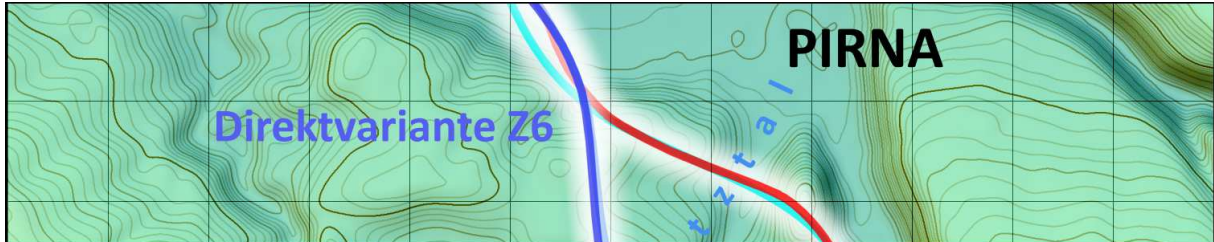


Direktvariante Z6

Grundrissausarbeitung 1:25000



Ausführlicher Erläuterungsbericht

20.07.2018 · Entwurfsverfasser: Dr.-Ing. Rolf Böhm, Bad Schandau

Inhalt

Übersichtskarte 1:100000	.	.	.	3
Vorwort	.	.	.	5
1. Kenntnisstand	.	.	.	6
2. Entwurfsidee	.	.	.	7
3. Aufgabe	.	.	.	7
4. Methodik	.	.	.	8
4.1 Grundlage und Genauigkeit	.	.	.	8
4.2 Absteckmethode	.	.	.	9
5. Überblick über die gefundene Lösung	.	.	.	9
6. Detaillierte Grundrissbeschreibung	.	.	.	10
7. Streckenlänge	.	.	.	13
8. Höhen	.	.	.	14
9. Geschwindigkeit und Reisezeit	.	.	.	14
10. Streckenkapazität	.	.	.	15
11. Aufwand	.	.	.	15
12. Überholbahnhof und Überleitstelle	.	.	.	15
12.1 Überholbahnhof	.	.	.	15
12.2 Überleitstelle	.	.	.	16
13. FFH-Gebiete	.	.	.	16
14. Aushubmengen	.	.	.	17
14.1 Aushubmengen nördlich des Haupttunnels	.	.	.	17
14.2 Tunnel-Aushubmengen	.	.	.	18
14.3 Aushubmengenbilanz	.	.	.	18
15. Geologie	.	.	.	18

16.	Weiterführende Überlegungen	.	.	18
	16.1 Industriepark Oberelbe	.	.	18
	16.2 Säkuläre Perspektive	.	.	19
	16.3 Weiterführende Varianten Z7	.	.	19
17.	Zusammenfassung und Ergebnis	.	.	20
	Abkürzungen	.	.	23
	Literatur	.	.	24
	Impressum	.	.	26

Anhang

Zeichnungsteil

Direktvariante Z6 · Grundrissausarbeitung 1:25000 (Ausschnitt)

Direktvariante Z6 · Zeichnung Längsprofil Bereich Überholbahnhof 1:10000, 10fach überhöht

Tabellenteil

Tabellen 1: Kilometertafel

Tabellen 2: Höhentafel

Tabellen 3: Variantenvergleich

Tabellen 4: Polygonzug

Tabellen 5: Aushubmengenschätzung

Konstruktionsteil

Beschreibung der Konstruktion K60 (Text 1/A)

Konstruktionszeichnung Z6

Erläuterung der Grundrissentwürfe Z7 (Text 2/B)

Konstruktionszeichnung Z7.1

Konstruktionszeichnung Z7.2

Konstruktionszeichnung Z7.3

Konstruktionszeichnung Z7.4

Archivteil

Variante Z2 (2012) Karte 1:50000

Direktvariante Z4 (2016) Grundrissausarbeitung 1:25000 (Ausschnitt)

Beilage

Karte 1:25000 (temporär auch auf www.reliefschummerung.de/ry_direktvariante_z6.htm)

[Leerseite zur Aufnahme der Übersichtskarte 1:100000, separat drucken, da sonst Maßstabsänderung]

[Leerseite für Rückseite Übersichtskarte]

Vorwort

Bereits etwa 20 Jahre gibt es Überlegungen zur Errichtung einer Eisenbahn-Neubaustrecke Dresden – Prag, die das Erzgebirge in einem langen Tunnelbauwerk durchquert. 2017 hat das Projekt unter der Projektnummer 2-045-V01 Aufnahme in den vordringlichen Bedarf des Bundesverkehrswegeplanes gefunden.

Der gegenwärtige Kenntnisstand der Streckenführung, Entwurfsverfasserin Krebs und Kiefer GmbH (SMWA 2015), weist u. a. folgende Merkmale auf:

- Das Seidewitztal wird nahe der Stadt Pirna auf einer mit etwa 1000 Meter Länge sehr großen Brücke gequert.
- Nach einem zunächst südostwärts gerichteten Verlauf schwenkt der Streckengrundriss bei Dohma nach Südwesten zurück. Das verursacht eine gewisse Streckenverlängerung, die wir als „Dohma-Serpentine“ bezeichnen.

Seit etwa 20 Jahren (Zschweigert 1996) verfolgen wir das Projekt aufmerksam. Dabei bleiben eigene Überlegungen und Ideen nicht aus. Unmittelbar nach der Veröffentlichung des aktuellen Kenntnisstandes SMWA (2015) haben wir 2016 einen Grundriss mit der Bezeichnung „**Direktvariante Z4**“ entworfen und dem Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr des Freistaates Sachsen übersandt. Direktvariante Z4 verkürzt Strecke und Tunnel gegenüber SMWA (2015) deutlich. Die große Seidewitztalbrücke wird in stadtf fernere Bereiche verlagert und um 700 m Länge verkürzt. Der Gesamtaufwand ist etwa 1 % geringer. Allerdings ordnet Z4 den Überholbahnhof teilweise auf einer Brücke an, was einen Nachteil darstellt.

Unsere Ausarbeitung ist durch das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA) sehr aufmerksam und freundlich aufgenommen worden. Diese Wertschätzung war uns Grund zur Freude und Motivation zu weiteren Überlegungen.

Mit der **Direktvariante Z6** stellen wir nun eine Fortentwicklung vor. Z6 ist ein Entwurf mit vielen Vorteilen. Z4 wird erheblich verbessert. Für den Überholbahnhof konnte eine wesentlich vorteilhaftere Lage gefunden werden. Nur in sehr geringem Umfang sind verbleibende Nachteile erkennbar.

Dieser Erläuterungsbericht setzt eine umfassende Kenntnis des Entwurfes SMWA (2015, Entwurfsverfasserin Krebs+Kiefer GmbH, „K+K“) voraus. Er baut auf Entwurf Z4 auf, ist jedoch so verfasst worden, dass eine tiefgehende Z4-Kenntnis nicht erforderlich ist.

Gleichzeitig stellt dieser Erläuterungsbericht eine Fortführung des bereits übersandten „Kurzberichtes Direktvariante Z6“ mit Stand 18.12.2017 dar. Der Entwurfsstand wurde hierbei nicht geändert, sondern ist unverändert derselbe (weshalb wir Z6 auch weiterhin auf das Jahr 2017 datieren). Bereits im Kurzbericht enthaltene Karten und die Tabellenteile 1 bis 4 sind identisch. Allerdings haben wir unsere Ausarbeitungen nun wesentlich erweitert.

Über eine freundliche Aufnahme der Direktvariante Z6 würde sich der Verfasser freuen.

1. Kenntnisstand

Zschweigert 4.1 (1996): Bereits vor über 20 Jahren hat Zschweigert (1996) die Machbarkeit von Erzgebirgs-Basistunnelstrecken untersucht. Bemerkenswert ist seine ursprüngliche Variante 4.1, die sich durch einen direkten und damit kurzen Verlauf – wohl durch das nördliche Bahretal – auszeichnet. Leider ist Zschweigerts Streckenskizze zu kleinmaßstäbig, um sie hinreichend genau übernehmen zu können.

Schüßler-Plan 1.1 (2012): Kenntnisstand 2012 bis 2015 bildete die Studie SMWA (2012), Entwurfsverfasserin Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH (SP), in welcher 5 Streckenvarianten für eine Eisenbahn-Neubaustrecke Dresden – Prag vorgestellt wurden. Die als **Variante 1.1 (SP)** bezeichnete Lösung wird als Vorzugsvariante präferiert. Die Basistunnel-länge beträgt etwa 20 km. Die Strecke führt östlich von Dohma relativ weit nach Osten, um später wieder nach Westen zurück zu schwenken. Damit wurde eine Linienführung in die Entwurfsideen eingebracht, die wir als „Dohma-Serpentine“ bezeichnen werden.

Z1ff. (2012): Bereits 2012 hatten wir Zschweigert und Schüßler-Plan aufgreifend drei interne Varianten **Z1**, **Z2** und **Z3** entworfen. Diese zeigen als Prinziplösungen, dass sich die Strecke der Variante 1.1 (SP) um 2,93 km verkürzen lässt (s. Anhang Archivteil). Die Grundrisse verlaufen allerdings im FFH-Gebiet Bahretal und weisen mit 13,50 ‰ z. T. Längsneigungen über 12,50 ‰ auf.

Krebs und Kiefer (2015): Ende 2015 wurde eine gegenüber SMWA (2012) wesentlich umfassendere Weiterbearbeitung vorgelegt (SMWA (2015), Heldt (2015)). Wir bezeichnen diese Arbeiten nach der Entwurfsverfasserin Krebs und Kiefer Ingenieure GmbH als **Entwurf K+K**. Gegenüber Variante 1.1 (SP) erfolgte eine Verlängerung des Basistunnels um etwa sechs Kilometer. Die „Dohma-Serpentine“ wurde in ihrem Südabschnitt etwas gestreckt und geglättet, was mit 780 m Streckenverkürzung (SMWA (2015), Teil 2, S. 5) einhergeht. Sie stellt aber nach wie vor einen größeren Umweg dar. Die Streckenausfädelung in Heidenau wurde gegenüber der Vorgängervariante etwas verändert. Neu ist ein bei Goes eingefügter Überholbahnhof. Sowohl Variante 1.1 (SP) als auch Entwurf K+K benötigen eine mit 1014 m Länge und 37 m Höhe sehr aufwändige Seidewitztalbrücke in Pirna.

Direktvariante Z4 (2016): Die Veröffentlichung SMWA (2015) war uns 2016 Anlass, **Direktvariante Z4** auszuarbeiten (Böhm 2016). In Z4 (s. Anhang Archivteil) finden sich bereits alle wesentlichen Hauptideen einer „Direktvariante“ ausgearbeitet. Als potentielle Entwurfshöchstgeschwindigkeit werden 300 km/h angenommen. Nachteilig ist, dass der Überholbahnhof teilweise auf der Seidewitztalbrücke angeordnet werden musste.

Direktvariante Z6 (2017): Die hier nun vorgestellte **Direktvariante Z6** ist eine Weiterentwicklung von Z4. Kennzeichnend für Z6 ist eine Reduktion der Entwurfshöchstgeschwindigkeit von 300 auf 230 km/h und die Anordnung des Überholbahnhofs im Flachreliefbereich westlich Dohma.

2. Entwurfsidee

Die ursprüngliche Variante **Zschweigert 4.1** (1996) besticht durch ihren direkten und damit kurzen Verlauf. Die Idee ist allerdings bereits frühzeitig verworfen worden, u. a. wohl weil die Strecke in dem ökologisch sensiblen Bahretal nördlich von Friedrichswalde-Ottendorf entlangführt. Auch hätte diese Variante eines deutlich mehr als 20 km langen Tunnels bedurft. Dies erschien lange Zeit als unrealistisch.

Mit den in **Entwurf K+K** (SMWA 2015) gegenüber Variante 1.1 (SP) entworfenen sechs Mehrkilometern Basistunnellänge gewinnt dies wieder an Aktualität. Können die 26,5 Basistunnelkilometer nicht eingesetzt werden, um die Dohma-Serpentine ganz in Wegfall geraten zu lassen? Das würde zweifelsohne die Strecke erheblich verkürzen. Die Kurvenradien könnten größer werden und an Stelle der großen Seidewitztalbrücke könnte ein weniger aufwändigeres Bauwerk treten.

Kernidee unseres Entwurfes ist es, die Zschweigertsche Taltrasse aus dem Bahretal heraus in einen knapp danebenliegenden Paralleltunnel zu verlegen, um eine Streckenführung überwiegend in einem FFH-Gebiet zu vermeiden. Dafür ist die in Entwurf K+K veranschlagte Tunnellänge ausreichend. Der Entwurf legt eine Streckenführung vor, die das Seidewitztal nun etwa 2 km weiter westlich überbrückt, als dies in Variante 1.1 (SP) und Entwurf K+K der Fall ist. Das verringert die Dimensionen der Seidewitztalbrücke erheblich. Statt bisher ca. 1000 m sind nun nur noch 300 m Brückenlänge erforderlich. Eine *weitere Kernidee* unseres Entwurfes ist eine vorteilhafte Anordnung des Überholbahnhofes im Flachreliefbereich westlich von Dohma. Es gelingt, diesen teilweise ungefähr in Geländehöhe zu trassieren. Das spart spürbar Aushubvolumina ein.

Gegenüber Entwurf K+K ist die Strecke nun 1740 m kürzer. Der geschätzte Aufwand wird ca. 2,5 % geringer sein. Der Erzgebirgsbasistunnel ist 1500 m weniger lang, als in Entwurf K+K.

3. Aufgabe

Aufbauend auf den Entwürfen K+K (SMWA (2015)) und Z4 (Böhm (2016)) soll eine Strecke entworfen werden, die die „Dohma-Serpentine“ beseitigt und möglichst direkt von Heidenau nach Chabařovice führt.

Streckenhöchstgeschwindigkeit 230 km/h bei Überhöhung+Überhöhungsfehlbetrag 290 mm. Für Entwurfsunsicherheiten sind 10 % Geschwindigkeitsreserve zuzugeben. Längsneigungen sollen 12,00 ‰ nicht überschreiten. Die ökologisch sensiblen Gebiete Bahretal und Seidewitztal (FFH-Gebiete DE 5049-303/304) sind, soweit wie dies möglich ist, zu meiden und zu umgehen. Es ist ein Überholbahnhof von 1050 m Länge sowie eine Gleiswechsell-einrichtung (Überleitstelle) einzufügen. Diese soll nicht im Überholbahnhof innenliegend angeordnet sein.

4. Methodik

4.1 Grundlage und Genauigkeit

Die Grundlage der Ausarbeitung stellt SMWA (2015) dar. Die benutzte Kartengrundlage bildet hierbei der Übersichtslageplan 1:25000 (http://www.nbs.sachsen.de/download/neubaustrecke/NBS_Studie_Uebersichtslageplan.pdf). Dieser wurde georeferenziert und in lagetreuen 2×2-Meter-Pixeln in UTM neu aufgebaut. Dies wird eine **allgemeine Lagegenauigkeit von ±20 m** ermöglichen.

Von den beiden in K+K ausgeführten Tunnelvarianten A und B (langer und kurzer Lohmgrundrückeinschnitt) entnehmen wir die präferierte Variante B (sog. „kurzer Einschnitt“). Von den beiden Tunnelröhren wird im Zweifelsfall das Westgleis angehalten.

Verbale Streckenbeschreibungen erfolgen in Richtung von Nord nach Süd. Die Lagebezeichnung „vor“ bezeichnet eine nördlichere, „nach“ eine südlichere Relativlage. Das in der Karte eingezeichnete blaue Trassenband misst 50 Meter Breite. Hier summieren sich 10 m eigentliche Oberbaubreite und 2×20 m für einen Randbereich und eine gewisse Entwurfsunschärfe.

Der veröffentlichte Teil der Studie SMWA (2015) enthält nicht alle Planungsdetails. Zwischen Übersichtslageplan und (veröffentlichten) Textteilen gibt es diverse kleinere Abweichungen (z. B. Stationierungsnullpunkt Heidenau km 49,000/49,094/49,097; Seidewitztalbrückenslänge 1014/1040/1044 m; Längsneigung im Tunnel 4,0/5,083 ‰; Streckenslänge 34950/35069 m; Stationierung Tunnelsüdportal km 33,800/33,612). Infolgedessen kann es zu marginalen Falschziten kommen. Insbesondere bei entwurfseitiger Irrelevanz wurde dies nicht weiter aufgeklärt. Auch ist die genaue Lage der Endstation Ústí n. L. západ und der Kurve Trmice nicht völlig sicher: **Gesamt-Streckenlängengenauigkeit ±500 m**.

Die Höhen wurden der Topographischen Karte 1:10000 TK10 (2000) entnommen, **Höhen-genauigkeit ±1 m**. Um zu vermeiden, dass Ungenauigkeiten Einschnitt-Tiefen und damit Aushubvolumina unzulässig niedrig erscheinen lassen, wird im Aushub (nicht aber in der Aufschüttung) ein mit 4 m unter SOK sehr tief liegendes Planum angenommen.

Die Reisezeit für ICE3 (BR 406) erfolgte anhand von Streckenfahrzeitprofilen für die Gesamtstrecke Dresden Hbf – Ústí n. L. západ mit angenommenen Beschleunigungs- und Verzögerungswerten. Wie in der Fahrplanstudie SMWA (2015) ermitteln wir die Reisezeit aus Fahrzeit plus 5 % Regelzuschlag und 90 s Bauzuschlag. Eine Parallelrechnung unserer Methodik mit der Fahrplanstudie ermittelte die Reisezeit zu 22,16 min. Dies ist eine sehr gute Übereinstimmung mit den dort genannten 22,2 min. Wir geben als **Zeitgenauigkeit ±0,20 min** an. Für EC (200 km/h) bzw. Güterzug (100 km/h) vereinfachte Methodik: Hier werden die Z4-Zeiten (die wiederum auf der Fahrplanstudie aufbauen) fortgeschrieben. Es wird die ggü. Z4 287 m längere Strecke berücksichtigt, indem 0,10 min bzw. 0,20 min Fahrzeit hinzugerechnet wird.

4.2 Absteckmethode

Statt eines auf „Probieren“ beruhenden Entwurfsverfahrens nutzen wir eine analytische Methode, die wir als Konstruktion K60 bezeichnen. K60 liefert in einem geschlossenen Ansatz eine eindeutige exakte Grundrisslösung (siehe Konstruktionsteil, Text 1/A). In die Konstruktion fließen drei Arten von Parametern ein: 1. Kurvenradius, 2. Klothoidendistanzen, 3. Ausschlussobjekte. Entwurf Z6 entsteht durch folgende Annahmen:

- Kurvenradius: Entwurfshöchstgeschwindigkeit 230 km/h benötigt bei 10 % Geschwindigkeitsreserve und $\ddot{u}+\ddot{u}$ FB 290 mm einen Bogenradius (R) von 2650 m (v_{\max} rechnerisch 255,2 km/h).
- Klothoidendistanzen: Zwischen Bogen 1/2 (KD12) 70 m, zwischen Bogen 2/3 (KD23) 60 m.
- Ausschlussobjekte: Ausschlussobjekt A1 (siehe Konstruktionszeichnung Z6 im Anhang) ist mit Abstand (A1R) 65 m, Ausschlussobjekt A5 mit Abstand (A5R) 80 m zu umfahren.

Weitere Annahmen sind:

- Länge Überholbahnhof 1050 m zzgl. 2×50 m = 1150 m = „Bereich Überholbahnhof“
- Erforderliche Brückenlängen in Seidewitz- und Bahretal zzgl. je 50 m

5. Überblick über die gefundene Lösung

Die Neubaustrecke verbindet den Anfangspunkt der Strecke in Heidenau mit dem Endpunkt der Strecke bei Chabařovice (Tschechien) in einer gestreckten Linienführung. Die Dohma-Serpentine wird beseitigt.

Wir gliedern die Strecke in 8 Teilabschnitte. Die Strecke beginnt mit der **Streckenausfädelung (Teilabschnitt 1)** in Heidenau wie in Entwurf K+K (SMWA (2015)). Die folgende **Tunnelgruppe Großsedlitz (2)** teilt sich statt bisher in 2 nun in 3 einzelne Tunnelbauwerke auf. Die Linie wendet sich anschließend direkter als bisher nach Süden. Dabei durchläuft die Strecke 3 Bögen mit je 2650 m Radius. (In Z4 waren dies 3 Bögen mit R 2750 m, 3250 m und 6000 m). Die Seidewitz wird ca. 2 km weiter aufwärts, als in den Entwürfen 1.1 (SP) und K+K auf einer nun wesentlich kleiner auszuführenden **Seidewitztalbrücke (3)** überquert. Es folgt der **Bereich Niederseidewitz-Einschnitt (4)**. Anschließend wird das ökologisch sensible Bahretal (FFH-Gebiet) einmalig auf einer **Bahretalbrücke (5)** in kurzer Querung überbrückt. Unmittelbar danach folgt der **Bereich Überholbahnhof (6)**, von dem aus die Strecke schließlich in den **Erzgebirgsbasistunnel (7)** führt. Im Tunnel mündet die neue Streckenachse in die Basistunnelachse von Entwurf K+K ein.

Staatsgrenzpunkt, Tunnelsüdportal und **Südabschnitt (8)** der Neubaustrecke incl. weiterer Strecke Chabařovice bis Ústí n. L. západ entsprechen in Direktvariante Z6 dem Entwurf K+K. Die Neubaustrecke ist nun statt 34950 m nur noch 33210 m lang. Das ist eine Streckenverkürzung um 1740 m.

6. Detaillierte Grundrissbeschreibung

Siehe hierzu den Tabellenteil des Anhanges, Tabellen 1 (Kilometertafel) und 4 (Polygonzug).

Der gefundene Grundriss wird als ein aus 12 Punkten P1-P2-P13-P14- ... -P19-P20-P21-P12 bestehender Polygonzug vorgestellt, der mit P1 in Heidenau beginnt und mit P12 im Erzgebirgsbasistunnel endet.

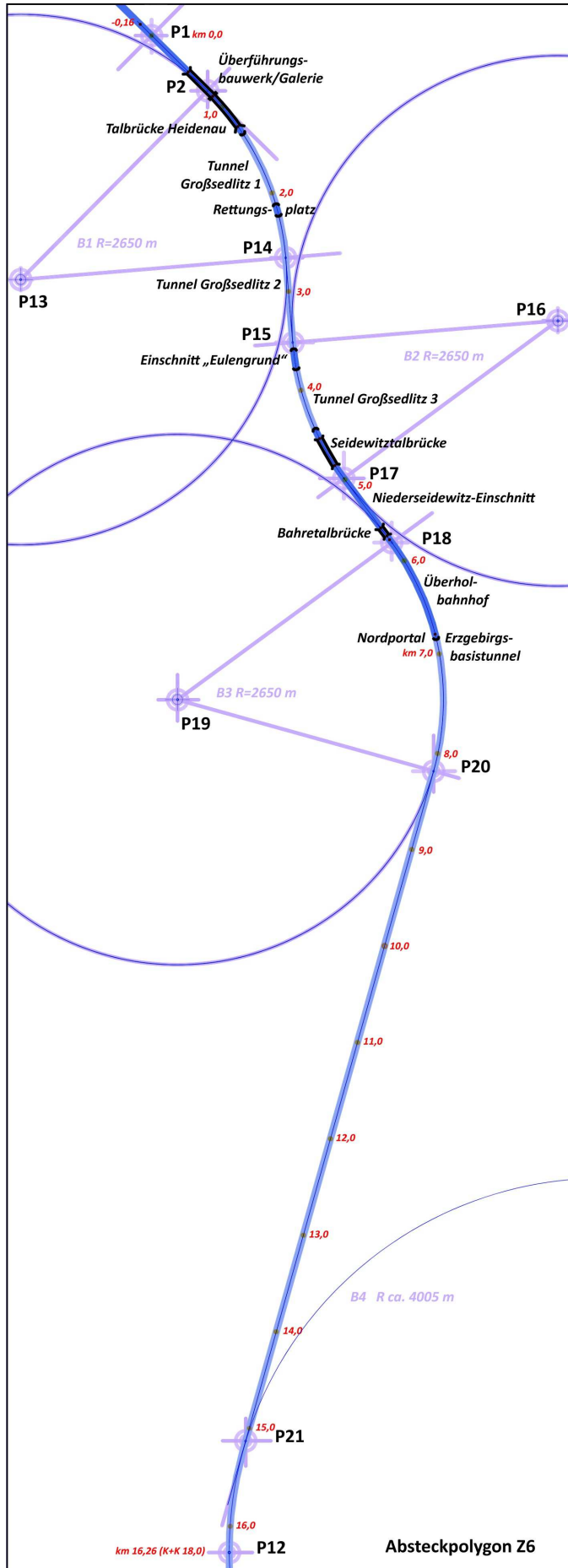
Beginn NBS wie in Entwurf K+K. Ab Dresden Hbf (km 62,490) Bestandsstrecke 6240 bis Heidenau. Dem Bestandsstreckenkilometer 49,000 wird Station 0,000 der NBS zugewiesen. Das ist unser Absteckpunkt P1.

1. Streckenausfädelung weitgehend identisch mit K+K. NBS-Beginn mit Beginn Anrampung bereits 160 m vor km 0,000. Dann Überführungsbauwerk/Galerie (km 0,514 bis km 0,862).

- Anschließend Talbrücke Heidenau über S172 (km 0,862 bis km 1,265).
- Bei km 0,785 (Absteckpunkt P2, noch auf Überführungsbauwerk/Galerie) Bogenanfang Bogen B1. Radius 2650-m, gegenüber K+K-Radius 1200 m. Der gegenüber Entwurf K+K nun andere Bogenradius führt zur Trennung der Trassenachsen von K+K und Z6. Während in K+K eine Rechts-Links-Kurvenabfolge folgt, ist unser Bogen B1 ein reiner Rechtsbogen ohne Krümmungswechsel.

2. Tunnelgruppe Großsedlitz. Bei km 1,350 mit Nordportal Tunnel Großsedlitz 1 Eintritt in die eigentliche Strecke mit der Tunnelgruppe Großsedlitz. Diese besteht nicht mehr wie bei K+K aus nur zwei Tunneln; vielmehr gibt es einen dritten „Großsedlitz-Tunnel“. Die drei Tunnel haben die Einzellängen 770 m, 1345 m und 605 m.

- Der in Entwurf K+K zwischen Tunnel 1 und 2 angeordnete Rettungsplatz im Einschnitt Hospitalbusch wird beibehalten. Ausfahrt Tunnel 1 bei km 2,120, Einfahrt Tunnel 2 bei km 2,240.
- In Tunnel Großsedlitz 2 bei km 2,655 Bogenende der Rechtskurve B1 (Absteckpunkt P14). Es folgt gerade Strecke.
- Etwa bei km 2,890 wird die Straße B172a unterfahren.
- Bei km 3,516 Bogenanfang eines Linksbogens B2 (Absteckpunkt P15), Radius 2650 m.
- Bei km 3,585 Ausfahrt aus Tunnel Großsedlitz 2. Hier trennt ein 200 m langer Einschnitt „Eulengrund“ die Tunnel Großsedlitz 2 und 3. Dabei auf etwa 80 m Länge Querung des FFH-Gebietes „Seidewitztal und Börnersdorfer Bach“ in Randlage. Einfahrt Tunnel Großsedlitz 3 bei km 3,785.



- Mit der Tunnelausfahrt von Tunnel 3 Großsedlitz ist bei km 4,390 das Seidewitztal erreicht. Wir befinden uns nach wie vor, wie auch auf der folgenden Seidewitztalbrücke, im Bogen B2.

3. Seidewitztalbrücke. Das Seidewitztal wird in einem Grünflächenbereich mit Kleingärten und Grünland erreicht. Der Streckenachsabstand zu Wohngebäuden beträgt 65 m (Abstand Z4 war 130 m). Talüberwindung mit der Seidewitztalbrücke, für die nun nicht mehr, wie in K+K 1014 m Länge erforderlich sind, sondern (einschl. 50 m zusätzlicher Länge, s. u.) lediglich noch 300 m. Auch die Höhe der Seidewitztalbrücke vermindert sich von 37 m (K+K) auf 25 m. Stationierung Seidewitztalbrücke km 4,520 bis 4,820. Am Seidewitzsüdhang Querung Ostausläufer FFH-Gebiet „Seidewitztal und Börnersdorfer Bach“ auf etwa 50 m Länge. Um die Landschaftszerschneidung zu minimieren wird der Brückenentwurf 50 m länger als betriebsnotwendig geplant.

4. Bereich Niederseidewitz-Einschnitt. Südlich der Seidewitztalbrücke 780 m terrestrische Streckenführung, km 4,820 – 5,600: Beginnend ca. 280 m Dammschüttung „Niederseidewitz-Damm“. Es folgt der eigentliche Niederseidewitz-Einschnitt, ca. 400 m lang, Tiefe Einschnitt bis SOK 22,24 m, wir geben als Tiefe Planum 26 m an. Schließlich verlaufen ca. 100 m Strecke etwa in Geländehöhe zum Bahretal („Bahreschulter“). Im Bereich Niederseidewitz-Einschnitt wird eine Gleiswechseleinrichtung (Überleitstelle) angeordnet.

- Auf Niederseidewitz-Damm bei km 4,982 Bogenende der Linkskurve B2 (Absteckpunkt P17). Es folgen 0,801 km gerade Strecke.

5. Bahretalbrücke. Querung des ökologisch sensiblen Bahretals. Das Bahrebachtal ist FFH-Gebiet. Um die Beeinträchtigung der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt minimal zu halten, erfolgt die Querung in einem mit nur 150 m Breite sehr schmalen Talabschnitt und fast rechtwinklig zur Talachse. Weiterhin vermeidet der Entwurf eine Landschaftszerschneidung dadurch, dass die Talaue auf einer sehr langen Brücke gequert wird. Dies ist die 100 m lange und 27 m hohe Bahretalbrücke; km 5,600 bis km 5,700.

6. Bereich Überholbahnhof. Südlich der Bahretalbrücke 1150 m terrestrische Streckenführung, km 5,700 – 6,850. Der Teilabschnitt „Bereich Überholbahnhof“ umfasst den eigentlichen 1050 m langen Überholbahnhof, gesäumt von je 2×50 m freier Strecke im N und S.

- Beginn Überholbahnhof mit km 5,750. Hier Gefällewechsel 12,00 ‰ auf 2,50 ‰.
- Kurz nach Einfahrt Überholbahnhof, bei km 5,783 Bogenanfang einer Rechtskurve B3 (Absteckpunkt P18), Radius 2650 m.
- Ende Überholbahnhof bei km 6,800. Dort Längsneigungswechsel von Überholbahnhofsneigung 2,50 ‰ auf Tunnelneigung 4,00 ‰.
- Nach 50 m freier Strecke ist das Tunnelportal des Erzgebirgsbasistunnels bei km 6,850 erreicht. Abstand zu einem Wohngebäude 80 m. Höhe 194,75 m ü NHN.

7. Erzgebirgsbasistunnel. Die weitere Strecke ab km 6,850 liegt nun im Erzgebirgsbasistunnel.

- Bei km 8,185 ist das Bogenende des Rechtsbogens B3 erreicht (Absteckpunkt P20).
- Es folgen 6,947 km gerade Tunnelstrecke.
- Diese stellt eine Tangente an einem Gleisbogen B4 mit Radius ca. 4005 m dar, auf welchem sich der K+K-Streckengrundriss unserer Trassenlinie von Nordosten her nähert. Einmündung in Bogen B4 bei Absteckpunkt P21, km 15,132.
- Im weiteren Verlauf auf B4 folgt die Strecke dem Grundriss von Entwurf K+K. Nach 1128 m auf B4 ist Absteckpunkt P12 bei km 16,260 erreicht (Wert Z4: km 15,973).
- Dieser Absteckpunkt P12 ist zugleich Station km 18,000 im Grundriss K+K. Damit wird unsere Absteckung abgeschlossen. Der Stationierungsunterschied in P12 beträgt $16,260 - 18,000 = -1,740$ km. Damit ist exakt die Streckenlängendifferenz zwischen Variante Z6 und Entwurf K+K ermittelt:

→ **Direktvariante Z6 ist 1740 m kürzer, als Entwurf K+K.**

8. Südabschnitt. Aus Entwurf K+K übernommen, ergeben sich folgende weitere Stationierungen für Staatsgrenze, Tunnelportal Süd (womit wir zugleich die Tunnellänge ermitteln) und Streckenende:

Texttabelle 1	K+K (km)	Z6 (km)	Differenz (km)
P12	18,000	16,260	1,740
Staatsgrenze	22,161	20,421	1,740
Tunnelportal Süd	33,621	31,881	1,740
Streckenende	34,950	33,210	1,740
Streckenende (Angabe II a. a. O.)	35,069	33,329	1,740

7. Streckenlänge

Texttabelle 1 erlaubt eine exakte Streckenlängenfeststellung. Die Neubaustrecke Z6 ist 33,210 km lang und damit 1740 m kürzer, als Entwurf K+K.

Die Länge des Erzgebirgsbasistunnels ergibt sich aus den Stationierungsdifferenzen der Tunnelportale (31,881–6,850): 25,031 km.

Die Strecke Dresden Hbf (6240-km 62,4900) bis Beginn NBS (6240-km 49,000) ist 13,490 km lang. Von Neubaustreckenende bei Chabařovice kommen bis Ústí n. L. západ noch einmal etwa 8,600 km Ausbaustrecke CZ (eigene Messung auf Karte) hinzu. Die Gesamtstrecke besteht somit aus folgenden 3 Streckenanteilen:

1. Bestandsstrecke Dresden Hbf – Heidenau	13,490 km
2. Neubaustrecke Heidenau – Chabařovice	33,210 km
3. Ausbaustrecke Chabařovice – Ústí n. L. západ	<u>8,600 km</u>
Summe:	<u>55,300 km</u>

→Die Gesamtstrecke Z6 Dresden Hbf – Ústí n. L. západ ist 55,300 km lang.

Die Gesamtstrecke in Entwurf K+K ist 1740 m länger, also 57,040 km lang.

Vergleich mit Fahrplanstudie (SMWA 2015, S. 4): Hier wird für „Abzw. Heidenau Süd – Ústí n. L. západ“ „ca. 44,3 km“ Länge genannt. Davon sind 1,740 km Z6-Streckenverkürzung abzuziehen, was Länge 42,560 km ergibt. Entsprechend unsere Rechnung $33,210 + 8,600 = 41,810$ km, was 0,750 km weniger sind. Diese Differenz kann durch Absteckungsunsicherheiten des Bf Ústí n. L. západ, sowie der Kurve Trmice verursacht sein.

Anmerkung 1: Direktvariante Z4 spart 2027 m Streckenlänge ein, Z6 lediglich 1740 m. Direktvariante Z6 ist also 287 m länger als Z4.

Anmerkung 2: Der Beginn Rampe Heidenau Süd liegt (in allen betrachteten Absteckungen, K+K/Z4/Z6) bereits bei NBS-Kilometer -0,160, also 160 m vor Station 0,000. Siehe hierzu auch den folgenden Abschnitt. Dies wird hier Einfachheit halber nicht gesondert berücksichtigt. Wir lassen die NBS stets bei Station 0,000 beginnen.

8. Höhen

Siehe hierzu im Tabellenteil des Anhanges, Tabellen 2 (Höhentafel)

Beginn der Rampe wie in Entwurf K+K noch 160 m vor dem Stationierungsnullpunkt bei km „-0,160“. Höhenannahme 121,00 m über NHN. Längsneigung der Nordrampe wie K+K 12,00 ‰. Damit ist unsere Strecke 0,50 ‰ flacher als Entwurf Z4.

Nordrampe bis Einfahrt Überholbahnhof an Streckenkilometer 5,750. Dies ist 50 m südlich (oberhalb) der Bahretalbrücke. Hier ist Höhe 191,92 m über NHN erreicht. Nun Neigungswechsel von 12,00 ‰ auf 2,50 ‰. Nach 1,050 km Überholbahnhofausfahrt, km 6,800, Höhe 194,55 m über NHN. Hier Neigungswechsel zu Tunnelneigung 4,00 ‰ (SMWA (2015), Teil 2, S. 5; anderer Wert 5,083 ‰). Nun sind es nur noch 0,050 km bis Basistunnelnordportal, welches bei km 6,850 in Höhe 194,75 liegt. Damit liegt das Tunnelnordportal 2,69 m höher, als in Entwurf K+K (Höhe dort 192,06 m über NHN).

Die Ortslage Friedrichswalde-Ottendorf (nicht unter 244,6 m ü NHN herabreichend) wird von der Strecke SOK in etwa 201 m ü NHN unterquert, so dass mit >30 m stets ausreichend Überdeckung gesichert ist.

9. Geschwindigkeit und Reisezeit

In Entwurf K+K kommen auf den ersten 5,2 NBS-Kilometern mit $R=1200$ m relativ kleine Bogenradien zum Einsatz. Um dies zu kompensieren, erhöhen K+K den Wert für Überhöhung+Überhöhungsfehlbetrag von 290 mm auf 317 mm und führen ihn damit äußerst nahe „an die Zulassungsgrenze“ heran (SMWA (2015) Teil 2, S. 6 und Teil 3, S. 7). Aber auch dies ermöglicht lediglich 180 km/h Streckenhöchstgeschwindigkeit, was nur wenig über den 160 km/h der vorgelagerten Bestandsstrecke 6240 liegt.

Die Kurvenradien von Grundriss Z6 betragen hingegen minimal 2650 m. Das erlaubt nun (bei Ü+ÜFB 290 mm) eine Streckenhöchstgeschwindigkeit von 230 km/h über die gesamte NBS. Hierin sind sogar 10 % Geschwindigkeitsreserve für Entwurfsunsicherheiten enthalten.

Sowohl die gegenüber Entwurf K+K um 1740 m verkürzte Strecke, als auch die nun über die gesamte NBS fahrbaren 230 km/h verkürzen die Fahr- und Reisezeiten.

Reisezeitschätzung: Reisezeit (vgl. Fahrplanstudie SMWA 2015) = Fahrzeit zzgl. 5 % Regelzuschlag und 90 s Bauzuschlag. Die Reisezeiten Z6 Dresden – Ústí n. L. západ werden gegenüber K+K wie folgt abgeschätzt:

Bei **ICE 3** (BR 406, 230 km/h) verringert sich die Reisezeit von 22,16 min auf 21,35 min. Es werden 0,81 min gespart. Das sind 3,8 % der Reisezeit.

Beim EC mit Lok und Wagenzug (200 km/h) erspart die kürzere Strecke 0,50 min, Reisezeit statt 23,90 min nur noch 23,40 min. Das sind 2,1 % weniger. — **Bei Güterzügen** (100 km/h) werden bis Ústí n. L. západ 1,00 min Reisezeit eingespart, was ebenfalls 2,1 % sind.

10. Streckenkapazität

Die Strecke ist nun 1740 m kürzer als Entwurf K+K und der Abstand zwischen dem Überholbahnhof (s. u.) und der nächsten Überholmöglichkeit in Tschechien (SMWA(2015), Teil 3, S. 11) ist nun ebenfalls etwas kürzer. Das wird im Mischverkehr bei gegenüber Entwurf K+K unveränderten Zuggeschwindigkeiten zu einer leichten Erhöhung der Streckenkapazität führen.

11. Aufwand

Siehe hierzu im Tabellenteil des Anhangs, Tabellen 3 (Variantenvergleich)

Die Neubaustrecke ist in Entwurf K+K insgesamt 34950 m lang (andere Angabe 35069 m). Die Gesamtlänge der Strecke in Direktvariante Z6 beträgt 33210 m (andere Angabe dann 33329 m). Somit ist die Direktvariante zunächst 5,2 % kürzer als Entwurf K+K.

Es sollen aber auch die unterschiedlichen Anteile Tunnel/Brücke/terrestrisch nicht außer Acht gelassen werden. Diese Streckenartenanteile sind:

Texttabelle 2	A Strecke in Tunneln	B Strecke auf Brücken	C Strecke terrestrisch (in Einschnitten/auf Dämmen)	A+B+C Gesamt
K+K:	28361 m	1795 m	4794 m	34950 m
Z6:	27751 m	1151 m	4308 m	33210 m

Nun lässt sich der Aufwand durch eine geeignet gewichtete Addition der Streckenartenanteile ungefähr abschätzen. Hier wurden Berechnungen mit unterschiedlichen Gewichtsannahmen durchgeführt. Diese führen zu dem Ergebnis, dass die Direktvariante Z6 (je nach Gewichtsannahme) 2,91 bis 5,24 % weniger aufwändig ist als Entwurf K+K.

Wir geben den Aufwand von Direktvariante Z6 vorsichtig mit **etwa 2,5 % geringer** als Entwurf K+K an. Auch wenn dieser Wert im derzeitigen Entwurfsstadium im „Kostenplanungsrauschen“ untergehen dürfte, belegt er doch, dass Variante Z6 auch aus Aufwandssicht gewisse deutliche Vorteile bieten wird. Das wird nicht nur die Kosten der Bauwerkerrichtung, sondern auch die Unterhaltungskosten betreffen. (Den Z4-Aufwand hatten wir in ebenfalls vorsichtiger Schätzung auf etwa 1 % geringer als Entwurf K+K eingeschätzt.)

12. Überholbahnhof und Überleitstelle

12.1 Überholbahnhof

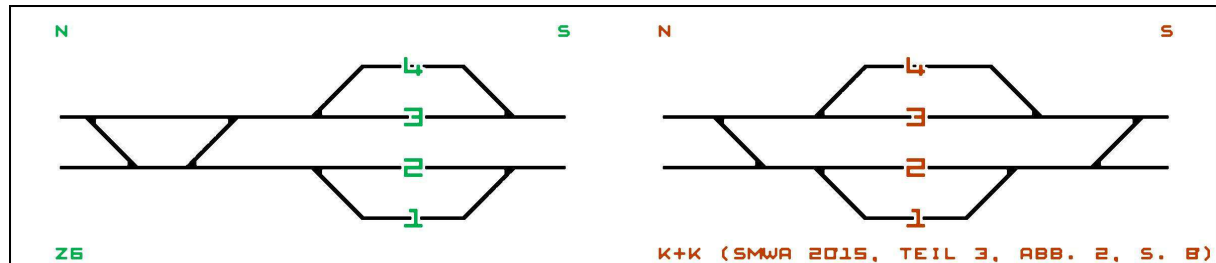
In Direktvariante Z4 befindet sich der **Überholbahnhof** im Niederseidewitz-Einschnitt. Damit war die Sohlenbreite für 4 Gleise auszulegen. Weil zwischen Seidewitztal und Bahretal nur etwa 850 m freie Streckenlänge zur Verfügung stehen, der Überholbahnhof jedoch 1050 m Gesamtlänge benötigt, wurde er in Z4 teilweise auf der Seidewitztalbrücke entworfen. Diese war insoweit viergleisig und recht komplex zu entwerfen.

Direktvariante Z6 bietet nun eine wesentlich vorteilhaftere Lösung. Wir können zeigen, dass der *Flachreliefbereich westlich Dohma* wesentlich besser geeignet ist, den Überholbahnhof aufzunehmen. Die Notwendigkeit der (teilweisen) Anlage auf einem Brückenbauwerk entfällt. Der Abschnitt Überholbahnhof ist incl. 2x50 m Reservelänge mit 1150 m auseichend lang und liegt überwiegend günstig im Relief. Auf 1/3 seiner Länge liegt die SOK ungefähr in Geländehöhe, etwa 1/3 muss mäßig tief eingeschnitten werden. Lediglich das südlichste Drittel verlangt recht große Einschnitt-Tiefen.

Zugleich ist dieser Landschaftsbereich möglicherweise gut für die Baustelleneinrichtung geeignet (SMWA (2015), Teil 3, S. 81: „50.000 m² Tübbing-Feldfabrik“). Ebenfalls ist anzumerken, dass in unmittelbarer Nähe der noch vorhandene Bahndamm der alten Gottleubatalbahn entlangführt, dessen Reaktivierung zumindest als Baustraße (wenn nicht gar als Schienenweg) erwogen werden kann.

12.2 Überleitstelle

Anders als in Entwurf K+K folgt das Haupttunnelnordportal unmittelbar oberhalb des Überholbahnhofes. Damit ist hier nur wenig freie Strecke für ein Überleitstellen-Weichenpaar vorhanden. Aus diesem Grund wird vorgeschlagen, beide Weichenpaare der Gleiswechseleinrichtung talseitig des Überholbahnhofes anzuordnen. So lässt sich die gesamte Überleitstelle elegant im Niederseidewitz-Einschnitt anordnen:



Gegenüber der beidseitigen Weichenpaarlage (wie in Entwurf K+K) ist diese Anordnung geringfügig weniger leistungsfähig. Von den theoretisch möglichen 32 Fahrwegtopologien sind in Variante K+K 20 Fahrwege, in unserer Variante 16 Wege einstellbar.

Ein Überleitstellen-Weichenpaar oberhalb des Überholbahnhofes ist ebenfalls ausführbar. Dafür wäre allerdings das Tunnelportal weiter nach Süden zu verlegen, was den Tiefeinschnitt über km 6,850 hinaus verlängern würde (vgl. hierzu auch das Längsprofil Bereich Überholbahnhof im Anhang). Der Preis hierfür wären erheblich größere Aushubmengen.

13. FFH-Gebiete

Die Strecke berührt bzw. quert dreimal FFH-Gebiet, dies aber nur in kurzer Streckenlänge: Eulengrund (in Randlage) 80 m, Seidewitztal-Südhang 50 m, Bahretal 150 m. Weiterhin gibt es im Bereich Tunnelportal eine Annäherung an FFH-Flächen bis auf 80 m. Die Querungs-

längen sind gering und bei den gegebenen Bogenradien in der vorhandenen Topographie nicht vermeidbar.

Unser Entwurf berücksichtigt den Ausgleich einer Beeinträchtigung der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt bereits dadurch, dass die Seidewitztalbrücke mit 300 m Länge um 50 m länger entworfen wurde, als dies geographisch erforderlich ist. — Auch die Überbrückung des Bahretals erfolgt zerschneidungsminimierend auf einer mit 100 m langen Talbrücke, was länger ist, als zur Überbrückung von Straße und Gewässer eigentlich erforderlich wäre. Zusätzlich ist im Bereich Bahretal denkbar, den Niederseidewitz-Einschnitt zur Errichtung einer Grünbrücke zu benutzen. — Im Eulengrund sind Möglichkeiten für ausreichende Ausgleichsmaßnahmen leicht erkennbar.

14. Aushubmengen

Wir schätzen die Aushubmengen ungefähr und vorsichtig und vermeiden ungerechtfertigt zu niedrige Ergebnisse durch folgende Annahmen: Breite Planum freie Strecke 15 m; Breite Planum Überholbahnhof 30 m; Böschungsneigung 30°; Tiefe Planum im Einschnitt 4 m unter SOK; Höhe Planum bei Dammschüttung SOK. Höhenentnahme aus Top. Karte 1:10000.

14.1 Aushubmengen nördlich des Haupttunnels

Siehe hierzu im Tabellenteil des Anhangs Tabellen 5 (Aushubmengenschätzung)

In Entwurf K+K (SMWA (2015), Teil 3, S. 9) fallen im Bereich Lohmgrundrückeinschnitt ca. 1.300.000 m³ Aushubvolumen an. An Stelle dieser Volumina treten in Direktvariante Z6 die durch Niederseidewitz-Einschnitt und im Bereich Übf verursachten Aushubmengen.

Im Niederseidewitz-Einschnitt sind auf 400 m Streckenlänge ca. 300.000 m³ auszuheben.

Im Bereich Überholbahnhof fällt Ausbruch lokal unterschiedlich an. Zunächst verlaufen die Gleise auf etwa 500 m Streckenlänge ungefähr in Geländehöhe. In diesem „Flachbereich“ fallen mit ca. 20.000 m³ nur geringe Aushubvolumina an. Es folgt ein 400 m langer „Mittelabschnitt“ mit Einschnitt-Tiefen bis 13 m, hier ca. 240.000 m³ Aushub. Das größte Volumen entsteht auf den letzten, bis 28 m tief eingeschnittenen 250 m des Überholbahnhof-Bereiches, sog. „Tiefeinschnitt“ mit etwa 440.000 m³ Aushub. Summiert sind im Bereich Überholbahnhof auf 1150 m Streckenlänge insgesamt ca. 700.000 m³ auszuheben.

Gesamtaushub von Niederseidewitz-Einschnitt und Bereich Überholbahnhof somit ca. 1.000.000 m³. Das sind 300.000 m³ weniger als im analogen Landschaftsabschnitt K+K.

Etwa 100.000 m³ werden im Niederseidewitz-Damm eingebaut, verbleibendes Exportvolumen etwa 900.000 m³.

14.2 Tunnel-Aushubmengen

Der in Entwurf K+K nicht vorhandene Tunnel Großsedlitz 3 verursacht zusätzlichen Aushub. Im Gegenzug verkürzt sich der Haupttunnel. Insgesamt ist die Z6-Gesamttunnellänge um 610 m kürzer als die K+K-Gesamttunnellänge. Das wird die Aushubmenge um etwa 100.000 m³ verringern.

14.3 Aushubmengenbilanz

Mit dem Wegfall des großen Goes-Dammes von Entwurf K+K gibt es etwa 700.000 m³ weniger Verbringungsmöglichkeit für anfallenden Tunnelausbruch. Im Z6-Niederseidewitz-Einschnitt können nur etwa 100.000 m³ eingebaut werden. Somit fallen etwa 600.000 m³ abzuführender Aushub zusätzlich an. In Entwurf K+K (Variante B/ kurzer Lohmgrundrückeneinschnitt) sind insgesamt ca. 4.000.000 m³ vom Gesamtbauwerk abzuführen. Eine vorsichtige Überschlagsrechnung ergab, diese Menge sich bei Direktvariante Z6 um bis etwa 1.000.000 m³ auf insgesamt etwa 5.000.000 m³ erhöhen kann. Das ist nachteilig.

15. Geologie

Direktvariante Z6 verläuft größtenteils im Planungskorridor von Entwurf K+K, maximal bis etwa 2 km westlich davon. Lediglich im Bereich zwischen Eulengrund und Überholbahnhof verlässt sie diesen um wenige hundert Meter nach Westen. Die geologische Situation im Bereich des Z6-Grundrisses kann ähnlich wie die des Entwurfes K+K eingeschätzt werden.

Südlich Gersdorf tangiert der entworfene Erzgebirgsbasistunnel die Altstollenlage „*Burgk. Fundgrube/Richard Grube*“ (s. SMWA (2015), Teil 3, S. 21, sowie Karte). Hierauf wurde keine besondere Rücksicht genommen. Erforderlichenfalls lässt sich die Tunnelachse etwas nach Westen verschieben, z. B. durch einen etwas größeren Radius der „Börnersdorfer Kurve“ (B4).

Im Bereich der *Struktur Börnersdorf* verlaufen Z6 und K+K in gleichem Grundriss, so dass beide Entwürfe identisch zu bewerten sind.

16. Weiterführende Überlegungen

16.1 Industriepark Oberelbe

Anfang 2017 veröffentlichte Überlegungen für einen Industriepark Oberelbe (IPO, Landesentwicklungsplan 2013, Regionalplan 2017, Szabó 2017) weisen einen geplanten Vorsorgestandort für eine großflächige Ansiedlung von Industrie und Gewerbe südwestlich Pirna aus. Dieser kann grundrisslich mit der Bahnstrecke kollidieren. Eine Überlagerung der Karten zeigt allerdings schnell, dass dies nicht der Fall ist. Der Standort wird im Tunnel Großsedlitz 2 in stets ausreichender Tiefe (>18 m Überdeckung) unterfahren. Erforderlichenfalls sind gewisse Detailplanungen aufeinander abzustimmen.

16.2 Säkuläre Perspektive

Eisenbahntunnel zählen zu den langlebigsten technischen Wirtschaftsgütern überhaupt. Ihre betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer beträgt 75 Jahre, die tatsächliche Nutzungsdauer kann 150 Jahre und mehr erreichen (Thewes und Voigt 2010, S. 320). Derart langlebige Bauwerke werden in Ihrer Nutzungsdauer mit Ausbaumaßnahmen an die jeweiligen Zeitenläufe angepasst. Nachhaltig planen heißt, hierauf bereits bei der Errichtung Rücksicht zu nehmen. Wir versuchen einige extrem langfristige („säkuläre“) Entwicklungen vorzuschauen, wie sie mehrere Jahrzehnte nach der Tunnel-Inbetriebnahme erfolgen können. Was ist hier absehbar?

- Eine Erhöhung der Zuglänge von Güterzügen von gegenwärtig 750 m auf 1000 m.
- Eine Erhöhung der Verkehrsgeschwindigkeit von Güter- und Personenzügen.
- Umweltaspekte: weniger Lärm, weniger Energieverbrauch, verbesserter Wirkungsgrad.

Wie kann eine Planung bereits heute darauf Rücksicht nehmen?

1. Verlängerung Überholbahnhof. Hier stellt die Geländeabflachung nördlich des Bahretals, sog. „Bahreschulter“, Z6-Kilometer 5,500–5,600, einen günstigen Umstand dar. Diese ermöglicht es, den Überholbahnhof bis auf die andere Bahreseite (Streckenkilometer 5,500–5,750) verlängern zu können. Die Bahretalbrücke wäre dann allerdings säkular überholbahnhoftragend/viergleisig zu erweitern (ähnlich der Seidewitztalbrücke in Entwurf Z4). Gegenwärtig wäre das Profil 2,375 m tiefer auszuheben. Das würde Mehraufwand verursachen.

2. Höhere Verkehrsgeschwindigkeit. Grundriss Z6 wurde für Streckenhöchstgeschwindigkeit 230 km/h entworfen, wobei der Bogenradius 2650 m 10 % Geschwindigkeitsreserve enthält. Wird diese nicht benötigt, ist säkular auch eine Erhöhung der Streckenhöchstgeschwindigkeit auf 250 km/h möglich. Gegenwärtig wäre hierfür ein größerer Tunnelquerschnitt anzulegen. Das würde Mehraufwand verursachen.

3. Ausbau Bestandsstrecke 6240. Bestandsstrecke 6240 weist im Bereich Dresden-Niederseidnitz – Heidenau weder Gleisbögen noch Längsneigung auf und führt großteils durch Gewerbegebiet. Das sind gute Voraussetzungen für einen Ausbau auf höhere Geschwindigkeiten. Säkular könnten dann künftig leisere Züge bereits hier auf Höchstgeschwindigkeit beschleunigen. Das würde das Geschwindigkeitsprofil der Strecke verbessern. Ein physikalisch ungünstiges Beschleunigen in der Steigung und im Tunnel wäre dann nicht mehr erforderlich. — Dies ist insbesondere auch ein Vorteil gegenüber dem Entwurf K+K, der die Geschwindigkeit auf den ersten 5,2 Neubaustreckenkilometern bleibend auf 180 km/h beschränkt. Hieran dürften auch säkular höhere Überhöhungsfehlbeträge kaum etwas ändern.

16.3 Weiterführende Varianten Z7

Entwurf Z6 versteht sich nicht als singuläre Konstruktion, sondern als Lösung, die Variationen erlaubt. Insbesondere ermöglicht es die benutzte Konstruktionsmethode K60 (siehe Konstruktionsanhang), Nebenbedingungen zu variieren. Unter der Bezeichnung Z7 wurden vier weitere Entwürfe konstruiert. Diese gestatten es, gewissen Fragestellungen nachzugehen, insbesondere aber, ein Gefühl für die vorhandenen Gestaltungsmöglichkeiten zu entwickeln. Die vier Z7-Varianten werden im Konstruktionsanhang kurz vorgestellt.

17. Zusammenfassung und Ergebnis

Direktvariante Z6 ist eine mögliche Streckenführung für eine Eisenbahn-Neubaustrecke Dresden – Prag im Bereich des Erzgebirgsbasistunnels. Diese begründet den vorliegenden Entwurf K+K (SMWA (2015)) und verbessert Direktvariante Z4 nochmals deutlich. Die Strecke führt fast geradlinig durch das Gebirge. Insbesondere wird die „Dohma-Serpentine“ beseitigt. Dies führt zu einer erheblichen Streckenverkürzung.

Der Entwurf zeigt, dass die Lage- und Höhenverhältnisse ausreichend sind, die Direktvariante auszuführen. Die Entwurfsgeschwindigkeit beträgt 230 km/h incl. 10 % Entwurfs-Unsicherheitsreserve. Das Nordportal des Erzgebirgsbasistunnels wurde gegenüber Entwurf K+K etwa zwei Kilometer nach Westen verlegt. Die maximale Längsneigung beträgt 12,00 ‰. Der Überholbahnhof im Flachreliefbereich westlich Dohma liegt günstig im Relief.

Der lange Erzgebirgsbasistunnel wird genutzt, um das ökologisch sensible Bahretal in einer Parallelführung unterirdisch zu umgehen. Das Bahretal muss lediglich einmalig in einer kurzen Querung überbrückt werden. Dabei sorgt die lang entworfene Bahretalbrücke dafür, dass die unvermeidbare Landschaftszerschneidung im Bahretal so gering wie nur möglich ausfällt.

Die Direktvariante Z6 zeichnet sich gegenüber Entwurf K+K durch folgende Hauptlängenmaße aus:

Texttabelle 5

		Entwurf K+K	Variante Z6	Differenz
A₁	Erzgebirgsbasistunnel	26531 m	25031 m	– 1500 m
A₂	Die 3 weiteren Tunnel Großsedlitz	1830 m	2720 m	+ 890 m
A	Tunnelstrecke, gesamt	28361 m	27751 m	– 610 m
B	Strecke auf Brücken, gesamt	1795 m	1151 m	– 644 m
C	Terrestrische Strecke, gesamt	4794 m	4308 m	– 486 m
A+B+C	Strecke, insgesamt:	34950 m	33210 m	– 1740 m

Die Gesamt-Neubaustrecke ist 1740 m kürzer, der Erzgebirgsbasistunnel ist 1500 m kürzer, als in Entwurf K+K. An Gesamttunnellänge sind 610 m weniger zu errichten.

Gegenüber Entwurf K+K weist die Direktvariante Z6 folgende Vorteile auf:

– Vorteile aus baulicher Sicht –

1. Kürzere Strecke. Die Gesamtstrecke ist 1740 m kürzer. Das sind 5,2 % der Neubausreckenlänge.

2. Kürzere Tunnel. Der Basistunnel nur noch 25031 m lang und somit 1500 m kürzer. Das sind 6,0 % der Tunnellänge. Weil es in der Tunnelgruppe Großsedlitz 890 m Tunnelstreckenzuwachs gibt, ist die Gesamttunnelstrecke lediglich 610 m kürzer.

3. Stark verkleinerte Seidewitztalbrücke. Die große, 1014 m lange und 37 m hohe Seidewitztalbrücke in Pirna ist nicht mehr erforderlich. Die Seidewitz wird nun mit einem nur noch 300 m langen und 25 m hohen Bauwerk überbrückt.

- 4. Geringere Brückenlänge.** Für Brückenbauwerke sind insgesamt 644 m weniger an Gesamt-Brückenlänge zu errichten.
- 5. Weniger Dämme/Einschnitte.** An terrestrischen Streckenanteilen (Dämmen/Einschnitten) müssen insgesamt 486 m weniger ausgeführt werden.
- 6. Weniger Siedlungserschneidung südlich Pirna.** Die Siedlungserschneidung südlich Pirna wird deutlich verringert. Die neue Strecke besitzt lediglich dreimal Näherungspunkte zu Wohngebäuden, je in einzelstehender Lage im Außenbereich. Dabei wird stets ein Abstand von mindestens 60 m gewahrt.
- 7. Der landschaftsbeeinträchtigende Goes-Damm entfällt.** Der in Entwurf K+K stark das Landschaftsbild beeinträchtigende, ca. 1,5 km lange und bis etwa 18 m hohe Goes-Damm fällt weg (siehe aber Nachteil 1).
- 8. Günstige Überholbahnhoflage, geringere Aushubmenge.** Der Überholbahnhof liegt im Flachbereich westlich Dohma sehr günstig im Relief. Die großen Aushubmengen im Bereich Lohmgrundrücken entfallen. Die Aushubmengen für größere Einschnitte verringern sich von ca. 1.300.000 m³ auf ca. 1.000.000 m³ (siehe diesbezüglich aber ebenfalls Nachteil 1).
- 9. Günstige Baustelleneinrichtung.** Der für den Überholbahnhof in Anspruch genommene Flachreliefbereich westlich Dohma bietet sich auch für eine Nutzung für die Baustelleneinrichtung der Tunnelbaustelle an. Die Flächen sind möglicherweise auch für eine 50.000 m² große Tübbing-Feldfabrik (SMWA (2015), Teil 3, S. 81) gut geeignet, die dann in unmittelbarer Tunnelportalnähe errichtet werden könnte. Möglicherweise ist auch der hier vorbeiführende Bahndamm der ehemaligen Gottliebubatalbahn für die Baustelle nutzbar.
- 10. Weniger Gesamtaufwand.** Der Gesamtaufwand wird bei vorsichtiger Schätzung etwa 2,5 % unter Entwurf K+K liegen. Das wird nicht nur die Herstellungskosten betreffen, sondern auch die Unterhaltungskosten.

— Vorteile aus betrieblicher Sicht —

- 11. Kürzere Gesamtstrecke.** Die kürzere Strecke stellt auch aus betrieblicher Sicht einen Vorteil dar. Die Gesamtstrecke Dresden Hbf – Ústí n. L. západ ist nun nicht mehr 57,040 km, sondern nur noch 55,300 km lang. Das ist eine Verkürzung um 3,1 %.
- 12. Kürzere Reisezeit.** Die kürzere Strecke verkürzt die Reisezeiten gegenüber Entwurf K+K wie folgt: Beim ICE 3 mit BR 406 beträgt die Reisezeit Dresden – Ústí nad Labem statt 22,16 min nun nur noch 21,35 min. Es werden 0,81 min oder 3,8 % der Zeit eingespart. — Lokbespannte Fernverkehrszüge EC bzw. Güterzüge werden die Strecke (mit 0,5 bzw. 1,0 min weniger Fahrzeit) in um 2,1 % kürzerer Reisezeit befahren.
- 13. Keine einschränkenden Kurvenradien.** Kurvenradius 2650 m. Die durch den K+K-Radius 1200 m verursachte Geschwindigkeitseinschränkung auf 180 km/h auf den ersten 5,2 Neubaustreckenkilometern entfällt. Das verbessert das von schnellen Zügen fahrbare Geschwindigkeitsprofil.
- 14. Keine atypischen Überhöhungen+Überhöhungsfehlbeträge.** Die Kurvenradien sind ausreichend groß. Überhöhungen+Überhöhungsfehlbeträge in Zulassungsgrenzwertnähe (317 mm) sind nicht mehr erforderlich.

15. Weniger Schallimmissionen in Pirna. Die verkleinerte und verlegte Seidewitztalbrücke verringert die Schallimmissionen im Bereich Pirna.

16. Etwas höhere Streckenkapazität. Bei der unverändert angenommenen Zuggeschwindigkeit ist die Streckenkapazität im Mischverkehr (wegen der etwas geringeren Streckenlänge und den etwas näher zusammengerückten Überholmöglichkeiten) etwas größer als in Entwurf K+K.

17. Säkuläre Perspektive. Z6 bietet die Möglichkeit, in langfristiger (säkulärer) Zukunftsperspektive den Übf für Güterzüge bis 1000 m Länge und die Strecke auf Geschwindigkeiten bis 250 km/h ausbauen zu können. (Siehe diesbezüglich aber Nachteil 5.)

Direktvariante Z6 hat gegenüber Entwurf K+K folgende Nachteile:

1. Schlechtere Aushubmengenbilanz. Mit dem Wegfall des großen Goes-Dammes gibt es etwa 700.000 m³ weniger Verbringungsmöglichkeit für anfallenden Tunnelausbruch. Während in K+K (Variante B/kurzer Lohmgrundrückeneinschnitt) insgesamt ca. 4.000.000 m³ vom Gesamtbauwerk abzuführen sind, sind dies nun insgesamt etwa 5.000.000 m³. Dies ist eine Mehrmenge von etwa 1.000.000 m³.

2. Keine Trassenbündelung. Statt der Siedungszerschneidung südlich Pirna erfolgt ein Landschaftseingriff etwa 2 km weiter seidewitztalaufwärts. Die Trassenbündelung mit der Straße B172n entfällt.

3. Berührung von FFH-Gebieten. Die Strecke quert dreimal FFH-Gebiet. Dies erfolgt allerdings in nur kurzer Streckenlänge (Eulengrund 80 m, Seidewitztal 50 m, Bahretal 150 m). Das ist in der vorhandenen Topographie unvermeidbar.

4. Überleitstelle etwas weniger leistungsfähig. Die vorgeschlagene Anordnung beider Weichenpaare der Gleiswechseleinrichtung talseitig des Überholbahnhofes ist gegenüber der in Entwurf K+K entworfenen geteilten Anordnung betrieblich geringfügig weniger leistungsfähig.

5. Eine Berücksichtigen der säkulären Perspektive bedeutet bereits gegenwärtig Aufwand. Um in ferner Zukunft den Übf für Güterzüge bis 1000 m Länge ertüchtigen zu können, wäre bereits bei Errichtung das Profil etwas tiefer anzulegen. Um in ferner Zukunft 250 km/h zu ermöglichen, wäre bereits bei Errichtung ein größerer Tunnelquerschnitt auszuführen.

Abkürzungen

1.1 (SP)	Entwurfsvariante 1.1 (Schüßler-Plan) aus SMWA (2012)
4.1	Ursprüngliche Entwurfsvariante 4.1, Zschweigert (1996)
ABS	Ausbaustrecke
B1, B2, B3 ...	Kurvenbogen 1, 2, 3 ...
BA, BE	Bogenanfang, Bogenende
BR	Triebfahrzeugbaureihe
dx, dy	Delta X/Y. Koordinatendifferenz je in X/Y-Richtung
K+K	Entwurfsvariante SMWA (2015). Krebs und Kiefer Ingenieure GmbH
K60	Bezeichnung der Konstruktionsmethode
M1, M2 ...	Modifikationen (Subvarianten) der Variante Z6
NBS	Neubaustrecke
NHN	Normalhöhennull. Benutztes Höhenreferenzsystem. Svw. Höhe ü. d. Meer
R	Radius
S1, S2, S3 ...	Gerader Streckenabschnitt 1, 2, 3 ...
SA, SE	Streckenanfang, Streckenende (gerade Strecke)
SMWA	Freistaat Sachsen, Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr
SOK	Schienenoberkante
SP	Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH
P1, P2, P3 ...	Punkt 1, 2, 3 ...
Übf	Überholbahnhof
Ü+ÜFB	Überhöhung plus Überhöhungsfehlbetrag
UTM	Universal Transversal Mercator. Benutztes Koordinatensystem
WGS84	World Geodetic System 1984. Benutztes Lagereferenzsystem
Z	Zentrum, Kreismittelpunkt
Z1, Z2, Z3	Vorentwürfe Böhm (2012)
Z4	Direktvariante Böhm (2016)
Z5	Zwischenentwurf Böhm (2017)
Z6	Direktvariante Böhm (2017/2018)

Literatur

- Berger, Tilo:** Mit Tempo 250 unterm Erzgebirge durch. — Sächsische Zeitung, 25.10.2011. — Dresden: DD+V 2011.
- Böhm, Rolf (2012):** Erzgebirgsbasistunnel. Varianten Z1, Z2, Z3, div. Zeichnungen, unveröff.
- Böhm, Rolf (2016):** Eisenbahn-Neubaustrecke Dresden – Prag, Erzgebirgsbasistunnel. Direktvariante Z4. Grundrissausarbeitung 1:25000. Erläuterungsbericht und Karte. (a) Erstausarbeitung vom 12.02.2016, ±250 m ; (b) Zweitausarbeitung vom 30.05.2016, ±20 m. — Bad Schandau, unveröffentlicht.
- BMVI (2016):** Bundesverkehrswegeplan 2030. Einstufung der Projektvorschläge für den Schienenteil des BVWP 2030. — Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2016.
https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/BVWP/bvwp-projektliste-schiene.pdf?__blob=publicationFile <18.03.2016>
- Heldt, Petra (2015):** Schienenneubaustrecke (NBS) Dresden – Prag außerhalb des Elbtals. — Eisenbahntechn. Rundschau, Nr. 12/2015, S. 28 ... 32. — Hamburg: DVV Media 2015.
http://www.nbs.sachsen.de/download/neubaustrecke/Artikel_Heldt_ETR.pdf
- Holzhey, Michael (2010):** Schienennetz 2025/2030. Ausbaukonzeption für einen leistungsfähigen Schienengüterverkehr in Deutschland. — Texte [des Umweltbundesamtes] 42/2010. — <http://www.uiba.de/uba-info-medien/4005.html> [13.01.2017]
- Müller, Alexander (2015):** Bitte nicht noch eine weitere fixe Idee. — Sächsische Zeitung, Pirna, 9./10.05.2015, S. 17 — Dresden: DD+V 2015.
- Landesentwicklungsplan (2013):** Landesentwicklungsplan Freistaat Sachsen 2013. Textteil; Karte 4 (Festlegungskarte) Verkehrsinfrastruktur. — Dresden: Staatsministerium des Inneren.
http://www.landesentwicklung.sachsen.de/download/Landesentwicklung/LEP_2013.pdf <10.10.2017>
<http://www.landesentwicklung.sachsen.de/download/Landesentwicklung/karte04-verkehr.pdf> <10.10.2017>
- Lucerna, R. (1931):** Facettierung — Petermanns Geographische Mitteilungen, 75. Jg., Nr. 1/2, S. 1 ... 7. — Gotha: Perthes 1931.
- Obermeyer (2017):** Machbarkeitsuntersuchung [Lärmschutz] Elbtal. Projekt-Nr. 23556. Auftraggeber: DB Netz AG. 10.03.2017. 76 S. — München: Obermeyer 2017.
- Openrailwaymap (2016).** Kirzarten: FOSSGIS 2016.
<http://www.openrailwaymap.org> <01.03.2016>
- Regionalplan (2017):** Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge, 2. Gesamtfortschreibung. Beteiligungsentwurf (Stand 09/2017). Redebeul: Regionaler Planungsverband Oberes Elbtal/Osterzgebirge.
<https://buergerbeteiligung.sachsen.de/portal/rpv-oeoe/beteiligung/aktuelle-themen/1003167/1006629> <13.01.2018>
- Rothe, Michael (2016):** Neue Argumente für eine neue schnelle Bahn von Dresden nach Prag. — Sächsische Zeitung, 15.01.2016, S. 5 — Dresden: DD+V 2016.
- Rothe, Michael (2018):** Tunnelbahn nach Prag – dringlich oder Fata Morgana? Für Wirtschaftsminister Dulig hat das Milliarden-Projekt oberste Priorität, die Grunden bezweifeln den Sinn des Neubaus. — Sächsische Zeitung, 19./20.05.2018, S. 23 — Dresden: DD+V 2016.
- SMWA (2012):** Projekt TEN 22. Neubaustrecke (NBS) Dresden-Prag. Untersuchung von Linien für eine gemeinsame grenzüberschreitende Planung. 27.02.2012. — Dresden: Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA).

SMWA (2015): Eisenbahn-Neubaustrecke Dresden-Prag im TEN-V-Korridor Orient/Östliches Mittelmeer. — Dresden und Praha: Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA) und Ministerstvo dopravy der ČR. — (Entwurfsverfasser Krebs+Kiefer, MottMacDonald, SUDOP Praha). Redaktionsschluss Dezember 2015.

http://www.nbs.sachsen.de/download/neubaustrecke/1_1_Eisenbahnrechtliche_Regelungen.pdf

http://www.nbs.sachsen.de/download/neubaustrecke/1_2_Planungsprozess.pdf

http://www.nbs.sachsen.de/download/neubaustrecke/2_Trassenoptimierung.pdf

http://www.nbs.sachsen.de/download/neubaustrecke/2_1_Raumwiderstandsanalyse.pdf

http://www.nbs.sachsen.de/download/neubaustrecke/2_2_Umweltaspekt_Schall.pdf

http://www.nbs.sachsen.de/download/neubaustrecke/3_Technische_Beurteilung_wesentlicher_Bauwerke.pdf

http://www.nbs.sachsen.de/download/neubaustrecke/3_2_Geophysikalische_Untersuchungen.pdf

http://www.nbs.sachsen.de/download/neubaustrecke/NBS_Studie_Uebersichtslageplan.pdf

http://www.nbs.sachsen.de/download/neubaustrecke/NBS_Fahrplanstudie.pdf

<27.01.2016, 01.03.2016, 12.04.2016, 21.07.2017>

Strebens, André (2001): Simulation von Eisenbahnverkehr auf der Basis von Zellularautomaten. Diss. FB Physik-Technologie der Univ.-Gesamths. Duisburg, 2001.

https://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DownloadServlet/DownloadServlet-5150/Stebens_Dissertation.pdf <25.11.2014>

Szabó, Domokles (2017): Bündnis für Industriepark Oberelbe. Mit einer Karte. — Sächsische Zeitung, 30.03.2017, S. 5 — Dresden: DD+V 2017.

TEN-T (2010): TEN-T. Trans-European Transport Network. Priority Projects 2010. A Detailed Analysis. December 2010. Trans-European Transport Network Executive Agency 2010.

https://ec.europa.eu/inea/sites/inea/files/download/publications/progress_report_longer_version_25jan2011_final_web.pdf <25.11.2014>

Thewes, M., Vogt, P. (2010): Die Lebenszykluskosten von Tunnelbauwerken – Ausgangsbasis zur Bewertung der Vorteilhaftigkeit von Bauplanungs- und Betriebskonzepten. In: 2. Forschungssymposium der Baubetriebs- und Immobilienwissenschaften. TU München, 14.-15.10.2010. Tagungsband. S. 317ff.

<http://docplayer.org/3634697-Tagungsband-2-forschungssymposium-der-baubetriebs-und-immobilienwissenschaften.html>

TK10 (2000): Topographische Karte 1:10000, Blatt 5049-NW Heidenau, Blatt 5049-SW Müglitztal, Blatt 5049-NO Pirna, Blatt 5049-SO Pirna-Süd. — Dresden: Landesvermessungsamt Sachsen. 2. Aufl. 2000.

TK25 (2009): Topographische Karte 1:25000, Blatt 5049 Pirna, Blatt 5149 Kurort Bad Gottleuba, Blatt 5249 Liebenau. — Dresden: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen 2009.

Transrapid (2007): 7. Dresdner Fachtagung Transrapid. 27. September 2007 in Dresden. Tagungsband. — TU Dresden, Inst. f. Baubetriebswesen. — Dresden: TU 2007.

Weigel, Matthias (2015): Wie die neue Bahntrasse nach Prag aussehen soll. — Sächsische Zeitung, Pirna, 9./10.05.2015, S. 17 — Dresden: DD+V 2015.

Weigel, Matthias (2016): Neue Bahnstrecke nach Prag muss warten. — Sächsische Zeitung, Pirna, 19./20.03.2016, S. 19 — Dresden: DD+V 2015.

Werfel, Franz (2018): Eine 40 Meter hohe Bahnbrücke übers Seidewitztal. — Sächsische Zeitung, Pirna, 21./22.04.2018. — Dresden: DD+V 2018.

Wikipedia (2016): Schnellfahrstrecke Dresden – Prag. — San Francisco: Wikimedia.

https://de.wikipedia.org/wiki/Schnellfahrstrecke_Dresden%E2%80%93Prag <15.04.2016>

Zschweigert, Manfred (1996): Machbarkeitsuntersuchung für eine Eisenbahn-Neubaustrecke Dresden-Prag. — Wiss. Z. TU Dresden, 45. Jg. (1996), Nr. 5, S. 55 ... 61. — Dresden: TU 1996.

Impressum

Entwurfsverfasser:

Dr.-Ing. Rolf Böhm

Ingenieurbüro für Kartographie

Niederweg 5

01814 Bad Schandau

GERMANY

Tel. (035022) 40100 · Fax (035022) 40101

info@boehmwanderkarten.de

www.boehmwanderkarten.de

Ausarbeitungsaufwand: 318 Stunden · Die Entwurfsidee ist geistiges Eigentum des Entwurfsverfassers.

30.07.2018: Kleine Tippfehlerkorrekturen

— — — — —