



Fahrplanstudie

Neubaustrecke Dresden – Prag

DB Netz AG

Regionalbereich Südost

Infrastrukturentwicklung (I.NM-SO-E)

Brandenburger Straße 1, 04103 Leipzig

5.November 2015



Von der Europäischen Union kofinanziert
Transeuropäisches Verkehrsnetz (TEN-V)

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung	3
1.1 Anlass und Hintergrund der Fahrplanstudie	3
1.2 Untersuchungsraum und Abgrenzung	3
1.3 Grundlagen und Infrastrukturparameter	4
1.4 Annahmen zur Modellierung der Infrastruktur	7
1.5 Untersuchungsfragen	7
2 Betriebsprogramm	9
2.1 Zugzahlen des Soll-Betriebsprogramms	9
2.2 Betriebsprogramm Schienenpersonenverkehr (SPV)	9
2.3 Betriebsprogramm Schienengüterverkehr (SGV)	10
2.4 Betriebsprogramm des übrigen Verkehrs im Untersuchungsraum	10
3 Ergebnisse der Fahrplanstudie	12
3.1 Fahrplan und Fahrzeiten	12
3.2 Realisierbarkeit des Soll-Betriebsprogramms	22
3.3 Gestaltung der Einbindung der Neubaustrecke in die Bestandsstrecke in Heidenau	22
3.4 Notwendigkeit des Überholbahnhofs Goes	22
3.5 Auswirkungen einer unterschiedlichen Höchstgeschwindigkeit 200 / 230 km/h	23
3.6 Auswirkungen durch Änderungen der Annahmen zur Modellierung der Infrastruktur	23
4 Handlungsempfehlungen	24
5 Fazit	25

1 Aufgabenstellung

1.1 Anlass und Hintergrund der Fahrplanstudie

Die Schienenverbindung (Berlin) – Dresden – Prag ist Bestandteil des Orient/East-Med (OEM) Kernnetzkorridors des 2014 revidierten Transeuropäischen Verkehrsnetzes TEN-V. Im Rahmen der durch die EU Kommission beauftragten Studie zum OEM ist die Bestandsstrecke im Elbtal mit dem Grenzübergang Bad Schandau / Tschechischen Republik als perspektivische Engpassstelle ausgewiesen worden. Weiterführende Studien zur Beseitigung dieser Engpassstelle und zur Verbindung der Hauptstädte Berlin und Prag mit einer Hochgeschwindigkeitsstrecke sind in der „Connecting Europe Facility“ empfohlen worden.

Der Freistaat Sachsen arbeitet seit mehreren Jahren an Trassenvarianten, um diesen Engpass zu beseitigen. In diesem Zusammenhang wird im Zeitraum von August 2014 bis Dezember 2015 durch den Freistaat Sachsen und die Tschechische Republik gemeinsam mit verschiedenen Planungsbüros die EU-geförderte Studie zu „Vorplanungsleistungen für die Schienenneubaustrecke Dresden – Prag“ erarbeitet. Die DB Netz AG ist als Infrastrukturbetreiber im Rahmen der „Advisory Group Meetings“ regelmäßig in die Arbeiten eingebunden.

Im Rahmen der Studie werden u.a. inhaltliche Schwerpunkte zu rechtlichen, technischen, geologischen, hydrologischen und umweltrelevanten Aspekten einer grenzüberschreitenden Trassenführung außerhalb des Elbtals bearbeitet.

Ziel sind sowohl die Etablierung eines schnellen Personenfernverkehrs (Berlin – Dresden – Prag), die Verlagerung des Großteils des im Elbtal verkehrenden Güterfernverkehrs auf die neue Strecke sowie die Schaffung von zusätzlichen Kapazitäten im grenzüberschreitenden Eisenbahnverkehr nach Südosteuropa zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Tschechischen Republik.

Hierdurch können perspektivisch verschiedene Effekte wie Reisezeitverkürzung im Schienenpersonenfernverkehr, Kapazitätserweiterung für Personen- und Güterfernverkehr, Lärmreduzierung entlang der Bestandsstrecke im Elbtal, aber auch eine hochwassersichere Streckenführung realisiert werden.

Ergänzend zu den bereits in der Studie enthaltenen technischen Schwerpunkten soll eine Fahrplanstudie für die neue Streckenführung durchgeführt werden.

1.2 Untersuchungsraum und Abgrenzung

Untersuchungsgegenstand der Fahrplanstudie ist die Neubaustrecke Dresden – Prag beziehungsweise der Streckenabschnitt Heidenau – Ústí n.L. Der Untersuchungsraum umfasst den Neubaustreckenabschnitt sowie dessen Einbindung in den Knoten Dresden mit den Grenzbetriebsstellen Dresden-Friedrichstadt und Dresden-Neustadt. Außerdem wird die Bestandsstrecke im Elbtal bis Bad Schandau Grenze – Děčín mit betrachtet.

Tabelle der betroffenen Betriebsstellen (nur Neubaustrecke):

Abk Ril 100	Name der Örtlichkeit (Betriebsstelle)
D 623	Abzw Heidenau Süd (Arbeitsbezeichnung)
DGOS	Betriebsbahnhof Goes (Arbeitsbezeichnung)
DXGO	Grenze DB/SZDC
XTUH	Ústí nad Labem západ

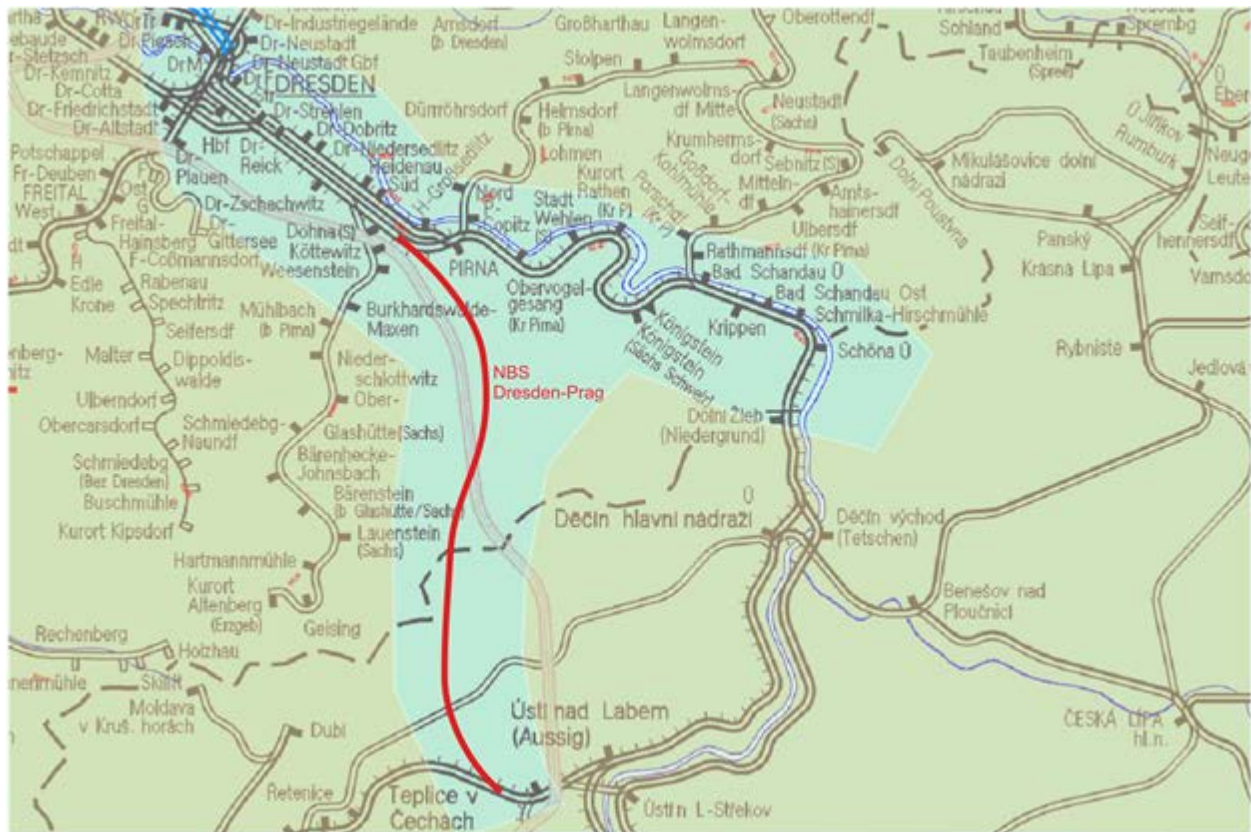


Abb. 1.2.1 Lage im Netz und Untersuchungsraum (grüne Markierung) der Fahrplanstudie (Karte: DB Netz AG)

1.3 Grundlagen und Infrastrukturparameter

Als Grundlage wurden verschiedene Planunterlagen aus der Studie „Vorplanungsleistungen für die Schienenneubaustrecke Dresden – Prag“ (August 2014 – Dezember 2015) verwendet.

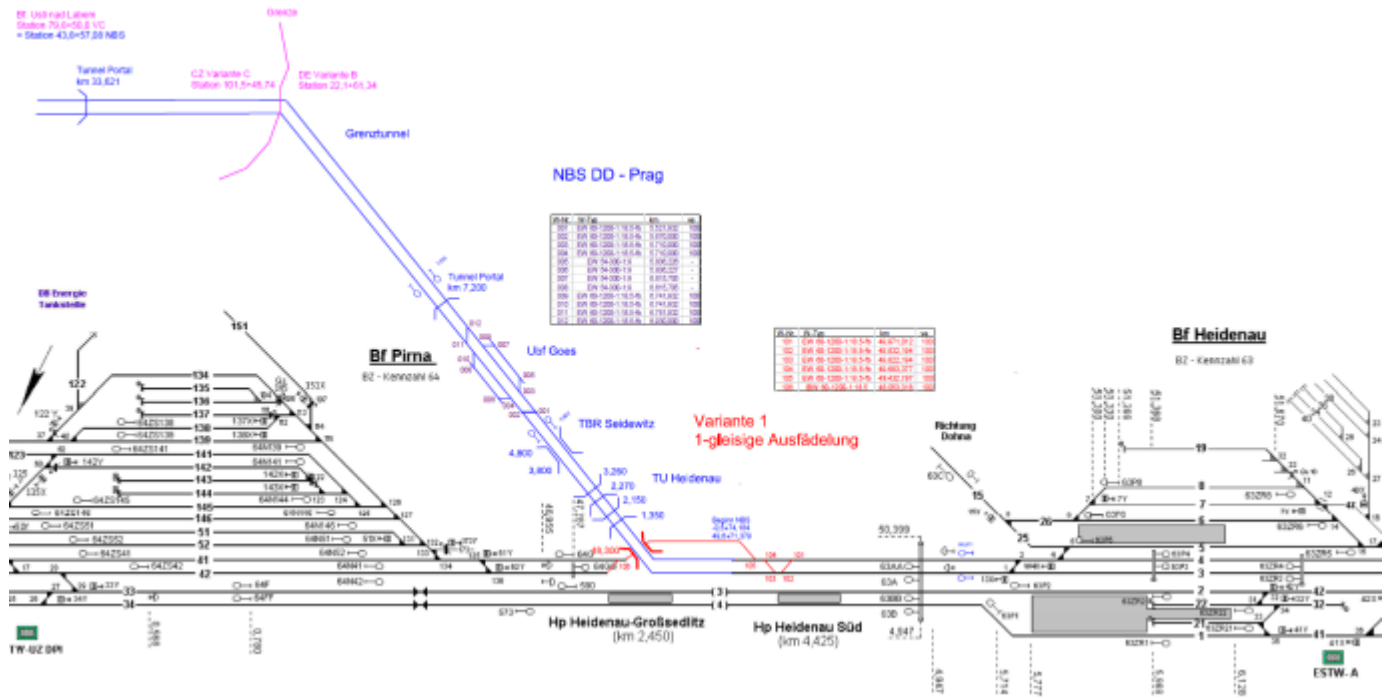
▪ Technische Parameter

Länge Abzw Heidenau Süd – Ústí n. L. západ	~ 44,3 km
Länge Abzw Heidenau Süd – Grenze DB/SZDC	~ 22,7 km
Länge Erzgebirgstunnel	26,53 km (Planungsstand Oktober 2015)
Maximale Neigung	12,5 ‰
Streckenklasse	D4 mit Option E5
KV-Profil	P/C 80/410

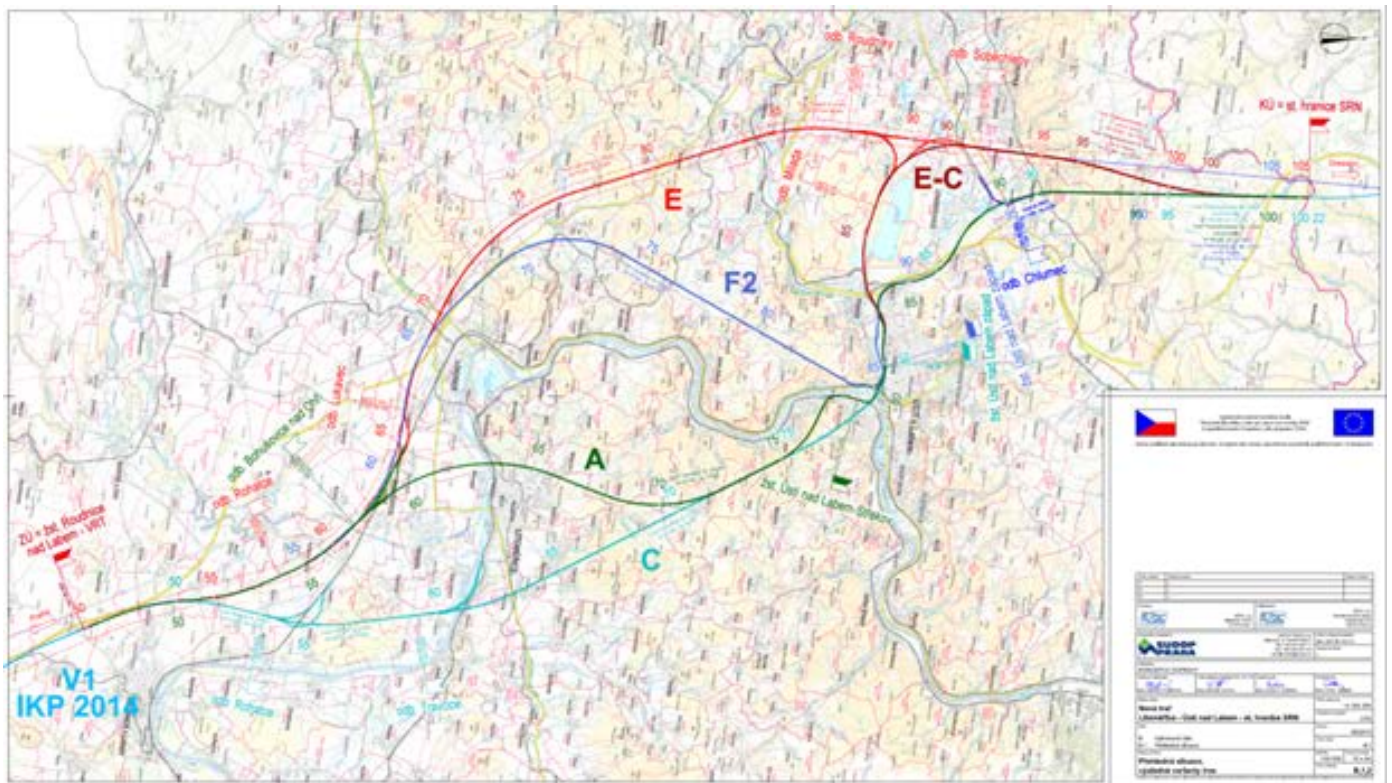
Der Erzgebirgstunnel soll als zweiröhriger Tunnel errichtet werden. Damit besteht für die Leistungsfähigkeit der Neubaustrecke keine betriebliche Restriktion durch ein Tunnelbegegnungsverbot Reisezug/ Güterzug.

▪ Schematischer Übersichtsplan

Der nachfolgende, unmaßstäbliche Übersichtsplan wurde für die Fahrplanstudie verwendet. In blauer Farbe ist der Neubaustreckenteil dargestellt, in schwarzer Farbe die Bestandsstrecke Bad Schandau Grenze – Dresden-Neustadt sowie die S-Bahn-Strecke Pirna – Coswig (b Dre) im Abschnitt Pirna – Heidenau. Rot ist der Abzweigungsbereich der Neubau- von der Bestandsstrecke bei Heidenau Süd gekennzeichnet.



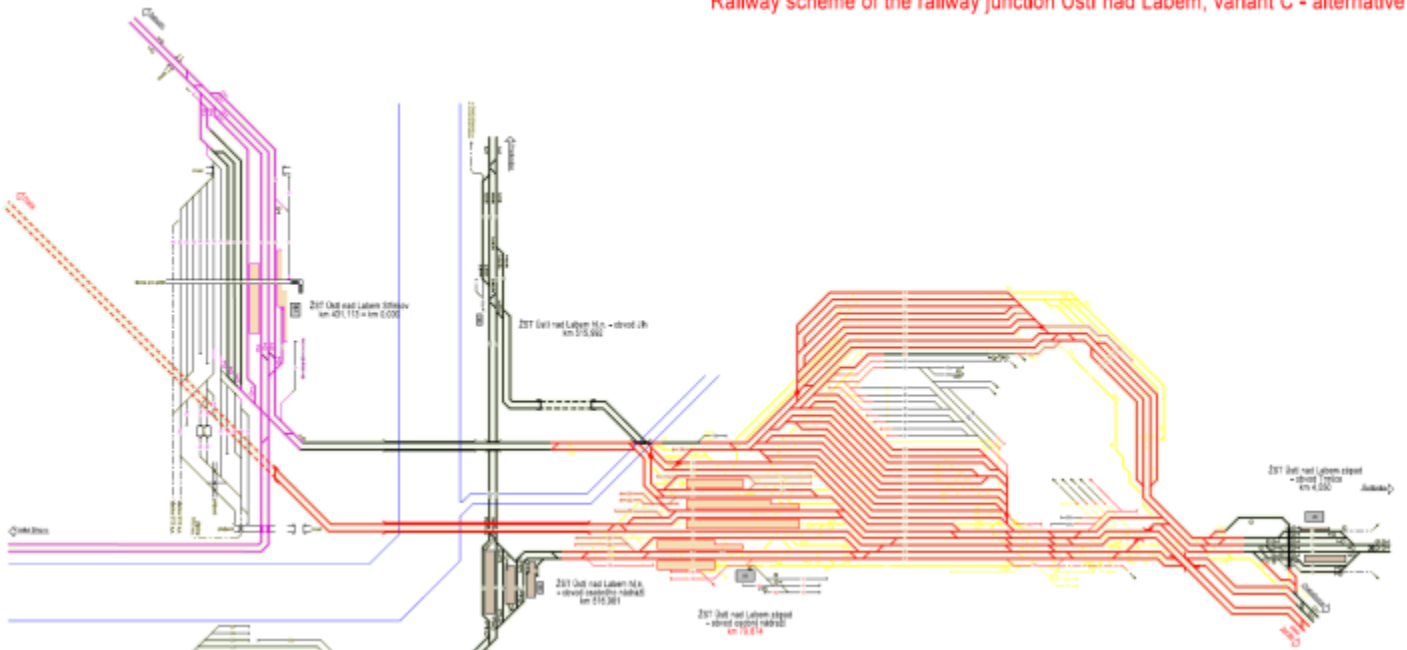
Übersichtsplan der Varianten Grenze D/CZ – Prag



Als Grundlage der Fahrplanstudie wurde zwischen der Staatsgrenze D/CZ und dem Knoten Usti die Variante C festgelegt (in der Kartendarstellung: überlagert durch grün dargestellte Variante A).

▪ **Knoten Ústí nad Labem**

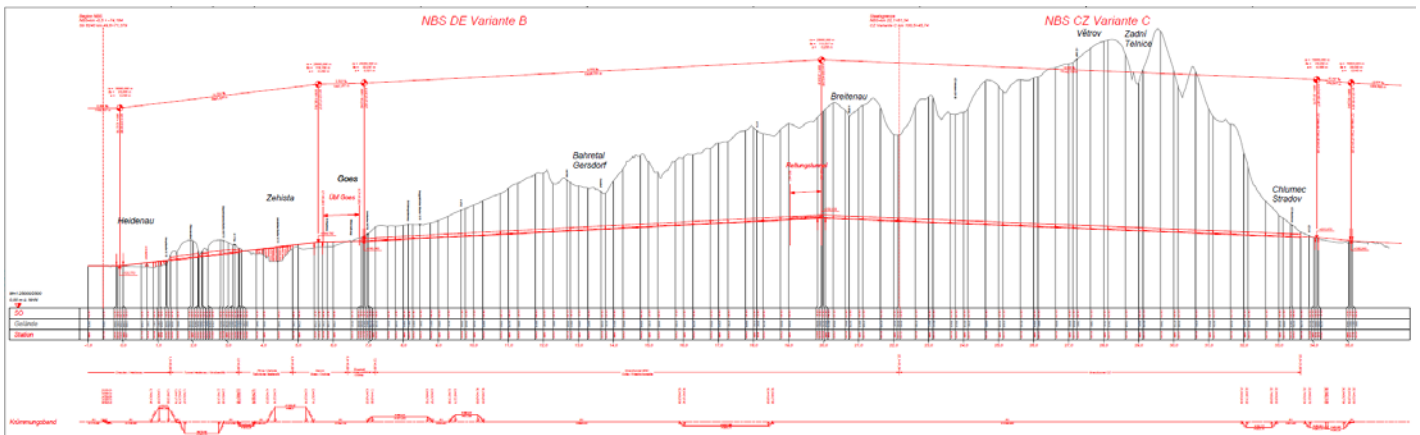
Railway scheme of the railway junction Ústí nad Labem, variant C - alternative



In der Fahrplanstudie ist der Knoten Ústí n.L. nicht gesamthaft modelliert, nur der Bf Ústí n. L. západ wurde vereinfacht dargestellt.

▪ **Trassierung**

Übersichtshöhenplan „H_25000_2500__DE_B_CZ_C__150903“ vom 3.9.2015 (DE Variante B, CZ Variante C)



Nachdem derzeitigen Planungsstand befindet sich der Scheitelpunkt bei 258 m über NN im Erzgebirgstunnel. Der steilste Abschnitt mit rd. 6 km Länge und 12,0 ‰ befindet sich zwischen dem Abzweig Heidenau Süd und dem Betriebsbahnhof Goes auf der Nordrampe des Erzgebirgstunnels. Der Bahnhofsbereich Goes ist lt. Planungsrichtlinie 413 mit 2,5 ‰ geplant.

▪ **Geschwindigkeit**

Die Neubaustrecke ist für eine Entwurfsgeschwindigkeit von 230 km/h trassiert. Im Rahmen der Fahrplanstudie wird eine Streckengeschwindigkeiten 200 km/h zugrunde gelegt und eine Variante mit 230 km/h untersucht. Alle Weichen in der Abzweigstelle Heidenau Süd und im Betriebsbahnhof Goes werden für eine abzweigende Geschwindigkeit von 100 km/h geplant.

1.4 Annahmen zur Modellierung der Infrastruktur

▪ Stromsystemwechselstelle

In Tschechien ist mittelfristig eine Vereinheitlichung des Stromsystems auf 25 kV, 50 Hz geplant.

Zur Lage der Systemtrennstelle liegt noch keine Planung vor. Eine Anordnung auf der freien Strecke zwischen Ústí n. L. und dem südlichen Portal des Erzgebirgstunnel ist wahrscheinlich.

Für die Fahrplanstudie ist ein nahezu fahrzeitverlustfreier Wechsel des Stromsystems unterstellt. Eine entsprechende fahrzeugseitige Funktionalität ist mit ETCS Level 2, Baseline 3 vorgesehen.

▪ Oberstrombegrenzung

Es wird davon ausgegangen, dass die Stromversorgung entsprechend des für Neubaustrecken geltenden Standards von 1500 A Oberstrom für die NBS Dresden – Prag dimensioniert wird. Eine niedrigere Oberstrombegrenzung von 900 oder 750 A ist fahrzeitrelevant.

▪ Planung der Leit- und Sicherungstechnik (LST)

Im Rahmen der Studie „Vorplanungsleistungen für die Schienenneubaustrecke Dresden – Prag“ liegt noch keine LST-Planung vor.

Grundsätzliche Vorgaben zur Infrastrukturausstattung und –dimensionierung macht die DB-Richtlinie 413 „Infrastruktur gestalten“. Das Modul 0301A03 (Seite 2 von 5) macht aufgrund der verkehrlichen Nutzung als Mischverkehrsstrecke bis 230 km/h (= Streckenstandard M 230) folgende Vorgabe:

- Blockabschnittslänge 3,0 km (innerhalb der Bandbreite 1,5 – 4,0 km/ Ober- und Untergrenze in Abhängigkeit des Betriebsprogramms)

Ferner wird unterstellt, dass die Blockteilung am Regel- und Gegengleis identisch ist, somit wird Gleiswechselbetrieb ständig eingerichtet vorausgesetzt. Der Nutzen liegt hauptsächlich darin, dass bei Verspätungen geplante Überholungen im Bf Goes dispositiv in sogenannte „fliegende“ Überholungen (beide Züge fahren) unter Nutzung des Gleiswechselbetriebes umgewandelt werden. Andererseits ist bei eingleisigen Sperrungen durch z.B. Instandhaltungsarbeiten – bei entsprechender Richtungsbündelung der Züge – eine höhere Streckenkapazität möglich. Für die Fahrplanstudie bietet diese Möglichkeit keine zusätzlichen Freiheitsgrade.

1.5 Untersuchungsfragen

1. Realisierung des Prognosebetriebsprogramms

Die Kernfrage der Fahrplanstudie lautet, ob die prognostizierten Zugzahlen im Güterverkehr im Einklang mit dem Reiseverkehr auf dem Abschnitt Dresden – Ústí n. L. fahrbar sind.

Zur Definition eines Prognosebetriebsprogramms liegen zwei Quellen (siehe Punkt 2.) vor:

- „Untersuchung zur Beschleunigung der Eisenbahnverbindungen Dresden – Prag und München – Prag“ (Schlussbericht 07/2010, erstellt von BVU)
- Prognose 2025 aus der Bedarfsplanüberprüfung des BVWP 2003

Aus den Daten ist eine gemeinsame, sinnvolle Anforderung eines Betriebsprogramms abzuleiten.

2. Anbindung der Bestandsstrecke im Abzweig Heidenau Süd

Die Neubaustrecke soll von der Strecke 6240 Bad Schandau Grenze – Dresden-Neustadt im Bereich km 48 – 49 abzweigen. Die parallel verlaufende Strecke 6239 Pirna – Coswig (bei Dre) soll in diesem Bereich zwischen den Haltepunkten Heidenau Süd und Heidenau-Großsedlitz in ihrer heutigen Funktionalität als zweigleisige Strecke erhalten bleiben.

Als Basisvariante soll die Strecke 6240 mittels eines eingleisigen Streckenabschnittes von ca. 1,1 km Länge in südlicher Lage ausfädeln. Im Rahmen der Studie ist zu klären, ob die Kapazitätsverringernach § 11 AEG ausreichend für das Betriebsprogramm auf den Fernbahngleisen Richtung Pirna ist.

Alternativ könnte zur Vermeidung des höhengleichen Kreuzens der Züge Pirna – Dresden mit den Zügen Dresden – NBS die Ausfädelung in mittiger Lage zwischen den Gleisen der NBS in Betracht gezogen werden.

Im Maximalfall kann auch eine zweigleisige Ausfädelung aus den Untersuchungen resultieren, womit eine Kapazitätsverringernach für die Bestandsstrecke 6240 komplett vermieden wird.

3. Streckengeschwindigkeit 200 / 230 km/h

Im Rahmen der Fahrplanstudie soll geprüft werden, welche Auswirkungen eine Streckengeschwindigkeit von 230 km/h gegenüber 200 km/h auf das Leistungsverhalten der Neubaustrecke hat.

Insbesondere sind negative Auswirkungen auf den Schienengüterverkehr aufzuzeigen.

2 Betriebsprogramm

2.1 Zugzahlen des Soll-Betriebsprogramms

Zugzahlen Tag/Nacht des Soll-Betriebsprogramms streckenbezogen:

Strecken-Nr(n):	Abk Ril 100		Richtung									Gegenrichtung								
	Von	Nach	SPFV			SPNV			SGV			SPFV			SPNV			SGV		
			6-22 Uhr	22-6 Uhr	Summe	6-22 Uhr	22-6 Uhr	Summe	6-22 Uhr	22-6 Uhr	Summe	6-22 Uhr	22-6 Uhr	Summe	6-22 Uhr	22-6 Uhr	Summe	6-22 Uhr	22-6 Uhr	Summe
6240	Dresden Hbf	Dre-Reick Abstbf	35	5	40	11	2	13*	50	18	68	35	5	40	11	2	13*	54	19	73
6240	Dre-Reick Abstbf	D 623 (Abzw Heidenau Süd)	14	2	16	11	2	13*	50	18	68	15	1	16	11	2	13*	54	19	73
6240	D 623 (Abzw Heidenau Süd)	Pirna	0	0	0	11	2	13*	2	1	3	15	1	16	11	2	13*	2	1	3
7819**	D 623 (Abzw Heidenau Süd)	Grenze DB/SZDC	14	2	16	0	0	0	48	17	65	15	1	16	0	0	0	52	18	70

Quelle Zugzahlen: Untersuchung zur Beschleunigung der Eisenbahnverbindungen Dresden – Prag und München – Prag (2010) und Prognose 2025 aus der Bedarfsplanüberprüfung (Stand: KW 41/2014) sowie Leistungsbeschreibung zur Erarbeitung der Fahrplanstudie (SMWA, 2015); *davon 5 Leerfahrten/Überführungsfahrten; **Arbeitsbezeichnung

In der Prognose 2025 aus der Bedarfsplanüberprüfung des BVWP 2003 ist die Neubaustrecke nicht unterstellt, aus diesem Grund wurde die Umlegung der Verkehrsströme aus der Untersuchung zur Beschleunigung der Eisenbahnverbindungen Dresden – Prag und München – Prag (erstellt von BVU, 2010) verwendet. Zusätzlich wurden die verkehrlichen Anforderungen einer neuen RE-Linie Dresden – Bad Schandau – Ústí n. L. durch das SMWA berücksichtigt. Der RE stellt ein Ersatzangebot für den entfallenden Fernverkehr im Elbtal zur schnellen Verbindung von Dresden, Pirna, Bad Schandau, Děčín und Ústí n.L. dar, das durch die S-Bahn nicht abgedeckt werden kann.

2.2 Betriebsprogramm Schienenpersonenverkehr (SPV)

Auf Grundlage der Zugzahlen im Punkt 2.1 wurden die Züge mit den in der Tabelle ausgewiesenen Takten, Verkehrshalten und Zugkonfigurationen in der Fahrplanstudie konstruiert.

Linie	Relation	Zugzahl pro Tag und Richtung	Fahrplantrassen pro Stunde und Richtung	Verkehrshalte im U-Raum	Zugkonfiguration
EC 27	Berlin – Prag	16	1	Dre-Neustadt, Dresden Hbf	BR 183 + 9 Wg; v _{zul} =200 km/h
ICE 27	Berlin – Prag	Alternative			2x BR 406 v _{zul} =300 km/h
RE 20	Dresden – Ústí n. L. hl.n.	8	0,5	Dresden Hbf, Pirna, Bad Schandau, Decin	BR 189 + 4 Wg; v _{zul} =140 km/h

				hl.n., Ústí n. L. hl.n.	
ICE 50, IC 17, 55	Dresden Hbf – Dre-Reick Abstbf	24	2,5	-	verschiedene

Wie im Fernverkehrskonzept 2018 verkehrt die Linie 27 als stündliche Linie mit den Eckzeiten:
 Dresden Hbf an xx.04/ab xx.07 → weiter Ri. Prag
 Dresden Hbf an xx.55/ ab xx.58 →weiter Ri. Berlin.

Hierbei ist der Ausbau Berlin – Dresden auf 160 km/h unterstellt, aber noch ohne die Dresdner Bahn. Wenn diese Maßnahme sowie der Ausbau auf 200 km/h realisiert sind, kann sich diese Fahrzeitreduzierung auf die Fahrplanlage Richtung Prag auswirken. Da die genaue Fahrzeitverkürzung noch nicht bekannt ist, wurde diese im Rahmen der Fahrplanstudie nicht berücksichtigt.

Die alternierende Betrachtung der FV-Linie 27 mit ICE 3 (statt EC) ist dadurch begründet, dass die tschechische Seite ihre Anschlussstrecke Ústí n.L. – Prag für 300 km/h (optional 350 km/h) plant und dass damit der tatsächliche Einsatz von Hochgeschwindigkeitszügen (statt nur EC) auf der Relation Berlin – Prag (via NBS Heidenau – Ústí n.L.) nicht minder wahrscheinlich ist wie der Einsatz von lokbespannten EC-Zügen.

2.3 Betriebsprogramm Schienengüterverkehr (SGV)

Auf Grundlage der heute im Elbtal verkehrenden Güterzüge sind die nachfolgenden Modellgüterzüge (typische Güterzüge) ermittelt worden. Aufgrund der Verteilung dieser Modellgüterzüge sind die Zugzahlen pro Tag auf eine Tagesganglinie heruntergebrochen und in zu konstruierende Züge/Fahrplantrassen pro Stunde festgelegt.

Darstellung der **typischen Güterzüge** im Untersuchungsraum:

Relation	Zugzahl pro Tag und Richtung	Fahrplantrassen pro Stunde und Richtung	Tfz	Gesamtlänge Gesamtmasse	v _{max} und Brems-hundertstel
Dresden – Ústí (NBS)	64/70	2	BR 185	619 m, 2285 t (Last 2200 t)	90 km/h, P 60
		2	BR 186	719 m, 1884 t (Last 1800 t)	100 km/h, G 80
Dresden – Děčín	3	0,5	BR 180	617 m, 2084 t (Last 2000 t)	80 km/h, P 60

2.4 Betriebsprogramm des übrigen Verkehrs im Untersuchungsraum

Weitere, in den Punkten 2.2 und 2.3 nicht genannte Linien und Züge, wurden mit berücksichtigt:

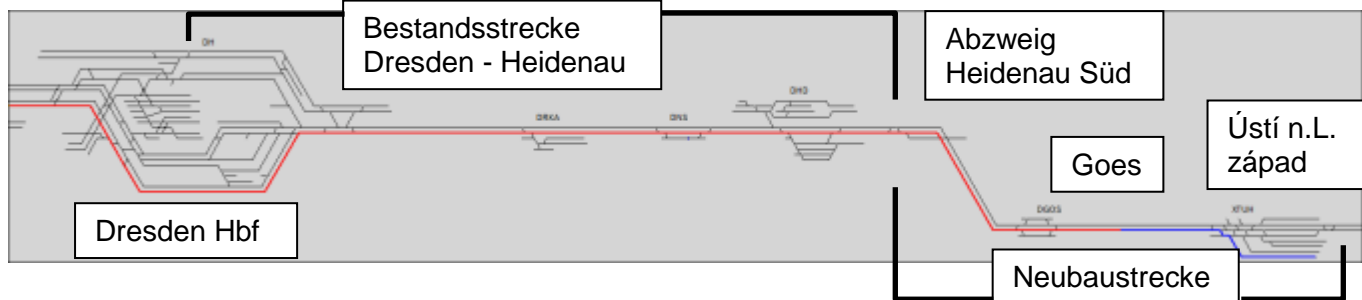
- S 1 Meißen Triebischtal – Schöna Fahrzeiten gemäß Fahrplan 2015
- S 2 Dresden Flughafen – Pirna Fahrzeiten gemäß Fahrplan 2015
- IC 17 Dresden – Warnemünde Fahrzeiten gemäß Konzept „Deutschland im Takt“
- ICE 50 Frankfurt – Dresden Fahrzeiten gemäß Fahrplankonzept 2018
- IC 55 Dresden – Köln Fahrzeiten gemäß Fahrplankonzept 2018
- RE 50 Leipzig – Dresden Fahrzeiten gemäß Fahrplankonzept 2018
- RE 18 Dresden – Cottbus Fahrzeiten gemäß Fahrplan 2016
- RB 31 Dresden – Elsterwerda-B. Fahrzeiten gemäß Fahrplan 2016
- Linien in Richtung Ostsachsen:
- TLX 1, 2, 60, 61; SBS 33, 34 Fahrzeiten gemäß Fahrplan 2016 mit Anpassungen

- Leerzüge SBS Pirna – Dresden

3 Ergebnisse der Fahrplanstudie

3.1 Fahrplan und Fahrzeiten

Für die Fahrplanstudie modellierte Infrastruktur im Programm RUT-K:



ζ Fahrplanmodell

Auf Grundlage der infrastrukturellen und verkehrlichen Vorgaben im Punkt 2 wurde ein Fahrplanmodell erstellt.

Anhand von zwei Darstellungsformen sollen die Ergebnisse verdeutlicht werden: zum einen ein Bildfahrplan und eine Belegungsgrafik, wo zusätzlich Belegungszeiten der einzelnen Blockabschnitten hervorgehen.

Anhand des Bildfahrplans ist ersichtlich, dass die formulierten Anforderungen hinsichtlich der zu konstruierenden Zugzahlen erfüllt werden. Je Richtung und Stunde können auf der NBS 1 Fernverkehrsstrasse und 4 Güterzugstrassen gemäß DB-Richtlinie 402 konstruiert werden.

Auf den Belegungsgrafiken ist erkennbar, dass Restkapazität der Neubaustrecke durch die höhere Belastung im Abschnitt Dresden – Heidenau nicht für weitere Zugfahrten genutzt werden kann. Auf dem Abschnitt Dresden – Heidenau verkehren zusätzlich 2,5 Züge je Stunde (zweistündliche RE-Linie Dresden – Děčín, zweistündliche Güterzugstrasse Dresden – Pirna (– Děčín) und 3 Leerfahrten je 2 Stunden zum Abstellbahnhof Dresden-Reick).

Eine von 4 Güterzugstrassen je Stunde auf der NBS ist nicht überholungsfrei zwischen Dresden und Ústí n. L. fahrbar. Da für den Schienengüterverkehr in Dresden-Niedersedlitz ein mit 584 m Nutzlänge zu kurzes Überholgleis zur Verfügung steht, ist die Überholung im Bf Goes notwendig.

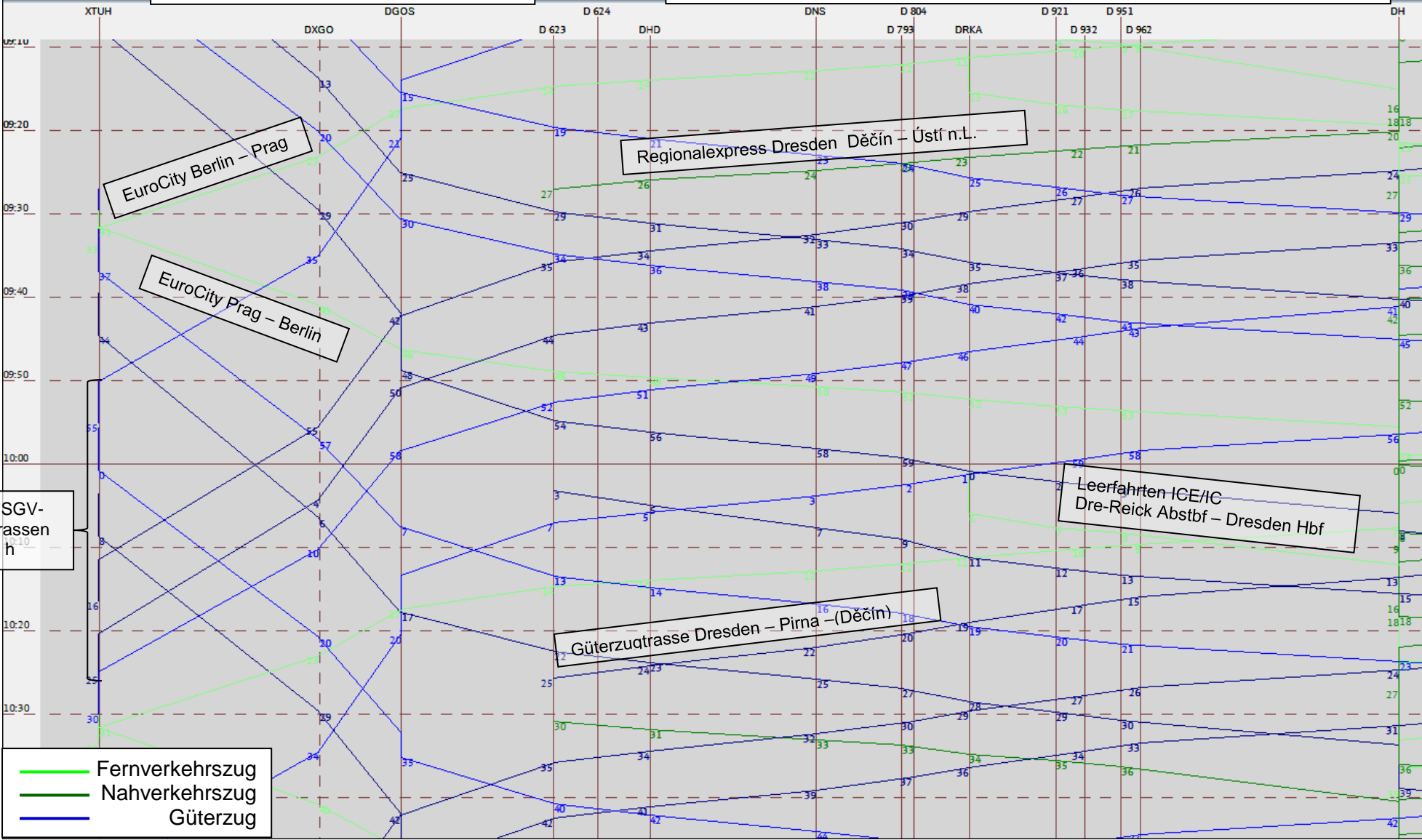
Auffällig ist die Geschwindigkeitsschere zwischen Reise- und Güterverkehr. So muss der Güterzug in Ústí n.L. (Fahrtrichtung Dresden) spätestens 24 min vor Abfahrt des Fernverkehrszuges abfahren, damit der Güterzug rechtzeitig den Bf Goes erreicht und der Reisezug nicht beeinflusst wird.

Ohne den Bf Goes müsste der Güterzug bereits 29 min früher in Ústí abfahren. Die Folge wäre, dass der davorliegende Güterzug nicht mehr fahrbar ist. Der Bahnhof Goes erzeugt dadurch einen Kapazitätsgewinn von 5 min je Stunde, was rund 9 % Erhöhung der Streckenleistungsfähigkeit entspricht.

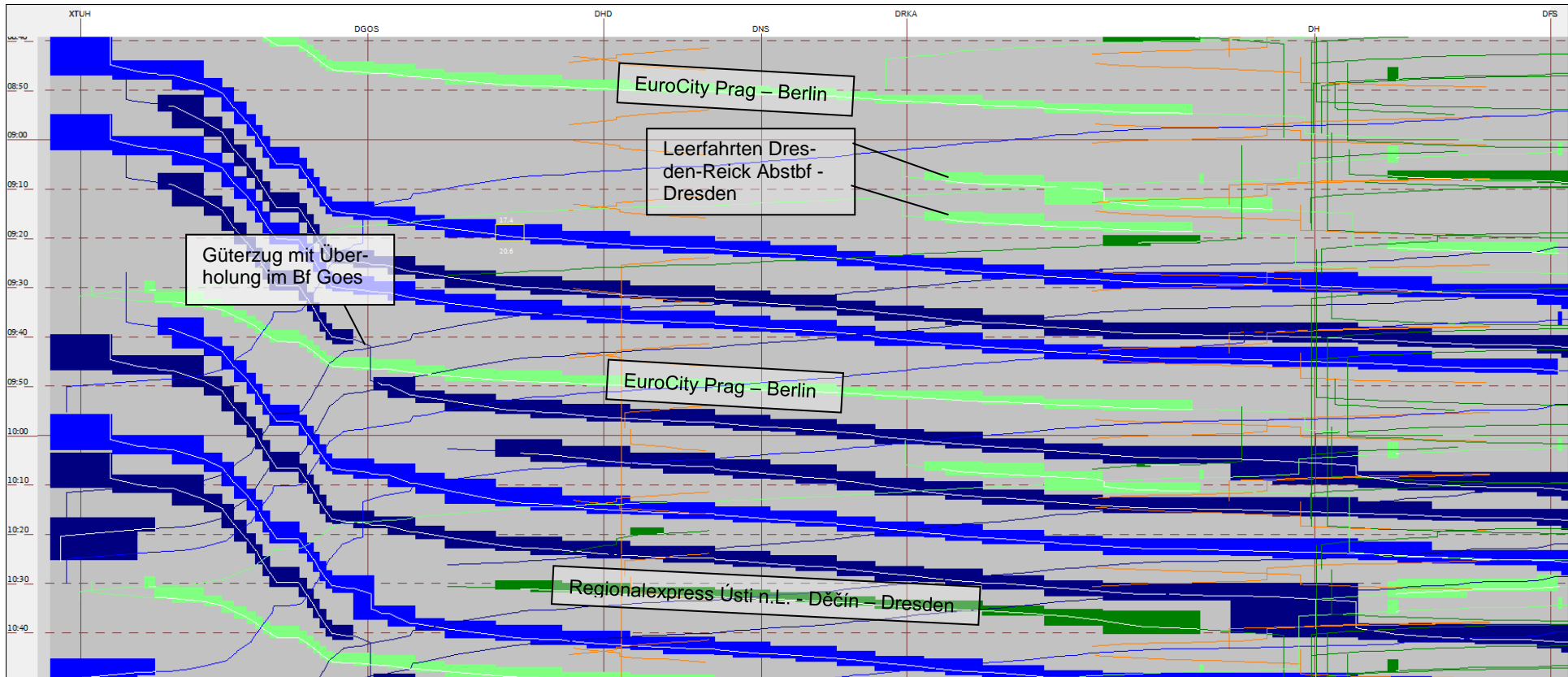
Der eingleisige Abzweig der Bestandsstrecke ist aufgrund der Belegung von 2 Zügen pro Stunde fahrplanverträglich, problematisch ist aber das Kreuzen der Züge Pirna – Dresden mit Dresden – Ústí. Die Auswirkungen sind auf der Belegungsgrafik Dresden – Ústí erkennbar. Schon bei geringen Fahrplanabweichungen werden die Züge Richtung NBS verspätet und nachfolgende Züge beeinflusst.

Neubaustrecke Ústí n.L. - Heidenau

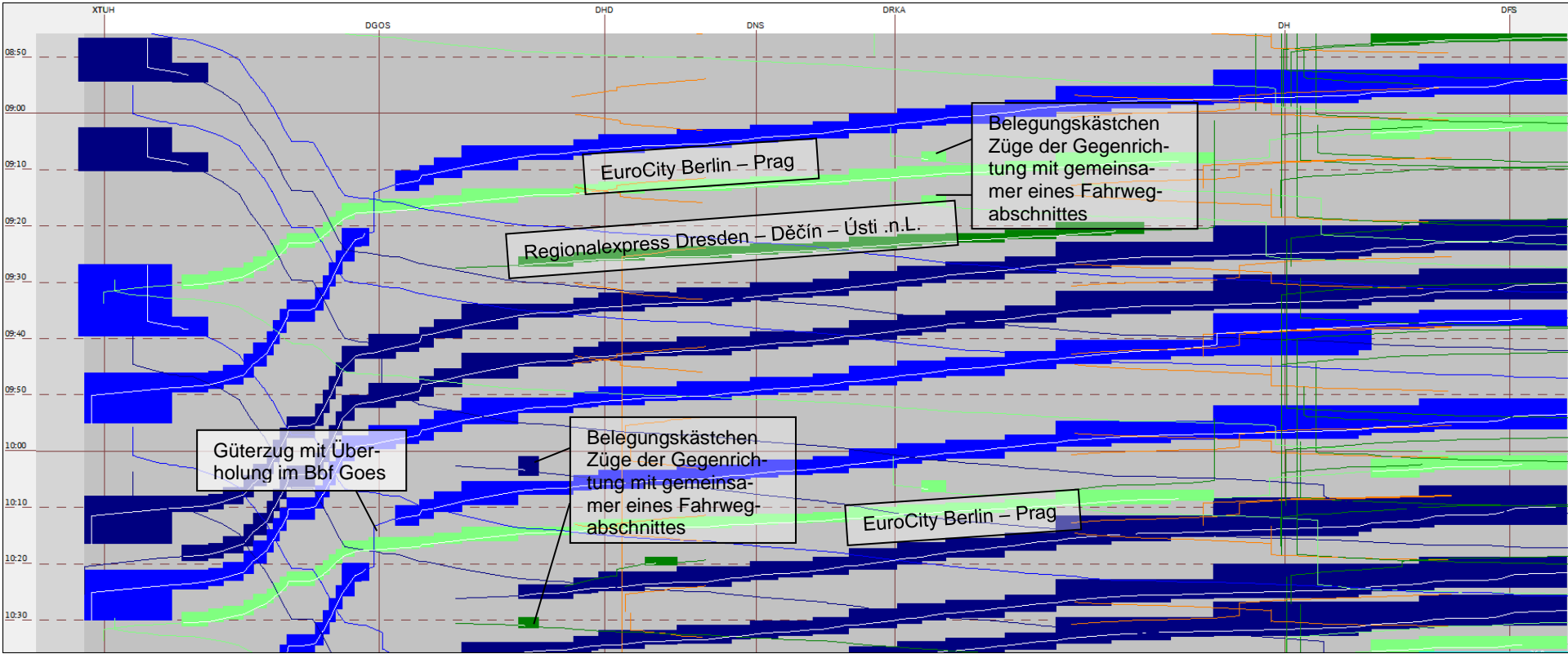
Bestandsstrecke Heidenau – Dresden Hbf (ohne S-Bahn-Strecke)



Belegungsgrafik Ústí n.L. – Dresden



Belegungsgrafik Dresden – Ústí n.L.

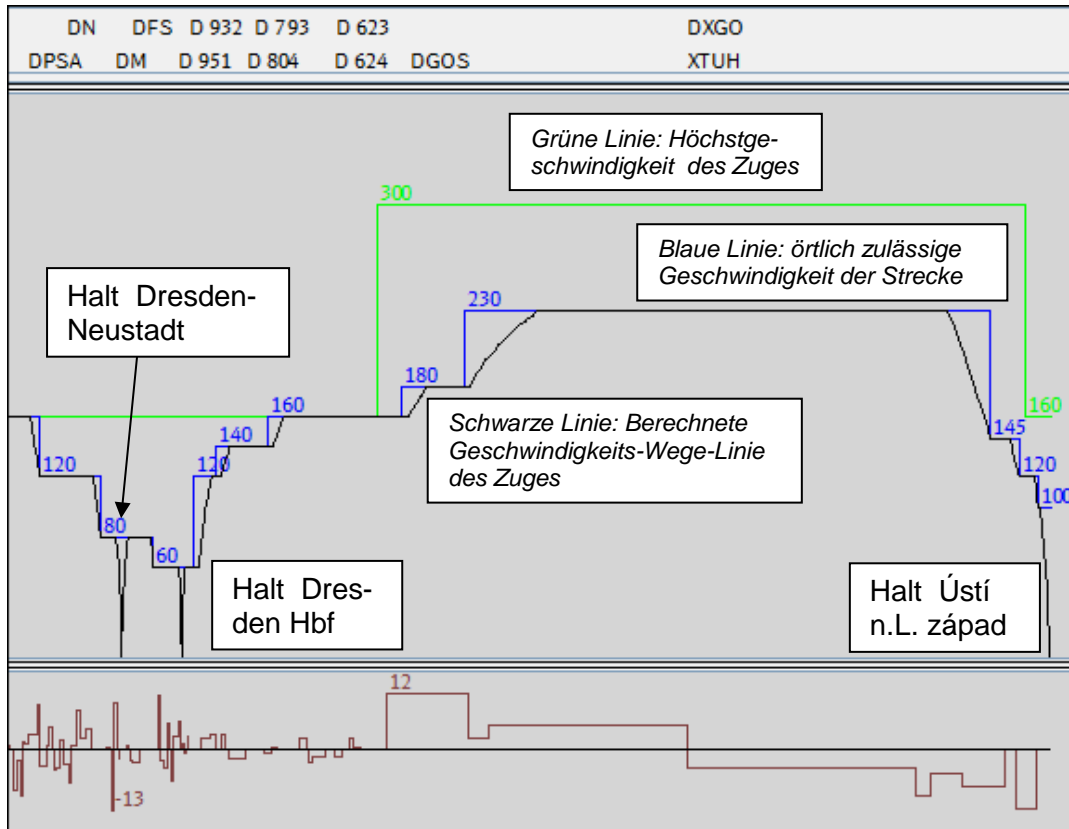


Anforderungen		
1-h-Takt SPfV Dresden – Ustí n.L. u.z.		4
2-h-Takt RE Dresden – Děčín – Ustí n.L. u.z.		4
4 Güterzüge Dresden – Ustí n.L. u.z. pro h		4
1 Güterzug Dresden – Děčín u.z. pro 2 h		4

ζ Fahrtafeln für die einzelnen Zugarten

Aus den Geschwindigkeits-Wege-Linien (Fahrtafeln) können qualitative Aussagen zu Auswirkungen durch Streckenneigungen und Geschwindigkeitswechsellinien bzw. -begrenzungen getroffen werden.

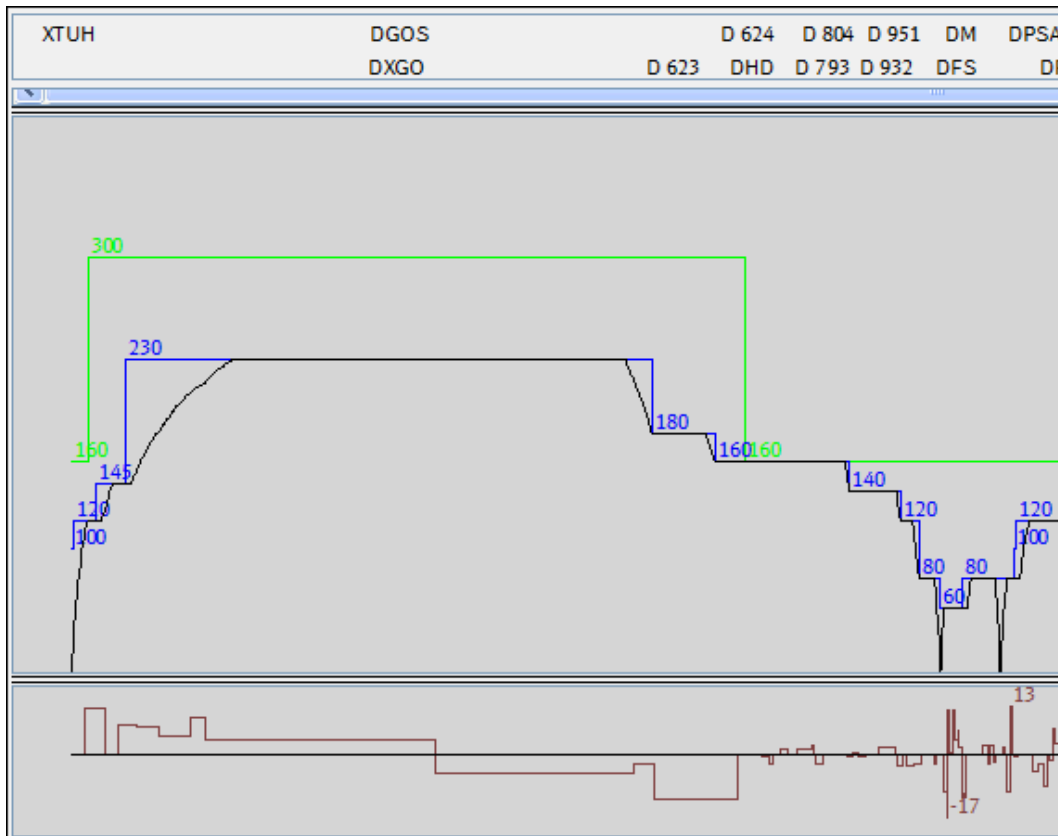
1. ICE 3 Fahrtrichtung Dresden – Ústí n. L.



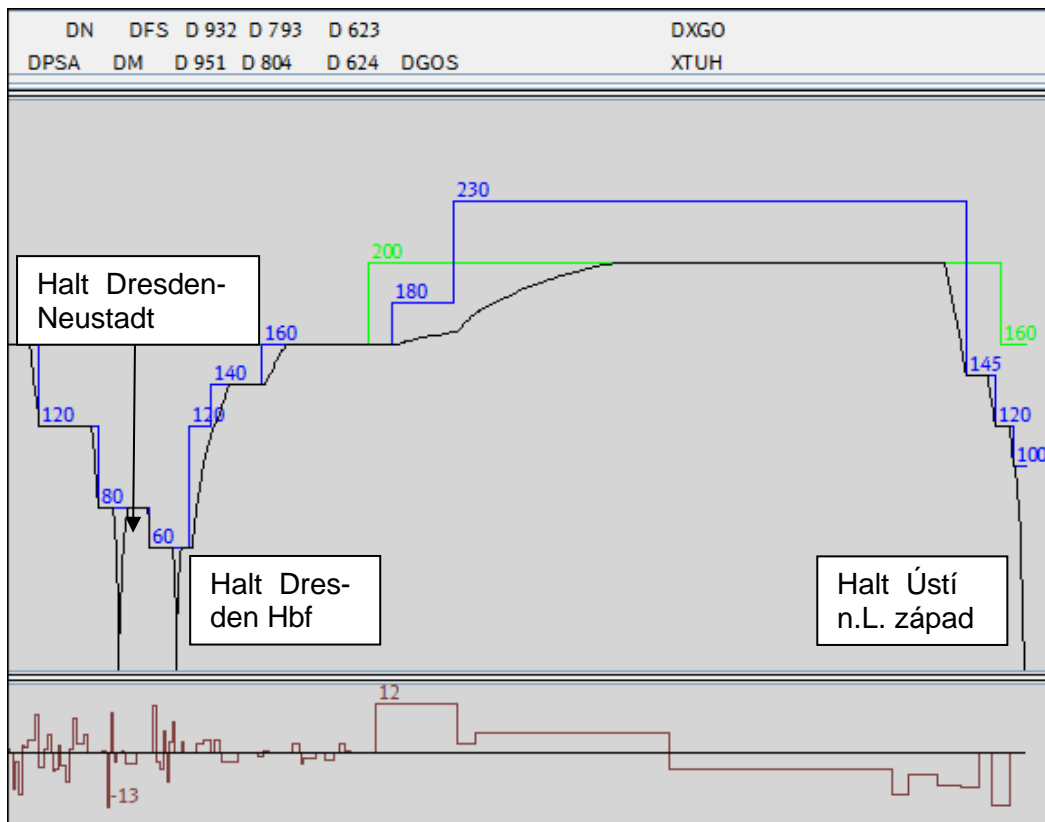
Der beschleunigungsstarke ICE 3 nutzt das Geschwindigkeitsprofil optimal aus, Voraussetzung hierfür ist ein Oberstrom von 1500 A. Mit dieser Zugkonfiguration ist die kürzeste Reisezeit Dresden – Ústí n.L. möglich (siehe nächster Punkt).

2. ICE 3 Fahrtrichtung Ústí n. L. – Dresden

Auch in der Gegenrichtung nutzt der ICE 3 die möglichen Geschwindigkeiten fahrdynamisch nahezu optimal aus. Der Einfluss der Streckenneigung auf der Südrampe ist aber durch die relativ lange Beschleunigung von 145 auf 230 km/h erkennbar. Eine Verschiebung des Geschwindigkeitswechsels 145/230 km/h Richtung Ústí n.L. würde die Fahrzeit für den ICE 3 weiter verkürzen.



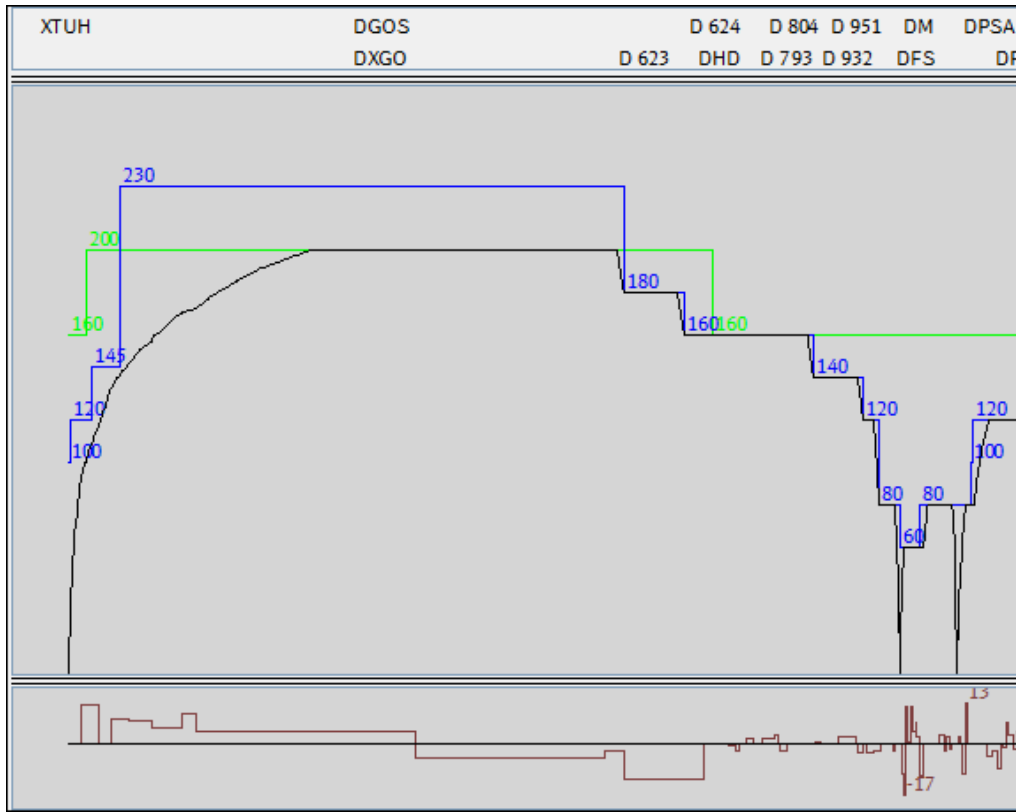
3. EC Fahrtrichtung Dresden – Ústí n. L.



Im Gegensatz zum ICE 3 wirkt sich beim lokbespannten Fernverkehrs zug die Geschwindigkeitsbegrenzung von 180 km/h nicht restriktiv aus. Die Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h wird auch erst kurz vor Erreichen des Scheitelpunktes erreicht. Der Einsatz einer leistungsstär-

keren Lokomotive wäre in Betracht zu ziehen, wenn perspektivisch mehr als 9 Wagen zum Einsatz gelangen sollten.

4. EC Fahrtrichtung Ústí n. L. – Dresden



Der lokbespannte Fernverkehrszug erreicht in dieser Fahrtrichtung seine Höchstgeschwindigkeit von 200 km/h erst 16 km nach dem Halt in Ústí n.L.. Ursache ist neben dem Halt auch die verwendete Lokomotivbaureihe. In der Gegenrichtung kann der Zug mit einer Ausgangsgeschwindigkeit von 160 km/h in die Steigung der Neubaustrecke einfahren und erreicht somit die 200 km/h deutlich früher.

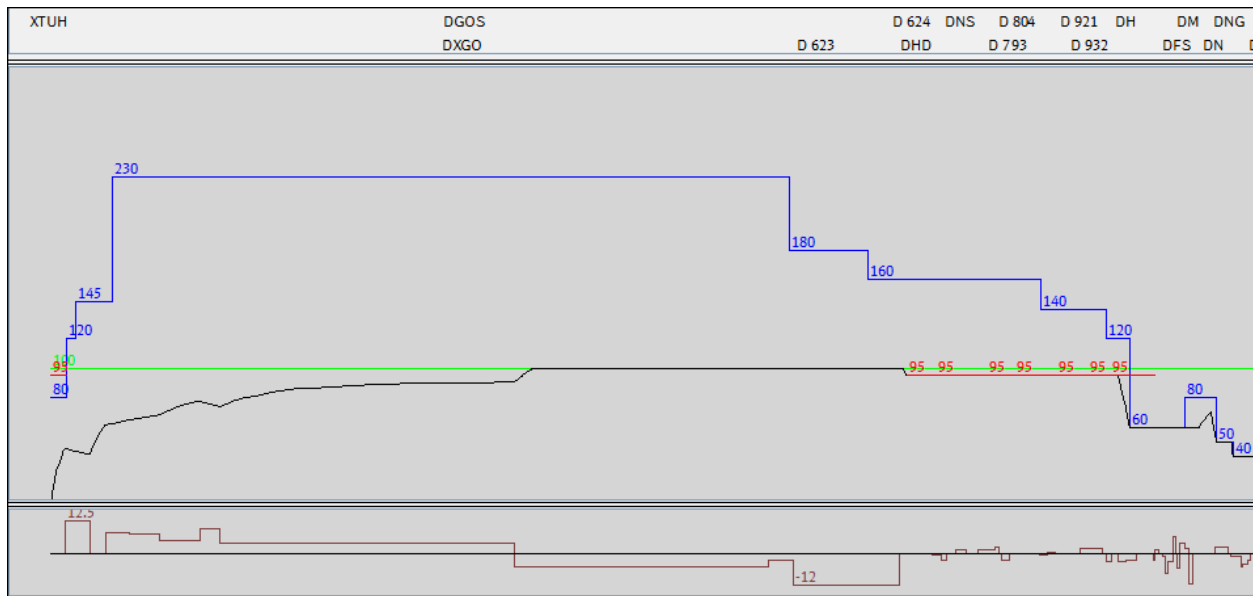
5. Güterzug Fahrtrichtung Dresden – Ústí n. L. (100 km/h, 1800 t Last , 720 m)



Der Güterzug hat einen Betriebshalt im Bf Goes (Überholung durch Fernverkehr) und ist deshalb maßgebend zur Beurteilung der geplanten Neigungen. Ab dem Abzw Heidenau Süd bis zum Halt in Goes fällt die Geschwindigkeit auf rund 65 km/h deutlich ab. Ein simulierter Halt am Abzw Heidenau Süd ermöglicht ein sicheres Anfahren, in diesem Fall wurde eine Höchstgeschwindigkeit von rund 59 km/h erreicht (hier nicht dargestellt).

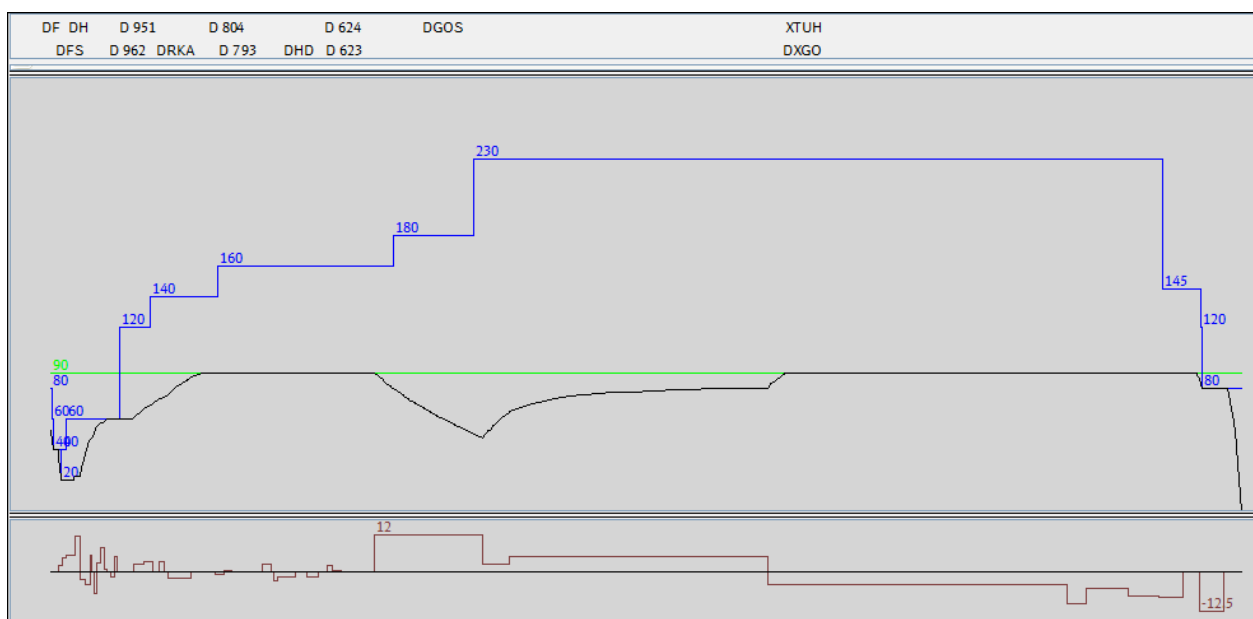
Im weiteren Fahrtverlauf kann die Höchstgeschwindigkeit des Zuges erst hinter dem Scheitelpunkt erreicht werden. Das Wiederanfahren nach dem Halt in Goes ist aus fahrdynamischer Sicht unproblematisch und akzeptabel.

6. Güterzug Fahrtrichtung Ústí n. L. – Dresden (100 km/h, 1800 t Last , 720 m)



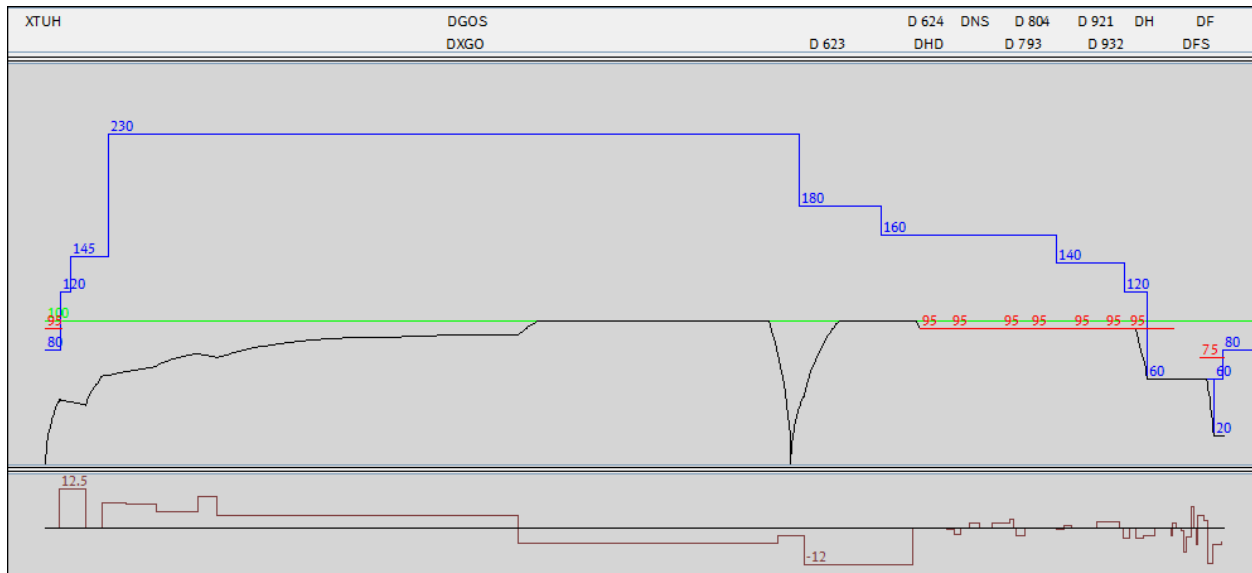
In der Fahrtrichtung Ústí n. L. – Dresden ist nach dem Halt Ústí n.L. der ungleichförmige Beschleunigungsverlauf auffällig. Der Abschnitt mit 12,5 ‰ hinter dem Bf Ústí n.L. führt aufgrund der verwendeten Zugcharakteristik zu einer „negativen“ Beschleunigung, d.h. der Zug wird langsamer. Der direkte Übergang vom Elbtal in die Steigung der Südrampe zum Erzgebirgstunnel ist fahrdynamisch ungünstig, zumal aufgrund des komplexen Knotens Ústí n.L. nicht von einer Durchfahrt („Schwung holen“) des Güterzuges ausgegangen werden kann.

7. Güterzug Fahrtrichtung Dresden – Ústí n. L. (90 km/h, 2000 t Last , 620 m)



Anhand des schwereren Modellzuges wird deutlich, dass der Abschnitt Heidenau Süd – Goes für die Züge in Richtung Ústí n.L. maßgebend ist. Die Geschwindigkeit fällt bei diesem Modellzug auf 48 km/h. Die flache Neigung im Bf Goes und anschließend Richtung Scheitelpunkt kompensieren dies relativ gut, so dass der Kapazitätsverbrauch für diese Züge noch verträglich ist. Höhere Lasten sind aus fahrdynamischer Sicht kritisch zu bewerten. Im weiteren Planungsverlauf sind in diesem Abschnitt größere Neigungen unbedingt zu vermeiden.

8. Güterzug Fahrtrichtung Ústí n. L. – Dresden (90 km/h, 2000 t Last , 620 m)



Die Fahrtafel in der Gegenrichtung zeigt, dass auch der schwerere Modellgüterzug ein ähnlichen Beschleunigungsverlauf wie der Güterzug mit 1800 t Wagenzuglast aufweist, das Erreichen der Zughöchstgeschwindigkeit kann erst nach dem Scheitelpunkt erreicht werden.

ζ Fahrzeiten Schienenpersonenfernverkehr

In der Untersuchung zur Beschleunigung der Eisenbahnverbindungen Dresden – Prag und München – Prag (erstellt von BVU, 2010) wurden Fahrzeiten für den SPFV im Abschnitt Dresden – Ústí n.L. ermittelt.

Die vom tschechischen Verkehrsministerium beauftragte Planungsgesellschaft hat im Rahmen ebenfalls Fahrzeiten berechnet. Nachfolgend werden diese Werte mit den Fahrzeiten aus dieser Studie verglichen.

Fahrzeugvariante	Richtung	Fahrzeiten 2015	Fahrzeiten nach NBS Dresden – Prag ermittelt durch		
			BVU (2010)	SUDOP (2015)	DB Netz (2015)
EC, Lok + Wagenzug 200 km/h	Dresden Hbf – Ústí n.L.	64 min	-	-	23,9 min [inkl. 4 % Regelzuschlag und 1,5' Bauzuschlag ≈ 10 % Zuschlag]
	Ústí n.L. – Dresden Hbf	63 min		23,4 min [inkl. 9 % Zuschlag]	23,9 min [inkl. 4 % Regelzuschlag und 1,5' Bauzuschlag ≈ 10 % Zuschlag]
ICE 3, BR 406, 300 km/h	Dresden Hbf – Ústí n.L.	-	20 min	23,1 min [inkl. 14 % Zuschlag]	22,2 min [inkl. 5 % Regelzuschlag und 1,5' Bauzuschlag ≈ 12% Zuschlag]
	Ústí n.L. – Dresden Hbf			23,0 min [inkl. 14 % Zuschlag]	22,2 min [inkl. 5 % Regelzuschlag und 1,5' Bauzuschlag ≈ 12% Zuschlag]

Die Fahrzeiten aus der Untersuchung 2010 von BVU können durch diese Studie nicht bestätigt werden. Vermutlich erfolgte keine Berücksichtigung von Regel- und Bauzuschlägen, da die reine (theoretisch erzielbare) Fahrzeit für den ICE zwischen Ústí n.L. und Dresden Hbf 19,6 min beträgt. Die in der Tabelle dargestellten Fahrzeiten stellen durch die Berücksichtigung aller gemäß DB-Richtlinie 402 erforderlichen Fahrzeitzuschläge Reisezeiten dar, die in der Angebotskonzeption bzw. Fahrplankonstruktion angewendet werden können.

Die Fahrzeitdifferenzen des lokbespannten Fernverkehrszuges zwischen SUDOP und DB Netz können durch die unterschiedlich verwendeten Triebfahrzeugen begründet sein.

ζ Beförderungszeiten Schienengüterverkehr

Tfz	Gesamtlänge Gesamtmasse	v _{max} und Brems- hundertstel	Beförderungszeit Dresden Hbf – Ústí n.L. západ	Beförderungszeit Ústí n.L. západ – Dresden Hbf
BR 185	619 m, 2285 t (Last 2200 t)	90 km/h, P 60	~ 47 min	~ 49 – 58* min
BR 186	719 m, 2084 t (Last 2000 t)	100 km/h, G 80	~ 43 – 53* min	~ 47 – 50 min

Die Beförderungszeiten im Schienengüterverkehr können zukünftig erheblich reduziert werden. Die heutigen Beförderungszeiten betragen im Tageszeitraum zwischen Dresden und Ústí n.L. rund 80..90 min bei Güterzügen mit Mehrsystemlokomotiven. Da ab Děčín rechts- und linkselbische Strecken zur Verfügung stehen variiert die heutige Beförderungszeit dadurch zusätzlich.

In der Fahrtrichtung Ústí n.L. – Dresden sind Fahrzeiten länger, weil die Züge in Ústí n. L. anfahren und dadurch nicht mit der Höchstgeschwindigkeit des Zuges in den Steigungsabschnitt Richtung Erzgebirgstunnel einfahren können. In der Gegenrichtung fahren die Güterzüge in Heidenau mit ihrer Zughöchstgeschwindigkeit in die Neubaustrecke und können somit kürzere Fahrzeiten erzielen

Unterschiede in den Beförderungszeiten innerhalb einer Modellgüterzuggruppe ergeben sich dadurch, dass ein Teil der Züge im Betriebsbahnhof Goes durch einen Fernverkehrszug überholt werden (diese Züge sind mit * gekennzeichnet).

3.2 Realisierbarkeit des Soll-Betriebsprogramms

Die Realisierbarkeit des Soll-Betriebsprogramms ist durch die Fahrplanstudie nachgewiesen.

Unter dem Aspekt der Verdichtung des Fernverkehrs zum Ein-Stunden-Takt (Verdopplung des heutigen Angebotes) besteht Spielraum für eine über die Prognose (135 Züge pro Tag) weitere Erhöhung des Güterverkehrs.

Im Tageszeitraum (6 – 22 Uhr) – bei Verkehren des SPFV und SPNV – sind je Stunde 4 Güterzüge pro Stunde und Richtung fahrbar.

Im Nachtzeitraum (22 – 6 Uhr) – ohne bzw. sehr geringem Reiseverkehr – können je Stunde bis zu 8 Güterzüge pro Stunde und Richtung fahren.

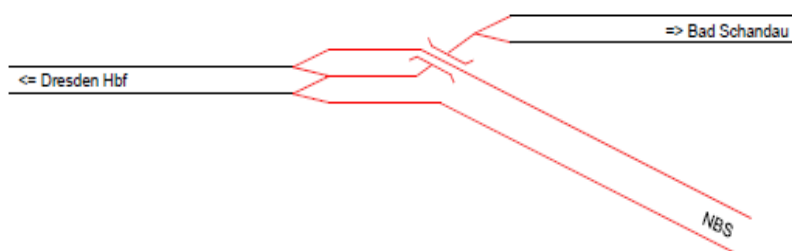
Unter den berücksichtigten Randbedingungen und Annahmen können damit auf der Neubaustrecke bis zu 128 Güterzüge pro Tag und Richtung verkehren.

[Hinweis: Aussagen zur Gesamtkapazität einer Strecke stehen immer im Zusammenhang mit der Leistungsfähigkeit benachbarter Knoten und angrenzender Strecken. Sie unterstellen immer eine unbegrenzte (idealisierte) Kapazität an den benachbarten Knoten und angrenzenden Strecken.]

3.3 Gestaltung der Einbindung der Neubaustrecke in die Bestandsstrecke in Heidenau

Die Notwendigkeit einer zweigleisigen Ausfädelung der Bestandsstrecke Richtung Pirna kann durch die 2 Zugpaare je Stunde nicht nachgewiesen werden. Jedoch ist das Kreuzen der Züge Pirna – Dresden mit den Zügen Dresden – Ústí verspätungsanfällig und betrieblich/dispositiv kritisch. Die DB Netz AG schlägt vor, eine Alternativvariante zu untersuchen, ob das eingleisige Streckengleis Ri. Pirna mittig zwischen den beiden NBS-Gleisen angebunden werden kann. Dies ist aus Sicht des Infrastrukturbetreibers eine optimale Lösung.

Alternativvariante:



3.4 Notwendigkeit des Überholbahnhofs Goes

Für die Abwicklung des Betriebsprogramms ist zwischen Dresden und Ústí n.L. ein Überholbahnhof für den Güterverkehr notwendig. Der Abschnitt Dresden – NBS – Ústí n.L. hat eine Länge von rund 55 km. Für Zuglängen > 580 m ist auf diesem Abschnitt kein nutzbares Überholgleis vorhanden. In Dresden-Niedersedlitz steht für kürzere Züge ein Überholgleis nur für die Fahrtrichtung Dresden – Ústí n.L. zur Verfügung.

Die Fahrplanstudie konnte nachweisen, dass eine von vier Güterzugtrassen je Stunde nicht überholungsfrei fahrbar ist.

Da der Abschnitt Dresden – Pirna nach erfolgtem, viergleisigen Ausbau im Sollzustand hergestellt ist, ist die Lösung für die notwendige Überholungsmöglichkeit Güterverkehr/Fernverkehr im Bereich der NBS zu suchen. Der Überholbahnhof Goes – mit 2 seitenrichtigen Überholgleisen mit einer Nutzlänge für Züge mit einer Zuglänge von 740 m – erfüllt die Anforderung, die durch das Ergebnis der Fahrplanstudie besteht.

Weiterhin kann der Bahnhof betrieblich als Stellbahnhof für eine Heißläufer- und Festbremsor-
tungsanlage (HOA/FBOA) genutzt werden.

3.5 Auswirkungen einer unterschiedlichen Höchstgeschwindigkeit 200 / 230 km/h

Die Höchstgeschwindigkeit von 230 km/h hat Auswirkungen auf das Leistungsverhalten der Strecke. Der Fahrzeitgewinn von 1,7 min bei 230 km/h verursacht jedoch keine direkte Kapazitätsverringern für die übrigen Züge. Die davor- und dahinterliegenden Güterzüge lassen ein Verschieben zu, ohne dass eine der 4 Güterzugtrassen je Stunde entfallen muss. Eine höhere Geschwindigkeit als 230 km/h würde jedoch zu solch einer Auswirkung führen und keine Realisierung der geforderten Zugzahlen ermöglichen.

3.6 Auswirkungen durch Änderungen der Annahmen zur Modellierung der Infrastruktur

Sollte die Systemwechselstelle nicht ohne Halt realisiert werden können, hätte dies signifikante Auswirkungen auf das Untersuchungsergebnis. Die Anforderungen des Betriebsprogramms könnten nicht vollumfänglich erfüllt werden. Im Verlauf der weiteren Planung sollte darauf Wert gelegt werden und die Systemtrennstelle in einen möglichst flachen Streckenabschnitt der Südrampe angeordnet werden.

Die ETCS-Blockteilung von 3 km ist für die dichte Bündelung der Güterzüge notwendig und kann nicht ohne Auswirkungen vergrößert werden.

Die schnellste Reisezeit Dresden – Ústí von 22,2 min erfordert Oberstrom von 1500 A. Bei einer geringeren Oberstrombegrenzung von 900 A werden 23,5 min Fahrzeit benötigt.

4 Handlungsempfehlungen

Die DB Netz AG empfiehlt auf Basis der durchgeführten Fahrplanstudie, eine Höchstgeschwindigkeit von 230 km/h zwischen Heidenau und Ústí n.L. zu planen, da eine weitere Fahrzeitreduzierung von rund 8% (= 2,2 min) gegenüber 200 km/h möglich ist. Der erhöhte Kapazitätsverbrauch bei 230 km/h Höchstgeschwindigkeit führt nicht zum Entfall von den konstruierten Güterzugfahrten bei 200 km/h Höchstgeschwindigkeit.

Die Stromsystemwechselstelle sollte aus betrieblich-technischer Sicht nördlich der Station Ústí n.L. ca. 750 m hinter der letzten Weiche auf einem möglichst nicht oder flach geneigtem Streckenabschnitt (gemäß Trassierung Variante C ist der Abschnitt km 81,974 bis 82,807 eben) angeordnet werden.

Sofern die Verbindungskurve von der NBS in Richtung Teplice realisiert wird (außerhalb dieser Studie), muss auf der Verbindungskurve die Systemwechselstelle auch in einem möglichst ebenen Streckenabschnitt realisiert werden.

Die Trassierung der Verbindungskurve aus Ri. Teplice ist außerdem mit mindestens 80..100 km/h auszugestalten. Aufgrund der Steigung Richtung Erzgebirgstunnel könnten die Güterzüge sonst nicht mehr ausreichend beschleunigen.

Die gewählte (ETCS-) Blockteilung von 3 km ist mindestens beizubehalten.

Ein Oberstrom von 1500 A ist notwendig und bei der Dimensionierung der Stromversorgung entsprechend zu planen.

Da die Neigung des Streckenabschnittes Heidenau Süd – Goes maßgebend ist, sind im Rahmen der weiteren Planung Möglichkeiten zu prüfen, inwiefern eine Abflachung möglich ist. In der Gegenrichtung ist die Steigung von 12,5 ‰ direkt hinter Ústí n.L. západ maßgebend. Im weiteren Planungsverlauf sollten Möglichkeiten geprüft werden, einen separaten Abzweig für Güterzüge mit einer insgesamt flacheren Neigung zu trassieren.

5 Fazit

Mit der vorliegenden Fahrplanstudie kann die Abwicklung des definierten Soll-Betriebsprogramms – mit 32 Fernverkehrs- und 135 Güterverkehrszügen pro Tag – auf der Neubaustrecke Dresden – Prag im Abschnitt Dresden – Ústí n.L. bestätigt werden.

Die Fahrplankonstruktion erfolgte unter Anwendung der DB-Richtlinie 402 „Trassenmanagement“ mit Berücksichtigung von Pufferzeiten, Regel- und Bauzuschlägen.

Konstruktiv sind pro Stunde 1 Fernverkehrszug und 4 Güterzüge zwischen Dresden und Ústí n.L. trassierbar.

Um die Güterverkehrsprognose von 135 Zügen pro Tag auf der NBS realisieren zu können, ist ein stündlicher Fernverkehrstakt auf der NBS verträglich. Eine weitere Verdichtung auf einen 30 min-Takt des Fernverkehrs (64 Züge pro Tag) würde bewirken, dass 2 von 4 stündlichen Güterzugtrassen nicht mehr über die Neubaustrecke fahren können. Diese 2 Güterzugfahrten pro Stunde müssten wieder auf die Bestandsstrecke via Děčín zurückverlagert werden.

Für die Konstruktion der 4 stündlichen Güterzugtrassen ist ein Überholbahnhof mit je einem seitenrichtigen Überholgleis (mit 750 m NL) notwendig. Da im Abschnitt der Bestandsstrecke kein solcher Bahnhof zur Verfügung steht, wird der auf der NBS geplante Betriebsbahnhof Godes hierfür genutzt.

Die Entlastung der Bestandsstrecke im Elbtal (Grenzübergang Bad Schandau) ist durch die Leistungsfähigkeit der Neubaustrecke möglich.

Durch die 32 km kürzere Neubaustrecke und der höheren Geschwindigkeit auf der Neubaustrecke sind deutliche Fahrzeitverkürzungen im Reiseverkehr 64 min auf rund 24 min und im Güterverkehr von 80..90 min auf 43..58 min effektiv möglich.

Der geplante Abzweig der Neubaustrecke in Heidenau Süd sollte wie im Punkt 3.3 beschrieben ausgestaltet werden.