V-Korridor 22: Orient/östliches Mittelmeer“ (Bild 1) und soll die Fahrzeit zwischen den beiden Metropolregionen Dresden und Prag von zweieinhalb auf ca. eine Stunde verkürzen.

Im Zusammenspiel mit anderen Projekten kann sich damit die Reisezeit von Berlin nach Prag auf zweieinhalb Stunden sowie von Berlin nach Wien auf vier Stunden reduzieren. Außerdem wird die Kapazität für den Schienengüterverkehr entsprechend dem ständig steigenden Verkehrsaufkommen erweitert und eine hochwassersichere

Alternative für die Bestandsstrecke im Elbtal geschaffen. Nach Inbetriebnahme der NBS ergibt sich damit auch die Chance, den Güterverkehrslärm im Elbtal zu reduzieren.

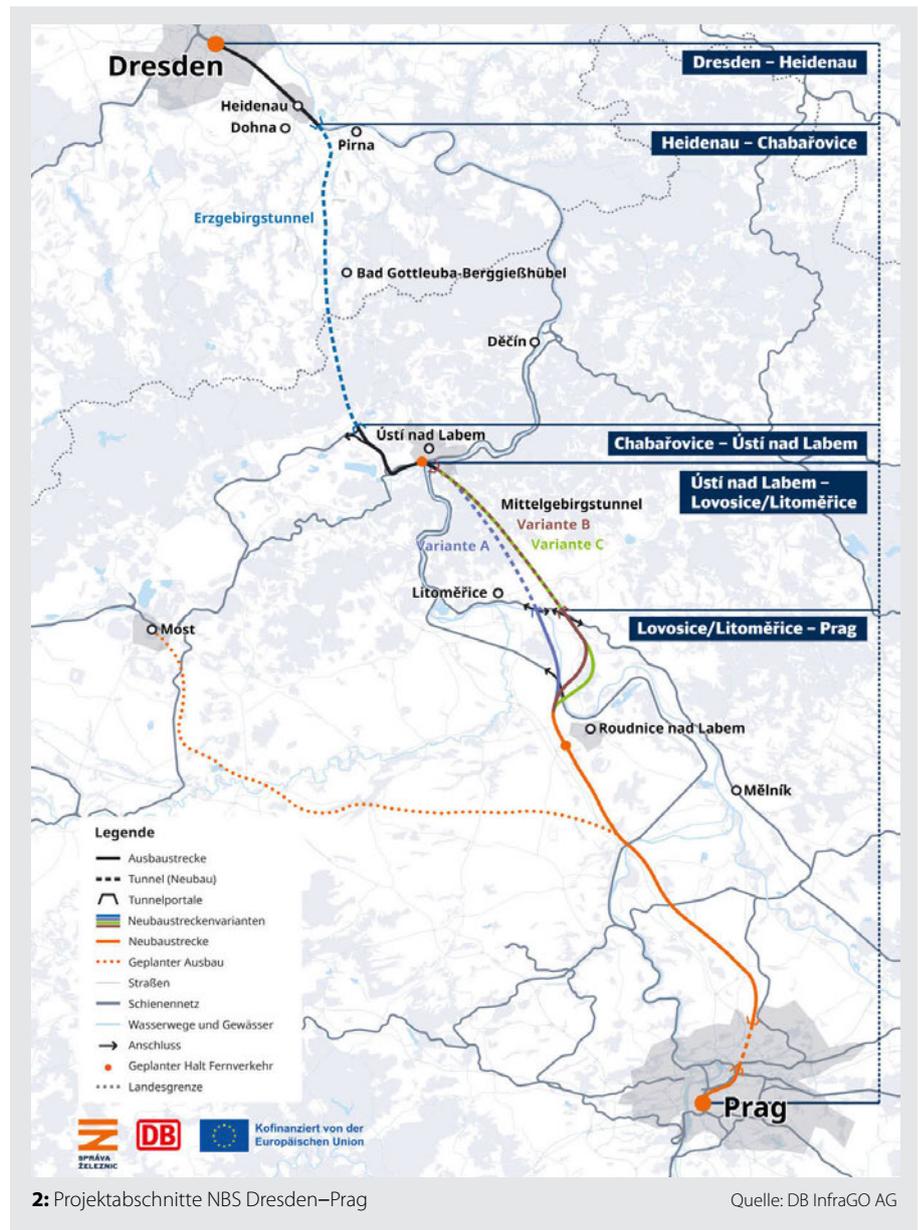
Die DB InfraGO AG ist durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) mit den Planungsleistungen der Vorplanung auf deutscher Seite (von Dresden bis zur Staatsgrenze) beauftragt, welcher den Projektabschnitt Dresden-Heidenau vollständig umfasst. Der grenzübergreifende Abschnitt Heidenau-Chabařovice wird gemeinsam mit der Správa železnic geplant. Auf tschechischer Seite werden die Abschnitte von Chabařovice bis Prag durch die Správa železnic in enger Abstimmung mit der DB InfraGO AG verantwortet (Bild 2).

Die Leistungen für das Gemeinschaftsprojekt werden aus den Haushalten beider Länder finanziert. Zudem fördert die Europäische Union das grenzüberschreitende Projekt bereits in der frühen Planungsphase.

### Trassenfindung und Wahl der Vorzugsvariante

Bereits im Jahr 2019 wurde wegen der überörtlichen und raumbedeutsamen Auswirkungen des Projektes ein Raumordnungsverfahren (ROV) auf deutscher Seite durch die Landesdirektion Sachsen (LDS) eröffnet. Im Rahmen dieses Verfahrens wurden sieben mögliche Trassenvarianten untersucht, davon drei Volltunnelvarianten und vier Varianten mit teilweise oberirdischer Streckenführung. Mit der abschließenden raumordnerischen Beurteilung durch die LDS wurde das ROV 2020 formal abgeschlossen. Im Ergebnis der Beurteilung konnte die Raumverträglichkeit für einen Voll- und einen Teiltunnelkorridor mit verschiedenen Maßgaben bestätigt werden. Im Zuge der weiteren Planung sollte nun zunächst ein optimaler Verlauf für eine Volltunnelvariante gefunden und parallel mit der Teiltunnelvariante vertieft untersucht werden (Bild 3).

Grundlage der weiteren Planungen waren neben den Maßgaben der Raumordnerischen Beurteilung auch verkehrliche und betriebliche Aspekte. So wurde eine Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU) fortgeschrieben mit dem Ziel, für die Hauptvarianten Voll- und Teiltunnel jeweils die erforderliche Betriebsqualität für das zugrunde gelegte Betriebsprogramm nachzuweisen sowie Randbedingungen für die Planung zu definieren (z.B. Geschwindigkeiten, Anzahl und Lage von Überholgleisen, Längsneigungen). Ist

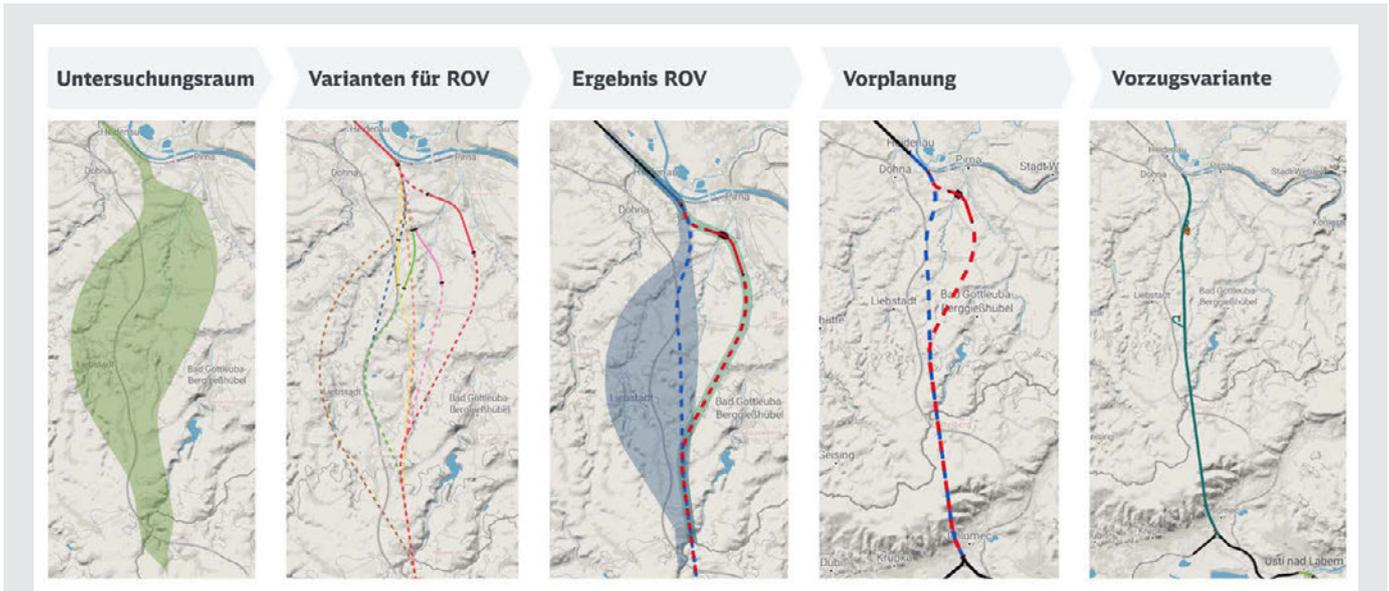


aus betrieblicher Sicht im Projektabschnitt Heidenau-Chabařovice die Länge des Tunnels und damit der Abstand zwischen den Überholmöglichkeiten relevant, muss im Bereich der bestehenden Gleisanlagen zwischen Dresden und Heidenau die Infrastruktur so angepasst werden, dass für die beiden Hauptvarianten insgesamt jeweils die erforderliche Kapazität und Betriebsqualität erreicht werden kann. Mit den überarbeiteten Trassierungsplanungen im Zuge der Vorplanung konnte für beide Hauptvarianten entsprechend dem prognostizierten Betriebsprogramm eine optimale Betriebsqualität bestätigt werden.

Auf dieser Basis wurden beide Varianten anhand von bereits im Rahmen der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung kommunizierten und abgestimmten Kriterien aus

den Themenbereichen Umwelt, Technik, Verkehr und Wirtschaftlichkeit gegenübergestellt. Die drei Themengebiete gehen dabei zu je einem Drittel in die Variantenbewertung ein. Im Ergebnis der Bewertung überwiegen die Vorteile der Volltunnelvariante deutlich. Die Volltunnelvariante geht somit als Vorzugsvariante mit folgendem Umfang in die Vorplanung ein:

Zwischen Dresden und Heidenau werden knapp 100 Weichen sowie ca. 50 km Gleise und Oberleitung neu errichtet. Es entstehen die notwendigen Überholmöglichkeiten für bis zu 740m lange Güterzüge. Weiterhin wird die Streckengeschwindigkeit auf bis zu 200km/h erhöht. Durch die Ausrüstung mit ETCS (Level 2) und einer Blockverdichtung werden die gestiegenen Anforderungen an die Leistungsfähigkeit



3: Trassenfindung - vom Untersuchungsraum bis zur Vorzugsvariante

Quelle: DB InfraGO AG

der Bestandsstrecke erreicht. In diesem Zusammenhang werden Anpassungen an bestehenden Haltepunkten und Bahnhöfen, an Brücken und Zuwegungen erforderlich. Die Ausfädelung in Richtung Tunnelabschnitt im Bereich Heidenau-Großsedlitz beginnt mit einer Rampe in Heidenau Süd. Über ein Kreuzungsbauwerk wird die neue Trasse dann über die Bestandsstrecke geführt, weitere Brückenbauwerke überqueren noch die Staatsstraße 172, bevor der Tunnelabschnitt beginnt (Bild 4).

Der grenzüberschreitende Planungsbereich umfasst zwei eingleisige Tunnelröhren, die mit einer Länge von jeweils über 30 km zwischen Heidenau auf deutscher Seite und Chabařovice auf tschechischer Seite auf bis zu 600 m Tiefe das Erzgebirge unterqueren. Auf deutscher Seite ist im Bereich Göppersdorf ein unterirdischer Evakuierungs- und Rettungspunkt geplant. Mit ca. 18 km Länge auf deutscher Seite wird der Erzgebirgstunnel der längste Eisenbahntunnel in Deutschland sein.

**Modellbasierte Grundlagenermittlung und Modellstruktur**

Die Planung der Neubaustrecke Dresden-Prag erfolgte modellbasiert mit der BIM-Methodik. Grundlage hierfür war ein Bestandsmodell, welches wie auch das Vorplanungsmodell aus einer Vielzahl von Fach- und Teilmodellen besteht. Es ist räumlich und fachlich untergliedert.

Die räumliche Aufteilung orientiert sich in erster Linie an den oben genann-

ten Projektabschnitten, welche auch separaten Ausschreibungen und Vergaben unterliegen. Diese Abschnitte wurden aus softwaretechnischen Gründen in weitere Teilabschnitte mit einer Länge von zwei bis vier Kilometer untergliedert. Hohe Datenmengen und eine große geometrische und semantische Genauigkeit der Modelle, gepaart mit großer räumlicher Ausdehnung, machen eine Gesamtkoordination aller Modelldaten des zusammenhängenden Projektraumes zum jetzigen Zeitpunkt technisch nicht praktikabel.

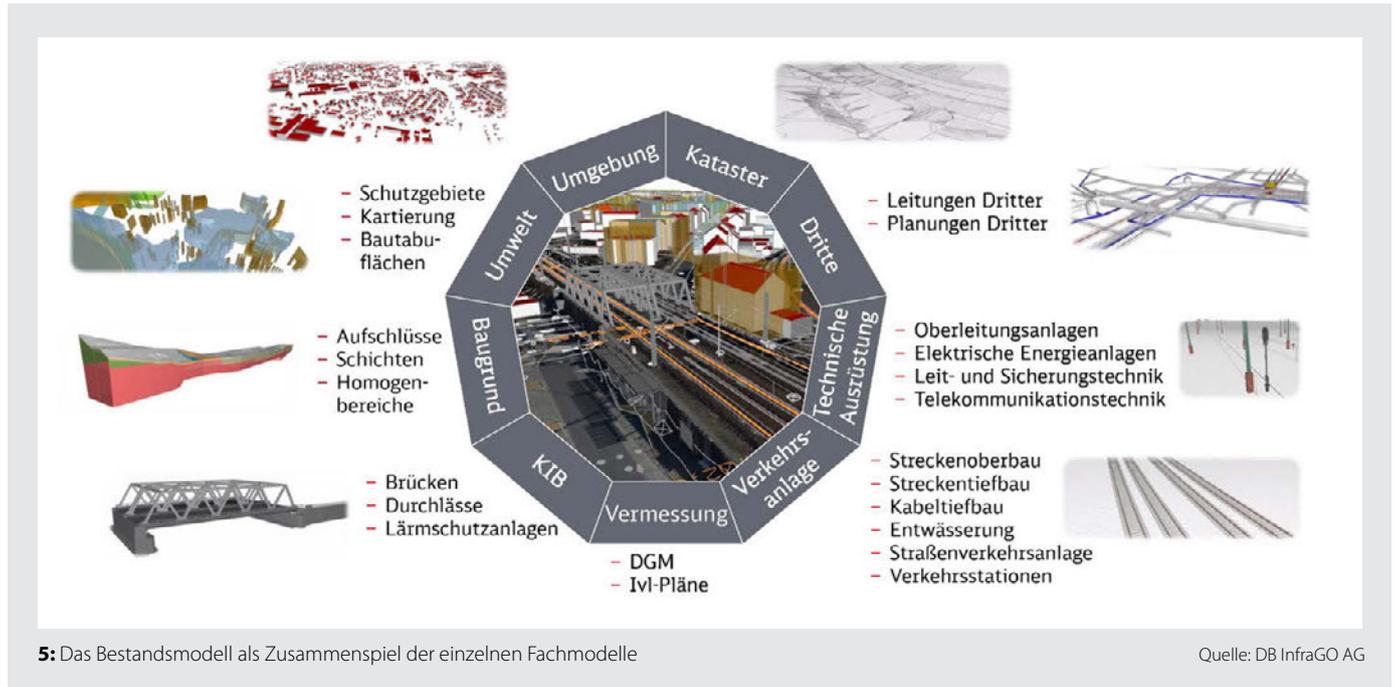
Die fachliche Untergliederung erfolgte zum einen nach den Gewerken wie z.B. Verkehrsanlage und konstruktiver Ingenieurbau. Zum anderen wurden Umgebungsdaten wie Schutzgebiete oder

spezielle Fachbeiträge wie das Baugrundmodell berücksichtigt. Um der fachlichen Komplexität Rechnung zu tragen, wurden die Fachmodelle weiter in fachliche Teilmodelle untergliedert. So ergeben unter anderem die Teilmodelle Oberbau, Tiefbau, Kabeltiefbau und Straßenverkehrsanlage das Fachmodell Verkehrsanlage. Das Fachmodell Baugrund besteht wiederum aus den Teilmodellen Homogenbereiche, Aufschlüsse und Baugrundsichten. Die Summe der fachlichen Teilmodelle ergibt ein zusammenhängendes Fachmodell.

Ein Koordinationsmodell enthält mehrere Teilmodelle. Das finale Bestandsmodell umfasst im Fall der NBS Dresden-Prag die auf der folgenden Abbildung aufgeführten Fachmodelle. Das Bestandsmodell wurde in



4: Aktuelle Visualisierung der Streckenausfädelung in Richtung Tunnelabschnitt



5: Das Bestandsmodell als Zusammenspiel der einzelnen Fachmodelle

Quelle: DB InfraGO AG

diesem Projekt nicht nur von einer Vertragspartei, sondern von mehreren Auftragnehmern gemeinschaftlich erarbeitet. Durch die eingesetzte BIM-Gesamtkoordination wurden die Fachbeiträge zusammengeführt. Die fachlichen und vertraglichen/haftungstechnischen Trennungen bleiben durch die Teilmodellstruktur erhalten.

**Aufbereitung von Eingangsdaten für die Bestandsmodellierung**

Die heterogene Datenqualität von Eingangsdaten stellt sich oftmals als Herausforderung bei der Integration in das Bestandsmodell dar. Die zu berücksichtigenden Daten für die Bestandsmodellierung sind vielfältig und stammen aus unterschiedlichen Quellen. Zunächst sind immer mehr oder minder aufwendige Aufbereitungsprozesse zu durchlaufen, um die Daten BIM-fähig zu machen. Das Qualitätsspektrum reicht von nicht maßstabstreuen Formaten wie .jpg oder .pdf, welche zeit- und arbeitsintensiv geometrisch und semantisch nachmodelliert werden müssen, bis zu Formaten (z.B. citygml), welche beinahe nahtlos integriert werden können. Sofern intelligente, d.h. mit objektspezifischen Informationen angereicherte Eingangsdaten in 2D oder 3D-Form vorliegen, ist der Weg zur Integration ins BIM-Modell nicht mehr weit.

Der Aufbereitungsprozess folgt danach zumeist demselben, mehrstufigen Schema. Je nach vorliegender Datenqualität können einige Schritte übersprungen wer-

den. Bild 6 zeigt die Aufbereitung des Leitungsbestandes Dritter als analoge Daten hin zum dreidimensionalen, intelligenten Modell.

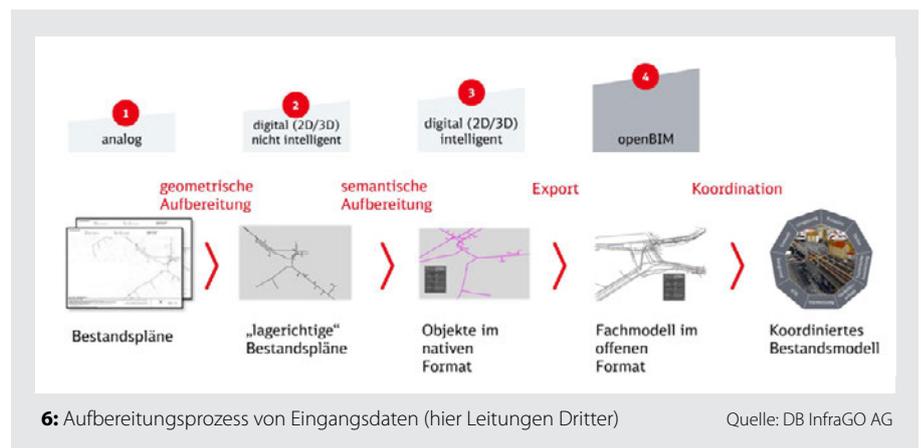
**Modellbasierte Gutachterleistung**

Im Rahmen der Grundlagenermittlung und auch der Vorplanung wurden diverse Fachgutachten erstellt. Diese wurden als eigene Fachmodelle (Baugrund, Umwelt, Schall, Erschütterung) in das Gesamtmodell integriert. Hierbei gab es zwei denkbare Möglichkeiten:

1. Die Gutachterleistung wird konventionell ausgeschrieben und die konventionell erstellten Daten werden vom Planer in die Modelle übertragen.
2. Die Gutachter sind für die Erstellung ihrer Fachmodelle selbst verantwortlich.

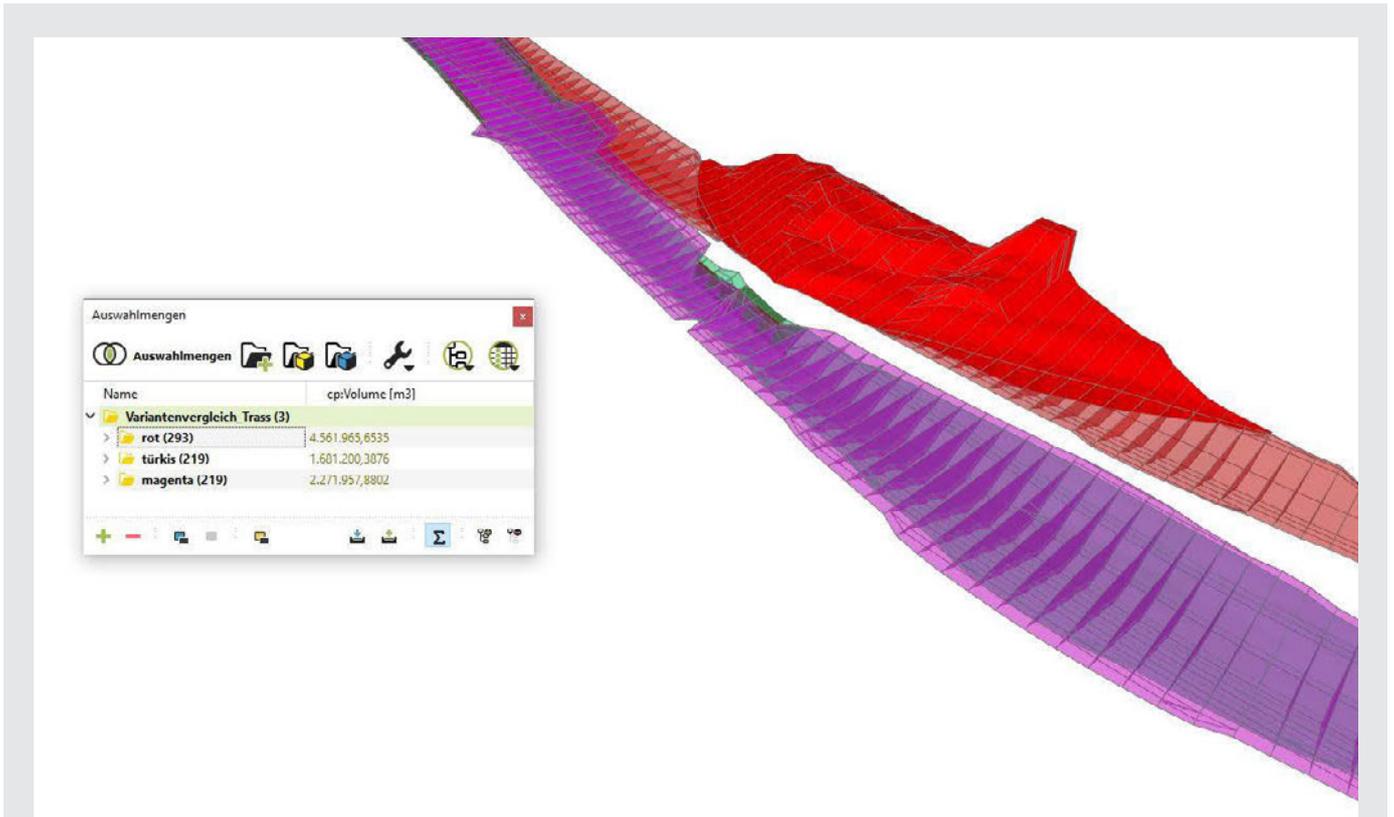
Die erste Variante scheint insbesondere in der frühen Phase der BIM-Implementierung naheliegend, da BIM-Kenntnisse bei den Fachgutachtern zu Beginn nicht oder lediglich in geringem Maße vorhanden waren. Bei der NBS Dresden-Prag wurde dennoch die zweite Variante umgesetzt. Hierbei wurden folgende Ziele verfolgt:

- Vollständige Einbindung der Gutachter in den BIM-Prozess für eine kollaborative Zusammenarbeit mit allen Projektbeteiligten
- Aufbau von BIM-Know-how bei den Fachgutachtern
- Vermeidung von Doppelarbeiten und unnötigen Schnittstellen
- Digitalisierung von Prozessen entlang der Wertschöpfungskette.



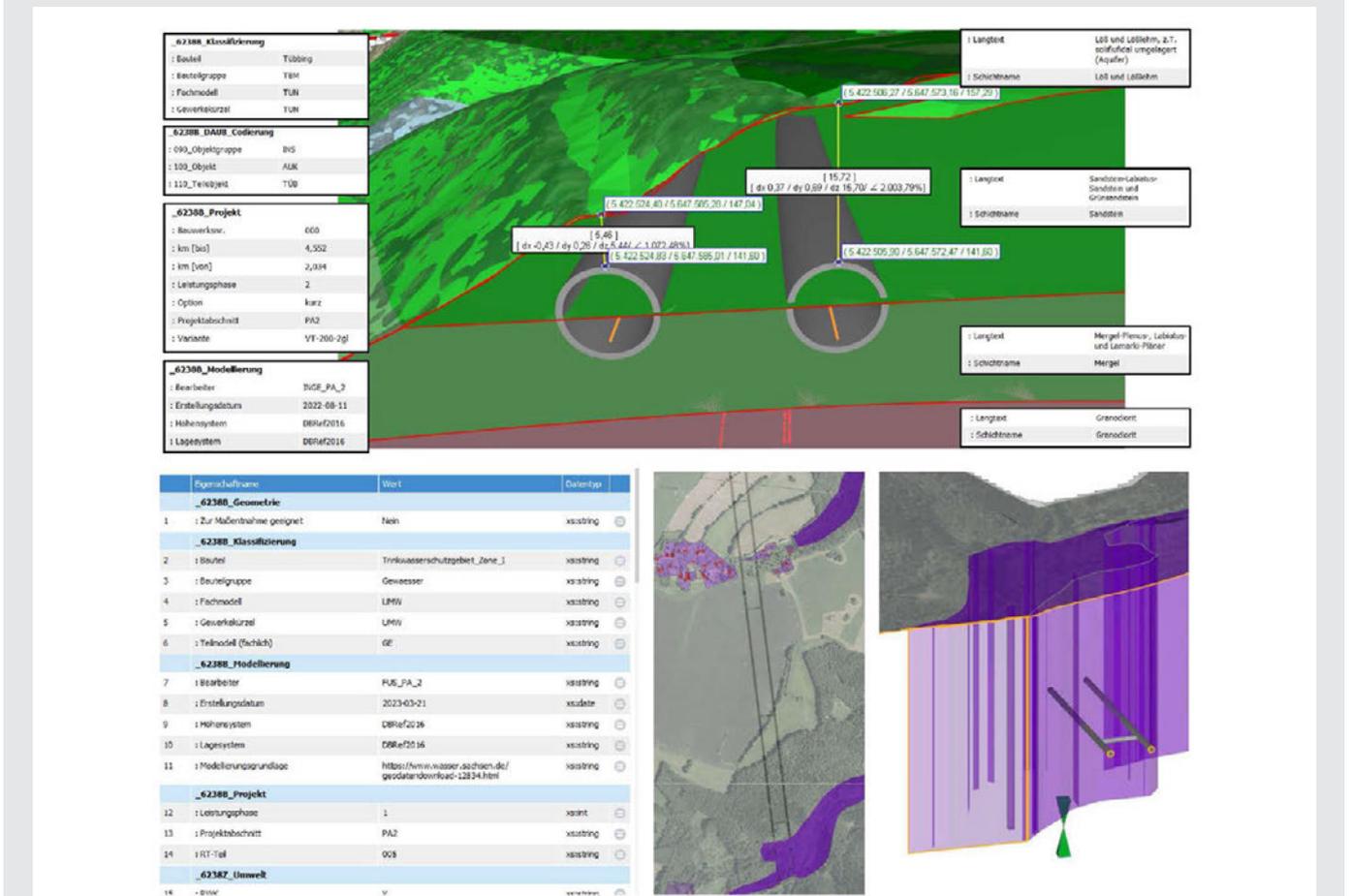
6: Aufbereitungsprozess von Eingangsdaten (hier Leitungen Dritter)

Quelle: DB InfraGO AG



7: Trassierungsstudien - modellbasierter Vergleich Erdabtrag

Quelle: DB InfraGO AG



8: Baugrunddaten und Umweltdaten im Modell

Quelle: DB InfraGO AG

In der Retrospektive hat sich die gewählte Vorgehensweise als richtig erwiesen. Durch die Einbindung der Fachgutachter in den BIM-Prozess konnten im gemeinsamen Austausch der Projektbeteiligten die semantischen und geometrischen Anforderungen an die Modelle auf Grundlage der fachlichen Notwendigkeiten konkretisiert werden. Erster Anknüpfungspunkt war hierbei der jeweilige Inhalt der konventionellen Unterlagen (Pläne, Tabelle, etc.) – also eine 1:1 Übersetzung des konventionellen Prozesses in BIM-Modelle.

Der bei allen Projektbeteiligten erfolgte Aufbau von BIM-Know-how führt jedoch dazu, dass der Fokus stärker auf die Daten und die Automatisierung von wiederkehrenden Prozessen gelegt wird. Hierbei ist es insbesondere wichtig, ein erfolgreiches Zusammenspiel von BIM und GIS (Geoinformationssysteme) zu ermöglichen, um mittelfristig durchgängig digitale Prozesse zu erreichen.

**Modellbasierte Vorplanung**

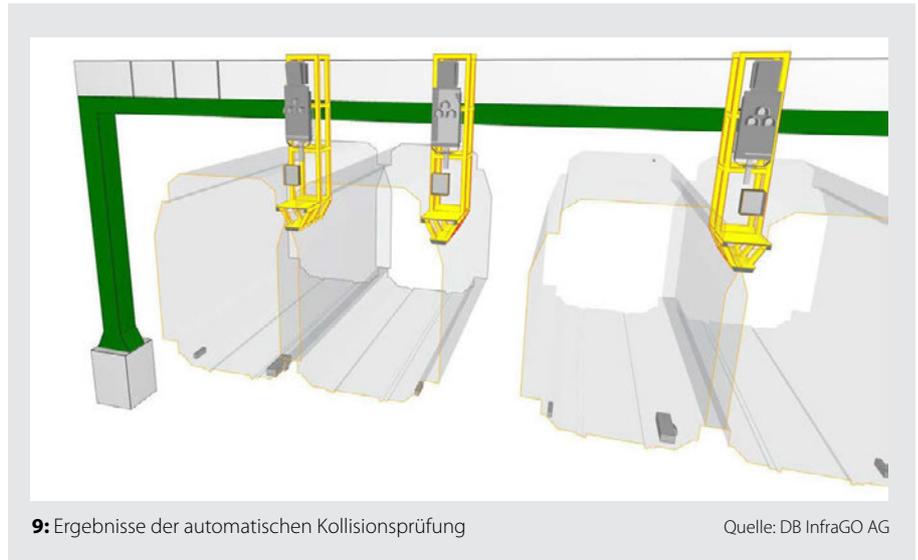
Die Vorplanungsleistung wurde von Beginn an modellbasiert erbracht. Im ersten Schritt wurden hierbei bereits Trassierungsstudien mit dem Bestandsmodell koordiniert, sodass im Rahmen von modellbasierten Planungsbesprechungen bereits frühe Planungsstände diskutiert werden konnten. Die frühzeitige Modellierung des Erdauf- und Erdabtrags ermöglichte es des Weiteren, bereits zum Zeitpunkt der Trassierungsstudien Untervarianten gegeneinander abzuwägen und so die Hauptvarianten zu konkretisieren (Bild 7).

Im weiteren Projektfortschritt wurden neben den Planungsleistungen auch die Erkenntnisse der Gutachten in das Gesamtmodell integriert. Durch eine Koordination des Planungsmodells mit dem Baugrundmodell kann z.B. der Tunnelverlauf in den konkreten Baugrundschichten ausgewertet werden (Bild 8).

Für das Fachmodell Umwelt hat sich die dreidimensionale Darstellung der Raumwiderstände als vorteilhaft erwiesen. Raumwiderstände, die lediglich oberirdisch relevant sind, wurden auf die Geländeoberfläche projiziert. Raumwiderstände, die auch unterirdisch relevant sind (z.B. Trinkwasserschutzgebiete), wurden extrudiert (Bild 8).

Die Modelle wurden auch dazu genutzt, mittels automatischer Kollisionsprüfung frühzeitig Konflikte zwischen den Fachgewerken zu erkennen (Bild 9).

Hierbei ist jedoch im Rahmen der Vorplanung darauf zu achten, dass mögliche



Überarbeitungen der Leistungsphasen angemessen und dem Planungszweck dienlich sind. Aus diesem Grund wurde die automatische Kollisionsprüfung in der Vorplanung auf die Lichtraumprüfung beschränkt. Kollisionen zwischen Lärmschutzwänden und Oberleitungsmasten wurden z.B. explizit im Rahmen der Vorplanung toleriert. Spätestens ab der Entwurfsplanung wird die automatische Kollisionsprüfung jedoch eine tragende Säule zur Sicherstellung der Qualität bei der Koordination der Fachgewerke einnehmen. Eine weitere Anwendung der BIM-Methodik stellte die modellbasierte Darstellung des Bauablaufs und die modellbasierte Ermittlung von Kosten dar, sodass auch in diesen Themenfeldern Know-how für die später detailliertere Umsetzung in den folgenden Planungsphasen aufgebaut werden konnte.

**Lessons Learned**

In den letzten fünf Jahren konnte das Projektteam der NBS Dresden-Prag umfangreiche Erfahrungen in der Ausschreibung von BIM-Leistungen und der Anwendung der BIM-Methodik sammeln. Die Anwendung von BIM in Infrastrukturprojekten entwickelte sich in den letzten Jahren auch außerhalb des Projektes NBS Dresden-Prag rasant. Es ist deshalb nicht realistisch, davon auszugehen, dass alle zu Projektbeginn definierten Anforderungen für die gesamte Projektlaufzeit relevant sind. Es ist vielmehr wichtig, im projektübergreifenden Austausch stetig die eigenen Prämissen zu hinterfragen. Grundlage für die erfolgreiche Anwendung der BIM-Methodik im Projekt

war somit eine partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen den Projektpartnern und ein gemeinsames Verständnis der projektspezifischen BIM-Ziele. Basis hierfür waren die Auftraggeber-informationsanforderungen, deren Festlegungen jedoch flexibel im Projektverlauf auf Grundlage neuer Erkenntnisse gemeinschaftlich im BIM-Abwicklungsplan fortgeschrieben wurden und weiter werden.

Neben den technischen Randbedingungen müssen jedoch die Menschen, die mit der Methodik arbeiten sollen, in den Mittelpunkt gerückt werden. BIM-Modelle schaffen sehr viel Transparenz. Ihren eigentlichen Nutzen entfalten sie jedoch erst, wenn alle Projektbeteiligten die Modelle und Informationen verwenden und gemeinschaftlich zusammenarbeiten. Dies ist eine umfassende Änderung der Arbeitsweise und somit ein Change-Prozess, der auch im Projekt NBS Dresden-Prag noch nicht vollständig abgeschlossen ist.

**Zusammenfassung**

Die Vorplanung des grenzüberschreitenden Projektes NBS Dresden-Prag wurde modellbasiert durchgeführt und mit der Wahl der Vorzugsvariante abgeschlossen. Schwerpunkte der Planung sind der Ausbau der Bestandsstrecke zwischen Dresden und Heidenau sowie der Neubau eines ca. 30 km langen Tunnels mit zwei eingleisigen Tunnelröhren, der das Erzgebirge auf deutscher und tschechischer Seite unterquert. Mit der Anwendung der BIM-Methodik wurde der Bestand digitalisiert und mit planungsrelevanten (Umgebungs-)Daten zusammengeführt. Dies war die Grundlage

für eine Digitalisierung der Planungsprozesse sowie eine Veranschaulichung der Planung anhand von BIM-Modellen und somit eine sehr gute Basis für die Kommunikation mit der Öffentlichkeit zum besseren Verständnis des Projektumfangs und dessen Auswirkungen auf das Umfeld. Derzeit wird die parlamentarische Befassung vorbereitet. Nach der Freigabe des Projektes soll 2025 die Entwurfs- und Genehmigungsplanung auf deutscher Seite beginnen.

#### Literatur

[1] DB Netz AG. (2019). Antragsunterlage zum Raumordnungsverfahren für die Einbindung der Eisenbahn-Neubaustrecke Dresden-Prag, Abschnitt Freistaat Sachsen, Dresden-Staatsgrenze (Ústí nad Labem). Leipzig.  
 [2] Eiwelait, K., Kruschler, J., Kautter, C., & Koch, C. (2021). Eiwelait, K.; Kruschler, J.; Kautter, C. et al.: Alles neu mit BIM? Lessons Learned und Reflexion zur BIM-basierten Bestandsmodellierung in frühen Projektphasen. In P.-I.-J. Bargstädt, 6. Internationaler BBB-Kongress – Tagungs-

band (S. 207-216). Weimar: arts + science weimar GmbH.  
 [3] Europäische Union. (2019). CEF Transport MAP Call. Von <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-transport/apply-funding/2019-cef-transport-map-call> abgerufen  
 [4] Hanz, S., Müller, K., & Kautter, C. (2023). Erzgebirgstunnel: Big Open BIM-Tunnelplanung. tunnel 1/2023, S. 12-23.  
 [5] Kruschler, J., & Kautter, C. (2023). Informationsmanagement und teilautomatisierte Modellprüfung im BIM-Projekt Neubaustrecke Dresden-Prag. Bauingenieur 11/2023, S. A26-A30.  
 [6] Landesdirektion Sachsen. (2020). Raumordnerische Beurteilung für Raumordnungsverfahren Eisenbahn-Neubaustrecke Dresden-Prag, Abschnitt Freistaat Sachsen, Dresden-Staatsgrenze (Ústí nad Labem). Freistaat Sachsen.  
 [7] Menschner, M., Kautter, C., & Kruschler, J. (2021). Eisenbahn-Neubaustrecke Dresden-Prag: Abschluss des Raumordnungsverfahrens auf deutscher Seite und modellbasierte Aufbereitung der Daten mittels BIM-Methodik. ETR - Eisenbahntechnische Rundschau, 9/2021, S. 22-28.  
 [8] Müller, K., & Kruschler, J. (2022). NBS Dresden-Prag. In DB Netz AG, Infrastrukturprojekte 2022 (S. 78-83). Hamburg: GRT Global Rail Academy and Media GmbH | PMC Media.

#### Summary

#### New railway line Dresden-Prague, selection of the preferred option and application of the BIM methodology in the preliminary planning phase

The preliminary planning of the cross-border NBS Dresden-Prague project was model-based and concluded with the selection of the preferred option. The planning focuses on the expansion of the existing line between Dresden and Heidenau as well as the new construction of an approx. 30 km long tunnel with two single-track tunnel tubes, which crosses under the Ore Mountains on the German and Czech sides. Using the BIM methodology, the existing structure was digitised and merged with planning-relevant (environmental) data. This was the basis for digitising the planning processes and illustrating the planning using BIM models and thus a very good basis for communicating with the public to better understand the scope of the project and its impact on the surrounding area. Parliamentary referral is currently being prepared. Once the project has been approved, the design and approval planning on the German side should begin in 2025.



**ALBERT FISCHER**  
BAUUNTERNEHMEN

**ALBERT FISCHER** GmbH  
 Heilswannenweg 53 ■ 31008 Elze  
 Tel. 05068 / 9290-0 ■ Fax -40  
 info@albert-fischer.de  
 www.albert-fischer.de

- Gleis- und Stadtbahnbau
- Hallen- und Industriebau
- Erd- und Bahnsteigbau
- Straßen- und Kanalbau
- Ingenieur- und Wasserbau



**Albert Fischer GmbH – Alle Bauleistungen aus einer Hand!**