



Projekt TEN 22

Neubaustrecke (NBS) Dresden-Prag

Untersuchung von Linien-/Trassenvarianten für eine gemeinsame grenzüberschreitende Planung



27.07.2012

Datum

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

1	DARSTELLUNG DER BAUMAßNAHME	5
1.1	Allgemeines	5
1.2	Aufgabenstellung / Planerische Beschreibung	6
1.3	Grundlagen / Entwurfsparameter	7
1.3.1	Trassierungsparameter	7
1.3.2	Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	8
1.3.3	Tunnel- und Streckenbau	9
2	VARIANTENUNTERSUCHUNG	10
2.1	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	10
2.2	Beschreibung der untersuchten Varianten	11
2.2.1	Variantenübersicht	11
2.2.2	Variante 1.1	13
2.2.3	Variante 1.2	14
2.2.4	Variante 2	15
2.2.5	Variante 3	16
2.2.6	Variante 4	16
2.3	Investitionskosten der untersuchten Varianten	17
2.4	Betriebliche Leistungsfähigkeit der untersuchten Varianten	18
3	VARIANTENVERGLEICH	19
3.1	Umweltverträglichkeit / Eingriffe in Schutzgebiete / Landschaftsbild	19
3.2	Schall- / Emissionsschutz / Betroffenheiten Dritter	20
4	FAZIT / HANDLUNGSEMPFEHLUNG	21
	QUELLEN	22
	ANHÄNGE	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht technischer Parameter der Varianten (Heidenau – Einbindepunkt Bestandsnetz CZ).....	12
Tabelle 2: Berührung mit Schutzgebieten im Bereich Heidenau – Landesgrenze D/CZ (Variante 1.1).....	13
Tabelle 3: Berührung mit Schutzgebieten im Bereich Heidenau – Landesgrenze D/CZ (Variante 1.2).....	14
Tabelle 4: Berührung mit Schutzgebieten im Bereich Heidenau – Landesgrenze D/CZ (Variante 2).....	15
Tabelle 5: Kostenübersicht	17
Tabelle 6: Variantenvergleich	19
Tabelle 7: Streckenverlauf Variante 1.1.....	23
Tabelle 8: Streckenverlauf Variante 1.2.....	23
Tabelle 9: Streckenverlauf Variante 2.....	24
Tabelle 10: Streckenverlauf Variante 3.....	24
Tabelle 11: Streckenverlauf Variante 4.....	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:Europäischer Vier-Meeres-Schienenkorridor.....	6
Abbildung 2:Variantenübersicht.....	11

Abkürzungsverzeichnis

B [Nr.]	Bezeichnung einer Bundesstraße
BAB	Bundesautobahn
DB	Deutsche Bahn
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
FFH	Flora-Fauna-Habitat
GÜ	Grenzübergang
K [Nr.]	Bezeichnung einer Kreisstraße
LfUG	Landesamt für Umwelt und Geologie
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NBS	Neubaustrecke
NSG	Naturschutzgebiet
OL	Ortslage
OT	Ortsteil
Ril	Richtlinie
RQ	Regelquerschnitt
RP	Regierungspräsidium
SMWA	Sächsisches Ministerium für Wirtschaft und Arbeit, Bereich Straßenbau
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
TEN	Transeuropäische Netze
TSI	Technische Spezifikationen Interoperabilität
WSG	Wasserschutzgebiet

1 Darstellung der Baumaßnahme

1.1 Allgemeines

Dresden ist Endpunkt des nicht prioritären Streckenabschnittes Dresden-Prag der TEN-Achse 22. Die derzeitige Schienenverbindung zwischen Dresden und Prag führt mit einer maximalen Geschwindigkeit von 120 km/h durch das Elbtal. Im europäischen Eisenbahngüterverkehr ist diese Strecke die wichtigste Verbindung zwischen Skandinavien und Südosteuropa, da sie einen Großteil des internationalen Güterverkehrs auf der Relation zwischen Skandinavien, Benelux und Deutschland auf der einen sowie Tschechien, der Slowakei, Ungarn und Slowenien auf der anderen Seite trägt. Sie ist die einzige elektrifizierte Eisenbahnstrecke, die Deutschland direkt mit der tschechischen Republik verbindet.

Gemäß der Engpassanalyse im Zielnetz 2025 des BMVBS [1] wird die Kapazitätsgrenze dieser Strecke zwischen 2015 und 2025 erreicht sein. Die Strecke wird damit zunehmend zu einem Kapazitätsengpass auf der gesamten Achse. Aufgrund der topographischen Verhältnisse des Elbtals sowie soziologischer und ökologischer Zwänge ist ein Ausbau dieser Strecke nicht möglich.

Geschäftsverkehre und allgemeine Reiseverkehre erfolgen wegen der unbefriedigenden Reisequalität vorwiegend über die Autobahn.

Die künftigen Wachstumsmärkte liegen in den ost- und südosteuropäischen Regionen, wodurch der prognostizierte Seehafenhinterlandverkehr lagebedingt vor allem in Deutschland stark wachsen wird. Bis zum Prognosehorizont 2025 wird das durchschnittliche Wachstum des Seehafenhinterlandverkehrs im Containerverkehr pro Jahr ca. 6,3% betragen. Transitverkehre wachsen dabei deutlich schneller, als Verkehre von und nach Deutschland. [2]

Um diesem künftigen Verkehrsaufkommen gerecht zu werden, ist die Schaffung einer leistungsgerechten Infrastruktur, insbesondere im Schienenverkehr zwischen den deutschen Seehäfen und den Quell- bzw. Zielregionen vor allem in Südosteuropa, erforderlich. Der erforderliche Ausbau und die Erweiterung der Seehafenhinterlandinfrastruktur machen die Verbindung Dresden-Prag im Rahmen der TEN-Achse 22 damit zu einem bedeutenden Streckenabschnitt im gesamteuropäischen Zusammenhang.

Die Tschechische Republik und der Freistaat Sachsen haben sich darauf verständigt, mit der Initiative „EU4SEA-rail“ die Umsetzung geplanter Maßnahmen im Abschnitt Berlin – Dresden – Prag zu forcieren. Die Bestandsstrecke entlang des Elbtales soll bestehen bleiben und weiterhin als grenzüberschreitende Eisenbahnverbindung für den regionalen Güterverkehr und SPNV genutzt werden.

Eine Neubaustrecke Dresden-Prag ist derzeit nicht Bestandteil des Bundesverkehrswegeplans (aktuell: BVWP 2003) [3].

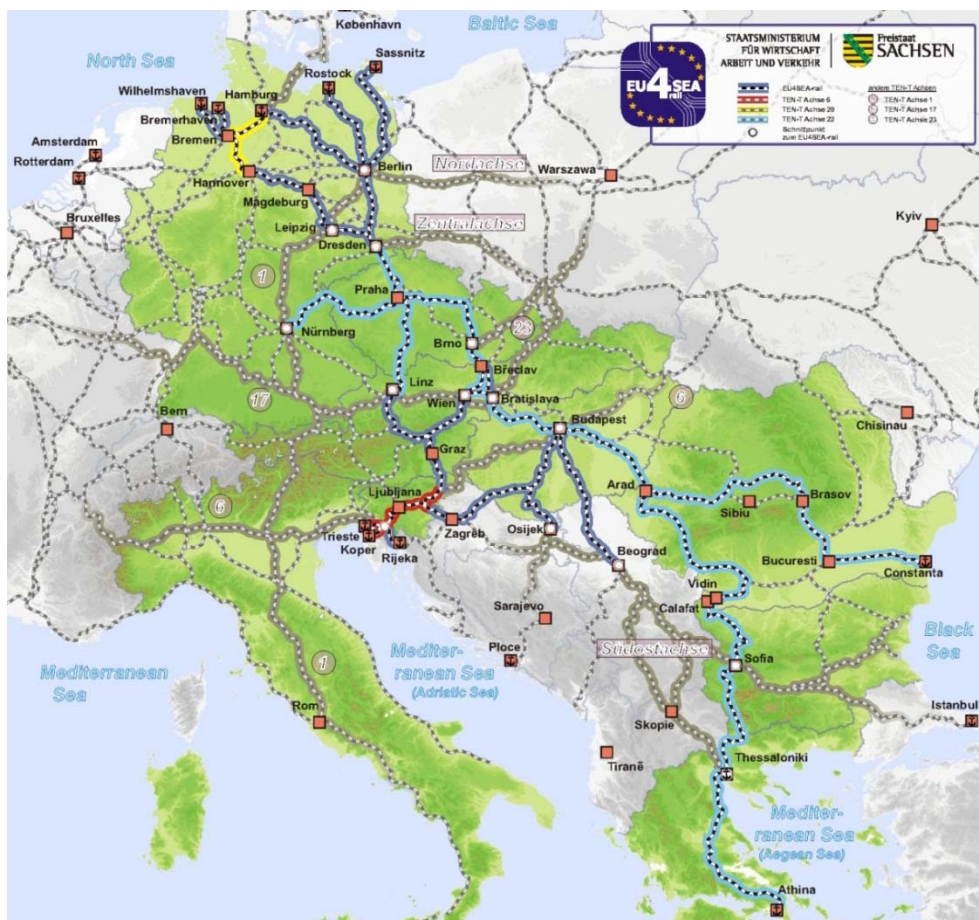


Abbildung 1:Europäischer Vier-Meeres-Schienenkorridor

1.2 Aufgabenstellung / Planerische Beschreibung

Mit der vorliegenden Untersuchung ist eine grenzüberschreitende Planung zur Linienführung der Neubaustrecke Dresden-Prag unter Einbezug der Planung auf tschechischer Seite durchzuführen und mit einer Abschätzung der Investitionskosten zu belegen.

Bei der Betrachtung ist weiterhin von einer Mischnutzung sowohl für schnellen Personenfernreiseverkehr auf Hochgeschwindigkeitsniveau als auch für Güterverkehre auszugehen.

Diese Untersuchung basiert insofern auf einer Reihe einschlägiger Vorarbeiten, unter anderem lehnt sie sich an die Ergebnisse einer Studie der Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft aus dem Jahr 2008 an. Aufbauend darauf wird im Rahmen der vorliegenden Unterlage eine Planung mit folgenden Untersuchungsschwerpunkten erstellt:

- Linienoptimierung der bisherigen Streckenführung unter Berücksichtigung tschechischer Planungen
- Herstellung und Prüfung der TSI-Konformität
- Recherche kostenintensiver Parameter (Geologie, Hydrologie, etc.)
- Nachweis der betrieblichen Leistungsfähigkeit
- Qualifikation einer Vorzugsvariante

Als Anbindepunkt auf tschechischer Seite besteht die Vorgabe, an die Bestandsstrecke Ústí nad Labem – Chomutov gemäß einer Untersuchung des Ing.-Büros Jiri Kalcik im Auftrag des Verkehrsministeriums der Tschechischen Republik aus dem Jahr 2010 anzuschließen. Der weitere Verlauf der Strecke Dresden-Prag auf tschechischem Staatsgebiet folgt als Kombination von Aus- und Neubaustrecke, zu der verschiedene Varianten existieren.

1.3 Grundlagen / Entwurfsparameter

1.3.1 Trassierungsparameter

Bei der Wahl der Entwurfsparameter gelten die Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO, gültig mit Fassung vom 1. April 2008), die nationalen Vorschriften der Deutschen Bahn (DB) und die europäischen Technischen Spezifikationen Interoperabilität (TSI).

Entsprechend der TSI-Infrastruktur für Hochgeschwindigkeitsverkehr (HS-TSI-INS) ist der Neubaustreckenabschnitt der Kategorie II zugeordnet. [4]

Entwurfsgeschwindigkeit:

Aufgrund der betrieblichen Untersuchungen für eine maximale verkehrliche Leistungsfähigkeit bei Mischverkehr aus schnellem Personenfern- und Güterzugverkehr ist bei der vorliegenden Untersuchung eine Geschwindigkeit von $v = 200 \text{ km/h}$ vorgesehen.

Längsneigung:

Die geplante Nutzung der Neubaustrecke für den Güterzugverkehr erfordert nach der nationalen EBO grundlegend eine Längsneigung von maximal 12,5 ‰ bei Hauptstrecken. [5]

Diese Vorgaben resultieren aus der Zeit der Inkraftsetzung der EBO und setzen sich aus dem bis zu diesem Zeitpunkt vorherrschenden Mischverkehren auf allen Strecken zusammen.

Der technologische Fortschritt gestattet jedoch unter bestimmten Umständen die Realisierung größerer Längsneigungen für den wirtschaftlicheren Bau einer Strecke. Es sind dazu Ausnahmegenehmigungen möglich. [6]

Gemäß HS-TSI-INS Abschnitt 4.2.5 sind unter folgenden Rahmenbedingungen Längsneigungen bis 35 mm/m für Gleise zulässig:

- Die Neigung des gleitenden mittleren Längsprofils über 10 km muss kleiner oder gleich 25 mm/m sein
- die maximale Länge der durchgehenden Neigung von 35 mm/m darf 6000 m nicht überschreiten
- Die Neigung von Gleisen an Fahrgastbahnsteigen darf 2,5 mm/m nicht überschreiten

Bei der vorliegenden Untersuchung werden die nach EBO festgelegten Grenzwerte zum Teil überschritten. Die Forderungen der TSI werden vollständig eingehalten. Die größte geplante Längsneigung beträgt 20 ‰.

Mindestbogenhalbmesser:

Im Grundriss werden die zulässigen Ermessensgrenzwerte der geometrischen Elemente Radius, Überhöhung und Übergangsbogen (für Schotteroberbau) außerhalb von Weichen, Kreuzungen und Kreuzungsweichen nach:

- RIL 800.0110 [7] $r = 1630 \text{ m}$ bei $u_0 = 290 \text{ mm}$
- TSI INS [2] $r = 1430 \text{ m}$ bei $u_0 = 330 \text{ mm}$ (Strecke Kategorie II $v \leq 200 \text{ km/h}$)

eingehalten.

1.3.2 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Für den Untersuchungsraum auf deutscher Seite wurde eine Datenrecherche bzgl. der zu erwartenden Baugrund- und Grundwasserverhältnisse durchgeführt. Unter anderem wurden geologische Karten ausgewertet und verschiedene öffentliche wie nichtöffentliche Daten gesichtet bzw. ausgewertet (u.a. vorhandene Erkundungsbohrungen, Hohlraumkataster, Altlastenkataster, Ereignis-Datenbank des LfULG).

Dabei wurde seitens des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Abteilung 10, eine Ausarbeitung zu den Rechercheergebnissen erstellt, welche als Anlage 5 dieser Studie beiliegt.

Demgemäß durchläuft die Trasse von Nord nach Süd

- Sand- und Ton- bzw. Mergelsteine der Kreide,
- Metamorphe, sedimentäre und vulkanogene Gesteine des Elbtalschiefergebirges sowie
- die Erzgebirgsgneise im Bereich des Basistunnels

Dabei werden komplexere geologische Verhältnisse in drei Abschnitten erwartet:

- im Elbtalschiefergebirge (u.a. Störzonen)
- im Bereich der tektonischen Einbruchstruktur Börnersdorf
- im Erzgebirgsabbruch im Grenzbereich Tschechien/Deutschland

Weiterhin können in Hang- bzw. Einschnittsbereichen Massenbewegungen nicht ausgeschlossen werden.

Für die weiteren Planungsphasen sind zumindest für die vorgenannten Bereiche weitere Erkundungen durchzuführen. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund der in diesen Bereich nur geringen Anzahl vorhandener Aufschlüsse.

Ebenso sind weitere Erkundungen in Bezug auf hydrologischen bzw. hydrogeologischen Gegebenheiten durchzuführen, da das vorhandene Datenmaterial nur unzureichend präzise Angaben für die weiteren Planungen beinhaltet.

Weitergehende Angaben sind der Anlage 5 zu entnehmen.

1.3.3 Tunnel- und Streckenbau

Tunnelbau:

Sämtliche Tunnel werden infolge des angesetzten, einschränkungsfreien Mischverkehrs gemäß EBA-Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an den Bau und den Betrieb von Eisenbahntunneln“ (EBA-Ril) als zwei parallel geführte Eingleistunnel ausgeführt. Die sicherheitstechnische Ausstattung erfolgt gemäß der Anforderungen der EBA-Ril sowie der TSI „Safety in Railway Tunnels“ (TSI-SRT). Die Tunnelquerschnitte werden unter Berücksichtigung der DB-Ril 853 („Eisenbahntunnel planen, bauen und instand halten“) ausgeführt.

Als zentraler Bauabschnitt der Streckenvarianten fungiert ein Basistunnel, der im Folgenden als Erzgebirgsbasistunnel bezeichnet wird. Aufgrund des prognostizierten heterogenen Baugrundes in Verbindung mit den erwarteten Störzonen der tektonischen Einbruchstruktur Börnersdorf bzw. des Erzgebirgsabbruchs wird ein Schildvortrieb mit einem pauschalierten Zuschlag für Zusatzmaßnahmen im Rahmen der Kostenschätzungen zugrunde gelegt.

Als zentrales Sicherheitskonzept kommt das Zwei-Röhren-Prinzip zur Anwendung. Die Verbindung der beiden Röhren wird über konventionell hergestellte Querschläge im Regelabstand gemäß TSI-SRT geschaffen.

Die kürzeren Tunnel nördlich des Erzgebirgsbasistunnels werden wegen ihrer Länge von jeweils mehr als 1.000 m analog behandelt.

Strecken- und Brückenbau:

Im gesamten Bereich der freien Strecke ist zumindest partiell mit dem Erfordernis von Baugrundverbesserungsmaßnahmen zu rechnen. Weiterhin können in Teilbereichen (z.B. Einschnitte, Tunnelportale) spezielle Maßnahmen der Böschungssicherungen notwendig werden. Entsprechend erforderliche Maßnahmen sind in der Kostenschätzung pauschal berücksichtigt.

Gleiches gilt auch für Maßnahmen des Schall- und Erschütterungsschutzes (z.B. Lärmschutzwände, Unterschottermatten) im Bereich der freien Strecken bzw. auf Brücken.

Für die Brücken sind Entwurfsansätze gemäß DB-Rahmenplanung berücksichtigt. Für größere Talbrücken werden Aufwendungen für zusätzlich erwartete konzeptionelle Anforderungen des DB-Brückenbeirates abgeschätzt.

2 Variantenuntersuchung

2.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet beginnt südöstlich der Stadt Heidenau und führt in südlicher Richtung über die deutsch-tschechische Landesgrenze bis zum Ort Chabařovice nördlich von Usti .n.L., wo die Neubaustrecke in das tschechische Bestandsnetz einbindet.

Westlich des Trassenkorridors liegt die Bundesautobahn A17. Die NBS durchquert dabei das Osterzgebirge. Dieses wird im Westen vom Tal des Flusses Flöha und im Osten von der Sächsischen Schweiz begrenzt. Die Kammlinie des Erzgebirges fällt annähernd mit der Staatsgrenze der deutsch-tschechischen Grenze zusammen.

Das Erzgebirge ist ein Pultschollengebirge, welches heute von zahlreiche Flusstälern durchschnitten wird, deren Flüsse nach Norden hin zur Elbe und Mulde entwässern. Mit einer Höhe von bis zu 900 m ziehen sich die Ausläufer des Gebirges bis vor die Landeshauptstadt Dresden. Auf deutscher Seite steigt das Erzgebirge nur langsam an und fällt auf tschechischer Seite steil ab. Im 15. bis zum 19. Jhd. fand im Osterzgebirge Bergbau statt.

Große Bereiche des Untersuchungsgebietes sind Bestandteil des Landschaftsschutzgebietes Osterzgebirge. Es existieren zahlreiche Fauna-Flora-Habitate (FFH), Naturschutzgebiete (NSG) und Wasserschutzgebiete (WSG) im Zuge des Verkehrskorridors.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich zum überwiegenden Teil in ländlichem Gebiet. Lediglich im Anfangsbereich der Neubaustrecke umfasst das Untersuchungsgebiet auch städtisch verdichtetes Gebiet (Ortslagen Heidenau und Pirna).

Alle Varianten der vorliegenden Untersuchung verlaufen innerhalb der Grenzen der Gemeinden Heidenau, Pirna, Dohma, Bahretal, Bad Gottleuba-Berggiesshübel. Alle diese Gemeinden sind Teil des Landkreises Sächsische Schweiz-Osterzgebirge.

2.2 Beschreibung der untersuchten Varianten

2.2.1 Variantenübersicht

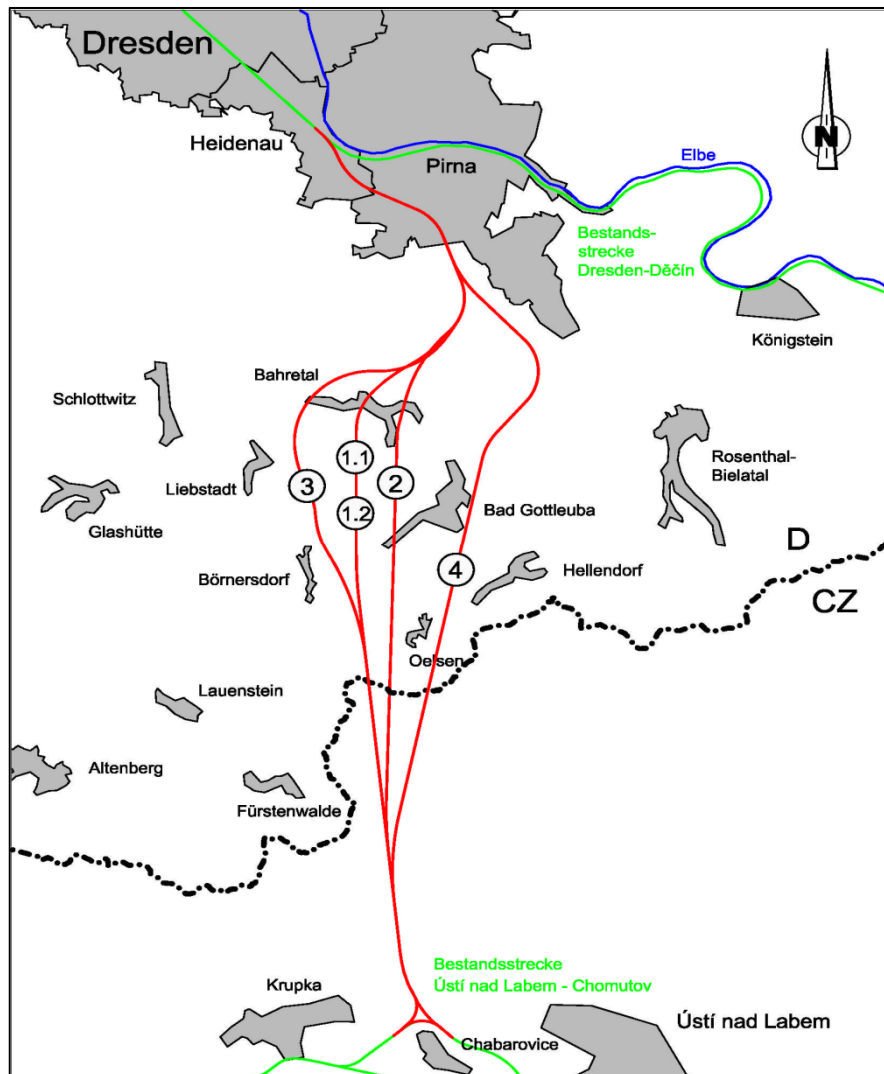


Abbildung 2:Variantenübersicht

Die geplante Strecke Dresden-Prag gliedert sich auf deutscher Seite in einen Teil Ausbaustrecke (ABS) und einen Teil Neubaustrecke (NBS).

Die ABS verläuft auf der Bestandsstrecke 6240 (BD) von km 49,200 bis km 61,175 (Dresden Hbf bis ca. 600m westlich des Haltepunktes Heidenau-Großsedlitz) und damit auf einer Gesamtstreckenlänge von rd. 12 km. Dieser Abschnitt ist derzeit mit 160 km/h befahrbar.

Die in dieser Unterlage untersuchten Varianten der NBS beginnen mit Ausbindung aus der Bestandsstrecke 6240 (Bodenbach-Dresden) bei km 49,200 (entspricht km 0,000 des NBS-Bereiches) und queren nach ca. 700 m die Bundesstraße B 172.

Dieser Ausbindepunkt hat sich als vorteilhaft erwiesen, da einerseits hier nur geringfügig in den Gebäudebestand eingegriffen werden muss und andererseits von hier aus eine optimale Angleichung der NBS an das Gelände im weiteren Höhenverlauf stattfinden kann.

Anschließend durchläuft die Strecke den Tunnel Heidenau-Großsedlitz auf einer Gesamtlänge von ca. 2300 m. Im Folgenden wird das Siedlungsgebiet Pirna-Zehista mittels einer ca. 800 m langen Talbrücke überwunden.

In diesem Bereich wird die Planung der Ortsumgehung Pirna der Bundesstraße 172 berücksichtigt. Diese im Planfeststellungsverfahren befindliche Maßnahme wird zukünftig auf Grund der dichten Siedlungsstruktur des Tals den gleichen Korridor wie die hier untersuchten Varianten der NBS für die Querung des Seidewitztales nutzen. Aus diesem Grund muss der Trassenverlauf der NBS von der eigentlich optimalen Lage um mindestens 60 m abgerückt werden.

Bis km 6,500 der NBS sind die Varianten in Grund- und Aufriss identisch. Ab diesem Punkt besitzen sie einen unterschiedlichen Streckenverlauf bzw. unterschiedliche Längsneigungen. Die Breite des Variantenkorridors beträgt ca. 7.800 m. Die Trassenverläufe der Varianten sind in tabellarischer Form in Anhang 1 des Erläuterungsberichtes dargestellt.

Tabelle 1 enthält eine Übersicht über die wesentlichen technischen Parameter der untersuchten NBS-Varianten zwischen der Ausbindung aus der Bestandsstrecke 6240 bis Einbindung in tschechisches Bestandsnetz (Bestandsstrecke Ústí nad Labem – Chomutov).

Tabelle 1: Übersicht technischer Parameter der Varianten (Heidenau – Einbindepunkt Bestandsnetz CZ)

<i>Parameter</i> \ <i>Variante</i>	1.1	1.2	2	3	4
Geschwindigkeit v_e [km/h]	200	200	200	200	200
Trassenlänge l [m]	35.730	35.730	34.870	37.870	36.250
Mindesthalbmesser r_{min} [m]	1.630	1.630	1.630	1.630	1.630
Größte Längsneigung s_{max} [‰]	12,5	20	20	12,5	12,5
Gesamttunnellänge [m]	25.500	23.700	24.700	29.000	26.000
Tunnellänge Erzgebirgsbasistunnel [m]	20.330	20.280	19.270	24.100	21.100
Gesamtbrückenlänge [m]	1.680	2.430	1.480	2.030	2.480

2.2.2 Variante 1.1

Variante 1.1 entspricht, bis auf den Streckenverlauf des Erzgebirgsbasistunnels, weitgehend der Vorzugsvariante der vorangegangenen Studie aus dem Jahr 2008 (siehe Lageplan Anlage 1.1). Die Trasse verläuft ab km 6,5 in südwestliche Richtung und tangiert dabei die Ortslage Dohma. Anschließend wird ein etwa 2,9 km langer Tunnel erreicht (Tunnel Galgenberg/Ottendorf), in dem der Ortsteil Ottendorf der Gemeinde Bahretal unterfahren wird.

Im darauf folgenden Ortsteil Gersdorf (Gemeinde Bahretal) konnte diese Variante dahingehend optimiert werden, dass das Siedlungsgebiet an einer weniger dicht bebauten Stelle, ca. 200 m abgerückt von der ursprünglichen Führung, oberirdisch mittels Brückenbauwerk gequert wird. Damit können ggf. erwachsendes siedlungsräumliches Konfliktpotential verringert werden.

Das Tunnelportal des Erzgebirgsbasistunnels auf deutscher Seite befindet sich bei ca. km 13,9. Der Tunnelverlauf wurde entsprechend den Vorgaben der tschechischen Planung angepasst. Die Gesamtlänge dieses Tunnels beträgt ca. 20.330 m. Die Gesamttrassenlänge der NBS-Variante 1.1 beträgt ca. 35.730 m. Als maximale Streckenlängsneigung wurden 12,5 ‰ zum Ansatz gebracht.

Schutzgebiete, die in Variante 1.1 durchfahren werden, können der Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2: Berührung mit Schutzgebieten im Bereich Heidenau – Landesgrenze D/CZ (Variante 1.1)

Variante	1.1						
				Querung im Tunnel	Querung mit Brücke	Querung mit Damm oder Einschnitt	
Schnitt mit:	Name	von km	bis km			Bemerkung	
FFH-Gebieten (FFH)	"Bahrebachtal"	11+200,000		X		Tunnel Galgenberg/Ottendorf	
		12+700,000	12+850,000		X	Talbrücke Bahretal	
		13+850,000	13+900,000			X	
		13+900,000	14+150,000	X			Basistunnel Erzgebirge
	16+800,000	18+100,000	X			Basistunnel Erzgebirge	
	"Mittelgebirgslandschaft um Oelsen"	21+700,000	22+900,000	X		Basistunnel Erzgebirge	
Landschaftsschutzgebieten (LSG)	"Großsedlitzer Elbhänge"	0+900,000	2+100,000	X		Tunnel Heidenau-Großsedlitz I	
		2+100,000	2+400,000			X	
		2+400,000	3+000,000	X			Tunnel Heidenau-Großsedlitz II
	"Osterzgebirge"	10+000,000	11+900,000	X			Tunnel Galgenberg/Ottendorf
		11+900,000	12+600,000			X	
		12+600,000	12+750,000	X			Tunnel
		12+750,000	12+950,000		X		Talbrücke Bahretal
	12+950,000	13+950,000			X		
	13+950,000	22+900,000	X			Basistunnel Erzgebirge	
Naturschutzgebieten (NSG)	"Oelsen"	22+700,000		X		Basistunnel Erzgebirge	
Wasserschutzgebieten (WSG)	"Gottleuba"	20+500,000	22+900,000	X		Basistunnel Erzgebirge	

2.2.3 Variante 1.2

Variante 1.2 entspricht im Grundriss vollständig der Variante 1.1.

Im Höhenverlauf wurde bei dieser Variante die maximale Längsneigung abschnittsweise auf 20‰ erhöht und weicht damit vom nationalen Regelwerk ab (siehe Kapitel 1.3.3). Die TSI-Grenzwerte werden vollständig eingehalten.

Die NBS-Trasse kann mit der erhöhten Längsneigung dem natürlichen Geländeverlauf im Anstieg zum Erzgebirge besser folgen. Dadurch wird es möglich, die Tunnellängen im Streckenverlauf zu verkürzen und in der Folge die Investitionskosten zu reduzieren.

Des Weiteren bietet diese Variante den Vorteil, dass die Höhe der Talbrücke über Geländeoberkante in der Ortslage Bahretal (OT Gehrsdorf) vergrößert wird, wodurch die Lärmbelastung für den Ort reduziert werden kann.

Das Tunnelportal des Erzgebirgsbasistunnels auf deutscher Seite befindet sich bei ca. km 14,0. Die Gesamtlänge des Tunnels beträgt ca. 20.280m. Die Gesamtstreckenlänge der NBS-Variante 1.2 beträgt ca. 35.730m.

Schutzgebiete, die bei der Variante 1.2 berührt werden, können der Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 3: Berührung mit Schutzgebieten im Bereich Heidenau – Landesgrenze D/CZ (Variante 1.2)

Variante	1.2						
	Name	von km	bis km	Querung im Tunnel	Querung mit Brücke	Querung mit Dammbauwerk oder Einschnitt	Bemerkung
FFH-Gebieten (FFH)	"Bahrebachtal"	11+200,000			X		Kleinbrücke
		12+700,000	12+850,000		X		Talbrücke Bahretal
		13+850,000	13+900,000			X	
		13+900,000	14+150,000	X			Basistunnel Erzgebirge
	16+800,000	18+100,000	X			Basistunnel Erzgebirge	
	"Mittelgebirgslandschaft um Oelsen"	21+700,000	22+900,000	X			Basistunnel Erzgebirge
Landschaftsschutzgebieten (LSG)	"Großsedlitzer Elbhänge"	0+900,000	2+100,000	X			Tunnel Heidenau-Großsedlitz I
		2+100,000	2+400,000			X	
		2+400,000	3+000,000	X			Tunnel Heidenau-Großsedlitz II
	"Osterzgebirge"	10+000,000	11+100,000	X			Tunnel Galgenberg/Ottendorf
		11+100,000	12+000,000			X	
		12+000,000	12+500,000		X		Talbrücke südlich Ottendorf
		12+500,000	12+750,000			X	
		12+750,000	13+200,000		X		Talbrücke Bahretal
13+200,000	14+000,000			X			
14+000,000	22+900,000	X			Basistunnel Erzgebirge		
Naturschutzgebieten (NSG)	"Oelsen"	22+700,000		X			Basistunnel Erzgebirge
Wasserschutzgebieten (WSG)	"Gottleuba"	20+500,000	22+900,000	X			Basistunnel Erzgebirge

2.2.4 Variante 2

Variante 2 zielt darauf ab, eine möglichst kurze Streckengesamtlänge zu erreichen und vor allem die Länge des Erzgebirgsbasistunnels zu reduzieren.

Dafür wurde bei dieser Variante die maximale Gradientenlängsneigung auf bis zu 20 ‰ angehoben und eine entsprechend angepasste Linienführung gewählt. Die Variante nimmt, nachdem sie die gemeinsame Achslage mit den weiteren Varianten bei km 6,500 verlassen hat, einen nahezu geradlinigen Verlauf in Richtung Anbindepunkt auf tschechischer Seite. Die Ortslage Bahretal wird hier in einem Tunnel gequert.

Die Länge des Erzgebirgsbasistunnels kann bei dieser Variante im Vergleich zur Variante 1.2 (ebenfalls abschnittsweise 20 ‰ Längsneigung) um ca. 1.000m verringert werden und beträgt noch ca. 19.270m. Das Tunnelportal des Erzgebirgsbasistunnels auf deutscher Seite befindet sich bei km 14,2.

Eine Variante mit einer Gradientenlängsneigung von max. 12,5% und diesem Streckenverlauf ist nicht zielführend, da sich die Länge des Erzgebirgsbasistunnels dabei drastisch um ca. 5200m vergrößern würde (siehe zum Vergleich Längsschnitt Anlage 2.2).

Schutzgebiete, die bei Variante 2 tangiert werden, können der Tabelle 4 entnommen werden.

Tabelle 4: Berührung mit Schutzgebieten im Bereich Heidenau – Landesgrenze D/CZ (Variante 2)

Variante	2						
				Querung im Tunnel	Querung mit Brücke	Querung mit Damm oder Einschnitt	
Schnitt mit:	Name	von km	bis km				Bemerkung
FFH-Gebieten (FFH)	"Bahrebachtal"	14+600,000	14+900,000	X			Basistunnel Erzgebirge
		15+300,000	15+600,000	X			Basistunnel Erzgebirge
	"Mittelgebirgslandschaft um Oelsen"	18+200,000	22+400,000	X			Basistunnel Erzgebirge
Landschaftsschutz- gebieten (LSG)	"Großsedlitzer Elbhänge"	0+900,000	2+100,000	X			Tunnel Heidenau-Großsedlitz I
		2+100,000	2+400,000			X	
		2+400,000	3+000,000	X			Tunnel Heidenau-Großsedlitz II
	"Osterzgebirge"	10+000,000	13+000,000	X			Tunnel Bahretal/Cottaer Busch
		13+000,000	14+150,000			X	
14+150,000	22+400,000	X			Basistunnel Erzgebirge		
Naturschutzgebieten (NSG)	"Oelsen"	21+500,000	22+400,000	X			Basistunnel Erzgebirge
Wasserschutz- gebieten (WSG)	"Gottleuba"	18+100,000	22+400,000	X			Basistunnel Erzgebirge

2.2.5 Variante 3

Bei dieser Variante wurde eine teilweise Trassenbündelung mit der BAB 17 untersucht, um die Auswirkungen der Landschaftszerschneidung durch einen Streckenneubau zu minimieren. Dazu verschwenkt die NBS südlich des Ortsteils Ottendorf (Gemeinde Bahretal) nach Westen und orientiert sich am Trassenverlauf der Autobahn.

Aufgrund der topographischen Verhältnisse beginnt der Erzgebirgsbasistunnel jedoch bereits vor Erreichen der BAB.

Da diese Variante gegenüber den Varianten 1.1, 1.2 und 2 keinerlei vorteilhafte Aspekte aufweist, andererseits jedoch eine Reihe von erheblichen Nachteilen mit sich bringt, wird sie nicht in die abschließende Variantenabwägung einbezogen.

2.2.6 Variante 4

Variante 4 der Untersuchung verlässt die gemeinsame Achslage bei km 6,500, verschwenkt in östliche Richtung und quert dabei den Lohmgrund in der Gemeinde Dohma mit einer Talbrücke.

Weiter verläuft die Trasse in Richtung der Ortsteile Großcotta und Kleincotta. Die beiden Ortsteile werden in einem ca. 2,6 km langen Tunnel unterquert. Anschließend verschwenkt die Achse in einem engen Bogen (Radius 1.650m) zurück in östliche Richtung zum Anbindepunkt auf tschechischer Seite.

Das Portal des Erzgebirgsbasistunnel ist bei etwa km 13,5 erreicht. Das Erzgebirge wird dann in einem etwa 21,1 km langen Tunnel gequert.

Insgesamt wird das Fauna-Flora-Habitat (FFH) „Gottleubatal und angrenzende Laubwälder“ zweimal mittels Brücke (Brücke Lohmgrund - ca. 650 m und Brücke bei Berggiesshübel – ca. 400 m) durchquert, was vor allem bauzeitlich sehr kritisch zu bewerten ist.

Aufgrund des verhältnismäßig langen Erzgebirgsbasistunnels, der hohen Gesamtbrücken- und Tunnellängen, der Betroffenheit von zwei Fauna-Flora-Habitaten (FFH) und der hohen Gesamtstreckenlänge wird diese Variante nicht in die abschließende Variantenabwägung einbezogen.

2.3 Investitionskosten der untersuchten Varianten

Im Rahmen der Variantenuntersuchung wurde für die Varianten 1.1, 1.2 und 2 jeweils eine Abschätzung der Investitionskosten für die NBS zwischen der Ausbindung aus der Bestandsstrecke 6240 und dem Anschluss an das tschechische Bestandsnetz bei Chabařovice durchgeführt.

Die signifikant geringeren Investitionskosten der Varianten 2 und 1.2 resultieren im Wesentlichen aus der abschnittsweise höheren Längsneigung dieser beiden Varianten im Vergleich zu Variante 1.1.

Diese steilere Gradienten ermöglicht eine Verkürzung der Tunnellängen. Der größte Anteil an den Gesamtinvestitionskosten einer jeden Variante erwächst aus den Aufwendungen für den Tunnelbau.

Die Übersicht der ermittelten Kosten kann der Tabelle 5 entnommen werden.

Tabelle 5: Kostenübersicht

	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 2
Leistung	Kosten [T€]	Kosten [T€]	Kosten [T€]
Gleis-, Erd-, Tief-, Kabeltief- und Straßenbau			
Brücken- und Stützbauwerke			
Tunnelbauwerke			
Bahnstromversorgung und Fahrleitungen			
Signal- und Fernmeldeausrüstungen			
Grunderwerb und Entschädigungen			
Landschaftsschutz und Schallschutz			
Unvorhergesehenes			
Planung			
<i>Kosten Ausbaustrecke Dresden Hbf - Heidenau</i>			
Gesamtsumme [T€]			
<u>davon:</u>	<i>Anteil D</i>		
	<i>Anteil CZ</i>		

2.4 Betriebliche Leistungsfähigkeit der untersuchten Varianten

Die Neubaustrecke wird als Mischverkehrsstrecke für den schnellen Reisezug- und für den Güterzugverkehr geplant. Damit wird für Schienenpersonenfernverkehr (SPFV) und Schienengüterfernverkehr (SGFV) gleichermaßen die Entkopplung von der Elbtalstrecke gewährt.

Für die Ermittlung der betrieblichen Leistungsfähigkeit wurde der Simulation eine SPFV-Frequenz im 1 h-Takt und eine Entwurfsgeschwindigkeit von $v_e = 200$ km/h zugrunde gelegt. Die Länge der Gleisfreimeldeabschnitte wurde mit 4,0 km angenommen.

Unter diesen Voraussetzungen können bis zu 10 Güterzüge die NBS zwischen den ICE-Fahrten befahren. Dieser rechnerische Maximalwert für einen Bemessungsgüterzug mit 1.000 t Masse und einer entsprechenden Lokmasse von 86 t reduziert sich bei zunehmender Masse des Wagenzuges geringfügig (siehe Anlage 4).

Während der SPFV-freien Nachtstunden ist demnach ein maximaler Güterzugdurchsatz von bis zu 12 Zügen je Stunde und Richtung darstellbar.

Die Unterschiede zwischen den drei untersuchten Varianten sind im Wesentlichen wie folgt gekennzeichnet:

- a) Nur in Variante 1.1 (max. Steigung 12,5 ‰) können in beiden Richtungen die Wagenzüge mit einer Masse von bis zu 1600 t Züge ohne Einschränkung verkehren.
- b) In den Varianten 1.2 und 2 können Züge dieser Kategorie zwar auch noch fahren, allerdings nur wenn in der Steigung nicht angehalten werden muss. Da dies betrieblich nicht auszuschließen ist, sollten in der Variante 1.2 max. 1300 t und in der Variante 2 max. 1100 t schwere Züge in Richtung Prag verkehren.
- c) In Richtung Dresden können bei jeder der drei Varianten Wagenzüge mit einer Masse von bis zu 1.600 t verkehren.
- d) Die Variante 2 weist eine den Varianten 1.1 und 1.2 gegenüber um 18 sec bzw. 1,5% kürzere Fahrzeit des ICE auf.

3 Variantenvergleich

Die Varianten 1.1, 2.1 und 2 wurden abschließend einer vergleichenden Gegenüberstellung unterzogen. Die Kriterien, nach denen diese Bewertung durchgeführt wurde, können der Tabelle 6 entnommen werden.

Tabelle 6: Variantenvergleich

Geschwindigkeit [km/h]	200	200	200	Ausschluss - siehe Kapitel 2.2
Gradiente [%]	12,5	20	20	
<i>DB-Ril-Konformität</i>	Regelwert	Ausnahmewert		
<i>TSI-Konformität</i>	Regelwert			
Längen Basistunnel [km]	20,3	20,3	19,3	
Streckenlänge [km]	35,7	35,7	34,9	
Querung Bahretal: Naturräumliche Betroffenheit	⊖ ⊖	⊖ ⊖	⊖	
Querung Bahretal: Siedlungsräumliche Betroffenheit	⊖ ⊖	⊖	⊖	
Betriebliche Einschränkungen	⊕	⊖	⊖	
⊕ Positive Bewertung ⊖ Negative Bewertung				

Nachfolgend werden einige spezielle Aspekte der o.g. Tabelle ausführlicher erörtert.

3.1 Umweltverträglichkeit / Eingriffe in Schutzgebiete / Landschaftsbild

Variante 2 weist im Zuge Ihres oberirdischen Streckenverlaufs den im Vergleich zu den Varianten 1.1 und 1.2 geringeren Umfang von Eingriffen in hochwertige Schutzgebiete aus. Dies resultiert vor allem daraus, dass FFH- und Naturschutzgebiete bis zum Erreichen des Erzgebirgstunnelportals im Grundriss nicht tangiert werden. (vgl. Lageplan und Tabellen 2-4).

Variante 1.1 wiederum weist im Vergleich zu Variante 1.2 ein etwas geringeres Konfliktpotential unter Umweltaspekten aus. Grund hierfür ist deren niedrigere Gradientenlängsneigung, wodurch relevante Schutzgebiete auf größerer Länge im Tunnel gequert werden. Die Eingriffe werden damit vergleichsweise minimiert.

3.2 Schall- / Emissionsschutz / Betroffenheiten Dritter

Zum Schutz besiedelter Gebiete vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgerausche muss bei den untersuchten Varianten in Teilbereichen Lärmschutz vorgesehen werden.

Bis km 6,5 werden für alle 3 Varianten gleichermaßen vor allem am Ausbindepunkt in Heidenau, an der Talquerung Pirna-Zehista sowie in der Ortslage Dohma-Goes Schallschutzmaßnahmen notwendig.

Alle 3 Varianten tangieren, nachdem Sie die gemeinsame Achslage verlassen haben, in unterschiedlicher Weise die Ortslage Bahretal oberirdisch.

Dieses Siedlungsgebiet wird damit zum hauptsächlichen Unterscheidungsmerkmal hinsichtlich Schall- und Emissionsschutz bei der Variantenbetrachtung.

Variante 1.2 weist diesbezüglich den geringsten Bedarf an Schallschutzmaßnahmen aus, da die Ortslage in einer Höhe von 25 – 30 m über Geländeoberkante gequert wird.

Variante 1.1 quert dieselbe Stelle in einer Höhe von lediglich 10m-15m über GOK.

Variante 2 verläuft im südlichen Gemeindeteil von Bahretal in einem ca. 200m langen Abschnitt geländegleich an vorhandener Bebauung entlang, wodurch Betroffenheiten durch Schallemission des Schienenweges resultieren. Das kann durch eine Abrückung der Trasse von der Bebauung abgemildert werden, was sich jedoch in einer nicht unerheblichen Erhöhung der Erdbaukosten niederschlägt.

4 Fazit / Handlungsempfehlung

In der vorliegenden Untersuchung wurden verschiedene Linienführungen für eine Neubaustrecke Dresden-Prag aufgezeigt, untersucht und bewertet. Zur Reduzierung der Investitionskosten wurden dabei auch Überschreitungen der Gradientenlängsneigungen geprüft.

Es konnte nachgewiesen werden, dass sich auch bei einer stärkeren Gradientenneigung von bis zu 20‰ ein Achskorridor Heidenau Süd – Pirna Zehista – Dohma – Bahretal als optimal erweist. Der Spielraum für die Lage der Trasse ist dabei im Bereich der Querung der Ortslage Bahretal am größten. Der bisher betrachtete Planungsraum wird im Ergebnis dieser Untersuchung als optimaler Korridor bestätigt.

Die vorliegende Untersuchung schließt ohne den Ausweis einer dezidierten Vorzugslinie innerhalb des beschriebenen Korridors ab, da für die fundierte Qualifikation einer Vorzugsvariante weitere Randbedingungen, Planungsparameter und Entscheidungskriterien zu definieren sind.

Im weiteren Planungsverlauf müssen daher für die Konsolidierung einer entsprechenden Vorzugslinie die folgenden Aufgabenkomplexe in einem nächsten Projektschrittbearbeitet werden:

- a) Adaption der Regelwerke im Rahmen der TSI und des jeweiligen nationalen Rechts, insbesondere
 - der jeweiligen nationalen Bahnregelwerke im Rahmen der TSI und
 - der jeweils regional relevanten öffentlich-rechtlichen Bestimmungen zueinander.
- b) Weitere Qualifikation der bevorzugten Korridore, insbesondere
 - unter siedlungsräumlichen Aspekten sowie
 - unter naturräumlichen Aspekten.
- c) Technologische Betrachtung erheblich umweltkritischer Bauwerke, darunter zählen im Wesentlichen
 - Tunnelbauwerke
 - Talbrücken und Großbrücken.
- d) Untersuchung von Möglichkeiten zum Transport weiterer Medien im Zuge der NBS, u.a. Trassenbündelung für
 - Energietransport
 - Telekommunikationsverbindungen.
- e) Erstellung der Konzeption für die umweltrelevanten Fachgutachten, u.a.
 - an Baugrundgutachten und an hydrologisches Gutachten,
 - an tunnelbautechnisches Gutachten,
 - an Artenschutzrechtliches Gutachten sowie
 - an Lärmschutzgutachten.
- f) Ermittlung von Zeit- und Finanzierungsbedarf des Projekts

Quellen

- [0] Abbildung Deckblatt: Dr. Schubert, ISUP GmbH
- [1] Ergebnisse der Überprüfung der Bedarfspläne für die Bundesschienenwege und die Bundesfernstraßen; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; 11.November 2010
- [2] Studie; Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtung – Seeverkehrsprognose (Los 3); PLANCO Consulting GmbH; hrsg. vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; 2007
- [3] Bundesverkehrswegeplan 2003; Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW); 2003
- [4] Richtlinie 96/48/EG – Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems - Technische Spezifikation für die Interoperabilität; Teilsystem „Infrastruktur“; gültig ab: 01.07.2008
- [5] Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung (EBO) – Ausfertigungsdatum 08.05.1967; Stand: 19.03.2008
- [6] Deutsche Bahn – Richtlinie 413.0301 – Infrastruktur gestalten, Streckenstandards; Stand: 01.01.2002
- [7] Deutsche Bahn – Richtlinie 800.0110 – Netzinfrastruktur Technik entwerfen; Linienführung; gültig ab: 15.07.2008
- [8] Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung; Fassung: 24.02.2010; letzte Änderung: 24.02.2012

Anhänge

Anhang 1: Tabellarische Streckenverläufe der Varianten

Tabelle 7: Streckenverlauf Variante 1.1

von km	bis km	Lage	Tunnellänge [m]	Brückenlänge [m]	Bemerkung
0+000	0+700	Damm			
0+700	0+900	Brücke		200	Brücke über B172
0+900	3+200	Tunnel	2.350		Tunnel Heidenau Großsedlitz
3+200	3+900	Damm/ Einschnitt			
3+900	4+750	Brücke		850	Talbrücke Seidewitztal (Pirna-Zehista)
4+750	6+250	Damm			
6+250	9+000	Damm/ Einschnitt			
9+000	11+900	Tunnel	2.900		Tunnel Galgenberg/Ottendorf
11+900	12+600	Damm/ Einschnitt			
12+600	12+750	Tunnel	150		
12+750	12+950	Brücke		200	Talbrücke Bahretal
12+950	13+950	Damm/ Einschnitt			
13+950	34+280	Tunnel	20.330		Basistunnel Erzgebirge

Tabelle 8: Streckenverlauf Variante 1.2

von km	bis km	Lage	Tunnellänge [m]	Brückenlänge [m]	Bemerkung
0+000	0+700	Damm			
0+700	0+900	Brücke		200	Brücke über B172
0+900	3+200	Tunnel	2.300		Tunnel Heidenau Großsedlitz
3+200	3+900	Damm/ Einschnitt			
3+900	4+750	Brücke		850	Talbrücke Seidewitztal (Pirna-Zehista)
4+750	6+250	Damm			
6+250	9+800	Damm/ Einschnitt			
9+800	11+100	Tunnel	1.300		Tunnel Galgenberg/Ottendorf
11+100	12+000	Damm/ Einschnitt			
12+000	12+500	Brücke		500	Talbrücke südlich Ottendorf
12+500	12+750	Damm/ Einschnitt			
12+750	13+200	Brücke		450	Talbrücke Bahretal
13+200	14+000	Damm/ Einschnitt			
14+000	34+280	Tunnel	20.280		Basistunnel Erzgebirge

Tabelle 9: Streckenverlauf Variante 2

von km	bis km	Lage	Tunnellänge [m]	Brückenlänge [m]	Bemerkung
0+000	0+700	Damm			
0+700	0+900	Brück		200	Brücke über B172
0+900	3+200	Tunnel	2.300		Tunnel Heidenau Großsedlitz
3+200	3+900	Damm/ Einschnitt			
3+900	4+750	Brücke		850	Talbrücke Seidewitztal (Pirna-Zehista)
4+750	6+650	Damm			
6+650	9+700	Damm/ Einschnitt			
9+700	13+000	Tunnel	3.300		Tunnel Bahretal / Cottaer Busch
13+000	14+150	Einschnitt			
14+150	33+419		19.269		Basistunnel Erzgebirge

Tabelle 10: Streckenverlauf Variante 3

von km	bis km	Lage	Tunnellänge [m]	Brückenlänge [m]	Bemerkung
0+000	0+700	Damm			
0+700	0+900	Brücke		200	Brücke über B172
0+900	3+200	Tunnel	2.300		Tunnel Heidenau Großsedlitz
3+200	3+900	Damm/ Einschnitt			
3+900	4+750	Brücke		850	Talbrücke Seidewitztal (Pirna-Zehista)
4+750	6+250	Damm			
6+250	9+000	Damm/ Einschnitt			
9+000	11+750	Tunnel	2.750		Tunnel Galgenberg/Ottendorf
11+750	12+300	Brücke		550	Brücke Regenrückhaltebecken Ottendorf
12+300	36+400	Tunnel	24.100		Basistunnel Erzgebirge

Tabelle 11: Streckenverlauf Variante 4

von km	bis km	Lage	Tunnellänge [m]	Brückenlänge [m]	Bemerkung
0+000	0+700	Damm			
0+700	0+900	Brücke		200	Brücke über B172
0+900	3+200	Tunnel	2.300		Tunnel Heidenau Großsedlitz
3+200	3+900	Damm/ Einschnitt			
3+900	4+750	Brücke		850	Talbrücke Seidewitztal (Pirna-Zehista)
4+750	6+250	Damm			
6+250	8+000	Damm/ Einschnitt			
8+000	8+600	Brücke		600	Brücke Lohmgrund
8+600	9+350	Damm/ Einschnitt			
9+350	12+100	Tunnel	2.750		Tunnel Cotta
12+100	12+500	Brücke		400	Brücke Berggießhübel
12+500	13+500	Damm/ Einschnitt			
13+500	34+570	Tunnel	21.070		Basistunnel Erzgebirge