



Studie Erreichbarkeit und nachhaltige grenzüberschreitende Mobilität für vogtländische Automobilzulieferer

Dornier Consulting International GmbH
Zimmerstraße 67/69
10117 Berlin
www.dornier-group.com

in Zusammenarbeit mit

LUB Consulting GmbH
Palaisplatz 4
01097 Dresden
www.lub-consulting.de

Leistung:	Studie Erreichbarkeit und nachhaltige grenzüberschreitende Mobilität für vogtländische Automobilzulieferer
Auftraggeber:	Industrie- und Handelskammer Chemnitz Straße der Nationen 25 09111 Chemnitz
Auftragnehmer:	Dornier Consulting International GmbH Zimmerstraße 67/69 10117 Berlin LUB Consulting GmbH Palaisplatz 4 01097 Dresden
Projektleiter:	Ralf Allrich
Projektbearbeiter:	Claudia Lorenz Dr. Ximena Tabares Steffen Nestler Gerald Kudernatsch
Bearbeitungsabschluss:	07. April 2025

Die Studie wurde im Rahmen des Projekts „Initiative Transformation Automobilregion Südwestsachsen (ITAS)“ realisiert.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhalt	Seite
1 Zusammenfassung	6
2 Einführung.....	12
2.1 Zielstellung und Ablauf.....	12
2.2 Ausgangssituation.....	14
3 Arbeitspaket 1- Aktualisierung der Planungsgrundlagen.....	20
3.1 Aktualisierung der bisherigen Untersuchungen und Darstellung der untersuchten Planfälle	20
3.2 Künftiges Betriebsprogramm.....	22
3.3 Aktualisierung der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung.....	24
3.3.1 Methodik	24
3.3.2 Ersatzinvestitionen.....	26
3.3.3 Erstinvestitionen	27
3.3.4 Instandhaltungskosten	28
3.3.5 Laufende Einnahmen.....	29
3.3.6 Auswertung der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung	30
3.3.7 Sensitivitätsanalyse	33
3.4 Betrieblich-technisches Zielbild	34
3.4.1 Oberbau und Gleisanlagen	35
3.4.2 Brücken und andere Ingenieurbauwerke.....	38
3.4.3 Bahnhöfe und Haltepunkte.....	46
3.4.4 Bahnenergieversorgung und Fahrleitungsanlagen (Elektrifizierung)	53
3.4.5 Leit- und Sicherungstechnik / Bahnübergänge.....	70
3.4.6 Telekommunikationsanlagen	74
3.4.7 Lärmschutzmaßnahmen	75
3.4.8 Maßnahmen im Grenzstreckenabschnitt Deutschland/ Tschechien und in der Tschechischen Republik	77
3.4.9 Sonstige Maßnahmen.....	81
4 Arbeitspaket 2- Untersuchung der Umweltauswirkungen	82
4.1 Methodik zur Berechnung der CO ₂ -Emissionen im Schienenverkehr.....	82
4.2 Auswirkungen der durchgehenden Elektrifizierung und künftiger elektrischer Betrieb auf Umwelt und Klima.....	87
4.2.1 CO ₂ Emissionen im Schienenverkehr ohne Elektrifizierung (Weiterführungsfall).....	87
4.2.2 CO ₂ -Emissionen im Schienenverkehr im Planfall 1	88
4.2.3 CO ₂ -Emissionen im Schienenverkehr Planfall 2.....	89
4.2.4 Umleitungsverkehr im SGV	90
4.3 Umweltauswirkungen bei Verlagerung von Verkehrspotentialen auf die Schiene.....	92
4.3.1 Berechnung des aktuellen Verkehrsaufkommens	92
4.3.2 Verlagerung auf die Schiene	92
5 Arbeitspaket 3 - Verkehrliche und wirtschaftliche Effekte für die Region	94
5.1 Bedarfserhebung	94
5.1.1 Schienenpersonenverkehr	95
5.1.2 Schienengüterverkehr.....	101
5.2 Vorbereitung einer Kosten-Nutzen-Untersuchung.....	110
5.3 Überschlätiges Realisierungskonzept	114

6	Arbeitspaket 4 - Erschließung von Fachkräftepotentialen für die Zulieferindustrie	117
	
6.1	Einleitung.....	117
6.2	Bedarfsanalyse.....	120
6.3	Empfehlungen für Maßnahmen.....	125

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abbildung 1: Gliederung der Arbeitspakete	14
Abbildung 2: Karte der Strecke Plauen–Bad Brambach/Grenze CZ (-Cheb)	17
Abbildung 3: Verkehrsgeografische Einordnung der Streckenführung im sächsischen Eisenbahnnetz	19
Abbildung 4: Einordnung der Strecke in „Karlsbader Erklärung“	19
Abbildung 5: Übersicht Planfälle	22
Abbildung 6: Sensitivitätsanalyse Weiterführungsfall in Bezug auf den Kapitalwert	34
Abbildung 7: Haltepunkt Plauen-West km 2,8 (derzeitige Lage, Verschiebung Richtung Neuendorfer Straße geplant)	36
Abbildung 8: Gleislage am Haltepunkt Plauen-Straßberg	37
Abbildung 9: Beispiel: vorhandene zweigleisige EÜ Weiße Elster bei km 12,4	38
Abbildung 10: Viadukt Syrautal km 2,0	39
Abbildung 11: Viadukt Kreuzung B 92 km 36,0	39
Abbildung 12: Rosenbachbrücke bei km 6,2	39
Abbildung 13: Stützmauer Adorf km 34,9	40
Abbildung 14: SÜ Plauen Neuendorfer Straße	41
Abbildung 15: Bf. SÜ Weischlitz, Südkopf	42
Abbildung 16: SÜ BAB 72 Pirk	42
Abbildung 17: SÜ Hofer Straße B 173	43
Abbildung 18: SÜ Bf. Oelsnitz Nordkopf	43
Abbildung 19: SÜ B 92 Bf. Oelsnitz Südkopf	44
Abbildung 20: SÜ Landstraße Haltepunkt Hundsgrün	44
Abbildung 21: SÜ B92 Rebersreuth	45
Abbildung 22: SÜ Grenzweg nördlich Plesná	45
Abbildung 23: Spurplan Haltepunkt Kürbitz	47
Abbildung 24: Spurplan Bf. Weischlitz	48
Abbildung 25: Spurplan Bf. Oelsnitz	48
Abbildung 26: Spurplan Bf. Adorf	49
Abbildung 27: Spurplan Bf. Bad Brambach	49
Abbildung 28: Studie Anbindung Bad Elster	52
Abbildung 29: Ist-Zustand	56
Abbildung 30: Bahnenergieversorgung Variante A1	57
Abbildung 31: Bahnenergieversorgung Variante A2	59
Abbildung 32: Bahnenergieversorgung Variante B1	60
Abbildung 33: Bahnenergieversorgung Variante B2	61
Abbildung 34: Variante B3 Einspeisung vom Unterwerk Hof mit Leitungsführung an A72	62
Abbildung 35: Variante C Unterwerk Schönberg	64
Abbildung 36: Beispiel für eingleisigen BÜ km 28,7 bei Sohl (Erweiterung für 2 Gleise notwendig)	72
Abbildung 37: Beispiele gesicherte Übergänge für Fußgänger (FÜ)	73
Abbildung 38: ungesicherter Übergang für Fußgänger am Haltepunkt Pirk	73
Abbildung 39: gesicherter zweigleisigen BÜ bei Bad Brambach	74

Abbildung 40: GSM-R Station.....	75
Abbildung 41: Bahnhof Voitanov	77
Abbildung 42: Grenzstreckenabschnitt Bad Brambach - Vojtanov	78
Abbildung 43: Haltepunkt Plesná.....	79
Abbildung 44: Streckenabschnitt Vojtanov - Cheb.....	80
Abbildung 45: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im deutschen Strommix bis 2044	85
Abbildung 46: Prognostizierte CO ₂ -Einsparungen im Schienenverkehr durch Elektrifizierung..	86
Abbildung 47: CO ₂ -Emissionen von Umleitungszügen 2033–2044 – Einsparpotenzial durch Elektrifizierung.....	91
Abbildung 48: CO ₂ -Einsparungen durch Verlagerung des Pkw-Verkehrs auf die Schiene.....	93
Abbildung 49: Tägliche Fahrgastzahlen Linie RB 2 im Abschnitt Plauen – Cheb	96
Abbildung 50: Liniennetz Vogtland mit angrenzenden Regionen	97
Abbildung 51: Einpendler aus Tschechien in den Vogtlandkreis.....	99
Abbildung 52: Einpendler aus Tschechien nach Arbeitsort.....	99
Abbildung 53: : Fahrzeugbewegungen an der Zählstelle B92 Grenzübergang Schönberg 2019-2023	100
Abbildung 54: Anteil der Hauptverkehrsmittel für den Arbeitsweg.....	100
Abbildung 55: Untersuchungskorridor Tschechien-Norddeutschland.....	102
Abbildung 56: Untersuchungskorridor Südwestsachsen-Südosteuropa.....	102
Abbildung 57: Beispielhaftes Lastdiagramm für die maximal auf der Strecke auftretende Steigungsverhältnisse	104
Abbildung 58: Zugangspunkte zum Schienengüterverkehr im Vogtlandkreis.....	105
Abbildung 59: Visualisierung Bahnumschlaganlage Eich.....	106
Abbildung 60: Zugzahlen auf der Elbtalstrecke und zusätzlich mit NBS Dresden-Prag	109
Abbildung 61: Verfahrensablauf bei der Durchführung der standardisierten Bewertung	113
Abbildung 62: Realisierungsplan	114
Abbildung 63: Siedlungsstrukturen in der Region Karlovy Vary	117
Abbildung 64: Entwicklung der Fluggastzahlen des Flughafens Karlovy Vary 2011-2023.....	124
Abbildung 65: Einzugsbereich des Flughafens Karlovy Vary (KV)	125

Tabellenverzeichnis	Seite
Tabelle 1: Übersicht Betriebsprogramme	23
Tabelle 2: Übersicht Betriebsprogramm von temporären Umleitungsverkehren.....	23
Tabelle 3: Relevante Einflussgrößen auf die Planfälle	25
Tabelle 4: Übersicht über Erstinvestitionen in EUR	27
Tabelle 5: Übersicht Erstinvestitionen in EUR	28
Tabelle 6: Übersicht Instandhaltungskosten in EUR	29
Tabelle 7: Übersicht Trassenpreise 2025	30
Tabelle 8: Übersicht laufende Einnahmen in EUR	30
Tabelle 9: Übersicht Zahlungsströme (Realwerte) in EUR.....	31
Tabelle 10: Projektkennzahlen für den Projekterfolg aus DB InfraGO-Sicht.....	32
Tabelle 11: Übersicht Straßenüberführungen	40
Tabelle 12: Bahnhöfe und Haltepunkte.....	46
Tabelle 13: Bewertung der Varianten B1; B2 und B3.....	62
Tabelle 14: Variantenvergleich Bahnenergieversorgung.....	65
Tabelle 15: Übersicht Bahnübergänge	71
Tabelle 16: Immissionsgrenzwerte der Lärmvorsorge in dB(A).....	76
Tabelle 17: Parameter und Eingangsdaten zur Berechnung der CO ₂ -Emissionen im Schienenverkehr	83
Tabelle 18: CO ₂ -Emissionen im Schienenpersonenverkehr (Weiterführungsfall)	87
Tabelle 19: CO ₂ -Emissionen im Schienengüterverkehr (Weiterführungsfall)	87
Tabelle 20: CO ₂ -Emissionen im Schienengüterverkehr mit Dieselbetrieb (Vergleichsfall zu Planfall 1)	88
Tabelle 21: Auswirkungen der Elektrifizierung auf die CO ₂ -Emissionen im Planfall 1	88
Tabelle 22: CO ₂ -Emissionen im Schienenpersonenverkehr mit Dieselbetrieb (Vergleichsfall zu Planfall 2)	89
Tabelle 23: Auswirkungen der Elektrifizierung auf die CO ₂ -Emissionen im Planfall 2	90
Tabelle 24: CO ₂ -Bilanz Umleitungsverkehr (Vergleichsfall Dieselbetrieb)	91
Tabelle 25: CO ₂ -Emissionen im Personenstraßenverkehr (Istzustand).	92
Tabelle 26: Liste der Rückmeldungen aus der Unternehmensbefragungen.....	94
Tabelle 27: Umlegung der Prognose- und Befragungsergebnisse auf Zugzahlen.....	107
Tabelle 28: Transportaufkommen Güterverkehr in Deutschland.....	107
Tabelle 29: Transportleistung Güterverkehr in Deutschland	108
Tabelle 30: Güterzüge – Vergleiche von Laufwegen	110
Tabelle 31: Beispiel: Erhebung von Einwohnerzahlen und Entwicklung	114
Tabelle 32: BIP in jeweiligen Preisen pro Einwohner nach Regionen in CZK	118
Tabelle 33: Arbeitslosenquote nach Region in Prozent	119
Tabelle 34: Monatliche durchschnittliche Bruttolöhne von Angestellten nach Region in CZK, Vollzeitäquivalent	119
Tabelle 35: Arbeitslosenquoten	122

1 Zusammenfassung

Entsprechend der Aufgabenstellung hatte diese Studie die Durchführung von Untersuchungen zur Verbesserung der Erreichbarkeit und nachhaltigen grenzüberschreitenden Mobilität für vogtländische Automobilzulieferer und andere regional ansässige Unternehmen zum Ziel.

Im Mittelpunkt stand dabei der Ausbau einer zukunftsorientierten, grenzüberschreitenden Eisenbahninfrastruktur, als Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung der Wirtschaft in der Region, sowohl im Vogtlandkreis als auch in den angrenzenden Nachbarregionen der Tschechischen Republik.

Die Untersuchungen erfolgten in **vier Arbeitspaketen**:

Das **Arbeitspaket 1** hatte Untersuchungen zur Wiederherstellung der durchgängigen Zweigleisigkeit, der in Teilen derzeit noch eingleisigen Bahnverbindung Plauen – Bad Brambach – Cheb und deren Elektrifizierung zum Ziel, um die bestehende Elektrifizierungslücke (60 km) zwischen dem deutschen und tschechischen Bahnnetz zu schließen. Zu diesem Zweck wurde ein **betrieblich-technisches Zielbild** entwickelt, welches technische Lösungen und Schritte zur Realisierung, einschließlich des erforderlichen Zeitrahmens beschreibt.

In einer **Wirtschaftlichkeitsbetrachtung**, auf Grundlage der Regularien der Deutschen Bahn AG (DB Invest), wurden die notwendigen Investitionen in Gegenüberstellung zu den prognostizierten Erlösen auf ihre Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit, in einem Betrachtungszeitraum von 30 Jahren, untersucht und bewertet.

Diese Untersuchungen erfolgten in enger Zusammenarbeit mit der DB InfraGO und der Tschechischen Bahn sowie den regionalen Entscheidungsträgern.

Im **Arbeitspaket 2** wurden die Maßnahmen der Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit und Elektrifizierung, sowie die daraus resultierenden Verkehrsverlagerungseffekte von der Straße auf die Schiene hinsichtlich ihrer **Auswirkungen auf Klimaschutz und Umwelt** untersucht, wobei der erheblichen **Verringerung bestehender CO₂-Emissionen** durch den künftigen elektrifizierten Eisenbahnbetrieb eine besondere Bedeutung zukommt.

Im **Arbeitspaket 3** wurden **verkehrliche und wirtschaftliche Effekte aus regionaler Perspektive** untersucht, welche aus der nachhaltigen Verbesserung der Infrastruktur resultieren. Dies betrifft besonders Effekte für eine bessere Erreichbarkeit im länderübergreifenden Schienenpersonennahverkehr, künftige Fernverkehrsanschlüsse sowie Verbesserungen für den internationalen und regionalen Güterverkehr.

Das **Arbeitspaket 4** thematisierte die **Erschließung und Sicherung von Fachkräftepotentialen** für die regionale Zulieferindustrie, einschließlich Automobilzulieferer, im Kontext attraktiver und nachhaltiger Mobilitätsangebote im regionalen und grenzüberschreitenden Schienenpersonennahverkehr.

Zusammenfassend wurden folgende Ergebnisse erzielt:

Ergebnisse Arbeitspaket 1:

Die **technische Machbarkeit** der Maßnahmen zur Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit und Elektrifizierung der Bahnverbindung Plauen – Bad Brambach – Cheb **wurde nachgewiesen** und in einem betrieblich-technischen Zielbild beschrieben.

Im Rahmen der **Wirtschaftlichkeitsbetrachtung**, wurden mehrere Lösungsvarianten (Planfälle) untersucht und dem Szenario einer Beibehaltung des gegenwärtigen Zustandes der Infrastruktur (Weiterführungsfall) gegenübergestellt. Bei allen Lösungsvarianten konnte eine hohe Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen nachgewiesen werden.

Während der Planfall 1 unterstellt, dass lediglich der Ist-Bestand der Strecke elektrifiziert wird, haben die Planfälle 2 und 2b die vollständige Zweigleisigkeit und Elektrifizierung mit unterschiedlichen Lösungen zum Inhalt. Die Weiterführungsfälle 2 und 2b zeigen einen deutlichen wirtschaftlichen Vorteil gegenüber dem Weiterführungsfall, wobei **Planfall 2b die höchsten Werte in der Wirtschaftlichkeit** erzielt.

Aus diesen Sachverhalten ergibt sich folgende Empfehlung:

Die vorgeschlagene Vorzugsvariante 2b erzielte die höchste Wirtschaftlichkeit. Unter Berücksichtigung von:

- **Erstinvestitionen** in Höhe von ca. **195 Mio. EUR**
- **Ersatzinvestitionen** in Höhe von ca. **103 Mio. EUR**
- **Prognostizierten Erlösen** von ca. **218 Mio. EUR**,

ergibt sich im Betrachtungszeitraum von 30 Jahren, ab Inbetriebnahme ein **Kapitalwert** in Höhe von **26 Mio. EUR** und ein **Erfolgsfaktor von 2,39**. Sowohl Kapitalwert als auch Projekterfolg und Erfolgsfaktor sind bei dieser Variante aus DB InfraGO-Sicht somit am höchsten. Im Vergleich von Erlösen und Investitionen erwirtschaftet die DB InfraGO AG mit einer entsprechenden Investitionsentscheidung hiermit einen **Überschuss in Höhe von ca. 127 Mio. EUR bis zum Jahre 2062**. Auch aus technischen Gesichtspunkten ist diese **Vorzugslösung** klar zu präferieren.

Unter der Voraussetzung, dass dieses wirtschaftlich sinnvolle Projekt mit entsprechender Priorität und politischem Willen finanziert werden kann, stünde relativ kurzfristig eine zweite leistungsfähige Eisenbahnverbindung zwischen Deutschland und Tschechien zur Verfügung. Diese Strecke könnte nach den vorgeschlagenen Maßnahmen **bis zum Jahre 2032/2033 realisiert werden** und somit auch einen Teil anfallender temporärer **Umleitungsverkehre** aus dem Elbtal (Dresden – Bad Schandau – Decin) aufnehmen, welche zeitweilig beim Bau des Erzgebirgsbaustunnels, durch dortige Verkehrseinschränkungen entstehen.

Da dieses Vorhaben erheblich zur Erreichung der anspruchsvollen Klimaziele/ Klimaneutralität beiträgt und Eingriffe in Grund und Boden Dritter nur in wenigen Fällen notwendig werden, wäre durch die Entscheidungsträger dringend zu hinterfragen, ob der gegenwärtige Rechtsrahmen des Genehmigungsverfahrens mit über Jahre lang andauernden Planrechtsverfahren und Genehmigungsabläufen noch zeitgemäß und zielführend sind. Es wäre für die schnellere Entwicklung von Infrastruktur und Wirtschaft sinnvoller:

- Verfahrensabläufe erheblich zu verkürzen,
- Planfeststellungsverfahren durch Plangenehmigungen zu ersetzen,

- bei offensichtlichen dem Gemeinwohl dienenden Projekten mit hoher Wirtschaftlichkeit, kostenintensive zusätzlich Kosten-Nutzen-Untersuchungen zu vermeiden und
- mit vereinfachten Finanzierungsregularien, die Verfügbarkeit der notwendigen Mittel über die gesamte mehrjährige Projektlaufzeit verbindlich zu sichern.

Würde schnellstmöglich ein dem **entsprechender Rechtsrahmen** geschaffen, könnte sowohl dieses Projekt wie auch andere wichtige, **wirtschaftliche Eisenbahninfrastrukturprojekte erheblich beschleunigt realisiert** werden.

Ergebnisse Arbeitspaket 2

Die **durchgehende Elektrifizierung** der Strecke Plauen – Bad Brambach – Cheb ist aus **umwelt- und klimapolitischer Sicht** nicht nur **sinnvoll**, sondern dringend erforderlich.

Der derzeitige **Dieselbetrieb** führt **jährlich zu CO₂-Emissionen** in Höhe von rund **1.471 Tonnen im Personenverkehr** und **469 Tonnen im Güterverkehr** – mit steigender Tendenz bei erhöhtem Verkehrsaufkommen.

Ohne Elektrifizierung würden **diese Emissionen im Planfall 1** (mit erweitertem SGV) insgesamt auf **6.174 Tonnen**, im **Planfall 2 (mit zusätzlichem SPV)** sogar auf **6.979 Tonnen CO₂ jährlich steigen**. Hinzu kommt ein signifikanter CO₂-Ausstoß durch Umleitungsverkehre bis zu 19.765 Tonnen jährlich allein in den Jahren 2033/34, wenn kein elektrischer Betrieb erfolgt.

Durch eine **Elektrifizierung** können diese Emissionen **drastisch gesenkt** werden - **um bis zu 63% bis 2035** und **bis zu 75% bis 2044**, dank eines zunehmend emissionsärmeren Strommixes in Deutschland.

Darüber hinaus ergibt sich ein enormes **Potenzial** bei der **Verlagerung des Personenverkehrs von der Straße auf die Schiene**:

Auf der stark belasteten B92 zwischen Plauen und Cheb entstehen **jährlich über 11.400 Tonnen CO₂ durch Pkw-Verkehr**. Schon eine **Verlagerung von nur 15%** dieses Verkehrs auf die Schiene würde **rund 1.700 Tonnen CO₂ einsparen**.

Die **Elektrifizierung** ist dabei kein isoliertes Projekt, sondern ein **integraler Bestandteil einer ganzheitlichen Verkehrsstrategie**. Sie verbessert die Umweltbilanz, erhöht die Energieeffizienz, steigert die Betriebsqualität und schafft neue Kapazitäten im Personen- und Güterverkehr. In Verbindung mit einem zweigleisigen Ausbau entstehen zusätzliche Möglichkeiten zur Angebotsausweitung – etwa für S-Bahn- oder Fernverkehrsanschlüsse – und zur Bewältigung zukünftiger Verkehrsbedarfe.

Ergebnisse Arbeitspaket 3

Zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit eines Streckenausbaus wurde eine Vorschau für den künftigen Bedarf im Personen- und Güterverkehr vorgenommen. Die Vorschläge zum Betriebsprogramm wurden dabei mit dem Regionalbereich Südost der DB InfraGO, dem Verkehrsverbund Vogtland (VVV) sowie mit Schienengüterverkehrsunternehmen in mehreren Gesprächsterminen abgestimmt. Zusätzlich fand ein intensiver Austausch mit dem tschechischen Bahninfrastrukturbetreiber Správa železnic statt. Darüber hinaus wurde eine Befragung vogtländischer

Industrieunternehmen zum Güterverkehr und zur Mitarbeitermobilität inkl. (grenzüberschreitenden) Pendlerverkehren durchgeführt. Neben dem Schwerpunkt auf Automobilzulieferer wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber ebenfalls weitere strukturprägende produzierende Unternehmen in die Befragung einbezogen. Weiterhin wurden die Themenbereiche mit verschiedenen Akteuren der Untersuchungsregion in insgesamt drei Workshops vertieft.

Schienenpersonenverkehr

Ab dem Fahrplanwechsel 2026 verkehrt die **S-Bahnlinie S5X** von Halle/Leipzig, bis Zwickau im Stundentakt mit Flügeln alle 2 Stunden die bis Plauen verlängert werden soll. Eine **Verlängerung** dieser Linie, **bis Bad Brambach** ist auf einer künftig elektrifizierten Strecke realisierbar. Für den grenzüberschreitenden Verkehr, bis Cheb dient die Linie RB2 Zwickau-Plauen – Cheb. Voraussetzung hierfür ist aufgrund der unterschiedlichen Stromsysteme in beiden Ländern jedoch der **Einsatz von Mehrsystem- bzw. batterieelektrischen Fahrzeugen**. Als vergleichsweise einfach zu realisierende Option könnten batterieelektrische Fahrzeuge Coradia Continental BEMU des Herstellers Alstom übernommen werden, die beim Verkehrsverbund Mittelsachsen (VMS) auf der Strecke RE6 Chemnitz – Leipzig zum Einsatz kommen werden. Nach Realisierung einer geplanten Elektrifizierung der dortigen Strecke würden diese Fahrzeuge für die dortige Relation nicht mehr benötigt. Elf dieser Bahnen werden zwischen Chemnitz und Leipzig zum Einsatz kommen. Die Reichweite beträgt bis zu 120 Kilometer, was deutlich mehr als der tatsächlich zurückzulegenden Entfernung zwischen dem Grenzbahnhof Bad Brambach und Cheb von zweimal 25 km entspricht.

Wesentlich ist weiterhin die Schaffung einer schnellen, umsteigefreien Anbindung der Region an den Fernverkehrsknoten Leipzig. Dies führt auch zu einer **Attraktivitätsverbesserung für die Anbindung Mitteldeutschlands** an das für den Tourismus bedeutsame tschechische Bäderdreieck.

Einen Schwerpunkt der Untersuchung bildeten die **Pendlerverkehre tschechischer Beschäftigter von vogtländischen Unternehmen**. Nach den Angaben der Agentur für Arbeit hat sich die Zahl der Einpendler aus Tschechien in den Vogtlandkreis von 1.533 im Jahr 2018 **auf 2.463 im Jahr 2023** kontinuierlich erhöht. Für den Einzugsbereich der Strecke relevant sind somit täglich ca. **1.300 Einpendler in das Vogtland**.

Schienengüterverkehr:

Bei der Festlegung der Untersuchungskorridore für Güterverkehre wurde angenommen, dass die **Strecke Plauen – Bad Brambach – Eger** eine **Ergänzungsfunktion** zum westlich von Leipzig über Hof und Regensburg, Richtung München und weiter zur österreichischen Grenze bei Passau verlaufenden sog. „Ostkorridor“ einerseits und der östlich gelegenen, geplanten Neubaustrecke Dresden- Prag erfüllt. Hierdurch soll ein Verdrängungs- bzw. Redundanzeffekt mit dort bereits verorteten Prognosemengen weitgehend vermieden werden.

Der bislang geringe Nutzungsgrad der Strecke ist im Wesentlichen auf den unter gegenwärtigen Bedingungen erforderlichen Traktionswechsel zwischen Elektro- und Dieseltraktion auf beiden Seiten der Grenze sowie auf die i.d.R. zusätzlich erforderliche Zugteilung zurückzuführen. Künftig ist mit einer durchgehenden Elektrifizierung der Strecke sowohl im Bereich der Elbtal-Umleitungsverkehre als auch regionaler Aufkommen mit einer **signifikanten Nachfrage nach Schienengüterverkehrsleistungen** zu rechnen. Der **Einsatz von E-Lokomotiven** ermöglicht es zudem, Güterzüge **ungeteilt über die Strecke** zu fahren.

Aus den Ergebnissen der Unternehmensbefragung ergibt sich eine regionale Nachfrage nach Bahntransporten – teilweise grenzüberschreitend - **insbesondere im Stahlhandel und der stahlverarbeitenden Industrie** (u.a. Zulieferketten für die Automobilindustrie in Westsachsen und Raum Leipzig). Bei den Bahntransporten handelt es sich üblicherweise um Wagengruppen. Die Bedienung erfolgt hier sowohl für Verkehre aus Tschechien als auch von deutschen Destinationen über die Achse Elbtal – Zugbildungsanlage (ZBA) Halle - Bahnhof Zwickau. Zugangspunkte zum Schienengüterverkehr im Einzugsbereich der Strecke befinden sich in Plauen sowie in Oelsnitz. Im Vogtlandkreis gibt es darüber hinaus eine weitere öffentliche Ladestraße in Neumark.

Für eine zusätzliche **Bahnumschlaganlage in Eich** wurde im Rahmen eines gemeinsam mit der Gemeinde Treuen organisierten Workshops und nachfolgender Einzelgespräche ein Konzept entwickelt. Grundlage war eine Kurzstudie aus dem Jahr 2023. Diese sieht südlich der Bahnstrecke im Bereich der ehemaligen Güterabfertigung die Errichtung eines durch eine Umschlaghalle verlaufenden Ladegleises sowie eines Lokumfahrgleises vor. Über die Anlage könnten nach Angaben der interessierten Unternehmen jährlich bis zu 200.000 t Stahl Coils bzw. Stahlelemente im Eingang aus verschiedenen Stahlwerken direkt zwischen Bahn und Lkw umgeschlagen und von dort in die benachbarten Werke transportiert werden. Nächster Planungsschritt wäre die Beauftragung einer detaillierten Machbarkeitsuntersuchung für die Gleisanlage und die Umladehalle. Für den Fall weiterer Nachfrage nach Ansiedlung bahnaffiner Unternehmen in Eich kommt ebenfalls das nördlich der Bahnstrecke gelegene Areal der ehemaligen Pechsiederei in Frage, in dem das Vorkommen von Altlasten zumindest nicht ausgeschlossen werden kann. In einem ersten Schritt sollte daher zunächst das südliche Areal für den Bahnumschlag entwickelt werden.

Während die Einzelwagen- und Wagengruppenverkehre von DB-Cargo durch den Leitweg über die Zugbildungsanlage Halle vsl. auch künftig über das Elbtal laufen werden, wird seitens privater Bahnspediteure an einem **Korridorzug Deutschland-Österreich** über Bad Brambach-Cheb gearbeitet. Im Bestand sollen schwerere Züge geteilt im Abschnitt zwischen Plauen und Cheb verkehren und im Bahnhof Cheb zu einem Ganzzug zusammengeführt werden. Leichtere Züge können die Strecke ungeteilt befahren. Bei einer späteren Elektrifizierung der Strecke würde sich der Anteil ungeteilter Züge aufgrund leistungsfähigerer E-Lokomotiven erhöhen, was deutlich zur Wettbewerbsfähigkeit des Bahntransports im Vergleich zum Straßentransport beiträgt. Mit der Zugverbindung entsteht zudem ein leistungsfähiger Zugang für Verlader im Bereich Südwestsachsen/Vogtland zu internationalen Bahntransportangeboten.

Ergebnisse Arbeitspaket 4

In diesem Arbeitspaket wurde der Frage nachgegangen, inwiefern sich aus der Nähe des Vogtlandkreises zur Region Karlovy Vary Ansätze für die Erschließung von Fachkräftepotenzialen für Automobilzulieferer sowie weitere Industrieunternehmen im Vogtlandkreis ergeben.

Die Region Karlovy Vary ist die kleinste von vierzehn regional selbstverwaltenden Gebieten der Tschechischen Republik. Die Siedlungsstruktur der Region ist relativ heterogen, wobei ein großer Teil des Territoriums durch eine größere Anzahl kleinerer Gemeinden gekennzeichnet ist, während in den Beckengebieten größere Städte angesiedelt sind. Der Bergbau- und Energiesektor der Region ist bereits seit mehreren Jahren von einem tiefgreifenden

Transformationsprozess gekennzeichnet. Dieser Prozess hat eine Reihe sozioökonomischer Auswirkungen, wie etwa die Abwanderung vor allem junger und gebildeter Einwohner aus der Region, höhere Arbeitslosigkeit, niedrige Einkommen und eingeschränkte Wertschöpfung zur Folge. Besonders die Abwanderung von Arbeitskräften im erwerbsfähigen Alter hat Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von Fachkräften und erhöht den Druck auf den Arbeitsmarkt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Zahl der Arbeitsplätze in der Kohlegewinnung und –Verstromung rückläufig ist. Zwar weist die Bergbauregion im landesweiten Vergleich höhere Arbeitslosenquoten auf. Dennoch treffen die Auswirkungen des Strukturwandels im Arbeitsmarkt auf einen tendenziell steigenden Bedarf an Fachkräften in verschiedenen Branchen in der Region Karlsbad. Hierzu zählen das verarbeitende Gewerbe (z.B. Maschinenbau), Logistik und Transport, Gesundheitswesen und Pflege sowie Tourismus und Gastgewerbe. Gleichzeitig reduziert sich die Zahl der verfügbaren Arbeitskräfte, ähnlich wie im Vogtlandkreis, durch den demografischen Wandel.

Gleichzeitig fiel die Bearbeitung der Studie in eine äußerst **angespannte wirtschaftliche Phase der deutschen Automobilindustrie**, die insbesondere auch Auswirkungen auf die Beschäftigungssituation in der Automobil- und Zulieferindustrie in Südwestsachsen hat. Vor diesem Hintergrund wurde es nicht als zielführend angesehen, die vogtländischen Unternehmen der Automobilzulieferindustrie nach Ihrem künftigen zusätzlichen Fachkräftebedarf zu befragen. Vielmehr konzentrierte sich die Befragung und sonstige Recherche auf die Erhebung von Informationen zur Mitarbeitermobilität für bestehende Arbeitsverhältnisse, sowohl für inländische Mitarbeitende als auch für Berufspendler aus Tschechien.

Sowohl der **Vogtlandkreis** als auch die **Region Karlsbad** werden **künftig vom Fachkräftemangel geprägt** sein. Daher sollte die Erarbeitung einer **grenzüberschreitenden Fachkräftestrategie** zur besseren Abstimmung und Vermeidung von Konkurrenzierung bzw. Kannibalisierung in bestimmten Berufsbildern geprüft werden. Dies kann z.B. im Rahmen des Regionalen Handlungskonzepts zur Fachkräftesicherung Vogtland 2025/2026 erfolgen.

Vorrangiges Ziel sollte es sein, durch attraktive Verkehrsangebote derzeitige tschechische Berufspendler im Vogtland zu halten. Die Erhöhung des Verkehrstaktes im grenzüberschreitenden Verkehr sollte einhergehen mit attraktiven Ticketangeboten.

Zusätzlich sollten die vogtländischen Industrieunternehmen in die Planung und Öffentlichkeitsarbeit des ÖPNV stärker einbezogen werden (z.B. Pendlerberatung).

Neben den Industrieunternehmen im Vogtland sollten die grenzüberschreitenden Angebote im Schienenpersonenverkehr an den Anforderungen der Tourismuswirtschaft ausgerichtet werden (Mitarbeitermobilität und Erreichbarkeit für Gäste).

Bei Ausbau des Flughafens Karlovy Vary ist eine attraktive ÖPNV-Erreichbarkeit für Fluggäste aus dem Vogtland anzustreben.

2 Einführung

2.1 Zielstellung und Ablauf

Diese Studie hat die Untersuchung und Entwicklung notwendiger Rahmenbedingungen und Wechselwirkungen zwischen sinnvoller und bedarfsgerechter Verkehrsinfrastruktur und der Wirtschaftsentwicklung im Vogtlandkreis zum Inhalt. Im besonderen Fokus stehen dabei die Bedarfe des regionalen Mittelstandes in Form der lokalen Automobil- und Zulieferindustrie und anderer produzierender Industriezweige im Vogtland. Einen Schwerpunkt bildet dabei auch die sinnvolle, umwelt- und klimafreundliche Verlagerung von Transporten von der Straße auf die Schiene. Dies betrifft besonders die Güter- und Mobilitätsströme, welche sowohl innerhalb der Region als auch grenzüberschreitend zwischen Deutschland und Tschechien verlaufen.

Gleichermaßen sind auch die Entwicklung des Schienenpersonennah- und Fernverkehrs und die dafür notwendigen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen, ein wichtiger Bestandteil dieser Untersuchungen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf verbesserter Mobilität und Erreichbarkeit, sowohl aus der Sicht der Verfügbarkeit von Arbeitskräften in der Region als auch auf eine schnelle überregionale Erreichbarkeit des Vogtlandes aus Ballungszentren in Deutschland wie u.a. Berlin, Leipzig, Dresden, Nürnberg und München, sowie auch aus den tschechischen Nachbarregionen Westböhmens, insbesondere aus den Regionen Karlovy Vary und Plzeň im tschechische Bäderdreieck. Um diese Ziele zu erreichen, bedarf es effizienter und leistungsfähiger Eisenbahnverbindungen. Im Mittelpunkt der Analyse steht daher auch der Ausbau der vorhandenen schienengebundenen Verkehrsverbindungen, insbesondere der Eisenbahnstrecke Plauen – Bad Brambach – Cheb und die daraus resultierenden Auswirkungen auf die Wirtschaftsentwicklung, Tourismus und Lebensqualität im Vogtland.

Grundsätzlich besteht zwischen der Qualität verfügbarer Verkehrsinfrastruktur und der Wirtschaftsentwicklung ein unmittelbarer Zusammenhang. In Regionen, wo leistungsfähige Verkehrswege in Form von Schiene und Straße vorhanden sind, ergeben sich potentielle Anreize und Rahmenbedingungen für Investitionen der Industrie in die Standort- und Wirtschaftsentwicklung.

In Bezug auf das Vogtland und Westsachsen sollen diese Untersuchungen unter anderem auch dazu dienen, den derzeitigen Entwicklungsstand der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur zu erfassen und deren Auswirkungen auf die Entwicklung der regionalen Wirtschaft zu beurteilen. Auf dieser Basis soll herausgearbeitet werden, mit welchen Maßnahmen der Entwicklung einer leistungsfähigen und bedarfsgerechten Verkehrsinfrastruktur die Wirtschaftskraft der vogtländischen Industrie und des regionalen Mittelstandes nachhaltig, stabil und zukunftsorientiert ausgerichtet werden kann.

Insbesondere müssen die Lieferketten den Zulieferern und Herstellern, unter Nutzung optimaler Verkehrswege, effiziente Rahmenbedingungen für ihre Belange der Weiterentwicklung der Industrie im Vogtland und Westsachsen ermöglichen. Dies betrifft nicht nur Lieferketten der Industrie, sondern auch die Schaffung attraktiver und klimaschonender Mobilitätsangebote für die Erschließung von Fachkräftepotentialen für vogtländische Unternehmen sowohl aus dem Vogtland selbst als auch aus den tschechischen Nachbarregionen jenseits der Grenze, im Sinne gegenseitiger Verbesserung der Erreichbarkeit und der nachhaltigen grenzüberschreitenden

Mobilität. Diese Effekte sind geeignet die Standortattraktivität des Vogtlandes für vorhandene und neu anzusiedelnde Unternehmen zu erhöhen und die Vernetzung von Unternehmen im europäischen Kontext des Transformationsprozesses zu fördern. Dies gilt im Sinne der übergreifenden Wirtschaftsförderung im Vogtlandkreis auch für weitere zu identifizierende Synergieeffekte tangierender Branchen (Industrie, Dienstleistungen, Tourismus & Kurbetriebe).

Nicht zuletzt führen abgestimmte, optimale Verkehrswege und eine effiziente Wirtschaftsentwicklung zu attraktiveren Rahmenbedingungen, welche eine wahrnehmbare, steigende Lebensqualität in der Region zur Folge haben und somit auch ein soziales Wohlstandsempfinden und die Motivation der Bevölkerung positiv fördern, gerne im Vogtland zu leben, welches wiederum der regionalen Wirtschaft zugutekommt.

Unter diesen Aspekten sind verkehrliche und wirtschaftliche Mehrwerte für die Region, die durch Verlagerung und Erhöhung des Zulieferanteils für die Automobilindustrie von der Straße auf die Schiene entstehen, u.a. für Unternehmen der Branche im unmittelbaren Umfeld der Bahnverbindung Plauen - Bad Brambach - Cheb (u.a. Zulieferbetriebe in Oelsnitz, Reichenbach, Plauen, Weischlitz, Markneukirchen) sowie im gesamten Vogtlandkreis herauszuarbeiten.

Daraus ergeben sich die folgenden Zielstellungen für die Studie:

- Zusammenfassung und Aktualisierung bisheriger vorhandener Ergebnisse und Informationen
- Herausarbeitung und Dokumentation des künftigen Betriebsprogramms für den Regional- und Fernverkehr (Personen- und Güterverkehr) unter Berücksichtigung der konkreten Bedarfe der vogtländischen Zulieferindustrie und anderer Industriezweige
- Identifikation branchenübergreifender Wachstumspotenziale für den Regional- und Fernverkehr bei Ausbau- und Elektrifizierung der Bahnverbindung Plauen – Bad Brambach – Cheb
- Erarbeitung eines betrieblich-technischen Zielbildes für die durchgehende Wiederherstellung der Zweigleisigkeit und der Elektrifizierung der Bahnverbindung Plauen - Bad Brambach - Cheb auf Basis der regionalen Anforderungen als Grundlage für die betriebliche Aufgabenstellung der DB AG
- Herausarbeitung der positiven Aspekte für Umwelt- und Klimaschutz durch die Elektrifizierung der Strecke
- Darstellung der verkehrlichen und wirtschaftlichen Effekte für die Region als Grundlage für eine Kosten-Nutzen-Untersuchung
- Erarbeitung eines Realisierungskonzepts

Auf der Basis dieser Zielstellungen wurden daraus vier entsprechende Arbeitspakete abgeleitet, welche nachfolgend dargestellt werden.

Abbildung 1: Gliederung der Arbeitspakete



2.2 Ausgangssituation

Dem Vogtlandkreis fehlen bedarfsgerechte Schienenanbindungen zu nationalen und internationalen Knotenpunkten des Eisenbahnnetzes. Die gegenwärtigen Schienenverkehrsanbindungen sind kaum geeignet die regionale Wirtschaft und Industrie weiterzuentwickeln. Sowohl die Lebensqualität der Bevölkerung als auch die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft leiden unter der mangelhaften Schienenverkehrsanbindung des Vogtlandkreises. Der überwiegende Individualverkehr findet daher auf der Straße statt. Neben den negativen Auswirkungen auf Wirtschaftsentwicklung, Verkehrssystem und Lebensqualität, steht dies auch den umweltpolitischen Zielen der Bundesregierung nach einer Verkehrswende und der Reduzierung des CO₂-Ausstoßes entgegen und ist daher nicht weiter hinnehmbar. Um diesem Abwärtstrend entgegenzuwirken hatten der Vogtlandkreis sowie das Sächsische Ministerium für Wirtschaft Arbeit und Verkehr (SMWA) bereits in den Jahren 2017 und 2019 Untersuchungen für den zweigleisigen Ausbau und die Elektrifizierung der Strecke Plauen - Bad Brambach/Grenze CZ (- Cheb), mit Anbindung des tschechischen Bäderdreiecks in Auftrag gegeben.

Die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung von 2019 wird in dieser Untersuchung aktualisiert und ergänzt. Der Ausbau der Eisenbahninfrastruktur muss zukunftsorientiert und nachhaltig erfolgen und stabile Rahmenbedingungen schaffen, welche eine Verkehrswende zu Gunsten einer umweltfreundlichen, elektrifizierten Eisenbahn ermöglicht und gleichfalls zu einer verbesserten Lebensqualität und der Schaffung von positiven Standortfaktoren für die Wirtschaftsentwicklung führen. Im Weiteren soll eine aktualisierte Untersuchung der Wirtschaftlichkeit unter anderem die Grundlagen und Eckpunkte für finanzielle Entscheidungsfindungen herausarbeiten, welche im Rahmen einer gegebenenfalls, nachgelagerten Kosten-Nutzen Untersuchung (standardisierte Bewertung) erforderlich wären.

Im besonderen Fokus der Wirtschaftsentwicklung im Zusammenhang mit der Entwicklung der Eisenbahninfrastruktur stehen dabei auch die Automobilindustrie in Sachsen und deren regionale Zulieferer aus dem Vogtland. Wegen derzeitig fehlender klarer politischer Zielvorstellungen

zu zukünftigen und nachhaltigen mittel- und langfristig wachstumsorientierten technologischen Ausrichtungen der Automobilindustrie, befindet sich diese Branche derzeit in einer tiefen wirtschaftlichen Krise. Dies betrifft auch viele andere Bereiche der mittelständischen Industrie im Vogtlandkreis und dem Freistaat Sachsen. Vielen Unternehmen fehlt derzeit die wirtschaftliche Grundlage, um Innovation voranzutreiben und damit Wachstum zu generieren. Vor diesem Hintergrund sollten als Ergebnis dieser Untersuchung wichtige Grundlagen und Voraussetzungen für Ausbaumaßnahmen der Eisenbahninfrastruktur geschaffen werden, welche in Erwartung künftiger klarer wirtschaftspolitischer Strategien, als vorbereitetes wirtschaftlich-tragfähiges und technisch-fachliches Maßnahmenpaket sofort verfügbar und umsetzbar wäre. Damit wären entsprechende Voraussetzungen definiert, welche sich positiv auf einen wirtschaftlichen Aufschwung der mittelständischen Industrie im Vogtland auswirken werden. Parallel zu dieser Vorgehensweise werden durch die Industrie- und Handelskammer im Rahmen des laufenden ITAS-Programmes ähnliche Strategien und sowie Förderungs- und Unterstützungsmaßnahmen entwickelt, welche einen schnellen wirtschaftlichen Aufschwung der Industrie unterstützen sollen.

Um die wesentlichen Maßnahmen zur Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit und der Elektrifizierung der Eisenbahnverbindung Plauen – Bad Brambach – Cheb zu erläutern, ist es notwendig in kurzer Form die bisherige Entwicklung und die derzeitige Situation zu erläutern.

Die Strecke Plauen - Cheb ist eine 75 km lange Hauptbahn. Der in dieser Wirtschaftlichkeitsuntersuchung betrachtete Abschnitt Plauen - Grenze CZ beträgt 51,3 km.¹ Die Strecke war ursprünglich durchgehend zweigleisig ausgebaut. Nach 1945 fiel das zweite Gleis den Reparationsleistungen zum Opfer und wurde vollständig abgebaut. Damit wurden Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit dieser Verbindung erheblich beeinträchtigt. Erhalten blieb jedoch das gewidmete durchgehende zweigleisige Planum der Bahnanlage, welches überwiegend erhalten ist. Bis 1945 verkehrten hier Schnellzüge der Verbindung Mitteldeutschland/Thüringen/Böhmen, später zu Zeiten der DDR nach dem Wiederaufbau der Strecke, internationale Züge mit Dieselmotoren wie der legendäre Schnelltriebwagen „Karlex“ von Berlin nach Karlsbad.

Ab dem Jahre 1955 hatte die Deutsche Reichsbahn der DDR begonnen auf ca. 20 km Länge wieder ein zweites Gleis zu errichten.

Verblieben sind derzeit drei eingleisige Abschnitte zwischen Plauen und Pirk, Adorf und Raun, von jeweils 15 km Streckenlänge, sowie der Grenzstreckenabschnitt zwischen Bad Brambach und dem tschechischen Grenzbahnhof Vojtanov mit einer Länge von 8,2 km, welche die Leistungsfähigkeit weiterhin erheblich einschränken.

Wegen der fehlenden Elektrifizierung zwischen dem deutschen Bahnnetz in Plauen oberer Bahnhof und dem tschechischen Netz im Grenzbahnhof Vojtanov (ca. 60 km Elektrifizierungslücke) sind die Betreiber gezwungen, einen nicht umweltfreundlichen Dieselmotorenbetrieb durchzuführen bzw. bei durchgehenden Zügen mehrfache und unwirtschaftliche Wechsel der Triebfahrzeuge in Kauf zu nehmen. Diese Situation behindert betrieblich sowohl Reise- als auch Güterverkehr und verursacht hohe Kosten mit dem Ergebnis, dass diese Strecke mehr und mehr an Bedeutung verloren hatte. Das Vogtland und Westsachsen sind nicht mehr an den Fernverkehr angebunden, die nationalen Eisenbahnknotenpunkte Leipzig und Dresden sowie die Flughäfen sind mit Fernverkehrszügen nicht mehr erreichbar. Dies führte dazu, dass kaum noch ein

¹ Der für die WR relevante Abschnitt von 51,3 km entspricht der Zusatzvereinbarung zur Grenzbetriebsvereinbarung (zu UIC Merkblatt; Abschnitt 3.2 und Artikel 5 GrenzBV) zwischen der DB InfraGo AG und der ČD in Bezug auf die Zuständigkeiten für die Instandhaltung.

kundenorientierter und bedarfsgerechter Personenverkehr möglich war. Die nicht ausreichende Finanzierung und Mittelbereitstellung des Bundes für den Regionalverkehr trägt ebenfalls maßgeblich zu dieser Situation bei.

Daher ist es erklärtes Ziel des Vogtlandkreises, gemeinsam mit der tschechischen Region Karlsbad/Westböhmen, die ehemalige Zweigleisigkeit dieser Strecke wieder durchgehend herzustellen und diese vollständig zu elektrifizieren, um damit wieder attraktive Bedingungen und Angebote für den Verkehr auf der Schiene zu schaffen.

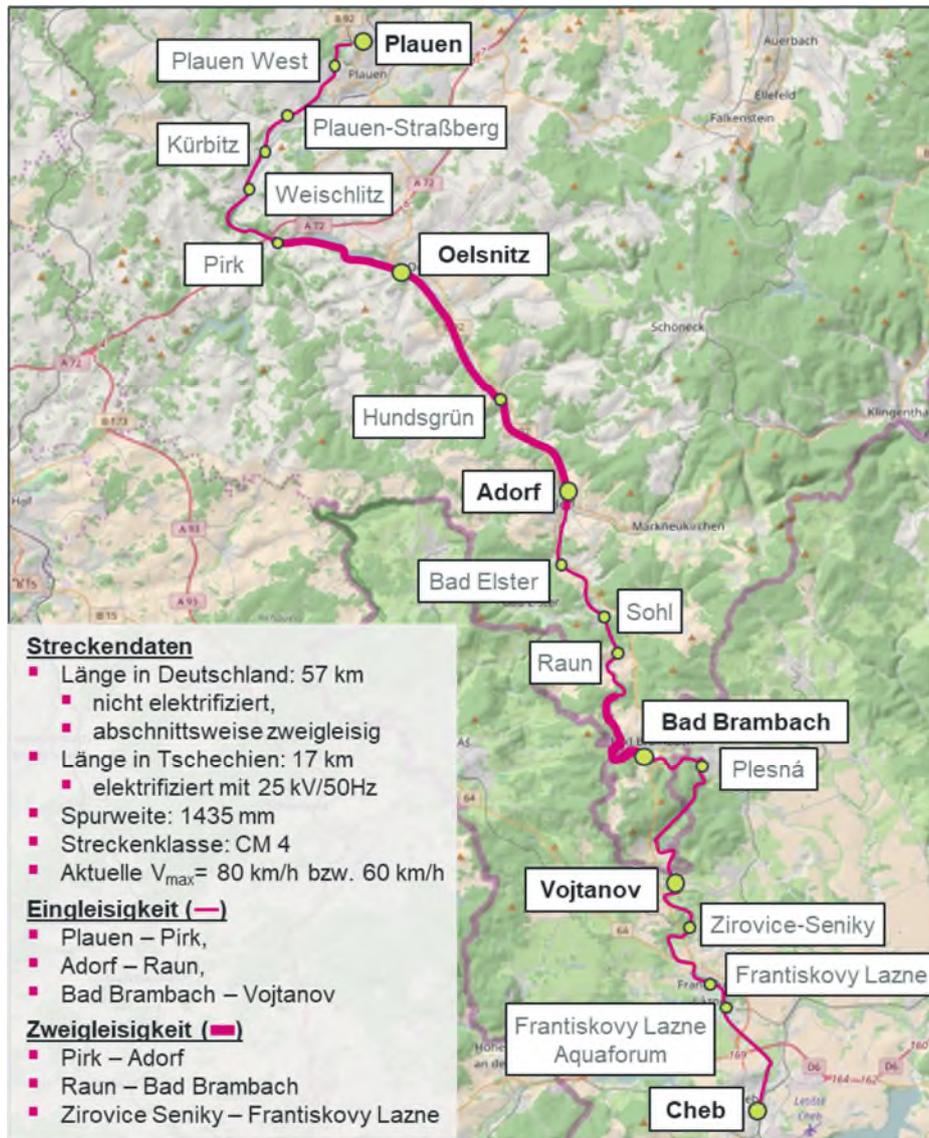
Der Kreistag des Vogtlandkreises hat mit seiner Bestätigung des Regionalplanes den zweigleisigen Ausbau und die Elektrifizierung der Bahnverbindung Plauen – Bad Brambach /Grenze CZ (- Cheb) als politisches Bekenntnis beschlossen. Mit gleicher Verbindlichkeit hat der Freistaat Sachsen das Projekt in den Landesverkehrsplan Sachsen 2025 (LVP) und in den Landesentwicklungsplan 2013 (LEP) aufgenommen. Weiterhin wurde im Dezember 2017 eine bilaterale Vereinbarung zwischen dem Vogtlandkreis und der tschechischen Nachbarregion Karlovy Vary unterzeichnet, die das Ziel verfolgt, beide Regionen besser per Schiene zu vernetzen.

Für die Umsetzung des Projektes ist es erforderlich, die Wirtschaftlichkeit hinsichtlich der Realisierung der Wiederherstellung der Zweigleisigkeit und der Elektrifizierung der Strecke Plauen – Bad Brambach – Cheb zu untersuchen. Eine unabhängige Wirtschaftlichkeitsuntersuchung ist dafür unabdingbar. Der Eigentümer der Eisenbahninfrastruktur ist die DB InfraGO AG, sodass die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit auf der Basis der Kriterien für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen von Eisenbahninfrastrukturprojekten erforderlich wird. Die Ergebnisse dieser Untersuchung bilden die Grundlagen für die Anmeldung zu Förderprogrammen des Bundes für die Eisenbahninfrastruktur.

Die Strecke wird gegenwärtig überwiegend durch den Regionalverkehr, mit stark eingeschränkter Durchlassfähigkeit genutzt, dient aber mit zunehmender Tendenz auch als Ausweich- bzw. Umleitungsstrecke bei Bauarbeiten, Havarien oder Hochwasser im Elbtal. Neben der Strecke Dresden – Pirna – Bad Schandau/Grenze CZ (-Decin) (Elbtalstrecke) ist die Strecke Plauen – Bad Brambach – Cheb die einzige potentiell nutzbare Umleitungsstrecke für Verkehre zwischen Deutschland und Tschechien in direkter Nord-Süd-Relation.

Die anschließende Grafik illustriert die Strecke Plauen – Cheb und gibt Auskunft über die wichtigsten streckenbezogenen Daten.

Abbildung 2: Karte der Strecke Plauen–Bad Brambach/Grenze CZ (-Cheb)



Quelle: Kartengrundlage OpenStreetMap

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die verkehrsgeografische Einordnung der Strecke Plauen – Bad Brambach – Cheb in das sächsische Eisenbahnnetz sowie in die „Karlsbader Erklärung“. Die „Karlsbader Erklärung“ ist eine im Mai 2024 von zahlreichen Vertretern aus Politik und Wirtschaft unterzeichnete Willensbekundung für den grenzüberschreitenden Ausbau des Schienennetzes zwischen Tschechien, Bayern und Sachsen. Im Kern der Forderung geht es um den Ausbau einschließlich der Elektrifizierung folgender Schienenwege:

- Nürnberg – Marktredwitz – Hof – Plauen – Zwickau – Chemnitz – Dresden – Görlitz – Breslau/ Wrocław
- Nürnberg – Marktredwitz – Eger/ Cheb – Karlsbad/Karlovy Vary – Prag
- Alternativ Prag – Plzeň – Furth im Wald – Schwandorf – Nürnberg/ München
- Neubaustrecke Dresden – Prag mit Erzgebirgsbasistunnel

Diese Verkehrsachsen sind entweder Bestandteil des Transeuropäischen Verkehrsnetzes (TEN-V) oder bzw. und seit mehreren Jahren sowohl im Bundesverkehrswegeplan (BVWP)

verankert bzw. teilweise mit Staatsverträgen verbindlich vereinbart. Einzige Ausnahme bildet die Neubaustrecke Dresden-Prag, für die als vergleichsweise neues Projekt im Jahr 2024 die Vorplanung abgeschlossen wurde und sich der Staatsvertrag in der finalen Phase der Abstimmung befindet. Die Strecke Plauen - Bad Brambach – Cheb ist einerseits weder Bestandteil des BVWP noch des TEN-V. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde u.a. der Frage nachgegangen, welche Nutzeffekte die Strecke durch Ausbau und Elektrifizierung auch im überregionalen Personen- und Güterverkehr generieren kann.

Thematisiert wird in der Karlsbader Erklärung auch der Zeitraum bis zur Fertigstellung der Neubaustrecke Dresden – Prag, in dem die ebenfalls zu elektrifizierende Strecke Marktredwitz-Schirnding-Cheb eine Umleitungsfunktion für die mehrmonatigen baubedingten Kapazitätseinschränkungen auf der Bestandsstrecke durch das Elbtal zur Entlastung beitragen soll. In der vorliegenden Studie wurde daher untersucht, welche ergänzende Entlastungsfunktion die elektrifizierte Strecke Plauen-Cheb übernehmen kann.

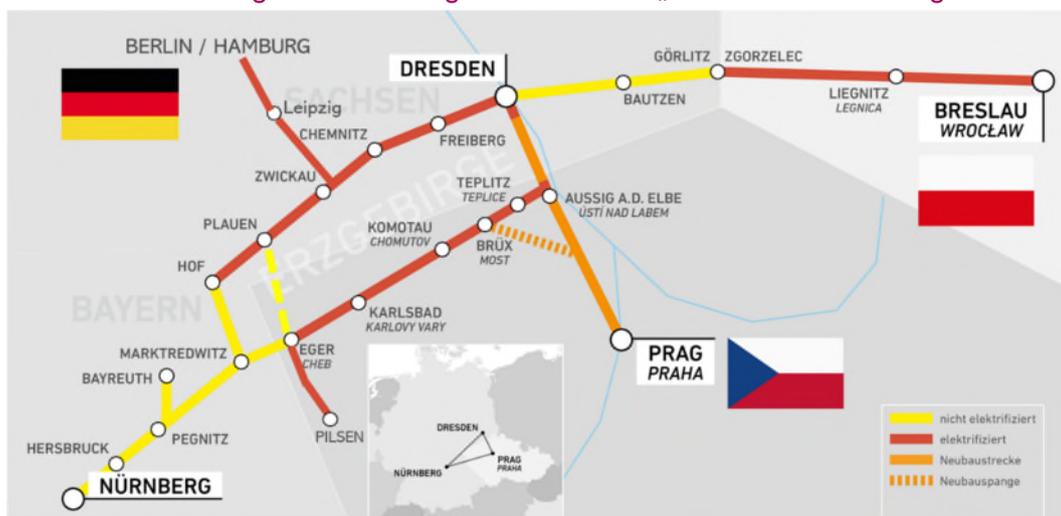
Es wäre sinnvoll die Strecke Plauen – Bad Brambach/Grenze CZ (– Cheb) als „Add on“ oder „Missing link“ in das Konzept der Karlsbader Erklärung aufzunehmen, da diese Strecke in Nord-Süd-Relation zwischen Westböhmen und Deutschland eine wichtige sinnvolle und wirtschaftliche Verbindungsfunktion erfüllt, welche die in Ost-West-Relation ausgerichteten Verbindungen im Konzept der Karlsbader Erklärung nicht tangieren oder beeinträchtigen. Dies steht ebenfalls im Kontext zur geplanten bundespolitischen Initiative zur Ertüchtigung der Infrastruktur. Im Sondierungspapier von CDU, CSU und SPD vom März 2025 wird zur Thematik der grenzüberschreitenden Verkehrsinfrastruktur folgende Aussage getroffen: „Wir werden die Verkehrsinfrastruktur zwischen Deutschland und unseren östlichen Nachbarn Polen und der Tschechischen Republik zügig ausbauen. Ziel ist ein vergleichbar gutes Niveau wie zwischen uns und unseren westlichen Nachbarn zu erreichen.“

Abbildung 3: Verkehrsgeografische Einordnung der Streckenführung im sächsischen Eisenbahnnetz



Quelle: SMWA

Abbildung 4: Einordnung der Strecke in „Karlsbader Erklärung“



Quelle: Geschäftsstelle Bahnelektrifizierung Bayern-Sachsen, eigene Bearbeitung

3 Arbeitspaket 1- Aktualisierung der Planungsgrundlagen

3.1 Aktualisierung der bisherigen Untersuchungen und Darstellung der untersuchten Planfälle

Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit und der Elektrifizierung der Bahnverbindung Plauen – Bad Brambach – Cheb aus den Jahren 2017 und 2019 sollen in dieser aktuellen Untersuchung im Rahmen des ITAS-Programms der IHK Chemnitz und des Vogtlandkreises aktualisiert werden. Dabei werden u.a. die Auswirkungen auf die Umwelt und das Klima sowie die Wirkungen auf die regionale Wirtschaftsentwicklung, insbesondere auf die vogtländische Zulieferindustrie Automobilindustrie und andere Branchen, untersucht.

Um die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen zur Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit und der Elektrifizierung der Bahnverbindung Plauen – Bad Brambach – Cheb aktuell zu beurteilen, werden in dieser Studie, wie auch in den vorangegangenen Untersuchungen, mehrere Varianten aus aktueller Sicht betrachtet und hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit bewertet. Grundsätzlich erfolgt dabei eine Gegenüberstellung und Bewertung des Umfanges der jeweils notwendigen Investitionen für die notwendigen Baumaßnahmen (Ausgaben) gegenüber den prognostizierten Erlösen (Einnahmen) welche im Wesentlichen aus den Verkehrserlösen/ Trassen- und Stationsgebühren sowie Zuschüssen von Bund und Ländern resultieren.

Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit sowie die angewandte Methodik und Vorgehensweisen beruhen auf dem Vorschriftenwerk der Deutschen Bahn AG (DB Invest) zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit, aus Sicht des Eigentümers der Eisenbahninfrastruktur, der DB InfraGO. Diese Betrachtungen erfolgen für einen Zeithorizont von der Inbetriebnahme in Bezug auf die folgenden 30 Jahre.

Zum besseren Verständnis der nachfolgenden Ausführungen werden im Folgenden die untersuchten Varianten kurz erläutert:

Weiterführungsfall (WFF): Fortführung des Ist-Zustandes

Bei dieser Variante wird, ähnlich eines Status Quo untersucht, welche Investitionen zur Erhaltung der Verfügbarkeit der Anlagen notwendig wären, wenn keinerlei Ausbaumaßnahmen erfolgen würden, die Strecke im derzeitigen Zustand verbleibt und wie gegenwärtig auch künftig weiterbetrieben würde. In diesem Falle sind auch weiterhin im Betrachtungszeitraum von 30 Jahren Investitionen in den Erhalt der Infrastruktur (Instandhaltung) und in den Ersatz von Anlagen (Ersatzinvestitionen) erforderlich, welche ihre technische Nutzungsdauer überschritten haben, daher ersetzt werden müssen bzw. auf den Stand der Technik erneuert werden, um auch weiterhin einen sicheren Eisenbahnbetrieb zu ermöglichen. Die gegenübergestellten Erlöse beruhen überwiegend auf Verkehrserlösen und Gebühren auf Grundlage des gegenwärtigen Eisenbahnbetriebes (derzeitiges Betriebsprogramm). Dieses Programm kann sich aufgrund der gleichbleibenden Infrastrukturgegebenheiten in dem betrachteten Zeitraum kapazitiv nicht verbessern. Auf der Kostenseite sind im Weiterführungsfall neben Instandhaltungskosten auch Ersatzinvestitionen für in die Infrastruktur zu tätigen. Diese fallen jeweils am Ende der technischen Nutzungsdauer von bestehenden Anlagen an und werden weitestgehend über Bundesmittel im Rahmen der Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung für den Erhalt des

Bestandsnetzes abgedeckt. Anfang der 2030er Jahre ist ein Ersatz der bestehenden mechanischen/elektromechanischen Stellwerke (Alttechnik) durch elektronische Stellwerke (ESTW) vorgesehen, da diese das Ende der technischen Nutzungsdauer erreichen oder bereits erheblich überschritten haben. Diese Maßnahme wird unabhängig von den in dieser Wirtschaftlichkeitsbetrachtung untersuchten Maßnahmen durchgeführt und wird zu Projektbeginn voraussichtlich bereits abgeschlossen sein. Die ESTW werden somit in diesem Projekt als Bestand angesehen und auf der Kostenseite nicht berücksichtigt. Durch den Ersatz der alten Stellwerkstechnik fallen im Weiterführungsfall – wie auch in allen Planfällen – keine Personalkosten für Weichenwärter oder lokale Fahrdienstleiter an.

Planfall 1 (P1): Elektrifizierung der Strecke Plauen – Bad Brambach – (Cheb)

Der untersuchte Planfall 1 beruht auf der Annahme und Möglichkeit, keine weiteren Ausbaumaßnahmen an den vorhandenen Gleisanlagen und der damit verbundenen Infrastruktur vorzunehmen, also keine durchgehende Zweigleisigkeit wiederherzustellen und die Strecke im derzeitigen Zustand zu belassen. Jedoch wird angenommen, dass die Strecke nur mit den vorhandenen Gleisanlagen durchgehend elektrifiziert wird.

Der Planfall 1 betrachtet somit die vollständige Elektrifizierung der Bestandsstrecke zwischen Plauen und der tschechischen Grenze im deutschen Abschnitt bis km 51,3 ohne zweigleisigen Ausbau. Die Einnahmen in diesem Planfall, ergeben sich aus den Trassenentgelten eines neu kalkulierten Betriebsprogramm sowie aus der Annahme, dass die elektrifizierte Strecke jährlich von einer bestimmten Anzahl an Umleitungsgüterzügen (Elbtalstrecke) befahren wird.

Die Erstinvestitionen betreffen Anlagen, die für die Elektrifizierung der Strecke nötig sind. Darüber hinaus müssen Maßnahmen getroffen werden, die aus dem Verlust des Bestandsschutzes der Strecke, wegen der Elektrifizierung als Forderung aus der neuen Vorschriftenlage für Schutzmaßnahmen und Umweltverträglichkeit resultieren. Hierbei handelt es sich um Lärmschutzbauwerke, gesicherte Reisendenübergänge in Bahnhöfen und weitere Maßnahmen, welche im Rahmen dieser Wirtschaftlichkeitsuntersuchung wegen noch nicht vorhandener konkreter Planungen nur grob abgeschätzt werden konnten. Notwendige Ersatzinvestitionen müssen im gleichen Maße wie im Weiterführungsfall getroffen werden.

Planfall 2 (P2): Vollständige Elektrifizierung und zweigleisiger Ausbau der Strecke Plauen - Bad Brambach - (Cheb)

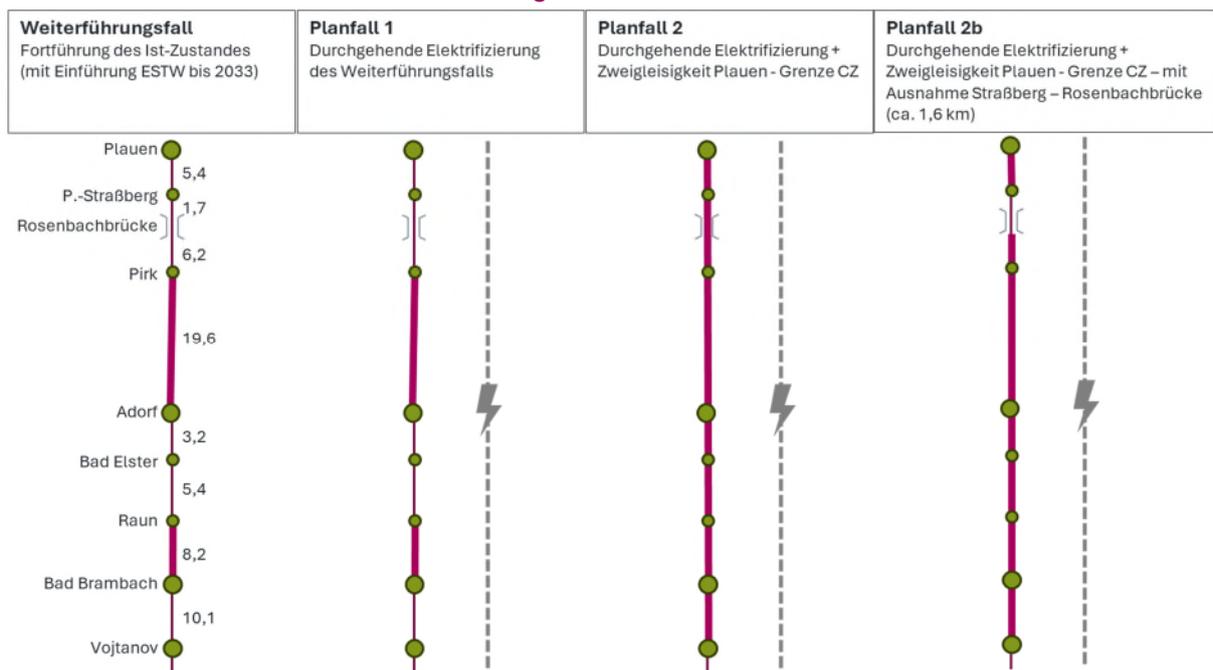
Dieser Planfall betrachtet die notwendigen Investitionen für die Wiederherstellung der vollständigen durchgehenden Zweigleisigkeit und Elektrifizierung der gesamten Strecke. Es werden also alle noch eingleisigen Streckenanteile des deutschen Abschnittes zwischen Plauen (ob) Bahnhof (km 0,00) und Bad Brambach/Grenze Tschechien (km 51,3) zweigleisig ausgebaut und elektrifiziert sodass eine durchgehende zweigleisige Strecke im ursprünglichen Zustand, wie vor 1945 entsteht. Der Vorteil von Planfall 2 ist, dass ein Maximum an Kapazitäten geschaffen wird, um ein größeres Verkehrsaufkommen bewältigen zu können, welches zwar die aktuelle Prognose des hier verwendeten Verkehrsmodelles übersteigt, jedoch sehr zukunftsorientiert entsprechende zukünftige Kapazitäten aufnehmen kann. Spätere Ausbaumaßnahmen (z.B. Realisierung Planfall 1 und spätere Erweiterung auf Planfall 2) wären sehr kostenintensiv und würden weitere zusätzliche Planfeststellungsverfahren mit den entsprechenden Aufwendungen und Risiken erfordern.

Planfall 2b (P2b): Elektrifizierung und zweigleisiger Ausbau der Strecke Plauen - Bad Brambach - (Cheb) mit Ausnahme des Abschnitts Plauen- Strassberg - Rosenbachbrücke

Dieser Planfall hat ebenfalls die Wiederherstellung der vollständigen durchgehenden Zweigleisigkeit und Elektrifizierung der gesamten Strecke und die Gegenüberstellung der zu erwartenden Verkehrserlöse zum Ziel. Es wurde jedoch geprüft, ob besonders kostenintensive Maßnahmen zur Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit punktuell entfallen können, ohne nennenswerte betriebliche Einschränkungen, hinsichtlich der Durchlassfähigkeit in Kauf nehmen zu müssen. Dies betrifft den Streckenabschnitt zwischen dem Haltepunkt Plauen-Strassberg und der Rosenbachbrücke, welcher für die Wiederherstellung der Zweigleisigkeit erhebliche Investitionen zur Folge hätte und somit punktuell im derzeitigen eingleisigen Zustand verbleiben könnte. Da es sich hierbei um einen Abschnitt von lediglich 1,6 km Länge handelt, wird die Kapazität der Strecke jedoch kaum gemindert, so dass dasselbe Betriebsprogramm wie im Planfall 2 zugrunde gelegt wird. Auf der Einnahmenseite ergeben sich damit die gleichen Werte wie im Planfall 2.

Die nachfolgende Grafik gibt einen Überblick der untersuchten Varianten:

Abbildung 5: Übersicht Planfälle



Die Methodik der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung wird in den nachfolgenden Kapiteln nochmals ausführlicher beschrieben, zunächst geht das folgende Unterkapitel jedoch kurz auf das unterstellte Betriebsprogramm ein.

3.2 Künftiges Betriebsprogramm

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Übersicht des mit der DB InfraGO und dem Verkehrsverbund Vogtland (VVV) sowie Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) abgestimmten Vorschlag für das Gesamtbetriebsprogramm im Personen- und Güterverkehr. Dieses Programm bildet die Grundlage für die Bewertung der Wirtschaftlichkeit des Streckenausbau und die Erlösprognose

in den definierten Planfällen. Die Herleitung des Betriebsprogramms wird im Kapitel 3.1 ausführlich erläutert.

Tabelle 1: Übersicht Betriebsprogramme

Bahnhof/Haltepunkt	Länge Abschnitt	Weiterführungsfall		Planfall 1		Planfall 2 und 2b	
		Reisezüge	Güterzüge	Reisezüge	Güterzüge	Reisezüge	Güterzüge*
	[Km]	[Züge pro Tag und Richtung]					
Plauen							
	9,23	18	1	18	7	26	7
Weischlitz							
	10,27	22*	1	22*	7	26	7
Oelsnitz							
	13,31	22*	-	22*	5	26	5
Adorf							
	16,96	8	-	8	5	26	5
Bad Brambach							
	1,71	8	-	8	5	18	5
Grenze CZ							

*Beinhaltet Züge der RB4 v/n Gera

Zusätzlich zum regulären Betriebsprogramm werden voraussichtlich temporäre Umleitungsverkehre auf Grund der Ausbaumaßnahmen auf der Elbtalstrecke im Zuge des Neubaus des Erzgebirgs-Basistunnels anfallen. Dies betrifft insbesondere die Planfälle 2 und 2b für die die entsprechenden Mehrverkehre in der nachfolgenden Tabelle enthalten sind. Im Planfall 1 ist die Streckenkapazität aufgrund der weiterhin bestehenden eingleisigen Streckenabschnitte zu gering, um alle Umleitungsverkehre aufzunehmen, hier werden deshalb nur die Umleitungszüge, die in den Jahren 2035-2044 angesetzt sind, berücksichtigt.

Tabelle 2: Übersicht Betriebsprogramm von temporären Umleitungsverkehren

Zeitraum	Anzahl Umleitungszüge pro Richtung	Anmerkung
2033-2034 (2 Jahre)	25 Züge/Tag x 300 Tage/Jahr	Halbseitige Sperrung Elbtalstrecke im Abschnitt Heidenau-Dresden
2035-2044 (10 Jahre)	7,5 Züge/Tag x 300 Tage/Jahr + 25 Züge/Tag x 5Tage/Jahr +	Annahme, dass Restleistungsfähigkeit der Elbtalstrecke erreicht ist und somit 7,5 Züge alternativ auf Vogtlandstrecke ausweichen. Zusätzlich 25 Züge an 5 Tagen/Jahr angesetzt, an denen die Elbtalstrecke gesperrt ist (planmäßige Instandhaltung).
2045-2062	Keine Umleitungszüge	Neubaustrecke Dresden – Prag fertiggestellt und Vogtlandstrecke somit nicht mehr als

(18 Jahre)		Umleitungsstrecke benötigt. Regulärer Güterverkehr findet weiterhin statt.
---------------	--	--

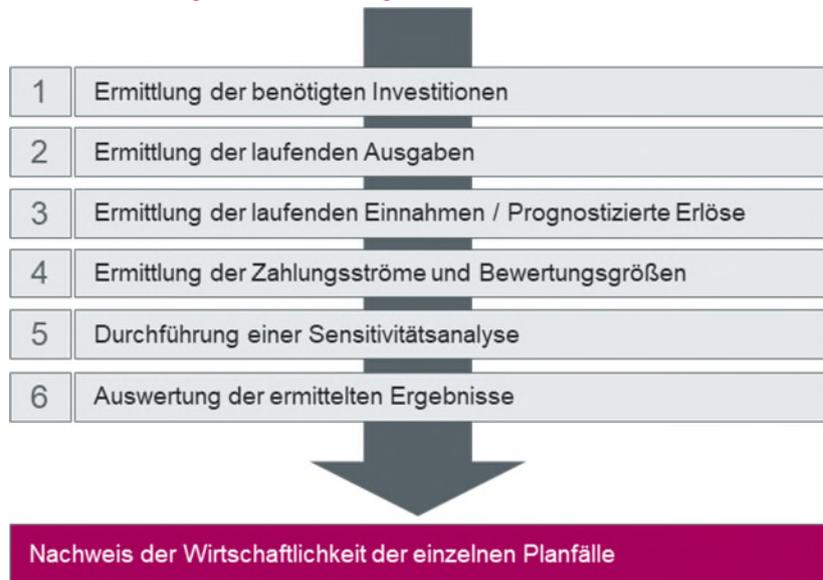
3.3 Aktualisierung der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

3.3.1 Methodik

Die Methodik der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung folgt den Prämissen der DB Invest (Vorschrift für die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von Eisenbahninfrastruktur). Die Untersuchung erfolgte damit aus Sicht des Infrastrukturbetreibers und Eigentümers DB InfraGO. Die Investitionsbedarfe der DB Energie wurden, wenn nötig in den einzelnen Planfällen ebenfalls berücksichtigt. Aus Vereinfachungsgründen wurden für die spätere Lebenszyklusbetrachtung und den damit verbundenen Zahlungsströmen nur die relevanten Anlagen der DB InfraGO AG berücksichtigt. Damit ist sichergestellt, dass alle nötigen Anfangsinvestitionen aller Infrastrukturunternehmen berücksichtigt wurden. Des Weiteren wurde angenommen, dass sich diese Anfangsinvestitionen allein durch die Einnahmen der DB InfraGO AG wirtschaftlich darstellen lassen müssen. Bei einer nachgelagerten DB-internen Betrachtung, wird für jedes Infrastrukturunternehmen eine losgelöste Wirtschaftlichkeitsuntersuchung für die jeweiligen relevanten Anlagen durchgeführt und am Ende auf Konzernebene konsolidiert. Da bei der Konsolidierung auch weitere Erlöse der DB Energie berücksichtigt werden, können sich die hier dargestellten Ergebnisse mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit noch weiter verbessern. Dieser Ansatz entspricht dem üblichen Vorgehen der DB InfraGO AG bei vergleichbaren Vorhaben.

Die einzelnen Themen werden in der entsprechenden Reihenfolge bearbeitet und die zugehörigen Kenngrößen ermittelt. Der Betrachtungszeitraum umfasst 30 Jahre von 2033 bis 2062. Dieser Zeitraum wurde gewählt, da Einnahmen, die in einem Zeitraum von 30 Jahre anfallen, als vorhersagbar angenommen werden können. Spätere Einnahmen, die darüber hinaus (nach 2062) generiert werden, können nicht sinnvoll prognostiziert werden. Dieser Zeitraum entspricht z.B. zwei Verkehrsvertragslaufzeiten im Regionalverkehr. Somit könnte der zuständige, örtliche Verkehrsverbund in Zusammenarbeit mit dem Vogtlandkreis eine valide mögliche Bestellabschätzung für zu bestellende Verkehre für diesen Zeitraum abgeben.

Abbildung 6: Darstellung der Methodik nach DB Invest



Darüber hinaus wurden vier verschiedene Varianten untersucht. Neben dem Weiterführungsfall, also der Fortführung des Ist-Zustandes, beschreiben die drei Planungsfälle die möglichen Soll-Zustände entsprechend dem jeweiligen angestrebten Ausbauzustand der Strecke. Die vier Varianten wurden in Kapitel 3.1 erläutert.

Zur Übersicht sind im Folgenden die wichtigsten Eckdaten bezüglich der vier Varianten vergleichend in Tabelle 3 dargestellt. Die Rechenwege und die Datengrundlagen für die Kalkulation der drei Posten Einnahmen, Ausgaben und Investitionen werden in den kommenden Kapiteln erläutert und in den jeweiligen Anhängen detailliert dargestellt.

Tabelle 3: Relevante Einflussgrößen auf die Planfälle

	Weiterführungsfall	Planfall 1	Planfall 2	Planfall 2b
Definition	▪ Fortführung des Ist-Zustandes	▪ Elektrifizierung des Weiterführungsfalls (ohne weitere Ausbaumaßnahmen)	▪ Elektrifizierung ▪ Durchgehende Zweigleisigkeit Plauen – Grenze CZ	▪ Elektrifizierung ▪ Zweigleisigkeit Plauen – Grenze CZ, mit Ausnahme Strassberg – Rosenbachbrücke (ca. 1,6 km)
Investitionen	▪ Ersatzinvestitionen	▪ Ersatzinvestitionen ▪ Erstinvestitionen	▪ Ersatzinvestitionen ▪ Erstinvestitionen	▪ Ersatzinvestitionen ▪ Erstinvestitionen
Laufende Ausgaben	▪ Instandhaltungskosten	▪ Instandhaltungskosten	▪ Instandhaltungskosten	▪ Instandhaltungskosten
Laufende Einnahmen	▪ Trassenentgelte (aktuelles Betriebsprogramm)	▪ Trassenentgelte (Betriebsprogramm P1 zzgl. Umleitungsverkehr)	▪ Trassenentgelte (Betriebsprogramm P2 zzgl. Umleitungsverkehr)	▪ Trassenentgelte (Betriebsprogramm P2 zzgl. Umleitungsverkehr)

Die erforderlichen Investitionen bestehen, wie der Tabelle zu entnehmen ist, aus Erstinvestitionen neuer Anlagen und Ersatzinvestitionen des Bestandes. Die zur Berechnung der Investitionen sowie der laufenden Ausgaben und Einnahmen verwendeten Eingangsdaten sowie die

angewandten Rechenwege, werden zur Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse in den kommenden Kapiteln erläutert.

3.3.2 Ersatzinvestitionen

Die Ersatzinvestitionen betreffen bestehende sowie geplante Anlagen, welche innerhalb des Betrachtungszeitraumes von 2033 bis 2062 ihre technische Nutzungsdauer erreichen und daher ersetzt werden müssen. Sie werden sowohl für den Weiterführungsfall als auch für die Planfälle ermittelt. Um die relevanten Ersatzinvestitionen berechnen zu können, werden folgende Eingangsdaten über die einzelnen Anlagen ermittelt:

- Inbetriebnahme Jahr
- Technische Nutzungsdauer
- Menge und Einheit
- Einheitspreise

Die Ersatzinvestitionen werden getrennt für die Posten Bahnübergänge, Brücken, Gleise, Leit- und Sicherungstechnik, Stützbauwerke, Weichen und Kreuzungen sowie Personenaufzüge ermittelt. Anschließend werden diese Posten zusammengeführt und über den Betrachtungszeitraum von 30 Jahren aggregiert, um die gesamten Ersatzinvestitionen über den Betrachtungszeitraum je Planfall zu erhalten.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der notwendigen Ersatzinvestitionen je Planfall im Überblick. Es wird ersichtlich, dass im Weiterführungsfall und im Planfall 1 identische Ersatzinvestitionsbedarfe bestehen. Gleiches gilt für Planfall 2 und Planfall 2b, auch hier entstehen identische Ersatzinvestitionsbedarfe, diese sind etwas niedriger als im Weiterführungsfall / Planfall 1 da bereits eine relevante Anzahl an Bestandsanlagen im Rahmen des Ausbaus ersetzt werden (z.B. Bahnübergänge und Gleiskörper) und damit über den Betrachtungszeitraum keine weiteren Ersatzinvestitionsbedarfe erzeugen. Informativ sind in der Tabelle auch die voraussichtlichen Ersatzinvestitionsbedarfe im Zeitraum 2025-2032 („Vorabmaßnahmen“), also vor Projektbeginn in Höhe von rund 58 Millionen Euro dargestellt. Ein sehr großer Anteil hiervon entfällt auf den Austausch der Leit- und Sicherungstechnik durch ESTW, diese Maßnahmen werden unabhängig von der Wiederherstellung der Zweigleisigkeit und der Elektrifizierung durchgeführt.

Tabelle 4: Übersicht über Erstinvestitionen in EUR

Posten	Vorabmaßnahmen 2025-2032	Weiterführungsfall	Planfall 1	Planfall 2	Planfall 2b
Bahnübergänge	-	9.057.000	9.057.000	5.284.000	5.284.000
Brücken	12.473.000	29.600.000	29.600.000	29.600.000	29.600.000
Gleise	14.465.000	52.221.000	52.221.000	50.510.000	50.510.000
Leit- und Sicherungstechnik	30.866.000	-	-	-	-
Stützbauwerke	37.000	7.040.000	7.040.000	7.040.000	7.040.000
Weichen und Kreuzungen	-	9.881.000	9.881.000	9.881.000	9.881.000
Personenaufzüge	-	-	-	1.079.000	540.000
Ersatzinvestitionen Gesamt	57.841.000	107.799.000	107.799.000	103.394.000	102.855.000

Die Ersatzinvestitionen der Planfälle 2 und 2b sind etwas geringer als die des Planfall 1, da in diesen Planfällen mehr Anlagen durch den Streckenausbau bis 2033 komplett ersetzt werden und die Kosten damit stattdessen in den Erstinvestitionen enthalten sind. Dies ist insbesondere bei Bahnübergängen der Fall. Während im Planfall 1 einige Bahnübergänge im Betrachtungszeitraum 2033-2062 das Ende ihrer technischen Nutzungsdauer erreichen und ersatzerneuert werden müssen, werden diese Bahnübergänge durch die Wiederherstellung der Zweigleisigkeit in den Planfällen 2 und 2b im Jahr 2033 komplett neu errichtet.

3.3.3 Erstinvestitionen

Erstinvestitionen entstehen durch die Aufwendungen, die für den Bau neuer Anlagen zu erbringen sind. Daher fallen Erstinvestitionen lediglich in den Planfällen an und hierbei jeweils in unterschiedlichem Maße. Um die Kosten für die einzelnen Planfälle berechnen zu können, werden die relevanten Mengen mit Einheitspreisen multipliziert. Die berücksichtigten Einheitspreise inkl. Planungskosten entsprechen Erfahrungswerten für Schieneninfrastrukturvorhaben in Deutschland. Die Kosten für die Erstinvestitionen fallen im Planungs- und Bauzeitraum bis Ende 2032 an.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der notwendigen Erstinvestitionen je Planfall im Überblick.

Tabelle 5: Übersicht Erstinvestitionen in EUR

Posten	Planfall 1	Planfall 2	Planfall 2b
Bahnsteige	1.930.000	13.715.000	10.407.000
Bahnstromversorgung	15.662.000	15.662.000	15.662.000
Bahnübergänge	-	3.774.000	3.774.000
Brücken	-	46.906.000	16.886.000
Gleise	642.000	33.308.000	31.597.000
Grundstücke	-	274.000	274.000
Lärmschutzbauwerke	24.302.000	24.302.000	24.302.000
Leit- und Sicherungstechnik	-	9.740.000	11.232.000
Oberleitung	60.227.000	63.683.000	62.923.000
Personenaufzüge	-	1.079.000	540.000
Reisenden Übergang (RÜ)	1.585.000	4.755.000	4.755.000
Stützbauwerke	-	2.221.000	0
Weichen und Kreuzungen	-	11.425.000	12.042.000
Erstinvestitionen Gesamt	104.347.000	230.845.000	194.394.000

3.3.4 Instandhaltungskosten

Instandhaltungskosten entstehen sowohl für Gewerke des Bestands als auch für neu errichtete Objekte als laufende Ausgaben. Jedes Gewerk hat je nach Bauart sein eigenes Instandhaltungsregime. Es wird angenommen, dass ein jedes Gewerk am Ende dessen technischer Nutzungsdauer ersetzt wird. Damit beginnt das Instandhaltungsregime wieder von neuem. Es werden nur Instandhaltungskosten berücksichtigt, welche im gegebenen Betrachtungszeitraum von 2033 – 2062 anfallen.

Um die anfallenden Instandhaltungskosten berechnen zu können, werden folgende Eingangsdaten über die einzelnen Objekte herangezogen:

- Inbetriebnahmejahr
- Technische Nutzungsdauer
- Menge und Einheit
- Instandhaltungsmaßnahmen
- Instandhaltungsaufwand pro Jahr
- Einheitspreise für die einzelnen Instandhaltungsmaßnahmen

Die DB InfraGo AG verfolgt im Bereich Instandhaltung ein standardisiertes Regime. Dieses Instandhaltungsregime definiert für jede Anlage die Instandhaltungsmaßnahme zu dem jeweils nötigen Zeitpunkt. Diese einzelnen Tätigkeiten können mit Einheitspreisen unterlegt werden, die auf Erfahrungswerten für Instandhaltungsmaßnahmen an Bahnanlagen in Deutschland beruhen. Im Rahmen dieser Studie wurde für jede Anlage gemäß Instandhaltungsregime über den Betrachtungszeitraum die spezifischen Instandhaltungsaufwendungen ermittelt und über alle

Anlagen aufsummiert. Auf diese Weise konnte der Gesamtinstandhaltungsaufwand für alle Planfälle berechnet werden. Es wurden Bestands- und Neuanlagen betrachtet.

Die nachfolgende Tabelle fasst die berechneten Instandhaltungsaufwendungen je Planfall zusammen. Es wird ersichtlich, dass der Instandhaltungsbedarf ausgehend vom Weiterführungsfall bis hin zum Planfall 2 zunimmt. Dies kann mit einer jeweils zusätzlichen Zahl von Anlagen begründet werden.

Tabelle 6: Übersicht Instandhaltungskosten in EUR

Posten	Weiterführungsfall	Planfall 1	Planfall 2	Planfall 2b
Bahnstromversorgung	-	1.906.000	1.906.000	1.906.000
Bahnübergänge	4.771.000	4.771.000	5.255.000	5.255.000
Brücken	15.520.000	15.520.000	17.615.000	16.150.000
Gleise	16.872.000	16.991.000	22.029.000	21.712.000
LST	5.481.000	5.481.000	7.186.000	7.448.000
Oberleitung	-	3.739.000	5.037.000	4.966.000
Stützbauwerke	871.000	871.000	1.020.000	871.000
Weichen	8.389.000	8.389.000	15.952.000	16.361.000
Lärmschutzbauwerke	-	2.035.000	2.035.000	2.035.000
Reisenden Übergang (RÜ)	-	934.000	2.803.000	2.803.000
Instandhaltungskosten Gesamt	51.904.000	60.637.000	80.838.000	79.507.000

3.3.5 Laufende Einnahmen

Die Einnahmen werden aus Sicht von DB InfraGO für die vier Varianten berechnet und umfassen daher nur Erlöse in Form von Trassenentgelten. Für die Berechnung der Trassenentgelte über den Betrachtungszeitraum von 30 Jahren sind folgende Eingangsdaten notwendig:

- Betriebsprogramm inkl. Umleitungsverkehre
- Länge der Streckenabschnitte
- Trassenpreise

Das angesetzte Betriebsprogramm je Planfall ist in Kapitel 3.2 dargestellt.

Die Trassenentgelte für das Bezugsjahr 2025 werden dem Trassenpreiskatalog (TPK) entnommen. Sie sind aufgeschlüsselt nach Schienenpersonennahverkehr (SPNV), Schienenpersonenfernverkehr (SPFV) und Schienengüterverkehr (SGV). Die angesetzten Trassenpreise sind entsprechend der untenstehenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 7: Übersicht Trassenpreise 2025

Posten	Trassenpreise 2025 in [EUR/Zug/km]
Schienenpersonennahverkehr (SPNV)	6,324
Schienenpersonenfernverkehr (SPFV)	6,320
Schienengüterverkehr (SGV)	3,730

Die Trassenentgelte werden für die vier Posten SPNV, SPFV, SGV und Umleitungsverkehre berechnet. Anschließend werden die vier Posten zusammengeführt und über die 30 Jahre aggregiert, um die gesamten Einnahmen über den Betrachtungszeitraum für jede der Varianten zu erhalten.

In den Planfällen 2 und 2b wird eine anfängliche Steigerung des Schienengüterverkehrs innerhalb von drei Jahren angenommen. Daher wird im Jahr 2033 ein Drittel und in 2034 zwei Drittel des möglichen Güterverkehrsaufkommens erreicht, bevor das volle Güterverkehrsaufkommen im Jahr 2035 erreicht wird. Dies wird mit der Annahme begründet, dass sich die Attraktivität der neuen zur Verfügung stehenden Verbindung erst am Markt etablieren muss. Daher wird von einer Staffelung im Güterverkehr ausgegangen.

Tabelle 8: Übersicht laufende Einnahmen in EUR

Posten	Weiterführungsfall	Planfall 1	Planfall 2 und 2b
Einnahmen SPV	102.273.000	102.273.000	182.824.000
Einnahmen SGV	1.309.000	19.179.000	19.179.000
Einnahmen Umleitungsverkehre	-	8.352.000	16.389.000
Einnahmen Gesamt	103.582.000	129.804.000	218.392.000

3.3.6 Auswertung der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zusammenfassend dargestellt. Zum einen werden die Ergebnisse der Zahlungsströme Einnahmen, Ausgaben und Investitionen über den Betrachtungszeitraum je Variante dargestellt. Zum anderen werden die Kapitalwerte, Projekterfolge und Erfolgsfaktoren der einzelnen Varianten präsentiert. Diese leiten sich aus den Zahlungsströmen ab, sodass zunächst die Einnahmen, Ausgaben und Investitionen zusammengefasst werden. Die Tabelle zeigt die Realwerte dieser Posten. Ausführlichere Ergebnistabellen sind dem Anhang zu entnehmen.

Tabelle 9: Übersicht Zahlungsströme (Realwerte) in EUR

Position	Weiterführungsfall	Planfall 1	Planfall 2	Planfall 2b
Erstinvestitionen	-	104.347.000	230.845.000	194.394.000
Ersatzinvestitionen	107.799.000	107.799.000	103.393.000	102.854.000
Summe Investitionen	107.799.000	212.146.000	334.238.000	297.248.000
<i>davon Eigenmittel DB</i>	2.156.000	7.373.000	13.610.000	11.777.000
Laufende Ausgaben (Instandhaltung)	51.904.000	60.637.000	80.838.000	79.506.000
Summe Ausgaben	159.703.000	272.783.000	415.075.000	376.753.000
Einnahmen Personenzüge	102.273.000	102.273.000	182.824.000	182.824.000
Einnahmen Güterzüge	1.309.000	27.531.000	35.568.000	35.568.000
Summe Einnahmen	103.583.000	129.804.000	218.392.000	218.392.000

Die laufenden Einnahmen der einzelnen Varianten ergeben sich aus den Trassenentgelten durch Schienenpersonen- und Schienengüterverkehr. Die Zahlen zeigen, dass die Betriebsprogramme und damit die Einnahmen in den Planfällen 2 und 2B identisch sind. Es sei an dieser Stelle noch einmal darauf hingewiesen, dass im Planfall 1 keine nennenswerte Restleistungsfähigkeit der Infrastruktur vorhanden ist, und somit kaum Potenzial für zukünftige Bedarfserweiterungen der Verkehre vorhanden ist.

Bei den laufenden Ausgaben handelt es sich im Wesentlichen um Instandhaltungskosten. Der konstante Anstieg der Instandhaltungskosten von Planfall zu Planfall ist auf die Zunahme der benötigten Infrastruktur bzw. Anlagen zurückzuführen, welche zusätzliche Instandhaltungskosten verursachen.

Die Erstinvestitionskosten werden zu 95% über Baukostenzuschüsse (BKZ) des Bundes aus verschiedenen Finanzierungsquellen übernommen. Die verbleibenden 5% müssen aus Eigenmitteln der DB InfraGO AG aufgebracht werden. In Bezug auf die Ersatzinvestitionen gilt hingegen die Annahme, dass 98 % der Ersatzinvestitionen aus der Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV) stammen, sodass nur 2 % an Eigenmittel zu entrichten sind.

Aus den Ergebnissen für die Zahlungsströme lassen sich Kennwerte ableiten, welche eine Bewertung der Wirtschaftlichkeit des Projektes aus Sicht der DB InfraGO erlauben. Tabelle 10 stellt den Kapitalwert, den Projekterfolg und Erfolgsfaktor je Variante in Realwerten dar. In Bezug auf Erst- und Ersatzinvestitionen sind lediglich die jeweiligen Eigenanteile der DB InfraGO AG berücksichtigt.

Tabelle 10: Projektkennzahlen für den Projekterfolg aus DB InfraGO-Sicht

Position	Weiterführungsfall	Planfall 1	Planfall 2	Planfall 2b
Kapitalwert	10.025.000	11.585.000	25.226.000	26.004.000
Projekterfolg	49.523.000	61.794.000	123.944.000	127.109.000
Erfolgsfaktor	1,92	1,91	2,31	2,39

Für die Beurteilung von Investitionsvorhaben sind die ausgewiesenen Kennzahlen von Relevanz. Diese können wie folgt definiert werden:

- **Kapitalwert:** Der Kapitalwert gibt an, ob mit einer positiven Investitionsentscheidung, die selbst definierte Mindestrendite erreicht wird. Ist der Kapitalwert positiv, wird die Mindestrendite übertroffen, ist er genau null, wird die Mindestrendite genau erreicht, ist er negativ, wird die Mindestrendite unterschritten. Die zu erzielende Mindestrendite wird von jedem Unternehmen selbst definiert und ist variabel. Im Rahmen dieser Betrachtung wird eine zu erzielende Mindestrendite von 8% p.a. seitens des Eigentümers DB InfraGO AG unterstellt.
- **Projekterfolg:** Der Projekterfolg ist der Saldo aus Einnahmen und Ausgaben über den gesamten Betrachtungszeitraum. Ist der Projekterfolg positiv, so wird über den Betrachtungszeitraum mehr Geld eingenommen als ausgegeben. Ist er negativ, so wird mit der Investitionsentscheidung im Ergebnis kein Geld vereinnahmt.
- **Erfolgsfaktor:** Der Erfolgsfaktor ist der Quotient aus Einnahmen und Ausgaben. Ist der Quotient größer 1, so wird mit der Investitionsentscheidung mehr Geld verdient als ausgegeben. Ist der Quotient kleiner 1, so ist die Investitionsentscheidung nicht rentabel.

In allen betrachteten Szenarien ist der Kapitalwert positiv, das bedeutet, dass der Betrieb der Strecke Plauen – Bad Brambach - (Cheb) sich selbst im Weiterführungsfall für die DB InfraGO AG rentabel darstellt und die definierte Mindestrendite von 8% p.a. erreicht wird. Mit Blick auf die Planfälle lässt sich jedoch feststellen, dass mit der im Rahmen dieser Studie vorgeschlagenen Investitionsentscheidung ein deutlich positiveres Ergebnis erzielt werden kann. Dabei ist die Wiederherstellung der Zweigleisigkeit (Planfälle 2 und 2b) der reinen Streckenelektrifizierung (Planfall 1) klar überlegen, da mit diesem auch die Streckenkapazität und damit auch die Einnahmen durch Trassenpreise deutlich steigen. Planfall 2b schneidet dabei etwas besser ab als Planfall 2. Im Planfall 2b verbleibt der Abschnitt zwischen dem Haltepunkt Straßberg – Rosenbackbrücke auf ca. 1,6 km Länge eingleisig, wodurch sich eine Investitionskostenersparnis von ca. 37 Mio. Euro ergibt. Da der Abschnitt sehr kurz ist, schränkt dies die Streckenkapazität jedoch kaum ein und es kann das gleiche Betriebsprogramm wie im Planfall 2 unterstellt werden. Sowohl Kapitalwert als auch Projekterfolg und Erfolgsfaktor sind, wie in Tabelle 10 ersichtlich, dadurch auch am höchsten. Somit ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht Planfall 2b klar zu präferieren. Im Vergleich Einnahmen zu Ausgaben erwirtschaftet die DB InfraGO AG mit einer Investitionsentscheidung gemäß Planfall 2b einen Überschuss in Höhe von ca. 127 Mio. EUR bis 2062.

3.3.7 Sensitivitätsanalyse

Mit einer Sensitivitätsanalyse wird die Abhängigkeit des Kapitalwertes von Änderungen einzelner Positionen in den Zahlungsströmen untersucht. Dadurch kann bewertet werden, wie empfindlich der Kapitalwert auf Änderungen von bestimmten Eingangsparametern reagiert. Als Eingangsparameter werden hierbei die Komponenten der Zahlungsströme (Einnahmen, Ausgaben, Investitionen) verändert und die Auswirkungen auf den Kapitalwert bzw. den Projekterfolg je Variante untersucht. Unter Investitionen sind hier Erst- und Ersatzinvestitionen zu verstehen. Die Ausgangswerte der einzelnen Zahlungsströme wurden bereits in Tabelle 10 dargestellt. Die Änderungen der Ausgangswerte liegen im Bereich von -30% bis +30%. Mit diesem Vorgehen kann die Empfindlichkeit des Kapitalwertes und des Projekterfolgs gegenüber den Veränderungen der Einnahmen, Ausgaben und Investitionen dargestellt werden. Bei den Investitionen sind erneut lediglich die Eigenanteile der DB InfraGO AG zu berücksichtigen.

Die Sensitivitätsanalyse für alle Planfälle ist in Abbildung 6 dargestellt. Hierbei gilt generell, je steiler Anstieg oder Gefälle einer Linie, desto stärker ist der Einfluss dieses Faktors auf den Kapitalwert. Die Diagramme spiegeln alle ein sehr ähnliches Bild wider. In allen Fällen sind die Einnahmen der Posten, auf welchen der Kapitalwert am empfindlichsten reagiert. Jedoch wäre dieser selbst bei einem Einnahmeminus von 30% bei allen Planfällen noch deutlich im positiven Bereich. Die Ausgaben sowie Investitionen haben innerhalb der Spanne von -30% bis +30% nur eine moderate Wirkung auf die Entwicklung des Kapitalwertes. Hier würden mögliche Abweichungen die bisherigen Ergebnisse nur sehr gering beeinflussen. Die kalkulierten Ergebnisse hängen damit sehr stark von der Realisierung der prognostizierten Betriebsprogramme ab. In allen betrachteten Planfälle sowie im Weiterführungsfall ist der Kapitalwert positiv, auch wenn die Ausgaben um 30% steigen bzw. die Einnahmen um 30% sinken.

Abbildung 6: Sensitivitätsanalyse Weiterführungsfall in Bezug auf den Kapitalwert



3.4 Betrieblich-technisches Zielbild

Im betrieblich-technischen Zielbild werden die wesentlichen Maßnahmen beschrieben, welche für die Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit und vollständigen Elektrifizierung der Bahnverbindung Plauen – Bad Brambach – Cheb erforderlich sind. Diese Beschreibung soll dazu dienen, bei Aufnahme der Planungsleistungen eine Orientierung für planerische Aspekte und Schwerpunkte aufzuzeigen, welche nach dem derzeitigen Erkenntnisstand für eine betriebliche Aufgabenstellung und weiterführende, tiefergehende Planungen wichtig und bedeutsam wären.

Darüber hinaus dienen die hier beschriebenen notwendigen Maßnahmen als Grundlage für die Abschätzung der Investitionskosten, welche in der Bewertung der Wirtschaftlichkeit zum Ansatz gebracht wurden.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Maßnahmen, welche nachfolgend im betrieblich-technischen Zielbild beschrieben werden, eine erste Übersicht im Sinne einer erforderlichen

technischen-fachlichen Konzeption darstellen und keinesfalls nachfolgende Planungsschritte mit schrittweise tiefergehenden, Gewerke bezogenen Planungsleistungen ersetzen können.

Die notwendigen technisch-fachlichen Maßnahmen werden im Folgenden geordnet nach den wichtigsten eisenbahntechnischen Gewerken erläutert:

- Oberbau und Gleisanlagen
- Brücken und andere Ingenieurbauwerke
- Bahnhöfe und Haltepunkte
- Bahnenergieversorgung und Elektrifizierung
- Leit- und Sicherungstechnik, Bahnübergänge
- Telekommunikationsanlagen
- Lärmschutzmaßnahmen
- Maßnahmen im Grenzstreckenabschnitt Deutschland/ Tschechien und in der Tschechischen Republik
- Sonstige Maßnahmen

3.4.1 Oberbau und Gleisanlagen

Das für die Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit erforderliche zweigleisige Planum der Bahnanlage ist bis auf wenige Ausnahmen derzeit noch durchgehend vorhanden. Dies bedeutet, dass auf dem gewidmeten Bahngelände die notwendigen Flächen für die Wiedererrichtung des 2. Gleises grundsätzlich verfügbar sind und zusätzlicher Grunderwerb nur in geringen Fällen notwendig werden würde. Da die Strecke in den Abschnitten zwischen Pirk und Adorf sowie zwischen Raun und Bad Brambach bereits zweigleisig ausgebaut ist und als zweigleisige Strecke betrieben wird, beziehen sich die Ausbaumaßnahmen auf die noch verbliebenen eingleisigen Abschnitte zwischen:

- Plauen oberer Bahnhof (km 0,8) und Pirk (km 13,6) 12,8 km Länge
- Adorf (km 33,3) und Raun km (41,7) 8,4 km Länge
- sowie auf den Grenzstreckenabschnitt Bad Brambach (km 51,3) – Staatsgrenze Schönberg/ Vojtanov km 59,46) 8,2 km Länge

In einem ersten Schritt ist in den vorgenannten Abschnitten die Profilmfreiheit für die Wiedererrichtung des 2. Gleises durch baufreimachende Maßnahmen (ggf. Beseitigung von Aufwuchs und Gehölzfreischnitt) die Profilmfreiheit für das 2. Gleis, einschließlich für die künftigen Oberleitungsanlagen wiederherzustellen.

Gleichfalls muss durch entsprechende Bodenuntersuchungen die Tragfähigkeit des Planums geprüft werden und diese durch geeignete Baumaßnahmen gegebenenfalls wieder hergestellt werden.

Am Anschluss wird in allen derzeit noch eingleisigen Abschnitten ein neuer Oberbau errichtet und das 2. Gleis gelegt, sodass im Ergebnis wieder eine durchgehende zweigleisige Strecke vorhanden ist, wie dies ursprünglich der Fall war.

Zu beachten ist dabei, dass das derzeit vorhandene eingleisige Streckengleis in einigen Abschnitten infolge von vorangegangenen Instandhaltungsmaßnahmen teilweise nicht mehr plangleich in das dazugehörige Planum seitlich verlegt wurde, sondern sich in der Mitte der

Bahnanlage befindet. Damit ist das vorhandene Streckengleis in diesen Abschnitten der Errichtung des 2. Gleises im Wege und muss daher rückgebaut und in korrekter planumseitiger Lage neu errichtet werden.

Dies ist in den Abschnitten zwischen

- km 2,6 und km 3,1 im Bereich des Haltepunktes Plauen West (ca. 500 m)
- km 35,2 und km 36,5 zwischen Adorf und Bad Elster (ca. 1,3 km)

der Fall.

Der derzeitige Haltepunkt Plauen-West muss in diesem Zusammenhang mit zwei Außenbahnsteigen neu errichtet, an die Straßenüberführung Plauen, Neuendorfer Straße nach Norden verschoben und angepasst werden. Es soll damit eine direkte kurze und barrierefreie Umsteigemöglichkeit zum ÖPNV (Plauener Straßenbahn) ermöglicht werden.

Abbildung 7: Haltepunkt Plauen-West km 2,8 (derzeitige Lage, Verschiebung Richtung Neuendorfer Straße geplant)



Quelle: DCI

Die Straßenüberführung Neuendorfer Straße bei km 2,6 muss im Rahmen dieser Maßnahme als Ersatzneubau neu errichtet werden, da die vorhandene lichte Weite für die Durchbindung des 2. Gleises und auch lichte Höhe für die Profillfreiheit der künftigen Oberleitung derzeit als nicht ausreichend eingeschätzt wird. Gradientenabsenkungen sind an dieser Stelle aufgrund der topografischen Gegebenheiten und der künftig an die Straßenüberführung angrenzenden neuen Bahnsteige des Haltepunktes Plauen-West nicht möglich.

Der Bahnsteig des Haltepunkt Plauen-Strassberg km 5,0 wurde auf dem Planum des 2. Gleises errichtet und wäre damit der Lage des 2. Gleises im Wege.

Eine ähnliche Situation besteht bei km 6,2 bei der Querung des Rosenbachtals. An dieser Stelle wurde eine Stabbogenbrücke errichtet, welche nur für die Aufnahme eines Streckengleises geplant wurde. Für die Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit (entsprechend

Planfall 2) wäre es erforderlich, den Haltepunkt Plauen-Strassberg zurückzubauen und in anderer Lage vollständig neu zu errichten sowie eine weitere Stabbogenbrücke zur Querung des Rosenbachtals in Parallellage zu erstellen. Beide Maßnahmen wären extrem kostenintensiv und mit erheblichen Eingriffen in das Eigentum Dritter verbunden.

Abbildung 8: Gleislage am Haltepunkt Plauen-Straßberg



Quelle DCI

Daher wurde eine Variante 2b untersucht, welche zum Inhalt hat, die Eingleisigkeit auf einem ca. 1,7 km langen Abschnitt, beginnend bei km 4,6 nördlich des Haltepunkt Plauen Straßberg bis südlich der Rosenbachbrücke bei km 6,3 zu belassen, um unnötige und kostenintensive Investitionen zu sparen. Nach Überprüfungen und Rücksprache mit der DB InfraGO hätte dieser kurze weiterbestehende eingleisige Streckenabschnitt, bei der übrigen durchgehenden Zweigleisigkeit, keinen nennenswerten Einfluss auf Einschränkungen im Betriebsprogramm oder der Leistungsfähigkeit der Strecke.

Die Bewertung dieser Varianten erfolgt im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.

Im Abschnitt zwischen km 35,2 nördlich des Viadukts der Querung der B 92 und km 36,5 südlich des Haltepunktes Bad Elster wechselt das vorhandene eingleisige Streckengleis ebenfalls mehrfach wechselnd die Lage auf dem vorhandenen zweigleisigen Planum. Auf diesem ca. 1,3 km langen Abschnitt muss zur Schaffung der Baufreiheit für das 2.Gleis zuerst eine Korrektur der Gleislage des vorhandenen Streckengleises erfolgen. In beiden Abschnitten wäre dafür eine zeitweilige Vollsperrung und Betriebsunterbrechung notwendig.

In den übrigen Abschnitten kann das zweite Gleis nach Baufeldfreimachung und Überprüfung und ggf. Herstellung der Tragfähigkeit des Planums in den noch eingleisigen Abschnitten zusammen mit den notwendigen Oberbaumaßnahmen verlegt werden.

Im Rahmen der Baufeldfreimachung müssen in allen eingleisigen Abschnitten Kabelschächte, Streckenkabel, Signalstandorte und andere elektrotechnische Anlagen verlegt werden, sofern

sich diese auf dem Planum befinden, welches für das 2. Gleis vorgesehen ist. Auf Spurplananpassungen in Bahnhöfen, Anpassung von Bahnübergängen und Maßnahmen an Ingenieurbauwerken wird in gesonderten Kapiteln eingegangen.

Damit wäre aus Sicht der Oberbaumaßnahmen die durchgehende Zweigleisigkeit der Strecke wieder hergestellt. Die erforderlichen Kosten wurden dafür abgeschätzt und sind in die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit eingeflossen.

3.4.2 Brücken und andere Ingenieurbauwerke

Insgesamt sind an der Strecke 58 Eisenbahnüberführungen (EÜ) vorhanden, an welchen die Bahnstrecke mit diesen Brückenbauwerken, Straßen und Wasserwege oder andere Hindernisse überquert.

Durch das bereits erwähnte, fast vollständige Vorhandensein des Planums für das zweite Gleis sind auch die meisten Eisenbahnüberführungen (Eisenbahnbrücken EÜ) noch vorhanden und wurden für eine zweigleisige Strecke konstruiert.

Abbildung 9: Beispiel: vorhandene zweigleisige EÜ Weiße Elster bei km 12,4



Quelle: DCI

Diese müssen im Verlauf weiterer Planungsschritte hinsichtlich ihrer Nutzbarkeit technisch und statisch überprüft werden und gegebenenfalls als Ersatzneubauten erneuert werden.

Dies betrifft auch vorhandene Viadukte (längere massive Eisenbahnüberführungen) wie die Querung des Syrautal in Plauen und das Viadukt bei Bad Elster zur Querung der B 92, welche für die Aufnahme von zwei Gleisen konstruiert wurden.

Abbildung 10: Viadukt Syrautal km 2,0



Quelle: DCI

Abbildung 11: Viadukt Kreuzung B 92 km 36,0



Quelle: DCI

Bei der Querung des Rosenbachtals ist die Aufnahme eines 2. Gleises wegen der Konstruktion des Überbaus mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht möglich. Es wäre hier ein zweites Brückenbauwerk notwendig. Aus diesem Grunde wird im Planfall 2b geprüft, ob an dieser Stelle in einem kurzen Abschnitt die Eingleisigkeit, ohne nennenswerte betriebliche Auswirkungen beibehalten werden könnte.

Abbildung 12: Rosenbachbrücke bei km 6,2



Quelle: DCI

Weiterhin wäre es u.a. notwendig, die Stützmauer südlich von Adorf hinsichtlich der Aufnahme des 2. Gleises auf Standfestigkeit zu prüfen.

Abbildung 13: Stützmauer Adorf km 34,9



Quelle: DCI

Neben den Eisenbahnüberführungen wird diese Strecke von verschiedenen Straßen und Wegen höhenfrei, von insgesamt neun Straßenüberführungen (SÜ) überquert. Diese Straßenüberführungen müssen hinsichtlich der Durchbindung des 2. Gleises und der Profillfreiheit für die geplante Oberleitung auf ausreichende lichte Weite und lichte Höhe entsprechend dem geforderten Lichtraumprofil der Eisenbahn überprüft werden. Sie müssen darüber hinaus mit Berührungsschutzmaßnahmen und Erdung gegenüber Kontakten mit der Oberleitung gesichert werden.

Um bei nicht ausreichender lichter Höhe die Durchbindung der Oberleitungsanlagen zu ermöglichen, wären entsprechende Gradientenabsenkungen in Erwägung zu ziehen. Dabei werden die unterquerenden Gleisanlagen von ihrer ursprünglichen Höhenlage abgesenkt und tiefergelegt, um eine ausreichende lichte Höhe zu ermöglichen. Dabei sind die jeweiligen Boden- und Baugrundverhältnisse sowie die hydrologische Situation zu berücksichtigen.

In anderen Fällen können auch Erhöhungen der Widerlager in Erwägung gezogen werden, was sich durch die Bestandssituation und Topografie der zuführenden Straßen oftmals als schwierig erweist. Als letzte Möglichkeit kommen Ersatzneubauten oder ein vollständiger Rückbau in Verbindung mit einem Neubau an anderer Stelle zum Tragen.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht zu den vorhandenen Straßenüberführungen und den empfohlenen baulichen Maßnahmen.

Tabelle 11: Übersicht Straßenüberführungen

Straßenüberführung	Standort km	Empfohlene Maßnahmen
Plauen, Neuendorfer Straße	2,58	Ersatzneubau
Bf. Weischlitz Südkopf	9,8	Gradientenabsenkung prüfen
Bundesautobahn A 72, Pirk	13,1	keine Maßnahmen
HP Pirk Süd Bundesstraße 173	13,7	Gradientenabsenkung prüfen
B 92 Bf. Oelsnitz Nord	19,2	Anpassung Kettenwerk OBL prüfen
B 92 Bf. Oelsnitz Süd	20,3	Anpassung Kettenwerk OBL prüfen
Landstraße, HP Hundsgrün	26,5	Gradientenabsenkung prüfen
Hofer Straße, Rebersreuth	29,06	Gradientenabsenkung prüfen

Straßenüberführung	Standort km	Empfohlene Maßnahmen
Grenzweg, nahe Plesná	51,8	Gradientenabsenkung / ggf. Rückbau

Quelle: DCI

Die empfohlenen Maßnahmen zu den Straßenüberführungen werden im Einzelnen erläutert:

SÜ Plauen Neuendorfer Straße

Abbildung 14: SÜ Plauen Neuendorfer Straße



Quelle: DCI

Diese Straßenüberführung verfügt mit hoher Wahrscheinlichkeit über keine ausreichende lichte Höhe und lichte Weite zur Durchbindung eines 2. Gleises und der Unterquerung der Oberleitung. Aus Sicht des Verkehrsverbundes (VVV) wäre es sinnvoll die etwa 200m südlich der Brücke liegenden Bahnsteiganlagen des Haltepunktes Plauen-West neu zu errichten und unmittelbar an das Bauwerk zu verlegen, so dass künftig ein direkter barrierefreier Umstieg von den künftigen Bahnsteigen zum ÖPNV (Straßenbahn Plauen) möglich wird. Im Zusammenhang mit diesen Maßnahmen wäre ein Ersatzneubau der Straßenüberführung sinnvoll und notwendig, um sichere Umsteigebeziehungen für die Reisenden zu ermöglichen.

SÜ Bf. Weischlitz Südkopf

Abbildung 15: Bf. SÜ Weischlitz, Südkopf



Quelle: DCI

Die lichte Weite wäre für die Durchbindung des 2. Gleises ausreichend. Sollte die lichte Höhe in Bezug auf die künftige Oberleitung nicht ausreichend sein, wäre eine Gradientenabsenkung zu erwägen. Jedoch sind dabei die unmittelbar nördlich der Brücke beginnenden Weichenbereiche des Bahnhof Weischlitz zu berücksichtigen.

SÜ Bundesautobahn A72 Pirk

Abbildung 16: SÜ BAB 72 Pirk



Quelle: DCI

Bei dieser Straßenüberführung sind sowohl lichte Höhe als auch die lichte Weite ausreichend. Es sind keine diesbezüglichen Maßnahmen erforderlich.

SÜ Hofer Straße B 173, Haltepunkt Pirk

Abbildung 17: SÜ Hofer Straße B 173



Quelle: DCI

Die Strecke ist an dieser Stelle bereits zweigleisig. Die lichte Höhe wäre zu überprüfen. Eine Gradientenabsenkung wäre gegebenenfalls in Erwägung zu ziehen.

SÜ B 92 Bf. Oelsnitz Nordkopf

Abbildung 18: SÜ Bf. Oelsnitz Nordkopf



Quelle: DCI

Die Strecke ist in diesem Bereich bereits zweigleisig. Bei kritischer lichter Höhe wäre eine Gradientenabsenkung unter Umständen nicht möglich, da die Strecke im Kreuzungsbereich bereits selbst auf einer erhöhten Dammlage verläuft und von einer tieferliegenden Straße vor dem Kreuzungspunkt mit der SÜ unterquert wird.

Daher wären ggf. Sonderkonstruktionen der Oberleitung an dieser Stelle zu prüfen (z.B. Stromschiene mit Deckenstromschiene zur Fahrdrabtabsenkung). Bei den Recherchen wurde auch bekannt, dass der Straßenbaulastraße absehbar einen Ersatzneubau der SÜ B92 plant. In diesem Falle konnte bei entsprechender Koordination und Abstimmung mit einem neuen Bauwerk die notwendige lichte Höhe hergestellt werden.

SÜ B 92 Bf. Oelsnitz Südkopf

Abbildung 19: SÜ B 92 Bf. Oelsnitz Südkopf



Quelle: DCI

Die lichte Weite ist durch die Zweigleisigkeit vorhanden. Bei kritischer lichter Höhe wären hier gleichfalls Sonderkonstruktionen der Oberleitung in Erwägung zu ziehen. Eine Gradientenabsenkung wäre kompliziert umzusetzen, da unter der SÜ bereits der südliche Weichenbereich des Bahnhof Oelsnitz beginnt und von der Absenkung betroffen wäre. Darüber hinaus quert unmittelbar nördlich der SÜ ein Personentunnel die Bahnstrecke, welcher bereits geschlossen ist und im Rahmen geplanter Spurplananpassungen verfüllt werden soll. Über die sinnvollsten Maßnahmen muss im weiteren Verlauf der Planung entschieden werden.

SÜ Landstraße, Haltepunkt Hundsrün

Abbildung 20: SÜ Landstraße Haltepunkt Hundsrün



Quelle: DCI

Wegen der Durchbindung der Oberleitung wäre eine Gradientenabsenkung in Erwägung zu ziehen. Jedoch müssten dabei die Bahnsteige des HP Hundsrün ebenfalls abgesenkt werden. Im

Planungsprozess sollten daher entsprechende Untersuchungen durchgeführt werden, um entsprechende Entscheidungen treffen zu können.

SÜ B92, Rebersreuth

Abbildung 21: SÜ B92 Rebersreuth



Quelle: DCI

Bei nicht ausreichender lichter Höhe wird eine Gradientenabsenkung als machbar eingeschätzt. Die Strecke ist an dieser Stelle bereits zweigleisig ausgebaut.

SÜ Grenzweg, nördlich Plesná

Abbildung 22: SÜ Grenzweg nördlich Plesná



Quelle: DCI

Eine Gradientenabsenkung wäre zur Durchbindung der Oberleitung machbar. Das Bauwerk befindet sich jedoch in einem schlechten baulichen Zustand. Hier wäre zu prüfen, ob im Rahmen der Baumaßnahmen ein ersatzloser Rückbau in Erwägung gezogen werden kann. Das Bauwerk befindet sich im Grenzstreckenabschnitt mit mehrfach wechselndem Grenzverlauf auf tschechischem Territorium in Zuständigkeit des Infrastrukturbetreibers Správa železnic.

Die Kosten für die notwendigen Maßnahmen an Ingenieurbauwerken in Zusammenhang mit der Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit und der Elektrifizierung wurden

überschlägig ermittelt und sind in die Bewertung der Wirtschaftlichkeit eingeflossen. Weitere Präzisierungen sind im Rahmen der weiteren Planungen vorzunehmen.

3.4.3 Bahnhöfe und Haltepunkte

Entlang der Strecke sind verschiedene Bahnhöfe und Haltepunkte vorhanden, welche in der nachfolgenden Übersicht mit den erforderlichen Maßnahmen dargestellt sind:

Tabelle 12: Bahnhöfe und Haltepunkte

Stationen	Stationierung km*	Vorgeschlagene und geplante Maßnahmen
Plauen oberer Bahnhof	0,40	Spurplananpassung und zweigleisige Einbindung der Strecke
HP Plauen West	2,81	Zweigleisiger Ausbau, neue Außenbahnsteige mit Reisenden Übergang (FÜ), Verlegung nördlich in Richtung Neuenendorfer Straße mit direkter Anbindung an den ÖPNV
HP Plauen Straßberg	5,98	bei Variante 2b: keine Umbaumaßnahmen, bei Variante 2: Rückbau und zweigleisiger Neubau mit Außenbahnsteigen für die Zweigleisigkeit
HP Kürbitz	7,67	Spurplananpassung mit Nutzungsmöglichkeit beider Außenbahnsteige für Vogtlandbahn und Elstertalbahn
Bf. Weischlitz	9,45	Spurplananpassung mit zusätzlichem Überholgleis von 740 m Länge
HP Pirk	13,39	Spurplananpassung für Zweigleisigkeit, neue Außenbahnsteige mit Reisenden Übergang (FÜ)
Bf. Oelsnitz (Vogtland)	19,83	Spurplananpassung für Zweigleisigkeit, Schließung Personentunnel Süd, neue Bahnsteiggestaltung und Reisenden Übergänge
HP Hundsrün	26,60	Modernisierung der Bahnsteigzugänge
Bf. Adorf	33,13	Spurplananpassung für Zweigleisigkeit, neue Bahnsteiggestaltung und Reisenden Übergänge, zusätzliches 740 m Überholgleis
HP Bad Elster	36,29	Zweigleisiger Ausbau, neue Außenbahnsteige mit Reisenden Übergang (FÜ),
HP Sohl	39,58	Umbau des Haltepunktes mit zwei Außenbahnsteigen, ggf. Verlegung des Haltepunktes auf die Südseite des Bahnübergangs im Rahmen der weiteren Planungen
HP Raun	41,55	Spurplananpassung für Zweigleisigkeit, neue Außenbahnsteige mit Reisenden Übergang (FÜ)
HP Bad Brambach Kurpark	49,10	Option zur Errichtung eines zusätzlichen Haltepunktes im Bereich der Badstraße mit südlich gelegenen Außenbahnsteig
Bf. Bad Brambach	49,90	Spurplananpassung, neue Bahnsteiggestaltung und Zugänge
HP Plesná (CZ)	53,55	Zweigleisiger Ausbau, neue Außenbahnsteige mit Reisenden Übergang (FÜ) empfehlenswert
Bf. Vojtanov (CZ)	60,00	Spurplananpassungen im Nordkopf des Bf. Vojtanov zur Einbindung der zweigleisigen Strecke

* Standort bezogen auf Stationsmitte

Bereits vor Beginn der Maßnahmen für die Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit werden von der DB InfraGO im Rahmen von planmäßigen Ersatzinvestitionen, Änderungen an den gegenwärtigen Gleislagen vorgenommen. Diese stehen auch in Zusammenhang mit der

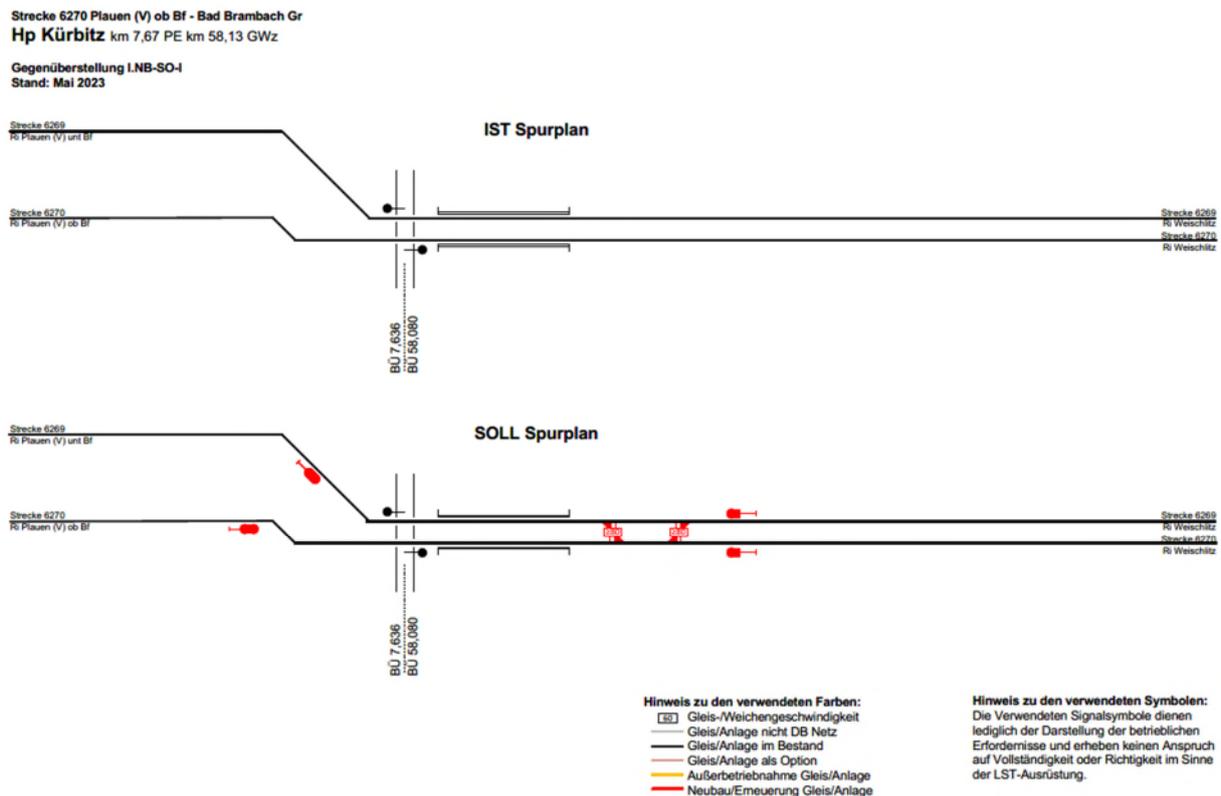
Ausrüstung der Strecke mit moderner Signal- und Sicherungstechnik. Die vorhandene Technik muss ersetzt werden, da deren technische Nutzungsdauer bei weitem überschritten ist.

Bei den Investitionen für Bahnhöfe und Haltepunkte wurden daher nur die Kosten der Maßnahmen berücksichtigt, welche für die Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit erforderlich werden.

Da die Erhöhung der Durchlassfähigkeit der Strecke, sowohl für den Personen- und Güterverkehr eine Verbesserung von Takten und Zugfolgen ermöglicht, wird es notwendig in den Stationen Weischlitz und Adorf zusätzliche Überholgleise von 740 m Länge zu errichten.

Die nachfolgenden Spurplanskizzen enthalten die geplanten Anpassungsmaßnahmen in den einzelnen Stationen (Ist-Spurplan = derzeitige Situation, Soll-Spurplan = zukünftiger Zustand). Die zusätzlichen Überholgleise in Weischlitz und Adorf sowie die durchgehende Zweigleisigkeit sind in diesen Darstellungen noch nicht enthalten. Entsprechende Übersichtspläne sind im Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt.

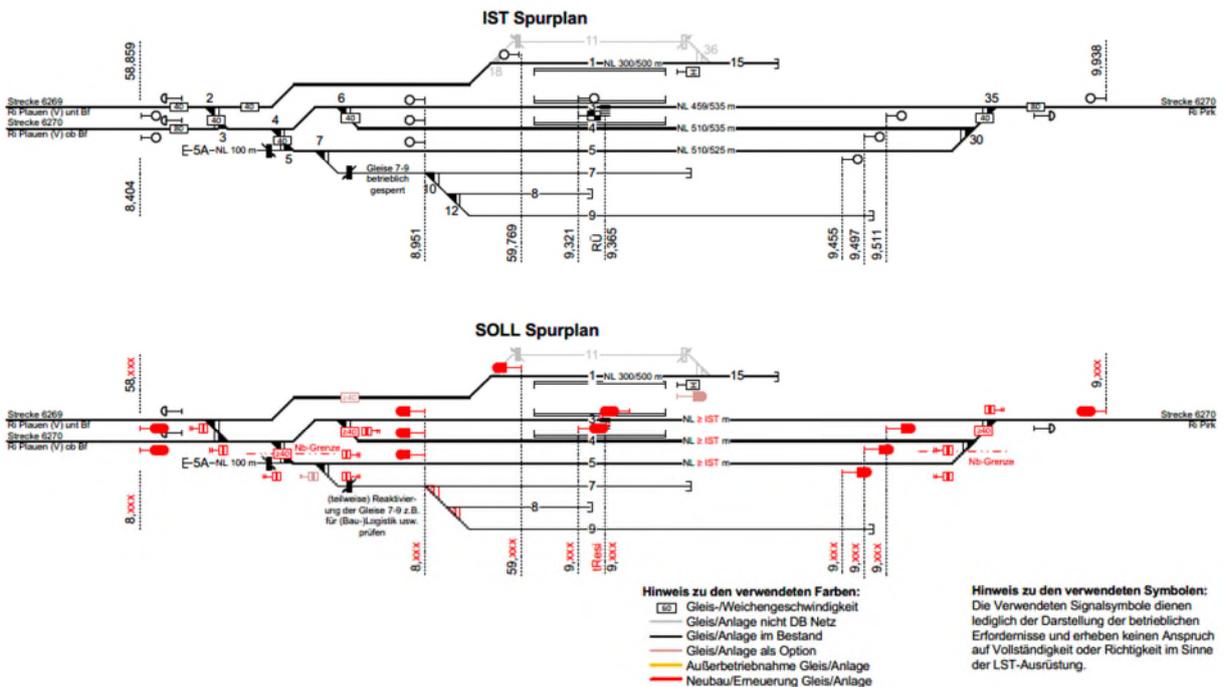
Abbildung 23: Spurplan Haltepunkt Kürbitz



Quelle: DB InfraGO Südost

Abbildung 24: Spurplan Bf. Weischlitz

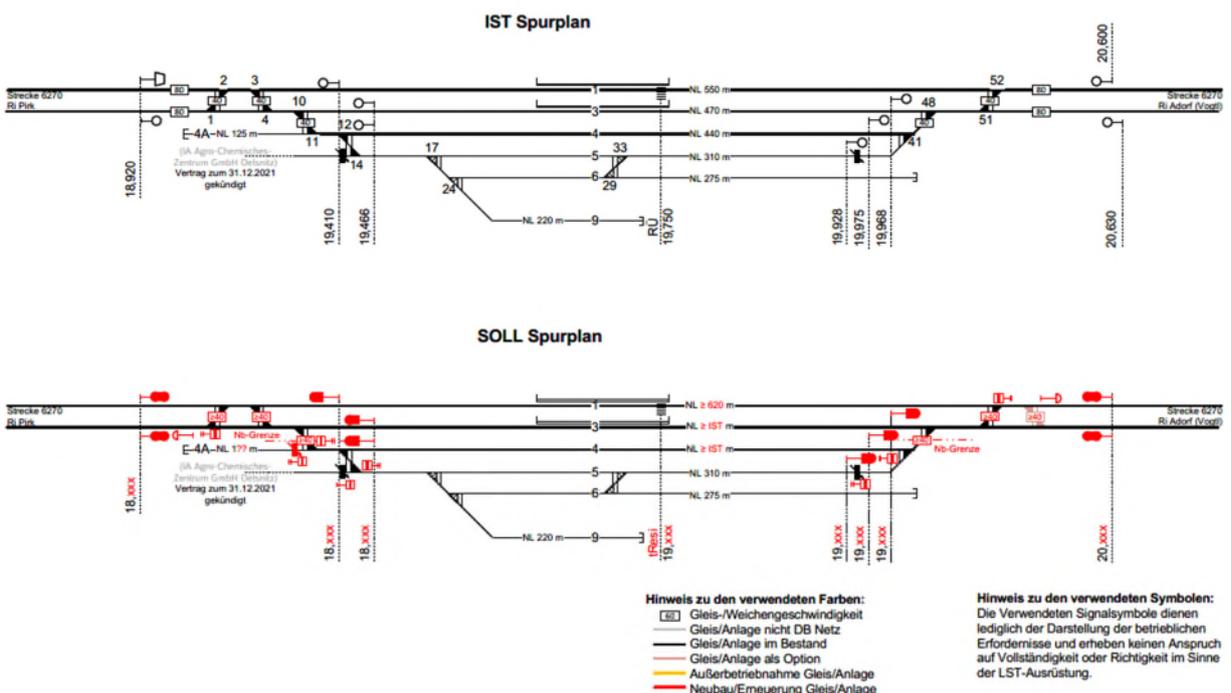
Strecke 6270 Plauen (V) ob Bf - Bad Brambach Gr
Bf Weischlitz km 9,45 PE km 59,9 GWz
Gegenüberstellung I.NB-SO-I
Stand: Mai 2023



Quelle: DB InfraGO Süost

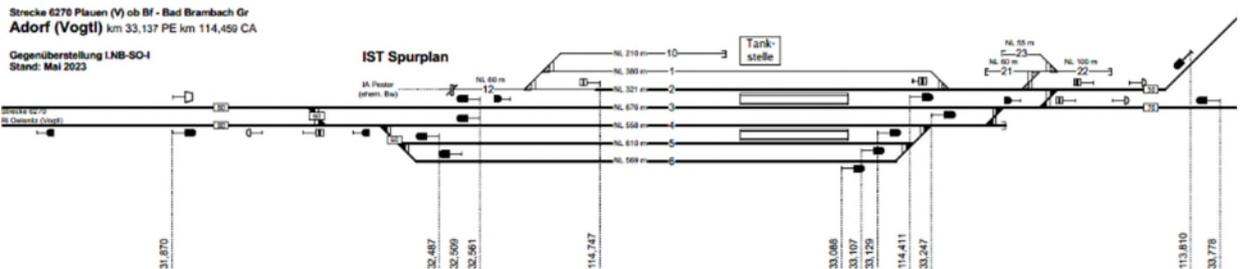
Abbildung 25: Spurplan Bf. Oelsnitz

Strecke 6270 Plauen (V) ob Bf - Bad Brambach Gr
Bf Oelsnitz (Vogtl) km 19,831 PE
Gegenüberstellung I.NB-SO-I
Stand: Mai 2023

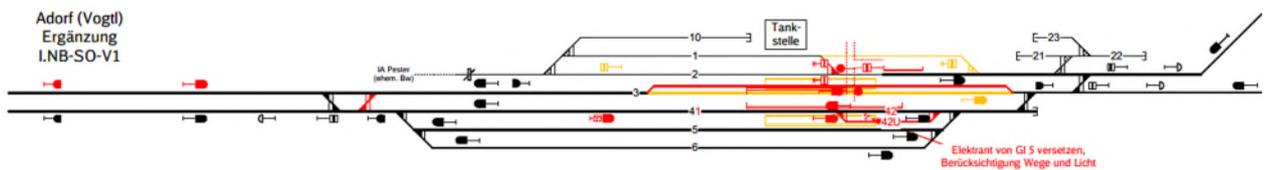


Quelle: DB InfraGO Südost

Abbildung 26: Spurplan Bf. Adorf



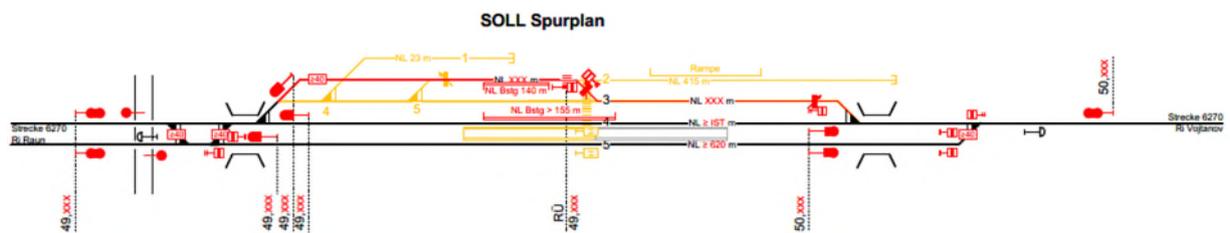
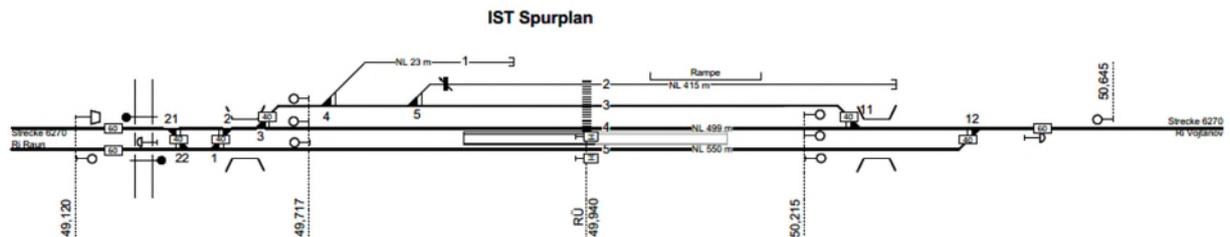
SOLL Spurplan



Quelle: DB InfraGO Südost

Abbildung 27: Spurplan Bf. Bad Brambach

Strecke 6270 Plauen (V) ob Bf - Bad Brambach Gr
Bf Bad Brambach km 49,927 PE
Gegenüberstellung I.NB-SO-I
Stand: September 2023



Hinweis zu den verwendeten Farben:

- Gleis-/Weichengeschwindigkeit
- Gleis-/Anlage nicht DB Netz
- Gleis-/Anlage im Bestand
- Gleis-/Anlage als Option
- Außerbetriebnahme Gleis-/Anlage
- Neubau/Erneuerung Gleis-/Anlage

Hinweis zu den verwendeten Symbolen:
Die Verwendeten Symbolsymbole dienen lediglich der Darstellung der betrieblichen Erfordernisse und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Richtigkeit im Sinne der LST-Ausrüstung.

Quelle: DB InfraGO Südost

Die noch vorhandenen Bahnhofgebäude an der Strecke befinden sich in verschiedenen Eigentumsverhältnissen und sind daher teilweise in einem sehr schlechten baulichen Zustand. Den jeweiligen Eigentümern obliegt die Verkehrssicherungspflicht. Die betroffenen Gemeinden und auch der Verkehrsverbund sind daran interessiert die Entwicklung dieser Gebäude in die eigenen Entwicklungskonzepte zu integrieren.

Ausgehend von den Eigentumsverhältnissen der Bahnanlagen und Stationen konnten daher in dieser Untersuchung nur die Maßnahmen berücksichtigt werden, welche an Gleisanlagen, Bahnsteigen und anderen technischen Anlagen als Ersatzinvestition wegen des Ablaufes der technischen Nutzungsdauer notwendig werden. Berücksichtigt wurden auch neue Anlagen, die über den Ist-Zustand hinaus wegen der Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit erforderlich werden.

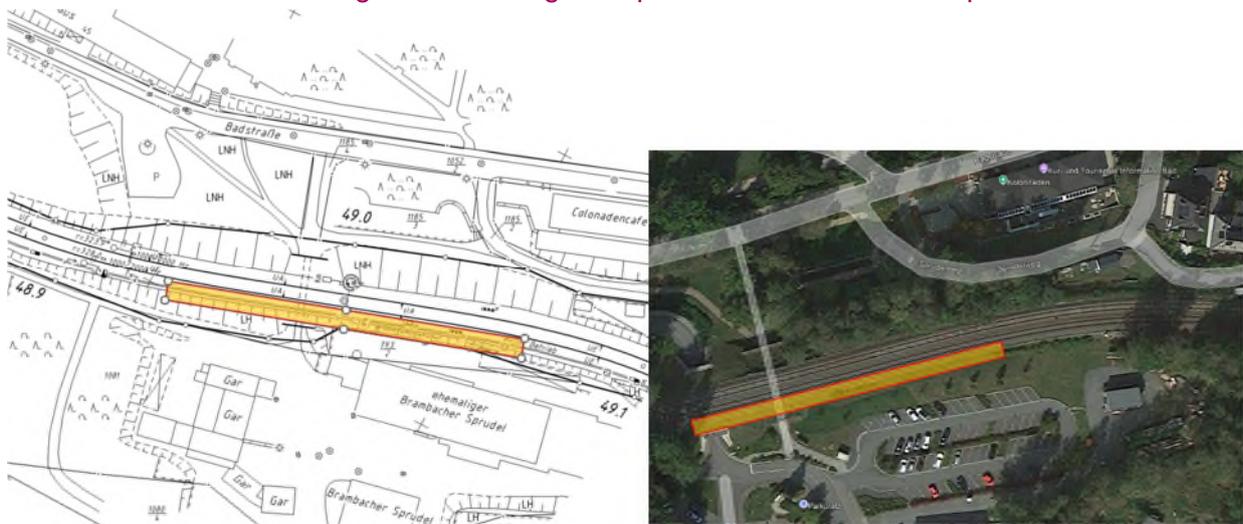
Über diese Maßnahmen hinaus wurde auf Wunsch der Gemeinde Bad Brambach die grundsätzliche Möglichkeit geprüft, einen weiteren Haltepunkt Bad Brambach Kurpark, direkt in der Nähe der Kureinrichtungen zu errichten. Im Ergebnis unserer Untersuchungen kann eingeschätzt werden, dass aus eisenbahntechnischen und konstruktiven Gesichtspunkten ein solcher Haltepunkt im Bereich Badstraße grundsätzlich möglich wäre. Nach Rücksprache mit der DB InfraGO wurde diese Option aus Sicht technischer Machbarkeit und der künftigen Betriebsführung ebenfalls grundsätzlich bestätigt. Die DB InfraGO weist jedoch darauf hin, dass dieser Haltepunkt nur zusätzlich errichtet werden kann, da dieser keinesfalls die Funktion des heutigen Bahnhof Bad Brambach ersetzen kann. Der Bahnhof Bad Brambach wird aus betrieblicher Sicht als Grenzbahnhof und Betriebsbahnhof zum Überholen von Zügen und für die Gewährleistung eines sicheren Betriebsablaufs im künftigen Betriebsprogramm auch weiterhin benötigt. Der Verkehrsverbund weist auch dringend darauf hin, dass hierzu die Finanzierung für Planung und Bau, sowie die Kosten für die laufende Unterhaltung geklärt sein müssen.

Der neue Haltepunkt würde nur einen einseitigen Bahnsteig auf der Südseite der Strecke in der Nähe des Parkplatzes Kurpark Badstraße erhalten können. Von dieser Seite wäre der Haltepunkt sehr gut zugänglich. Ein gegenüberliegender Bahnsteig für die Fahrtrichtung nach Plauen, wäre aus topografischen und bautechnischen Gründen nur sehr kostenintensiv zu errichten.

Somit würden Züge in Richtung Plauen, den Bahnhof Bad Brambach als Linksfahrt auf dem linken Streckengleis verlassen, am neuen Haltepunkt halten und erst nach Verlassen des Haltepunkts in nördlicher Richtung auf das rechts Streckengleis wechseln. Daraus würden sich, nach Rücksprache mit der DB InfraGO keine nennenswerten Einschränkungen für das künftige Betriebsprogramm ergeben.

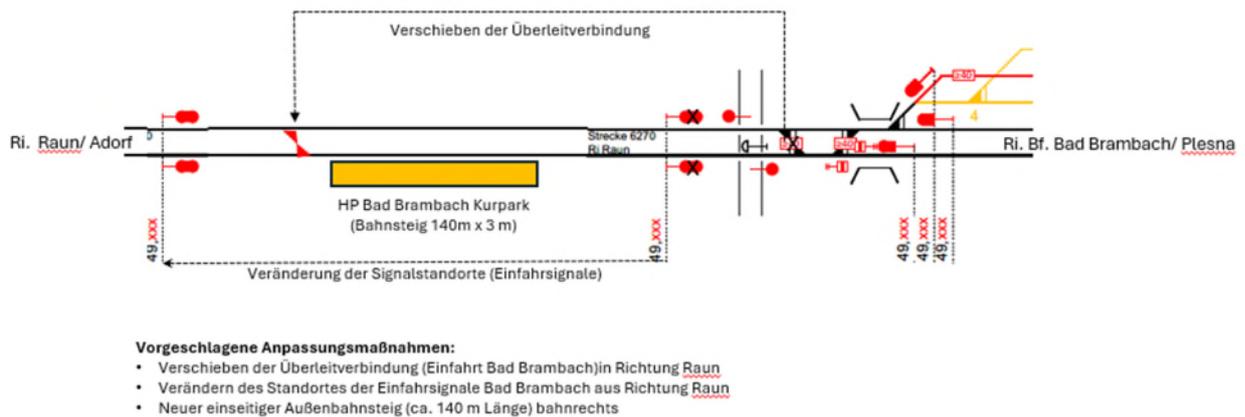
Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Übersicht zur Lage des künftigen Haltepunktes Bad Brambach Kurpark bei Strecken km 49,0. Die Kosten belaufen sich nach grober Schätzung auf ca. 2,5 Mio. EUR.

Abbildung 29: Vorschlag Haltepunkt Bad Brambach Kurpark



Quelle: DCI

Abbildung 30: Haltepunkt Bad Brambach Kurpark schematische Darstellung



Quelle: DCI

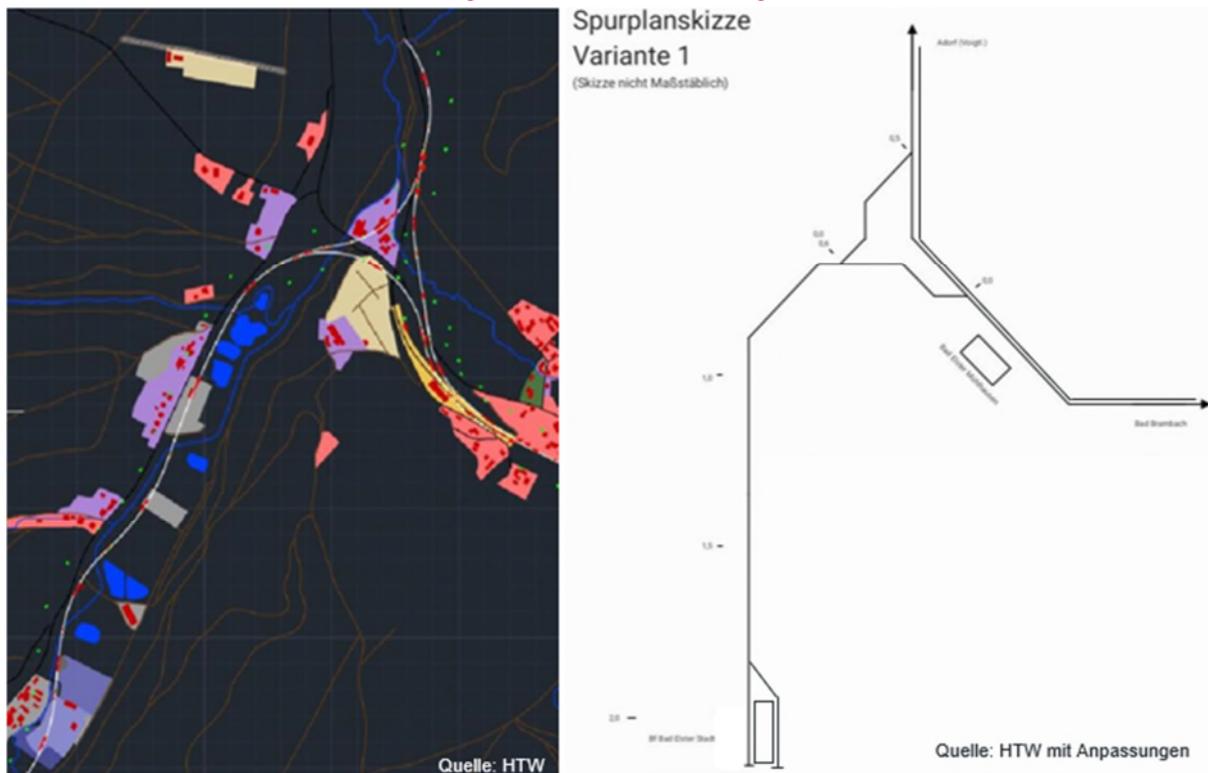
Als weiterer Aspekt wurde eine verbesserte eisenbahnseitige Anbindung des Haltepunkt Bad Elster an die Stadt Bad Elster untersucht. Die Grundlage dafür war eine vorangegangene Untersuchung der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Dresden.

Im Ergebnis wäre eine Verlängerung als Stichstrecke nach Bad Elster Stadt zwar technisch möglich, aber sehr kostenintensiv. Es könnte parallel zum Verlauf des Elsterradweges eine ein- gleisige Strecke bis zum Ortseingang von Bad Elster entstehen. Wegen zahlreicher Weg- und Straßenkreuzungen sowie deren technischer Sicherung und der sehr komplizierten Einbindungen in Nord- und Südrichtung der Strecke Plauen – Bad Brambach, wären kostenintensive Ingenieurbauwerke notwendig. Der notwendige Aufwand unter Zugrundelegung des Vorschriftenwerkes wurde grob mit 26 bis 27 Mio. EUR eingeschätzt.

Dennoch sollte die Idee nicht grundsätzlich aufgegeben werden. Als Lösungsansatz sollten andere alternative Lösungen wie beispielsweise autonomer, separater Zubringerverkehr untersucht und in Erwägung gezogen werden.

Die nachfolgende Abbildung stelle die Anbindung von Bad Elster stark vereinfacht dar:

Abbildung 28: Studie Anbindung Bad Elster



Quelle: HTW Dresden

Während unserer Untersuchungen wurden Abstimmungen mit Eisenbahnverkehrsunternehmen geführt, um deren Hinweise und Anregungen für einen reibungslosen Betrieb unter den Rahmenbedingungen der Wiederherstellung der Zweigleisigkeit einzubringen. Hierzu wurden von der „Länderbahn“ bei der Anpassung der Bahnhöfe und Verkehrsstationen folgende Anregungen übermittelt:

Für den elektrischen-Betrieb im SPNV wären folgende ergänzende Maßnahmen erforderlich

- **Plauen ob Bf:** Neubau einer Beifahranlage auf Gleis 8503 (Bstg.3/4) zur Vereinigung/Flügelung von Zügen der Linien S5X (von Leipzig) und RE3 (von Dresden kommend), wäre zwingend erforderlich
- **Plauen ob Bf:** mindestens 2 zusätzliche elektrifizierte Abstellgleise für EMU werden benötigt
- **Adorf:** Eine Elektrifizierung der SPNV-Abstellgleise ist notwendig, um den durchgehenden elektrischen Betrieb auf der RB2 zu ermöglichen
- **Oelsnitz/V.:** Derzeit ist nur ein höhengleicher Bahnsteigzugang, mit Sicherung mittels Schiebeter, vorhanden. Es wären zwei Außenbahnsteige mit sicherem Zugang erforderlich.
- **Bad Brambach:** Derzeit ist nur ein höhengleicher Bahnsteigzugang vorhanden. Es wären zwei Außenbahnsteige mit sicherem Zugang erforderlich.

Für den Güterverkehr werden zusätzliche Gleise benötigt:

- **Plauen ob Bf:** beide Güterzuggleise müssen erhalten werden, Verlängerungen auf 740 m sollte geprüft werden

- **Bf Adorf:** vorhandene Güterzuggleise und Lokbereitstellungsgleise sollten erhalten bleiben, es wäre ein neues Güterzuggleis (740 m) zu errichten
- **Bf Bad Brambach:** Es sollte die Reaktivierung von zwei Güterzuggleisen erfolgen, um im Bedarfsfall die Zwischenabstellung für Güterzüge zu ermöglichen
- Die Reaktivierung von 2 Güterzuggleisen wäre sinnvoll

Weitere Maßnahmen zur Erhöhung der Streckenkapazität

- Die **Standfestigkeit der Sytratalbrücke** zwischen Plauen ob Bf und Plauen West muss überprüft werden. Gegebenenfalls wäre eine Generalsanierung des Bauwerkes für den zweigleisigen Betrieb erforderlich.
- Zwischen Oelsnitz/V. und Adorf wäre **zusätzlicher Blockabschnitt** für eine dichtere Zugfolge sinnvoll.
- Zwischen Adorf und Bad Brambach wäre die Einrichtung einer **zusätzlichen Überleitverbindung** für die Erhöhung der Durchlassfähigkeit hilfreich.
- Die Winterdienstbereitschaft in Adorf sollte erhalten bleiben, um einen störungsfreien Betrieb auch im Winter zu ermöglichen

3.4.4 Bahnenergieversorgung und Fahrleitungsanlagen (Elektrifizierung)

Die Elektrifizierung und Bahnenergieversorgung sind wesentliche Aspekte bei der Wiederherstellung der Zweigleisigkeit und dem elektrischen Lückenschluss zwischen dem deutschen und dem tschechischen Netz. Diese Maßnahme leistet auch einen erheblichen Beitrag zur Verringerung der CO₂ Emissionen und der geplanten schnellen Erreichung einer Klimaneutralität. Daher wurde diese Thematik sehr umfangreich mit verschiedenen Varianten untersucht.

Neben der Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Strecke ist die Streckenelektrifizierung maßgebend für eine nachhaltige grenzüberschreitende Mobilität.

Die Strecke 6270 der DB InfraGO ist vorzugsweise mit dem Bahnstromsystem der DB 15 kV AC/ 16,7 Hz zu elektrifizieren.

In Bezug auf die Einführung der elektrischen Traktion ergeben sich nachfolgende Themenstellungen:

- Gewährleistung einer sicheren Bahnenergieversorgung
- Errichtung der Fahrleitungsanlagen (Oberleitung und Bahnenergieleitungen) sowie Sicherung der erforderlichen Profilverfreiheit
- Errichtung der Steuerungs- und Überwachungstechnik zur Betriebsführung
- Integration von Nebenverbrauchern (Weichenheizungen, Zugvorheizanlagen, Ersatzspeisung von ESTW)

3.4.4.1 Bahnenergieversorgung

Grundlage einer jeglichen Entscheidungsfindung zur Gestaltung der Bahnenergieversorgungsanlagen ist eine Netzkonzeption, welche wiederum auf den Ergebnissen einer Bahnenergiebedarfsermittlung basiert. Die hierfür erforderlichen Berechnungen müssen möglichst zeitnahe vor

dem Projektstart auf der Grundlage einer betrieblichen Aufgabenstellung mit der DB Energie GmbH abgestimmt werden.

3.4.4.1.1 Einordnung in die Örtlichkeit

Die Strecke 6270 (Plauen – Vojtanov) beginnt im Bahnhof Plauen (oberer Bahnhof) und schließt somit an die elektrifizierte Hauptbahn Strecke 6362 (Leipzig – Hof) an. Im Rahmen des Konjunkturprogramms 2008/2009 der Bundesregierung erfolgte die Elektrifizierung des Abschnittes Reichenbach – Hof. Der Abschnitt Reichenbach – Plauen (oberer Bahnhof) wurde am 12.12.2012 in Betrieb genommen und wird aus dem Unterwerk in Werdau versorgt, welches Energie unmittelbar aus dem 110-kV-Bahnenergienetz der DB Energie GmbH bezieht (zentrale Bahnenergieversorgung mit ausschließlich notwendiger Spannungstransformation im Unterwerk).

Mit dem Abschnitt Werdau – Plauen wurde der maximal technisch mögliche Speisebereich des Unterwerkes Werdau ausgeschöpft, so dass für die Weiterführung der Elektrifizierung bis Hof entschieden wurde, mit einem Umrichterwerk in Hof einen weiteren Einspeisepunkt zu realisieren. Da die Region des sächsischen und des bayerischen Vogtlandes nicht vom (zentralen) 110-kV-Bahnstromnetz tangiert ist, wurde in Hof ein dezentrales Umrichterwerk errichtet. Bei der dezentralen Bahnenergieversorgung erfolgt technisch im Umrichterwerk die Frequenzumrichtung (Landesnetz: 50 Hz auf Bahnnetz: 16,7 Hz) einschließlich der Spannungstransformation (Landesnetz: 110 kV auf Bahnnetz: 15 kV).

Im Hinblick auf ein Verkehrswachstum wurde der Abschnitt Plauen – Hof technisch für eine erhöhte Stromtragfähigkeit vorbereitet, indem die Statik der Oberleitungsmasten und Gründungen für eine zusätzliche Aufnahme von weiteren Leiterseilen (Speiseleitungen) vorbereitet wurden. Die Zielstellung bestand darin, die Spannungsstabilisierung über Autotransformatoren an mehreren Standorten sicherzustellen. Das Umrichterwerk in Hof ist von seiner Kubatur her für den Ausbau der Bahnstromversorgung erweiterungsfähig.

Für die Elektrifizierung der Strecke 6270 (Plauen – Vojtanov) bedeutet dies, dass die Bestandsanlagen keinerlei Leistungsreserven aufweisen. Insofern werden zur Sicherstellung der Bahnenergieversorgung für eine Elektrifizierung der Strecke Plauen – Vojtanov zusätzliche Anlagen erforderlich.

Die anlagenseitig im Abschnitt Plauen – Hof vorgesehenen Möglichkeiten zur Erhöhung der Stromtragfähigkeit waren vordergründig auf die Sicherstellung eines prognostizierten wachstumsinduzierten Mehrverbrauches auf dem Abschnitt Plauen – Hof ausgerichtet und hatten keine Erweiterung des Speisebereiches von Plauen nach Vojtanov zum Inhalt.

3.4.4.1.2 Erforderliche Maßnahmen im Bestandsnetz

Unterwerk Werdau und vorgelagertes 110-kV-Bahnstromnetz

Mit der Umstellung auf elektrische Traktion zwischen Plauen nach Vojtanov und der Verfügbarkeit einer durchgehend zweigleisigen Strecke werden eine Zunahme des SPNV und auch des SGV erfolgen. Die Mobilität in der Region wird erheblich verbessert. Zugleich ergeben sich perspektivisch Möglichkeiten einen Fernverkehr in der Relation Berlin – Plauen – Bad Brambach -

Cheb / Karlovy Vary wieder aufzunehmen. Diese insgesamt erhöhten Traktionsleistungen bilden sich auch in einem erhöhten Energiebedarf für den Speisebereich des Unterwerkes Werdau ab.

Die Anlagen im Unterwerk Werdau sind wegen eines zusätzlichen elektrischen Leistungsbedarfes und weiterer Schnittstellen hinsichtlich einer Anlagenerweiterung der Streckenelektrifizierung von Plauen nach Vojtanov anzupassen (z.B. Schutzeinstellung, Einbindung der zusätzlichen Anlagen in die Fernwirkline).

Es kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Annahme unterstellt werden, dass die, für das Unterwerk Werdau zusätzlich erforderliche Bahnenergie aus dem 110-kV-Verbundnetz der DB Energie GmbH bereitgestellt werden kann. Zusätzliche Kapazitäten für die Energieerzeugung und -verteilung (Kraftwerke, Umformerwerke, Freileitungen, Schaltanlagen ...) werden nicht erforderlich.

Zentralschaltstelle Leipzig (ZES Leipzig)

Alle nachfolgend beschriebenen Versorgungsanlagen (Unterwerke, Umrichterwerke, Schaltposten, Kuppelstellen) werden aus der ZES Leipzig ferngesteuert.

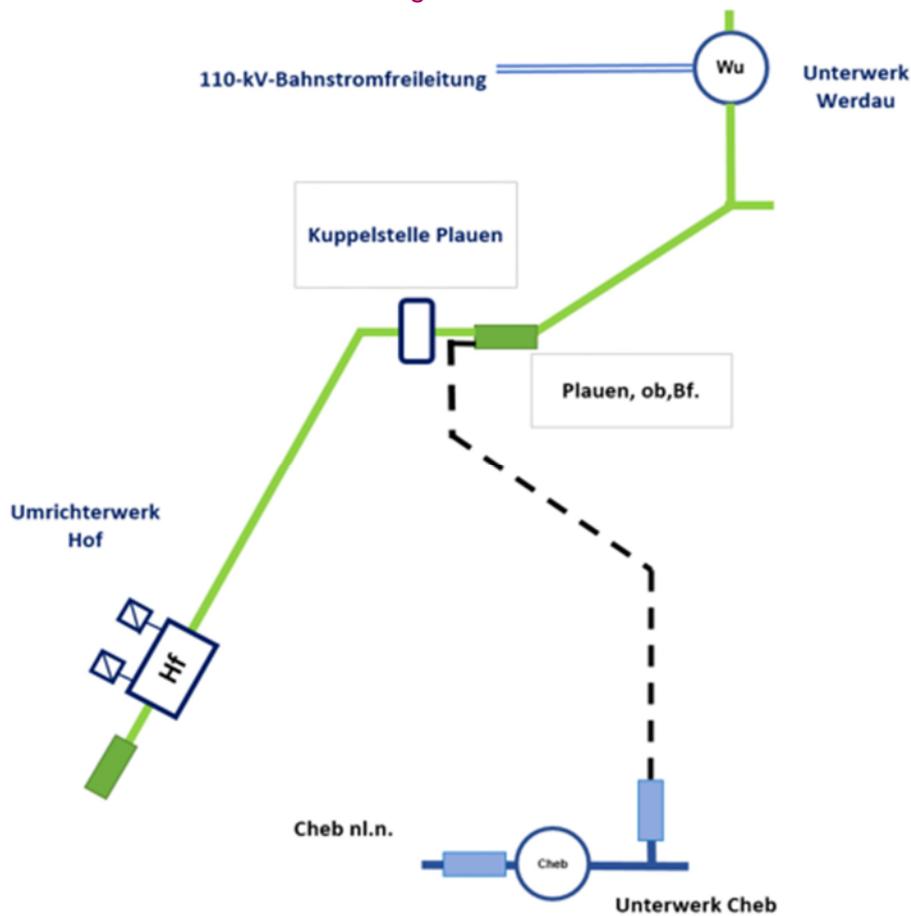
Die Anlagentechnik der ZES ist entsprechend zu erweitern, damit die Erfordernisse einer Überwachung und Steuerung entsprechend abgebildet werden können.

Kuppelstelle Plauen

Bei einer Entscheidung zu Gunsten einer dezentralen Bahnenergieversorgung orientiert der Netzbetreiber DB Energie GmbH aus Gründen der Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit stets auf die Möglichkeit einer zweiseitigen Speisung. Dies bedingt eine Erweiterung der Kuppelstelle in Plauen.

Die nachfolgende Abbildung stellt den gegenwärtigen Ist-Zustand der Bahnenergieversorgung dar.

Abbildung 29: Ist-Zustand



Quelle: DCI

3.4.4.1.1 Lösungsvarianten der Bahnenergieversorgung

Zur Lösungsfindung wurden verschiedene Varianten für die künftige Bahnenergieversorgung untersucht:

Variante A1 - Unterwerk Adorf mit Anbindung an das 110-kV-Bahnenergienetz

Aus Sicht des Netzversorgers DB Energie GmbH ist zunächst immer die Nutzung des eigenen Versorgungsnetzes einschließlich der hierfür installierten Erzeugerkapazitäten für Bahnenergie zu erwägen.

Am Makrostandort Adorf (angenommener Lastmittelpunkt) wäre ein zentrales Unterwerk zu errichten. Das Unterwerk selbst wäre über eine neu zu errichtende 110-kV-Freileitung an das bestehende Bahnenergiefreileitungsnetz der DB Energie im Großraum Werdau anzubinden. Bei einer Entfernung in der Luftlinie von ca. 60 km ist unter Beachtung aller möglichen Ausschlussfaktoren für eine Freileitungstrassierung von einer realistischen Länge von ca. 80 bis 90 km für einen Neubau einer Hochspannungsfreileitung auszugehen.

Unter Beachtung einer gegenwärtigen baurechtlichen Durchsetzbarkeit wären allein für die Erlangung des Baurechtes ca. 10 Jahre anzusetzen.

Es kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt die Annahme unterstellt werden, dass die, für das Unterwerk Adorf erforderliche Bahnenergie aus dem 110-kV-Verbundnetz der DB Energie GmbH

bereitgestellt werden kann. Zusätzliche Kapazitäten für die Energieerzeugung und -verteilung (Kraftwerke, Umformerwerke, Freileitungen, Schaltanlagen ...) werden nicht erforderlich.

Bewertung:

Technische Umsetzbarkeit:

- + Standard- und Vorzugslösung hinsichtlich eines wirtschaftlichen Betriebes ohne Abhängigkeiten zu regionalen VNB

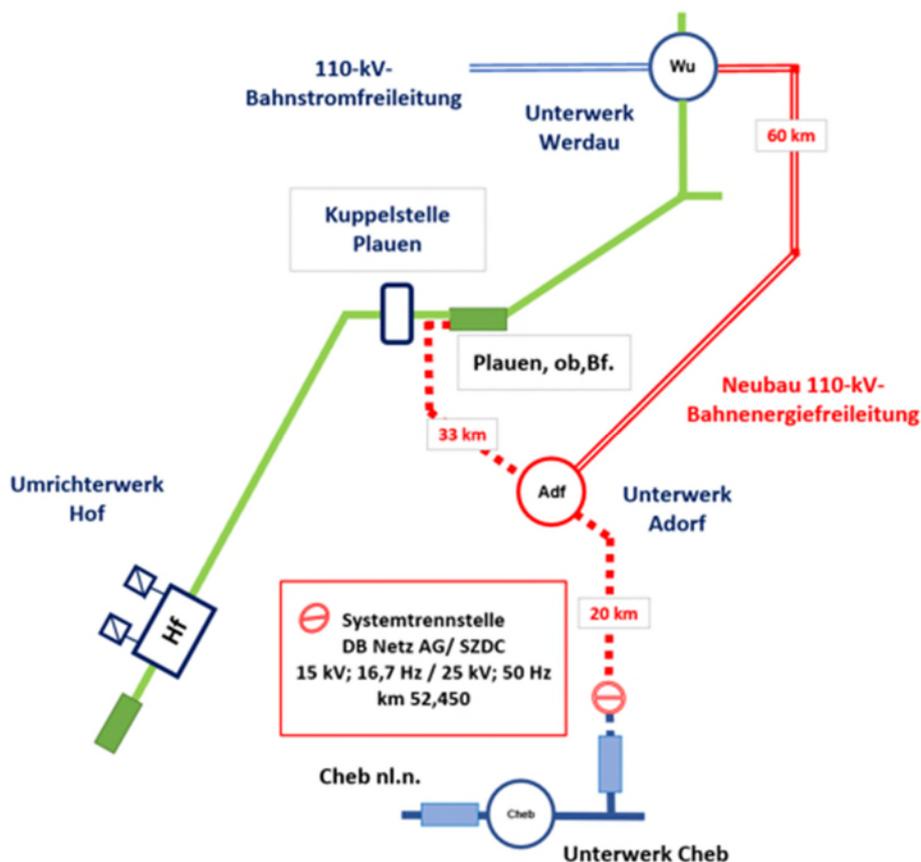
Administrative Umsetzbarkeit:

- Die Länge, der neu zu errichtenden Bahnenergiefreileitung wäre, größer als die Elektrifizierungslänge der Strecke selbst und ist daher, bei aktueller Rahmengesetzgebung in der zeitlichen Umsetzung, als höchst risikobehaftet einzuschätzen.
 - ➔ Ausschlusskriterium beim Anspruch an eine zeitnahe Realisierung des Elektrifizierungsvorhabens

Betriebliche Bewertung

- + Die Betriebsführung liegt ausschließlich in der Hand der DB Energie GmbH
- + Der Energiebezug aus dem 110-kV-Verbundnetz der DB Energie GmbH wäre aus Sicht des Betriebes die wirtschaftlichste Lösung

Abbildung 30: Bahnenergieversorgung Variante A1



Quelle: DCI

Variante A2 - Umrichterwerk Adorf mit Anbindung an das 110-kV-Hochspannungsnetz des VNB (regionaler Versorger)

Auf Grund der Randlage der Region sind nur Netzausläufer des öffentlichen Hochspannungsnetzes verfügbar. Aus dem verfügbaren Kartenmaterial (www.fiosm.org.de/Stromnetz) ist lediglich eine 110-kV-Freileitung des VNB Mitnetz-Strom ersichtlich, welches Plauen mit Markneukirchen verbindet.

Die Errichtung eines dezentralen Umrichterwerkes in Adorf bedingt durch den Versorgungsnetzbetreiber Mitnetz-Strom, die Erschließung des Standortes mit einer 110-kV-Freileitung auf einer Länge von 5 km zu dessen Netz.

Bewertung:

Technische Umsetzbarkeit:

- + Standardlösung
- Abhängigkeit zur technischen Möglichkeit eines Anschlusses einschließlich der Kooperationswilligkeit des regionalen VNB

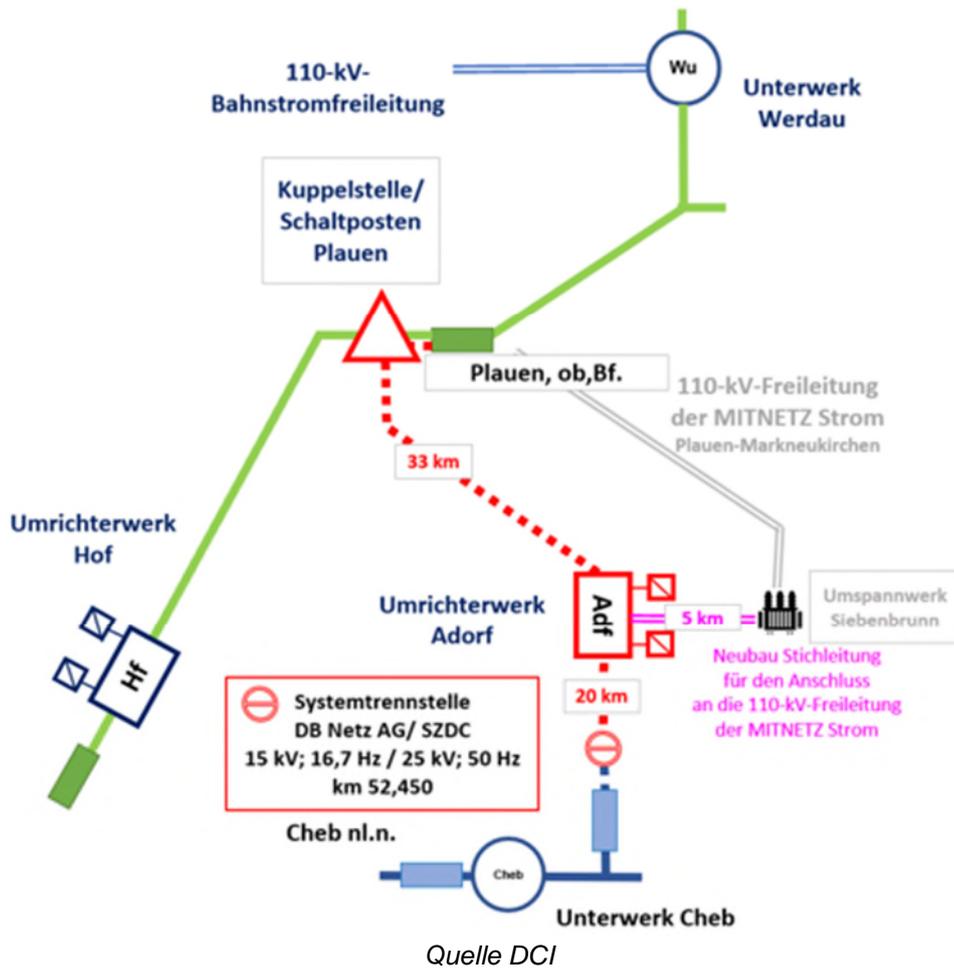
Administrative Umsetzbarkeit:

- Die Erschließung des Standortes Adorf durch den regionalen VNB bedingt einen Neubau einer ca. 5 km langen 110-kV-Freileitung zum Netz des VNB
- Das Elektrifizierungsvorhaben steht unter der Abhängigkeit der Realisierung der Erschließung durch den VNB in baurechtlicher und ausführungstechnischer Hinsicht.

Betriebliche Bewertung

- + Geteilte Betriebsführung (110-kV durch den VNB / 15-kV durch die DB Energie GmbH) als in der Praxis etabliertes Verfahren
- Die wirtschaftlich sinnvolle zweiseitige Speisung bedingt eine Synchronisation des dezentralen Speisebereiches Urw Adorf an das zentrale Netz (Pilotsignal, Erweiterung Kuppelstelle Plauen)

Abbildung 31: Bahnenergieversorgung Variante A2



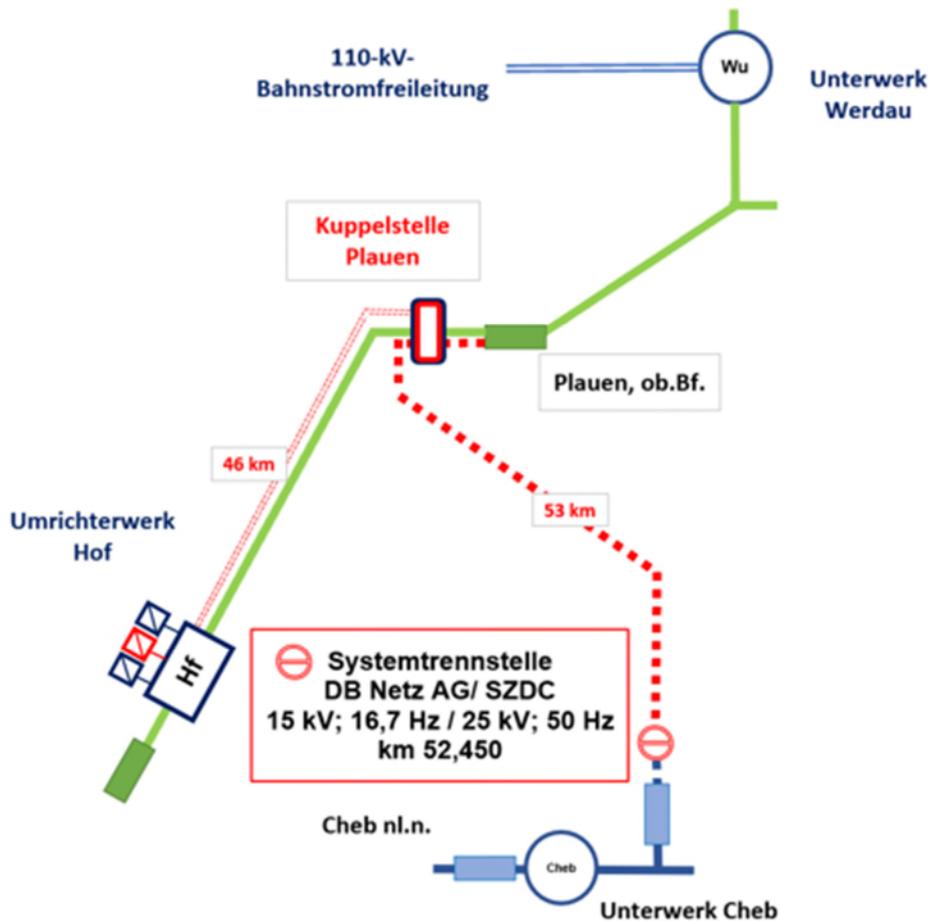
Schaltposten mit Anbindung an das Umrichterwerk Hof (Varianten 2.1...2.3)

Die nachfolgend beschriebenen Varianten B1; B2 und B3 unterstellen eine Speisung aus dem Umrichterwerk Hof. Das Umrichterwerk Hof wäre hierfür im Bereich der 15-kV-Schaltanlagen zu erweitern.

Variante B1 - Versorgung über zusätzliche Speiseleitungen

Bei der Variante B1 werden entlang der Strecke vom Umrichterwerk in Hof bis nach Plauen zusätzliche Speiseleitungen an den vorhandenen Oberleitungsmasten mitgeführt. In Plauen ist die Errichtung eines neuen Schaltpostens erforderlich, aus welchem in die Strecke Plauen – Vojtanov eingespeist werden kann. Zur Gewährleistung der Spannungshaltung ist gegebenenfalls der Aufbau eines Mehrspannungssystems erforderlich. Auf Grund der Entfernung von ca. 100 km vom Umrichterwerk Hof bis zur Systemtrennstelle bei Plesná ist die Machbarkeit dieses theoretischen Ansatzes in jedem Fall rechnerisch nachzuweisen.

Abbildung 32: Bahnenergieversorgung Variante B1



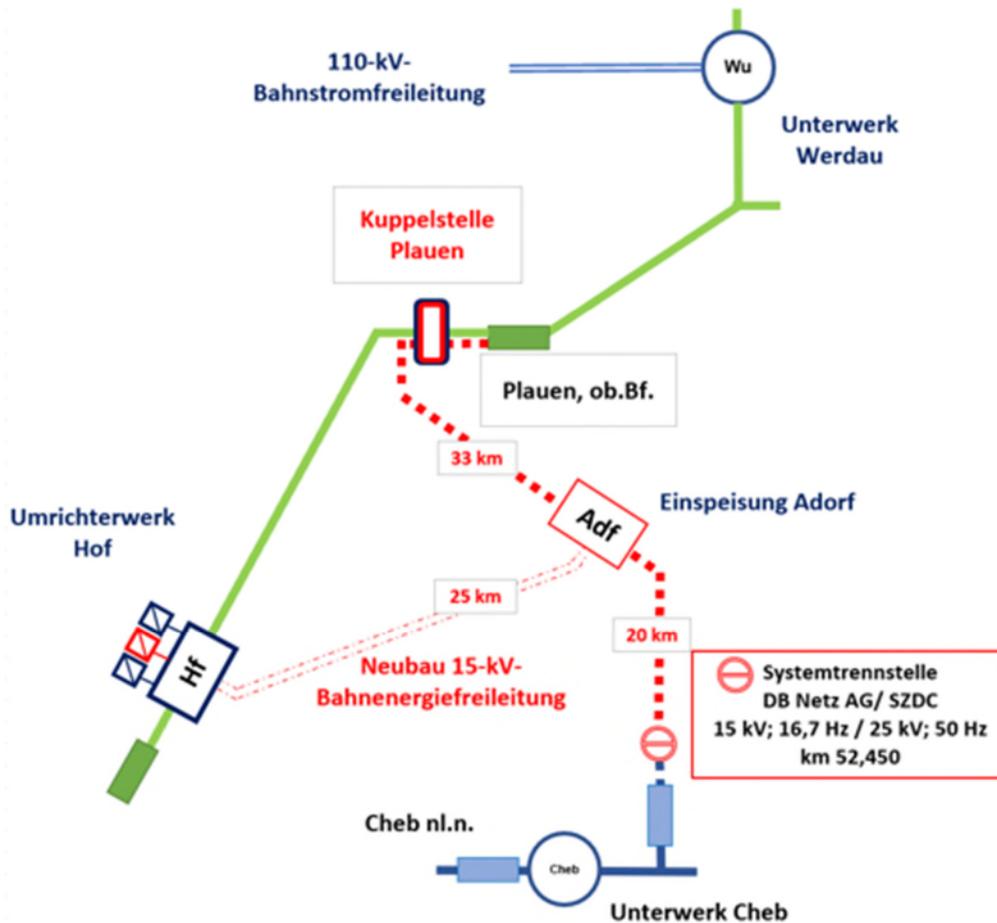
Quelle: DCI

Variante B2 – direkte Einspeisung vom Unterwerk Hof Einspeisung Adorf

Bei der Variante B2 erfolgt die Einspeisung in die Strecke Plauen – Vojtanov am Makrostandort Adorf mittels eines neu zu errichtenden Schaltpostens. Dieser wird über eine 15-kV-Bahnenergiefreileitung an das Umrichterwerk Hof angebunden. Gegebenenfalls ist auch der zusätzliche Aufbau eines Mehrspannungssystems angeraten.

Die planrechtliche Durchsetzbarkeit dieser ca. 25 km langen Freileitungstrasse ist kritisch zu sehen.

Abbildung 33: Bahnenergieversorgung Variante B2

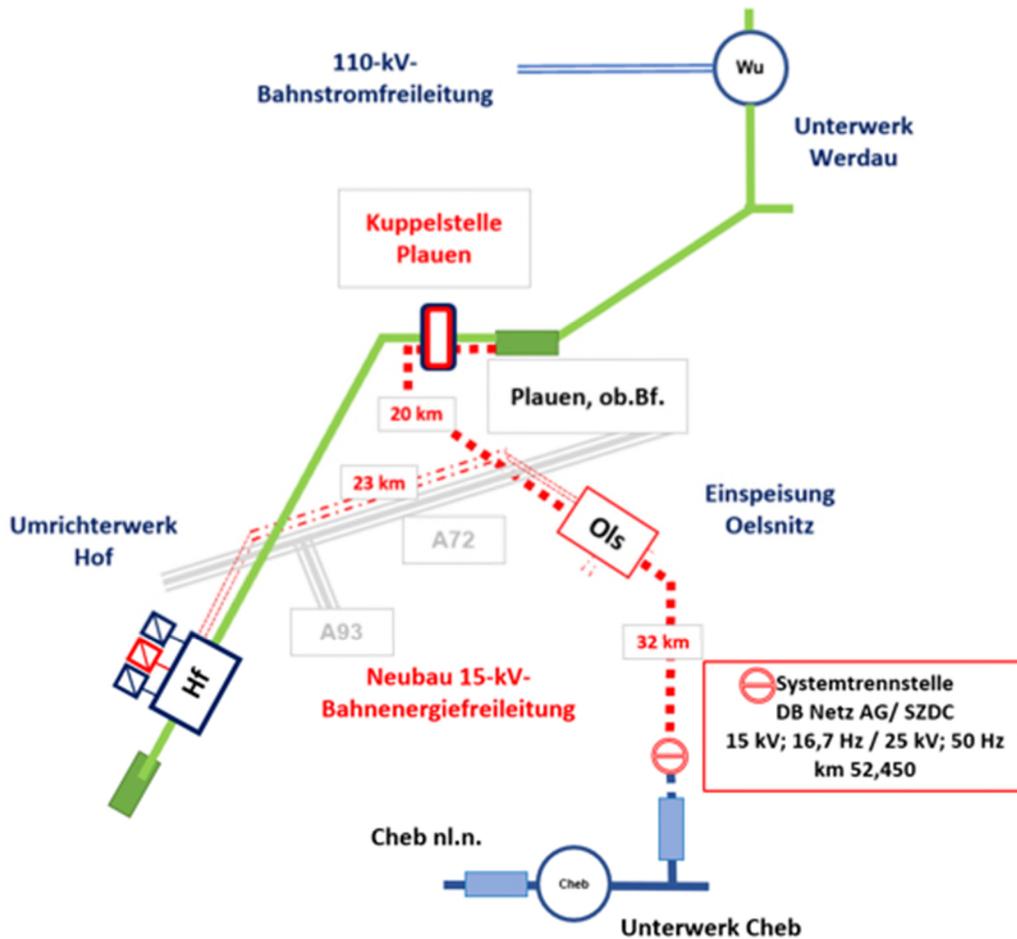


Quelle: DCI

Variante B3 - Einspeisung vom Unterwerk Hof mittels Freileitung entlang BAB A 72 Einspeisung Oelsnitz

Bei der Variante B3 erfolgt die Einspeisung in die Strecke Plauen – Vojtanov am Makrostandort Oelsnitz mittels eines neu zu errichtenden Schaltpostens. Dieser wird über eine 15-kV-Bahnenergiefreileitung an das Umrichterwerk Hof angebunden. Die Trassierung trägt allerdings der planrechtlich gebotenen Bündelung von Infrastrukturen Rechnung. Insofern werden die Bahnenergieleiterseile zunächst im Abschnitt Umrichterwerk Hof bis zur Bundesautobahn BAB A72 an den vorhandenen Oberleitungsmasten mitgeführt. Entlang der A72 erfolgt von der Kreuzung mit der Strecke 6362 bis zur Kreuzung mit der Strecke 6270 bei Pirk, die Parallelführung einer neu zu errichtenden Freileitung. Hiermit ist eine wesentliche Eingriffsminimierung verbunden. Von Pirk bis Oelsnitz erfolgt die Mitführung der Bahnenergiefreileitungen an den neu zu errichtenden Oberleitungsmasten. Die Länge der Freileitung beträgt ca. 22 km. Davon verlaufen 11 km in paralleler Lage zur Autobahn A 72 und 11 km als integraler Teil der Bahnanlagen.

Abbildung 34: Variante B3 Einspeisung vom Unterwerk Hof mit Leitungsführung an A72



Quelle DCI

Tabelle 13: Bewertung der Varianten B1; B2 und B3

	B1 Einspeisung Plauen	B2 Einspeisung Adorf	B3 Einspeisung Oelsnitz
Technische Umsetzbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> - Risiko Spannungshaltung - Verkabelung Elstertal- und Göltzschtalviadukt - Statikvorsorge der Anlagenerweiterung geht zu Lasten der optionalen Reserve 	<ul style="list-style-type: none"> - Risiko Spannungshaltung - Nachweis Erfordernis von zusätzlichen Leiterseilen zur Rückstromführung 	<ul style="list-style-type: none"> - Risiko Spannungshaltung - Nachweis Erfordernis von zusätzlichen Leiterseilen zur Rückstromführung - Maßnahmen Anprallschutz bei naher Parallelführung zur A72
Administrative Umsetzbarkeit	+ Nachrüstung einer Bestandsanlage	- Neubau einer 15-kV-Bahnenergiefreileitung	+ Weitestgehende Integration in bestehende bzw. zu errichtende Fahrleitungsanlagen
Betrieb	- Erhöhter Anlagenaufwand zur Spannungshaltung	- Anlagenaufwand zur Spannungshaltung - Anlagenbestand	- Anlagenaufwand zur Spannungshaltung - Anlagenbestand

	B1	B2	B3
	Einspeisung Plauen	Einspeisung Adorf	Einspeisung Oelsnitz
	- Lösung ist energetisch verlustbehaftet	außerhalb der Bahnanlagen	außerhalb der Bahnanlagen

→ Variante B1: Ausschlusskriterium Spannungshaltung hinsichtlich der Risiken einer technischen Realisierbarkeit (Fortschreibung Netzkonzeption und Nachweis Spannungsabfall und Kurzschlussströme) bzw. in Bezug erforderlicher Mehraufwendungen für technische Kompensationsmaßnahmen für eine Energieversorgung gemäß geltenden Toleranzwerten.

Variante C - Unterwerk Schönberg

Wie eingangs beschrieben, existiert im Projektraum nur eine einzige Hochspannungsfreileitung. Deren Nutzung und Anschluss eines Unterwerkes in Adorf ist Bestandteil der Variante A 2.

Im Sinne eines allumfassenden Variantenvergleiches muss auf die technische Möglichkeit eines Anschlusses an die 110-kV-Hochspannungsfreileitung Karlovy Vary – Cheb des regionalen tschechischen Versorgungsnetzbetreibers verwiesen werden. Diese Freileitung kreuzt in unmittelbarer Nähe zur deutsch-tschechischen Staatsgrenze südlich des Grenzbahnhofes Vojtanov die Bahntrasse der tschechischen Bahn.

Eine technisch und auch wirtschaftlich sinnvolle Variante ist ausführbar, indem der Unterwerksstandort auf deutschem Hoheitsgebiet, unmittelbar in Grenznähe zu Tschechien, gegenüber Vojtanov, errichtet wird. Das Umrichterwerk könnte in dem für Deutschland gültigen Regulierungsrahmen errichtet und von der DB Energie GmbH betrieben werden.

Allein der Energiebezug erfolgt über eine nur ca. 600 m lange Stichleitung aus dem Netz des tschechischen Netzbetreibers.

Die Risiken einer derartigen Lösung sind überwiegend administrativer Art

Bewertung:

Technische Umsetzbarkeit:

- + Standardlösung
 - Abhängigkeit zur technischen Möglichkeit eines Anschlusses einschließlich der Kooperationswilligkeit des regionalen tschechischen VNB
- Auf Grund der Speiselänge von ca. 60 km kann der Aufbau eines Autotransformersystems erforderlich werden, um die Spannungshaltung zu gewährleisten (Standort der Einspeisung liegt nicht im Lastschwerpunkt), Nachweis ist aus der Fortschreibung der Netzkonzeption und dem Nachweis von Spannungsabfall und Kurzschlussstrom zu erbringen.

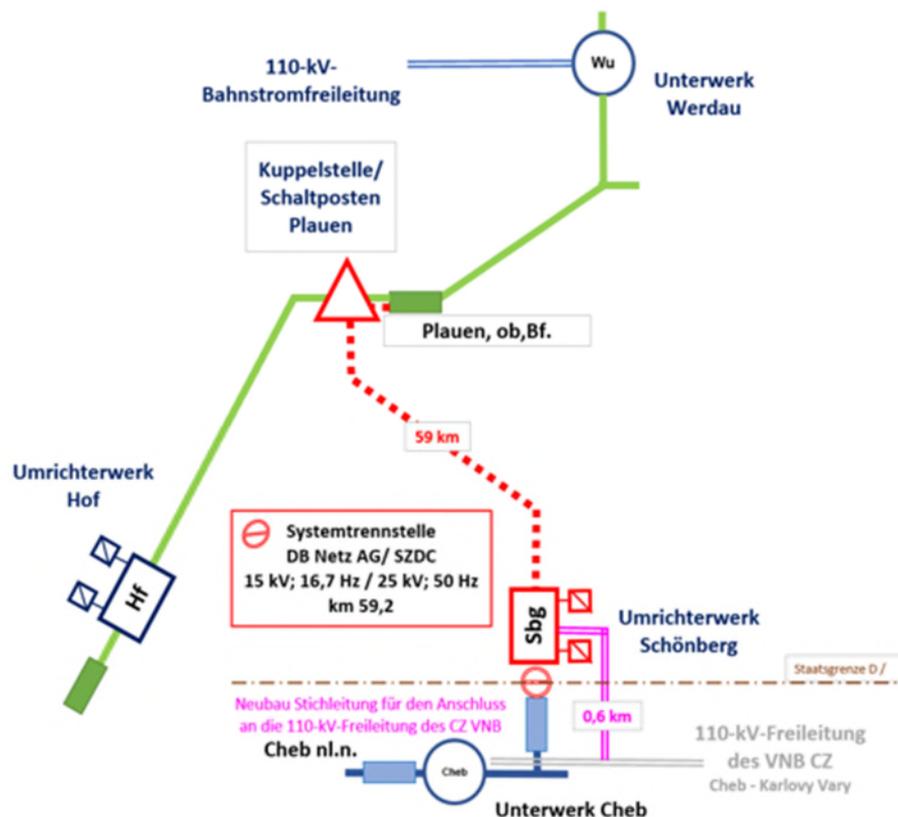
Administrative Umsetzbarkeit:

- Die Erschließung des Standortes Adorf durch den regionalen tschechischen VNB bedingt einen Neubau einer 600 m langen 110-kV-Freileitung durch das VNB in Tschechien
- Das Elektrifizierungsvorhaben steht unter der Abhängigkeit der Realisierung der Erschließung durch den VNB in baurechtlicher und ausführungstechnischer Hinsicht.
- Förderung von Investitionen in die DB-Infrastruktur außerhalb des Hoheitsgebietes der Bundesrepublik Deutschland
- Rahmenbedingungen für den Energiebezug aus dem EU-Ausland
- Rechtliche Rahmenbedingungen für die Errichtung, Zulassung und Betriebsführung der 110-kV-Stichleitung

Betriebliche Bewertung

- Geteilte Betriebsführung (110-kV durch den VNB / 15-kV durch die DB Energie GmbH) als in der internationalen Praxis noch nicht etabliertes Verfahren
- Die wirtschaftlich sinnvolle zweiseitige Speisung bedingt eine Synchronisation des dezentralen Speisebereiches Urw Adorf an das zentrale Netz (Pilotsignal, Erweiterung Kuppelstelle Plauen)

Abbildung 35: Variante C Unterwerk Schönberg



Quelle: DCI

Ranking der Varianten

Tabelle 14: Variantenvergleich Bahnenergieversorgung

Variante	A1	A2	B1	B2	B3	C
	Unterwerk Adorf	Umrichterwerk Adorf	Anbindung an Urw Hof , SPL mit Einspeisung in Plauen	Anbindung an Urw Hof , Neubau 15KV-Freileitung Hof-Adorf	Anbindung an Urw Hof , Neubau 15KV-Freileitung Hof-A72-Oelsnitz	Umrichterwerk Schönberg
Umrichterwerk, 15kV/16,7Hz		12.370.000				12.370.000
Unterwerk, 15 kv/16,7 Hz	2.700.000					
Unterwerk, 25 kV/50 Hz						
110 BEL Freileitung DB, 60km	..000.000					
110 kV-Freileitung VNB		1.500.000				300.000
15 kV Speiseleitung			4.600.000		1.100.000	
15 kV Bahnenergiefreileitung				5.000.000	2.200.000	
Systemtrennstelle	220.000	220.000	220.000	220.000	220.000	150.000
Kuppelstelle		400.000	400.000	400.000	400.000	400.000
Schaltposten			350.000	350.000	350.000	
Phasen-Trennstelle						
Unterwerk Werdau, Anpassung	490.000	490.000	490.000	490.000	490.000	490.000
Umrichterwerk Hof, Erweiterung			3.400.000	3.400.000	3.400.000	
Gesamt	12.410.000	14.980.000	9.460.000	9.860.000	8.160.000	13.710.000
Nominalisierung 2024	12.974.655	15.661.590	9.890.430	10.308.630	8.531.280	14.333.805
Rang der Vorzugsvarianten (x = Variante nicht weiterverfolgt)	x	2	x	3	1	4

Nach Abwägung aller Kriterien wäre der **Variante B3** der Vorzug zu geben. Diese wurde in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung aufgenommen. Sollte die Variante B3 im Verlauf der weiteren Planungen nicht zum Tragen kommen, wäre als 2. Lösung die Variante A2 in Erwägung zu ziehen. Hierbei wäre zwar ein kürzerer Leitungsweg (ca.5 km) vom Umspannwerk Siebenbrunn bis Adorf erforderlich. Jedoch würde die Versorgung mit 110 KV über das Netz des regionalen Energieversorgers erfolgen, sofern dessen Kapazitäten aus Sicht der Versorgungssicherheit ausreichend sind. Es müsste jedoch ein neues kostenintensives Umrichterwerk in Adorf errichtet werden.

Gegenüber der Variante B3 wird davon ausgegangen das die Versorgung mit Bahnstrom direkt vom Umrichterwerk Hof über das eigene Netz der DB Energie erfolgen kann. Die erforderliche Freileitung entlang der Bundesautobahn A72 von Hof nach Pirk und weiter nach Oelsnitz würde auf öffentlichen Grund verlaufen. Aus genehmigungsrechtlicher Sicht könnte eine Realisierung in einem weitaus kürzeren Zeitraum möglich sein. Darüber hinaus wird das kostenintensive Umrichterwerk bei dieser Lösung nicht notwendig.

Eine finale Entscheidung zur Vorzugslösung kann daher nur im Rahmen eines tiefergehenden Planungsfortschritt erfolgen.

3.4.4.2 Fahrleitungsanlagen

3.4.4.2 a) Bahnenergieleitungen

In den Varianten A und B wird auf das Erfordernis von zusätzlichen Bahnenergieleitungen verwiesen. Verlaufen diese abseits der Bahnanlagen, dann sind dies 15-kV-Bahnenergiefreileitungen in der Rechtsträgerschaft der DB Energie GmbH.

Alle Bahnenergieleitungen, welche an den Oberleitungsmasten mitgeführt werden, sind Teil der Fahrleitungsanlagen. Die Fahrleitungsanlagen befinden sich in der Rechtsträgerschaft der DB InfraGO AG. Den Bahnenergieleitungen können verschiedene Funktionalitäten zugeordnet werden.

In der gegenwärtigen Konzeptionierungsphase wird alleinig die Funktion Speiseleitung unterstellt.

Im Ergebnis der zu erstellenden Netzkonzeption der DB Energie GmbH ist darüber hinaus über das Erfordernis von Verstärkungs-, Umgehungs- und Rückstromführungsleitungen zu entscheiden. Insbesondere bei langen Speiseabschnitten und eingleisig verbleibenden Streckenabschnitten ist von einem Erfordernis zusätzlicher Bahnenergieleitungen auszugehen.

Bahnenergieleitungen werden grundsätzlich an den Oberleitungsmasten mitgeführt. Je nach Funktionalität ist ein elektrischer Mindestabstand zum Kettenwerk der Oberleitung zu gewährleisten.

Im Bereich von Straßenüberführungen (SÜ) sind Bahnenergieleitungen zu verkabeln. Bahnenergieleitungen bedingen einen vergrößerten Bereich für den Gehölzrückschnitt.

3.4.4.2 b) Oberleitungsanlagen

Die durchgehenden Hauptgleise, sowie abschnittsweise zweiten Streckengleise sind mit einer Oberleitung für max.=160 km/h auszurüsten. Dies ist allgemeiner Standard für Hauptbahnen.

Die geforderte Funktionalität wird mit einer Re 200 nach Ebs-Zeichnungswerk erreicht.

Stumpf-, Abstell- und Anschlussgleise sind mit einer Oberleitung für das geringste Anforderungsprofil (Re 100 nach Ebs-Zeichnungswerk) auszurüsten.

3.4.4.2 c) Anlagengestaltung

Mastgründungen

Die Strecke befindet sich im Abschnitt Weischlitz – Bad Elster/Mühlhausen im unmittelbaren weitläufigen Flusstal der Weißen Elster. Abseits kurzer Geländeeinschnitte verläuft sie ebenerdig oder auf geschütteten Dämmen. Somit sollte eine überwiegende Rammpbarkeit für die Fundamentierung gegeben sein. Der Abschnitt Bad Elster/Mühlhausen – Vojtanov ist durch die Überquerung des vogtländischen Gebirgsrückens im Bereich des Kapellenberges

charakterisiert. Hier sind hochanliegende Felsgesteine zu vermuten. Es ist ein hoher Anteil von Ortbetongründungen zu erwarten.

Generell ist das Hochfrequenz-Rüttelverfahren für das Einbringen der gründungsspezifischen Rammpfahlkonstruktionen ist zu prüfen, welches sich aktuell im DB-Zulassungsverfahren befindet. Da die Strecke in großen Abschnitten die unmittelbare Wohnbebauung und Kureinrichtungen tangiert, können damit die temporären Auswirkungen insbesondere von Lärm- und Erschütterung signifikant reduziert werden.

Oberleitungsmaste

Es sind Stahlmaste einzusetzen. Es ist die Farbgebung RAL6011, resedagrün zu verwenden. Bei Quertragwerken, Masten mit überlangen Auslegern und Masten mit Radspannern kommen Stahl-Winkelmaste zum Einsatz. Für Einzelstützpunkte sind Stahlmaste aus Peinerprofil vorzusehen.

Maststützpunkte

Vorzugsweise ist auf Einzelmastbauweise zu orientieren. Stützpunkte sind mechanisch voneinander zu trennen. Alle Auslegerkonstruktionen sind wartungsarm auszuführen.

Die Quersfeldbauweise ist dort anzuwenden, wo eine Einzelmastbauweise ohne Eingriff in die Gleisstopographie nicht realisierbar ist.

Kettenwerk

Für die durchgehenden Hauptgleise ist grundsätzlich ein Längskettenwerk, bestehend aus Tragseil und Fahrdrabt auszuführen. Diese sind jeweils getrennt voneinander abzuspannen.

Abweichend von der benannten Vorzugslösung kann auch ein, auf Fahrdrabhöhe abgesenktes Tragseil (mit Fahrdrabersatz) an Engstellen zum Einsatz gelangen. Die gewählte Kettenwerkskonstruktion sollte grundsätzlich die jeweils zugelassene Streckengeschwindigkeit im Bahnbetrieb ermöglichen. Alternativ kann im Bereich von Profildrangpunkten auch der Einsatz der, in der generellen DB-Zulassung befindlichen Deckenstromschiene in Erwägung gezogen werden.

Erdung- und Rückstromführung

Alle elektrisch leitfähigen Anlagenteile und Bauwerke im künftigen Rissbereich der Oberleitungsanlage sind am Gleis zu erden. Je Betriebsstelle ist ein Gesamterdungsplan zu erstellen.

Die Gleisanlagen dienen der Traktionsstromrückführung zum Unterwerk. Somit ist ein elektrisch lückenloses Gleis zu gewährleisten. Besondere Aufmerksamkeit sind gegebenenfalls noch vorhandenen Gleisstromkreisen zu widmen. Es gilt Frequenzüberschneidungen, Interferenzen, elektromagnetische Kopplungen zu vermeiden. Sollte ein Umbau auf Achszähler nicht möglich sein, so sind im Rahmen der Fachplanungen geeignete Lösungen zu finden (Tonfrequenz-Gleisstromkreise, Installation von Entstörkomponenten). Es wird jedoch davon ausgegangen das mit der durchgehenden Ausrüstung der Strecke mit ESTW-Technik keine Gleisstromkreise mehr vorhanden sind.

Berührungsschutz

Prinzipiell sind alle Schutzabstände zu spannungsführenden Teilen der Fahrleitungsanlage für nicht unterwiesenes Personal zu gewährleisten. Insofern sind auch Gebäude am unmittelbaren Gleisbereich hinsichtlich einer Vergitterung von Fenstern zu prüfen.

Bei allen SÜ und FÜ ist ein Berührungsschutz gemäß Rili 804.9060 zu gewährleisten. An dieser Stelle sei der Hinweis erlaubt, dass ein Ausführen eines vollwandigen Berührungsschutzes unter Umständen mit einem signifikanten Lasteintrag für die Randbalken des betreffenden Bauwerkes verbunden sind. Das Erfordernis von wesentlichen Eingriffen in die betroffenen Bauwerke, bis hin zum Erfordernis eines Ersatzneubaus sind im Planungsprozess zeitnah mit dem betroffenen Straßenbaulastträger abzuklären.

Profilfreiheit von Ingenieurbauwerken

Bei einigen kreuzenden Ingenieurbauwerken (SÜ/FÜ) entsprechen die Bauwerkshöhen über Schienenoberkante nicht den geforderten Regelbauwerkshöhen. Diese betragen (Bezug: Rili 997.0110 S.8):

- Freie Strecke im Normalbereich der Kettenwerke --> 5,70 m
- Freie Strecke im Bereich von Nachspannungen, Streckentrennungen, Streckentrennern und in Bahnhöfen --> 6,20 m

Er wird für die Planung die nachfolgende Varianten- und Entscheidungskaskade vorgeschlagen:

Stufe 1 - Technische Lösung im Fachwerk Oberleitung

Die Lösungsfindung erfolgt unter Ausschöpfung von zulässigen Grenzwerten (Mindestfahrdrachthöhe 4,95 m). In der Regel sind Kettenwerksabsenkungen einschließlich Trageilabsenkung und dessen Mitführung als Fahrdracht sowie die Installation von Deckenstromschienen zu untersuchen.

Stufe 2 - Technische Lösung im Bereich der bahntechnischen Fachgewerke

Die Lösungsfindung unterstellt in der Regel eine Gleisabsenkung. Eine Realisierbarkeit von Gleisabsenkungen kann durch die Gründungsausbildung der kreuzenden Ingenieurbauwerkes, durch einen felsigen oder stark wasserführenden Baugrund oder durch Zwangspunkte im Absenkungsbereich (BÜ, EÜ, Bauwerke) begrenzt sein.

Stufe 3 - Technische Lösung unter Einbeziehung der jeweils überbauten Bauwerke (in der Regel SÜ) in Abstimmung mit Dritten

Die Lösungsfindung fokussiert auf eine Realisierung von Bauwerksanhebungen an den Widerlagern, Ersatzneubauten an gleicher oder anderer Stelle, ggf. auch ersatzlosem Rückbau. Insbesondere in der Vorplanung ist auf die Folgewirkungen einer Anhebung der Straßengradienten zu achten (Grundstücks- und Geländeeinfahrten sowie Straßenkreuzungen in den Anrampungsbereichen, unterirdische Medien)

Ein Anbringen von Stützpunkten an der Bauwerksunterseite ist in Folge des Eintrages mechanischer Schwingungen des Bauwerkes in die Oberleitungsstruktur zu vermeiden.

Eine Übersicht zu den betreffenden Ingenieurbauwerken (FÜ/ SÜ) ist aus der Tabelle 11 zu entnehmen.

Bahnenergieleitungen sind im Bereich von Überbauten zu verkabeln.

Kreuzungen und Näherungen von Leitungen

Kreuzende und sich der Fahrleitungsanlage nähernde und parallel verlaufende Freileitungen sind hinsichtlich:

- einer möglichen elektromagnetischen Beeinflussung und
- eines erforderlichen Mindestabstandes zu prüfen

Maßnahmen zur Gewährleistung der Vorschriftenkonformität sind mit dem jeweiligen Anlagenbetreiber abzustimmen. Grundlage für die Beeinflussungsthematik sind die Kurzschlussstromkurven der DB Energie GmbH.

Generell ist zu beachten, dass aus Gründen der planrechtlichen Durchsetzbarkeit und des Nachweises einer wirtschaftlichen Verwendung öffentlicher Mittel grundsätzlich mehrere Varianten zu prüfen sind. In einer ersten Stufe sind alle realistischen Varianten in einer zunächst groben Planungstiefe aufzuzeigen und zu dokumentieren. Nach Entscheidung des Projektmanagements sind relevante bzw. realistische Varianten auf Vorplanungstiefe auszuplanen.

Gehölzrückschnitt

Die Strecke ist gekennzeichnet durch eine abschnittsweise aktive Vegetation insbesondere von schnell wachsenden Gehölzen. Es ist ein richtlinienkonformer Rückschnitt einschließlich einer Aufwuchsreserve vorzunehmen. Dem erweiterten Rückschnittprofil bei einer Mitführung von Bahnenergieleiterseilen ist gesondert Rechnung zu tragen. Im Bereich von mehreren Baumreihen ist darauf zu achten, dass nach dem Rückschnitt eine stabile Mantelbaumreihe verbleibt.

Vogelschutz

Fahrleitungsanlagen stellen ein signifikantes Anflugrisiko für Vögel dar. Vögel nehmen horizontale Hindernisse nur unzureichend wahr. Ein Erfordernis zur Installation von hängenden und reflektierenden Elementen an den Leiterseilen ist mit den unteren Naturschutzbehörden abzustimmen. Generell sind alle Isolatoren mit Vogelabweisern auszurüsten, welche auch ein Überklettern durch andere Tiere verhindern.

Steuerung der Fahrleitungsanlagen

In allen Betriebsstellen ist eine Fernwirkunterstation zu errichten, um die Überwachung und Steuerung der Oberleitungsmasttrennschalter zu ermöglichen. Die Stationen sind in die Gebäude der ESTW-A zu integrieren.

Die Fernwirkunterstationen sind in die aufzubauende Fernwirklinie Plauen - Vojtanov zu integrieren. Die Steuerung erfolgt aus der ZES Leipzig. Nähere Details regelt die Aufgabenstellung der DB Energie GmbH.

Grenzüberschreitende Betriebsführung - Systemtrennstelle bei Plesná

Die unterschiedlichen Bahnenergiesysteme der deutschen Bahn (15 kV AC/ 16,7 Hz) und der tschechischen Bahn (25 kV/ 50 Hz) sind oberleitungsseitig voneinander zu trennen. Hierbei ist eine Systemtrennstelle zu errichten, welche im betrieblichen Regelfall mit elektrisch ausgeschaltetem Triebfahrzeug bei abgesenktem Stromabnehmer durchfahren wird. Hierbei handelt es sich um eine Abfolge geerdeter bzw. potenzialneutraler Abschnitte im Kettenwerk, welche durch Streckentrenner voneinander getrennt sind. Die Abschnitte sind schaltbar, damit havarierte, zum Halt gekommene Triebfahrzeuge mit eigener Kraft bewegt als auch die Abschaltung zum Zwecke von Instandhaltungs- und Havarie Maßnahmen erfolgen kann. Die betreffenden Oberleitungsmasttrennschalter werden sowohl von der ZES Leipzig als auch von der jeweils

betriebsführenden Stelle der tschechischen Bahn ferngesteuert. Über die Fernwirklinie wird zugleich der Sprachkontakt zwischen den Bedienpersonalen beider Eisenbahn-Infrastrukturbetreiber realisiert.

Baulich erstreckt sich eine Systemtrennstelle über 5 Felder (ca. 250 m). Die Anordnung von Systemtrennstellen sollte in Abschnitten mit Gleisbögen als auch in Neigungsabschnitten vermieden werden. Wir halten für die Vorzugslösung B3 eine Systemtrennstelle zwischen Bad Brambach und Vojtanov bei km 52,45 für sinnvoll und geeignet.

3.4.5 Leit- und Sicherungstechnik / Bahnübergänge

3.4.5.1 Stellwerkstechnik

Derzeit sind an der Strecke zwischen Plauen, Bad Brambach und Vojtanov unterschiedlichste Bauarten alter, historischer Stellwerkstechnik (mechanische Stellwerke, elektromechanische Stellwerke mit Formsignalen und Lichtsignalen) vorhanden. Dies trifft selbst innerhalb von Bahnhöfen zu, wo sich verschiedene Bauformen bereits zwischen Fahrdienstleiter- und Wärterstellwerken an den jeweiligen Bahnhofsköpfen befinden bzw. mit verschiedenen Sonderlösungen miteinander kombiniert sind. Diese Anlagen haben bereits lange Zeit ihre technische Nutzungsdauer überschritten und können nur unter hohen Aufwendungen instandgehalten werden. In vielen Fällen besteht ein Umbauverbot.

Ausschließlich der Bahnhof Adorf wurde bereits vollständig auf moderne elektronische Stellwerkstechnik (ESTW) umgerüstet und über optische Kabel mit dem ESTW – A in Falkenstein verbunden. Somit können alle für die Betriebsabläufe notwendigen Stelleinheiten im Bahnhof Adorf (Weichen, Signale, Gleissperren u.a.) von der Betriebszentrale Leipzig ferngesteuert werden.

Im Konzept der DB InfraGO ist vorgesehen die gesamte Strecke zwischen Plauen oberer Bahnhof und dem tschechischen Grenzbahnhof Vojtanov bis spätestens 2032 vollständig und durchgehend mit elektronischer Stellwerkstechnik auszurüsten und den Betriebsablauf aus der Betriebszentrale Leipzig zu steuern. Diese Maßnahmen sind zwingend erforderlich, um die Altanlagen zu ersetzen und somit auch künftig einen sicheren und störungsfreien Eisenbahnbetrieb zu ermöglichen. Dazu hat die DB InfraGO in den einzelnen Betriebsstellen geplant, vor der Ausrüstung mit ESTW-Technik die Gleislagen und Spurpläne zukunftsgerecht anzupassen. Eine schematische Übersicht dieser Maßnahmen ist im Kapitel 3.4.3 Bahnhöfe und Haltepunkte dargestellt.

Die geplanten Maßnahmen zum Ersatz der gegenwärtigen Stellwerkstechnik wären auch ohne die geplante Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit und Elektrifizierung der Strecke als Ersatzinvestition notwendig gewesen. Daher wurden diese Maßnahmen ausschließlich als Ersatzinvestitionen im Weiterführungsfall der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung berücksichtigt.

Für die Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit und Elektrifizierung wurden als neue Investitionen ausschließlich derjenigen Kosten erfasst, welche im unmittelbaren Zusammenhang mit der Schaffung der vollständigen Zweigleisigkeit stehen. Dies betrifft vordergründig Signal- und Sicherungstechnik, welche für die Sicherung und den Betriebsablauf der neu

erforderlichen Gleisanlagen zusätzlich notwendig werden (u.a. Signale, Weichen und andere Stelleinheiten).

Da es sich bei dieser Strecke um eine internationale, grenzüberschreitende Bahnverbindung handelt wäre zu prüfen, ob gleichzeitig mit der Ausrüstung auf ESTW-Technik das einheitliche, europäische Zugbeeinflussungssystem ETCS (European Train Control System) zum Einsatz kommen sollte. Dieses System ist ein wichtiger Bestandteil des künftigen einheitlichen europäischen Eisenbahnverkehrsleitsystem ERTMS (European Rail Traffic Management System). Es wurde durch die Europäische Kommission als Standard für Interoperabilität im europäischen Eisenbahnverkehr eingeführt und soll das Management und die Koordinierung grenzüberschreitender Eisenbahnverkehre erheblich vereinheitlichen und verbessern.

Über den Einsatz dieses Systems muss nach fortgeschrittener Planungstiefe entschieden werden.

3.4.5.2 Bahnübergänge (BÜ)

Die an der Strecke vorhandenen Bahnübergänge müssen in das vorgenannte System der Leit- und Sicherungstechnik integriert werden, um ebenfalls eine Fernüberwachung zu ermöglichen.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die vorhandenen Bahnübergänge (BÜ) und Gleisübergänge für Fußgänger und Reisende (FÜ) und die notwendigen Anpassungsmaßnahmen:

Tabelle 15: Übersicht Bahnübergänge

Übergang BÜ/ FÜ	Stationierung km	Bereich	Status	Gleislage	Maßnahmen
FÜ Plauen West	2,6	HP Plauen West	nicht vorhanden	eingleisig	Neubau Reisenden Übergang für Zweigleisigkeit
BÜ Kürbitz	7,6	HP Kürbitz	gesicherter BÜ	zweigleisig	bereits 2 Gleise vorhanden (Elstertalbahn)
FÜ Obere Mühle	10,9	Weischlitz	ungesicherter FÜ	eingleisig	FÜ sichern und zweigleisig erweitern
FÜ Pirk	13,4	HP Pirk	ungesicherter FÜ	eingleisig	FÜ sichern und zweigleisig erweitern
BÜ Unterhermsgrün	23,15	Unterhermsdorf	gesicherter BÜ	zweigleisig	keine Umbaumaßnahmen erforderlich
BÜ Karlsgasse	34,2	Adorf	gesicherter BÜ	eingleisig	zweigleisig erweitern
FÜ Bad Elster HP	36,5	Bad Elster/Mülhausen	ungesicherter FÜ	eingleisig	schließen/ nach km 36,3 HP Bad Elster verschieben
BÜ Kirchsteig	37,1	Bad Elster/Mülhausen	gesicherter BÜ	eingleisig	zweigleisig erweitern
BÜ Bergweg	38,1	Sohl	gesicherter BÜ	eingleisig	zweigleisig erweitern
BÜ Almweg	38,7	Sohl	gesicherter BÜ	eingleisig	zweigleisig erweitern
BÜ E.-Thälmann Straße	39,6	HP Sohl	gesicherter BÜ	eingleisig	zweigleisig erweitern
FÜ HP Raun	41,5	HP Raun	nicht vorhanden	eingleisig	Neubau Reisenden Übergang für Zweigleisigkeit

Übergang BÜ/ FÜ	Stationierung km	Bereich	Status	Gleislage	Maßnahmen
BÜ Lohstraße	42,8	Raun	gesicherter BÜ	zweigleisig	keine Umbaumaßnahmen erforderlich
BÜ Frauengrün	45,8	Bad Brambach	gesicherter BÜ	zweigleisig	keine Umbaumaßnahmen erforderlich
BÜ Oberreuther Straße	47,5	Bad Brambach	gesicherter BÜ	zweigleisig	keine Umbaumaßnahmen erforderlich
Bü Feldweg	47,8	Bad Brambach CZ	gesicherter BÜ	zweigleisig	keine Umbaumaßnahmen erforderlich
BÜ Badstraße	48,25	Bad Brambach	gesicherter BÜ	zweigleisig	keine Umbaumaßnahmen erforderlich
BÜ Sprudelweg	49,4	Bad Brambach	geschlossen	zweigleisig	Rückbau oder sichern und integrieren
FÜ Plesná	53,6	Plesná CZ	ungesicherter FÜ	eingleisig	Neubau Reisenden Übergang für Zweigleisigkeit
FÜ Bärenreich	56,4	Schönberg	ungesicherter FÜ	eingleisig	FÜ sichern und zweigleisig erweitern
BÜ Am Großen Teich	58	Schönberg	gesicherter BÜ	eingleisig	zweigleisig erweitern
FÜ Wanderweg	59,2	Schönberg	ungesicherter FÜ	eingleisig	FÜ sichern und zweigleisig erweitern

Innerhalb der zweigleisigen Streckenabschnitte ergeben sich, außer der Einbindung der Anlagen in die künftige Signal- und Sicherungstechnik, keine weiteren Maßnahmen.

Bei den eingleisigen Abschnitten sind die Bahnübergänge überwiegend am früheren zweigleisigen Planum orientiert, aber die örtlichen Sicherungsanlagen sind nur für die Sicherung eines Gleises ausgerichtet. Daher sind beispielsweise die Schrankenanlagen so aufgestellt, dass diese oftmals auf dem Planum des 2. Gleises errichtet wurden und der gegenwärtige eingleisige Bahnübergang einschließlich seiner Schrankenanlagen verlängert bzw. verbreitert werden muss. Darüber müssen auch Schienenkontakte und BÜ-Signale für beide Gleise an die neue zweigleisige Situation angepasst werden.

Abbildung 36: Beispiel für eingleisigen BÜ km 28,7 bei Sohl (Erweiterung für 2 Gleise notwendig)



Quelle DCI

Im Weiteren wird es bei Haltepunkten an eingleisigen Strecken teilweise notwendig, bei der Errichtung des 2. Gleises auf der gegenüberliegenden Seite einen weiteren Bahnsteig zu errichten.

Um diese neuen Bahnsteige zu erreichen, müssen unter Umständen die Gleise höhengleich überquert werden. Dafür wäre die Einrichtung gesicherter Gleisübergänge für Reisende/ Fußgänger (FÜ) erforderlich. Es bestehen derzeit an der Strecke noch teilweise ungesicherte Übergänge für Fußgänger, welche durch gesicherte Übergänge ersetzt werden müssen.

Abbildung 37: Beispiele gesicherte Übergänge für Fußgänger (FÜ)



Quelle: DCI

Abbildung 38: ungesicherter Übergang für Fußgänger am Haltepunkt Pirk



Quelle: DCI

Abbildung 39: gesicherter zweigleisiger BÜ bei Bad Brambach



Quelle: DCI

Die Kosten für die Anpassungsmaßnahmen für Bahnübergänge wurden überschlägig ermittelt und in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung berücksichtigt.

3.4.6 Telekommunikationsanlagen

Bedingt durch die Modernisierung der Leit- und Sicherungstechnik, bei welcher die Betriebsabläufe durch eine Betriebszentrale ferngesteuert werden, ist eine sichere Kommunikation zwischen der Betriebszentrale und den auf der Strecke befindlichen Zügen unerlässlich.

Im Personenverkehr ist es besonders wichtig, die Reisenden mittels digitaler Informationssysteme über Fahrpläne, Pünktlichkeit veränderte Betriebsabläufe, Verspätungen und Anschlussmöglichkeiten so zeitnahe wie möglich zu informieren.

Die Kommunikationsmöglichkeiten zwischen Betrieb, Zugverkehr und mit Personal besetzten Stellwerken, sowie das Zugmeldesystem erfolgen derzeit überwiegend mit analoger Telekommunikation zwischen den Beteiligten.

Zusammen mit der Implementierung digitaler Leit- und Sicherungstechnik soll die Strecke gleichfalls mittels Ausstattung mit GSM-R Funk mit digitaler Kommunikationstechnik ausgestattet werden. Mittels digitalem GSM-R Zugfunk wird eine störungsfreie Kommunikation im Bahnbetrieb ermöglicht.

Das System bietet eine hohe Sicherheit in der betrieblichen Kommunikation, da es als eigenständiges Netz keiner Beeinflussung durch andere Funknetze unterliegt.

Über das GSM-R Netz können Gruppenanrufe zwischen mehreren betrieblich Beteiligten unterbrechungsfrei erfolgen. Dieser Informationsaustausch ist bei Abweichungen vom Regelablauf sowie bei Notfällen und Havarien besonders wichtig.

Dazu gehört auch die Möglichkeit der direkten und gezielten Kontaktaufnahme zum jeweils zuständigen Fahrdienstleiter in der Betriebszentrale.

Darüber hinaus werden, erforderliche Leitungs- und Funkressourcen für Notrufe freigehalten sodass in diesen Fällen durch das Notfallmanagement schnellstmöglich reagiert werden kann.

Über das GSM-R Netz werden im Falle der Ausrüstung der Strecke mit dem europäischen Zugbeeinflussungssystem ETCS, die notwendigen digitalen Informationen für die Zugleitung und Betrieb übertragen.

Das digitale GSM-R System erfordert die Einrichtung entsprechender Basisstationen, welche mittels GSM-R Übertragungsanlagen (Funkmaste) in verschiedenen Bereichen der Strecke, ähnlich wie beim öffentlichen Mobilfunk, die Kommunikation ermöglichen.

Die Standorte dieser Basisstationen und Übertragungsanlagen müssen im Rahmen der weiteren Planung, unter Berücksichtigung der topografischen Gegebenheiten im Rahmen eines Kommunikationsnetzkonzeptes ermittelt werden.

Abbildung 40: GSM-R Station



Quelle: DCI

3.4.7 Lärmschutzmaßnahmen

Bei Maßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm wird unterschieden zwischen Lärmvorsorge und Lärmsanierung. Die Lärmvorsorge bezieht sich auf Neubau und bei wesentlichen Veränderungen von Schienenwegen. Auf sie besteht ein gesetzlicher Anspruch.

Bei der Lärmsanierung handelt es sich dagegen um ein freiwilliges Programm des Bundes für Lärmschutzmaßnahmen an solchen Schienenwegen, die baulich unverändert fortbestehen.

Im Falle der Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit kämen daher die Maßnahmen der Lärmvorsorge zum Tragen.

Einen Rechtsanspruch auf Schutz vor Verkehrslärm gewährt das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in Verbindung mit der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV). Als sogenannte Lärmvorsorge ist beim Neubau oder bei einer wesentlichen baulichen Änderung eines Verkehrsweges Vorsorge gegen Verkehrslärm zu treffen, der als Folge der Baumaßnahme für die Zukunft prognostiziert ist.

Zunächst muss im Rahmen der weiteren Planung, anhand der konkreten Planunterlagen geprüft werden, ob es sich bei der Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit, um eine wesentliche bauliche Veränderung im Sinne der vorgenannten Rechtsvorschriften handelt.

Die Lärmvorsorge erfolgt vorrangig als sogenannte aktive Maßnahme durch Schallschutzmaßnahmen am und neben dem Gleis. Oft werden Schallschutzwände errichtet, aber auch andere Techniken sind möglich.

Sind Schutzmaßnahmen am Gleis nicht ausreichend oder kommen sie aus anderen Gründen nicht in Betracht, werden sogenannte passive Schallschutzmaßnahmen an Gebäuden durchgeführt, zum Beispiel in Form von Schallschutzfenstern, mit Schallschutzlüftern oder als Fassadendämmung. Bei der Lärmvorsorge sind die in der 16. BImSchV festgelegten Immissionsgrenzwerte einzuhalten.

Tabelle 16: Immissionsgrenzwerte der Lärmvorsorge in dB(A)

Gebietskategorie	Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen	57	47
reine/allgemeine Wohngebiete	59	49
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Quelle: 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung)

Die Ermittlung der Immissionsgrenzwerte erfolgt mittels Lärmschutzgutachten und den dazugehörigen Berechnungsmethoden. Hierbei wird ein Beurteilungspegel berechnet, welcher im Falle der Überschreitung der Überschreitung der Immissionsgrenzwerte Lärmschutzansprüche zur Folge hat. Die Berechnungsmethodik des Beurteilungspegel ist in Anlage 2 der Verkehrslärmschutzverordnung 16.BImSchV – „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“ gesetzlich geregelt.²

In der Kostenschätzung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurden für Lärmschutzmaßnahmen in bewohnten Gebieten entlang der Strecke, vorsorglich entsprechende Kosten für aktive Lärmschutzmaßnahmen berücksichtigt.

Wegen der fehlenden planerischen Grundlagen erfolgte die grobe Auswahl zur Abschätzung möglicher Betroffenheiten zunächst auf visueller Grundlage durch Begehungen vor Ort und kartografischen Daten des Systems „Google Earth“.

Dies ersetzt keinesfalls die Maßnahmen der gesetzlichen Vorgehensweise im Rahmen weiterer Planungsaktivitäten.

² Die detaillierten Informationen und tiefergehenden Erläuterungen sind im Internet über die Homepage des BMDV und dem nachfolgenden Link öffentlich zugänglich und abrufbar:
https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/verkehrslaermschutzvo-schall-03-erlaeterungen.pdf?__blob=publicationFile

3.4.8 Maßnahmen im Grenzstreckenabschnitt Deutschland/ Tschechien und in der Tschechischen Republik

Nach Verlassen des Bahnhofs Bad Brambach in Richtung Tschechien km 50,4 verläuft die derzeit noch eingleisige Strecke durch einen ca. 9 km langen Grenzstreckenabschnitt, in dessen Verlauf mehrfach die Staatsgrenze zwischen Deutschland und Tschechien überquert wird, bis die Strecke nördlich des Bahnhof Vojtanov bei km 59,46 endgültig das Territorium der Tschechischen Republik erreicht.

Abbildung 41: Bahnhof Voitanov

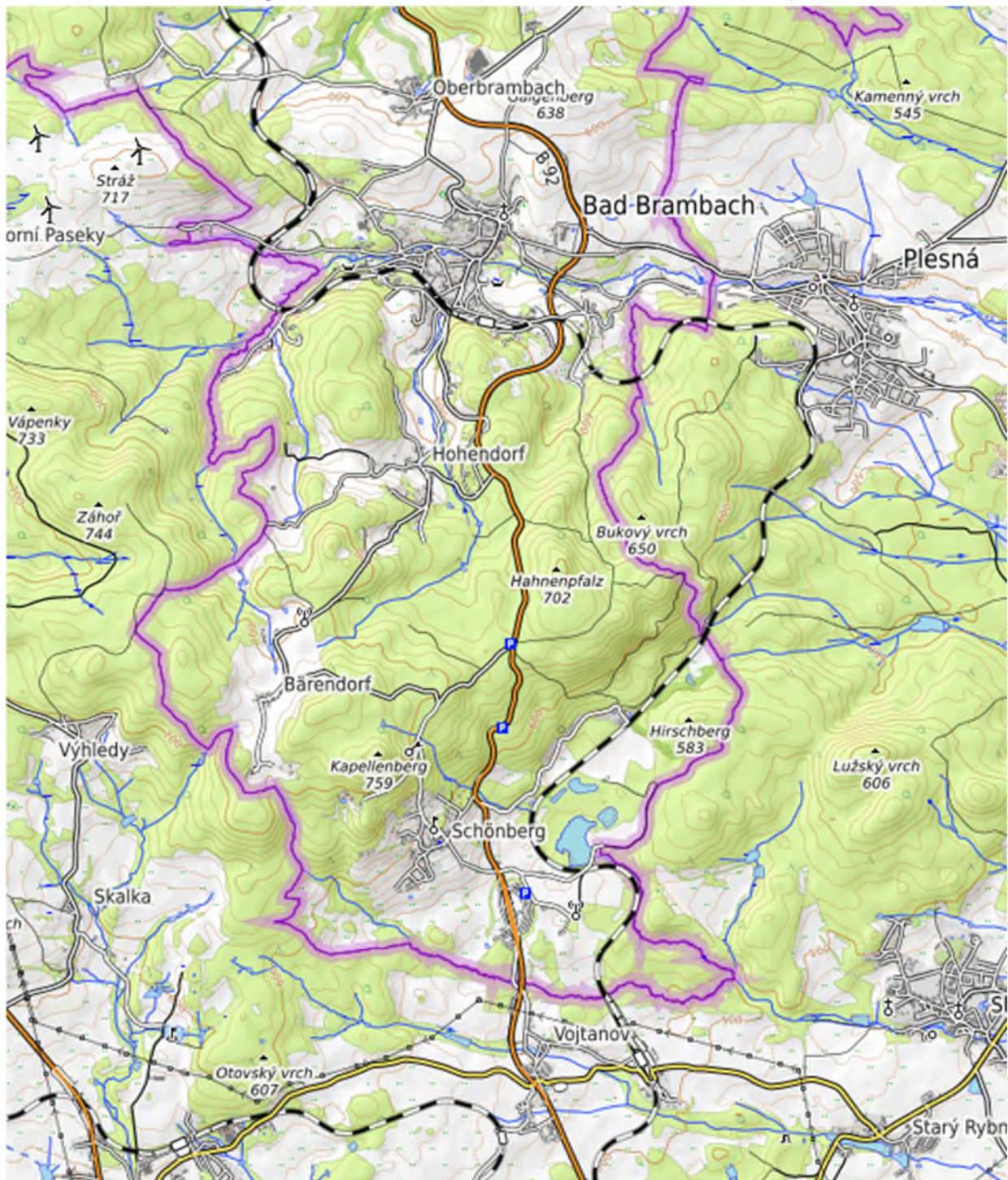


Quelle: DCI

Die Betriebsführung im Grenzstreckenabschnitt sowie die Verantwortlichkeiten für die Erhaltung der Verfügbarkeit und Instandhaltung sind in einer Grenzvereinbarung zwischen der DB InfraGO (ehemals DB Netz AG) und der tschechischen Bahn geregelt und vereinbart. Diese Grenzvereinbarung wurde letztmalig am 03.06.2018 aktualisiert.

Es wäre daher zu prüfen die notwendigen Maßnahmen einschließlich der Finanzierung zur Wiederherstellung der Zweigleisigkeit und Elektrifizierung im Grenzstreckenabschnitt in einer weiteren Anlage zu dieser Vereinbarung zu regeln, anstelle diesbezügliche langjährige, neue Staatsverträge auszuarbeiten und abzuschließen.

Abbildung 42: Grenzstreckenabschnitt Bad Brambach - Vojtanov



Quelle: Opentopomap

Die technischen Ausbaumaßnahmen im Grenzstreckenabschnitt sowie im tschechischen Streckenabschnitt sind sehr überschaubar und wären relativ unkompliziert zu realisieren.

Das Verlegen des 2. Gleises wäre unproblematisch realisierbar, da das notwendige Planum fast durchgehend verfügbar ist. Die vorhandenen Bahnübergänge in diesem Bereich müssten gegebenenfalls an die künftige Zweigleisigkeit angepasst werden.

Der bei km 53,5 befindliche Haltepunkt Plesná sollte modernisiert werden und einen zweiten Außenbahnsteig einschließlich eines gesicherten Reisenden Übergang (FÜ) erhalten.

Abbildung 43: Haltepunkt Plesná



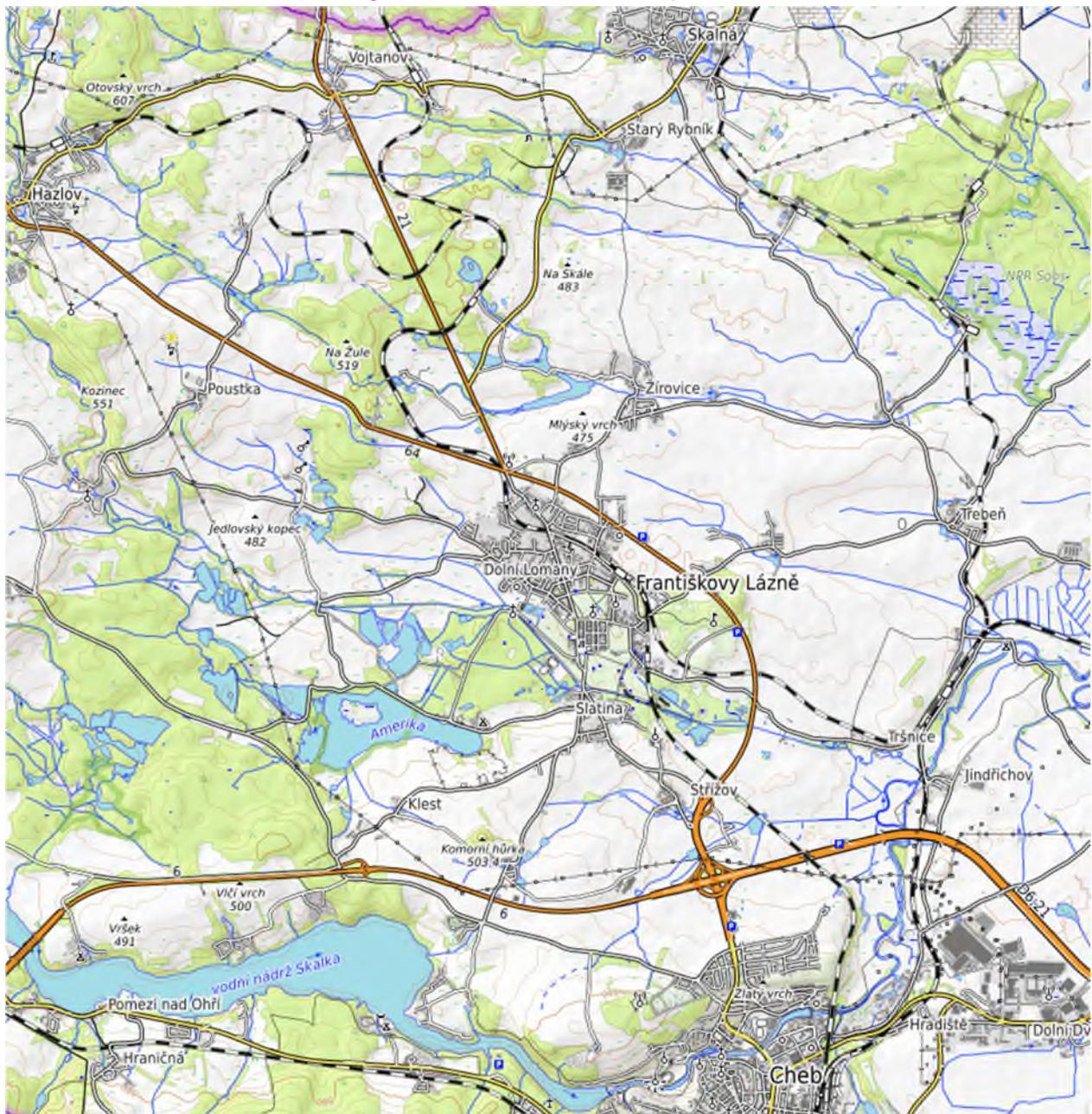
Quelle: DCI

Die Elektrifizierung von Bad Brambach bis Vojtanov wäre unkompliziert machbar. Nach den Untersuchungen im Kapitel Bahnenergieversorgung und Elektrifizierung, wäre die Einrichtung einer Systemtrennstelle bei km 52,45 sinnvoll.

Über gegebenenfalls notwendige Anpassungsmaßnahmen im Bahnhof Vojtanov muss die Správa železnic in eigener Zuständigkeit entscheiden.

Vom Bahnhof Vojtanov bis nach Cheb ist die Strecke mit dem Bahnstromsystem 25 KV 50 Hz durchgehend elektrifiziert.

Abbildung 44: Streckenabschnitt Vojtanov - Cheb



Quelle: Opentopomap

In Richtung Cheb verläuft die Strecke ca. 2 km eingleisig. Bei km 62,4 bindet die Bahnstrecke Hranice - Cheb in die Linienführung nach Cheb ein und verläuft in Parallellage bis zum Bahnhof Františkovy Lázně

Derzeit werden beide Strecken betrieblich als zwei eingleisige Strecken betrieben. Nach Angaben der tschechischen Bahn wäre ein Betrieb als zweigleisige Strecke in diesem Abschnitt, mit entsprechenden technischen Anpassungsmaßnahmen, machbar. Nördlich des Františkovy Lázně teilen sich die Verbindungen auf. Der östliche Abzweig führt nach Tršnice und Karlovy Vary, während die nach Süden verlaufende Strecke in Richtung Cheb und Píseň führt.

Da sich an dieser Stelle die Verkehrsströme teilen, verläuft die elektrifizierte Strecke von Františkovy Lázně im weiteren Verlauf bis Cheb eingleisig. Es ist jedoch ein Planum für einen zweigleisigen Ausbau vorhanden. Unmittelbar vor der nördlichen Einfahrt in den Bahnhof Cheb wird auf einem Viadukt der Fluss Ohre überquert. Die Notwendigkeit einer Zweigleisigkeit in diesem Abschnitt, müsste die Správa železnic auf Grundlage des künftigen Quell- und Zielverkehrs entscheiden.

3.4.9 Sonstige Maßnahmen

Im Rahmen der weiteren Planungen wären weitere Maßnahmen erwähnenswert, auf welche in diesem ersten betrieblich – technischen Zielbild nicht tiefergehender eingegangen werden konnte.

Dies betrifft folgende Aspekte:

- Im Rahmen der Baufeldfreimachung für das 2. Streckengleis, insbesondere in den noch eingleisigen Abschnitten, müssen dort befindliche Anlagen wie: verlegte Kabelkanäle mit den darin befindlichen Kabeln, Schaltanlagen, Signalstandorte und andere Anlagen, hinsichtlich der Baufreiheit verlegt werden, sofern sich diese gegenwärtig im Planum des künftigen 2.Gleises befinden.
- Aus gleichem Grunde sowie wegen der Anpassung und geplanten Veränderungen von Gleislagen und Bahnsteigen an Bahnhöfen und Haltepunkten, müssen die damit in Zusammenhang stehenden Energieversorgungsanlagen des 50-Hz-Netzes angepasst werden.
- Die künftige Ausstattung von Bahnsteigen in Bahnhöfen und Haltepunkten und deren barrierefreie Zugänge sowie notwendige Übergangsstellen zum ÖPNV sollten in diesem Zusammenhang überprüft und den Anforderungen und Gegebenheiten entsprechend modernisiert und dem künftigen Bedarf angepasst werden.

4 Arbeitspaket 2- Untersuchung der Umweltauswirkungen

Der Verkehrssektor weist deutliche Defizite bei der Emissionsreduktion auf. Während die Gesamtemissionen in Deutschland seit 2021 sinken, wird für den Verkehrssektor bis 2030 ein Anstieg der CO₂-Emissionen um 35% über das Ziel erwartet³. Der Straßenverkehr ist dabei der Hauptverursacher, mit 97,9% der Verkehrsemissionen in Deutschland und 98% in Sachsen⁴.

Der Schienenverkehr hat mit weniger als 1% der Emissionen eine deutlich geringere Belastung, jedoch entstehen hier CO₂-Emissionen durch den Einsatz von Dieselszügen auf nicht-elektrifizierten Strecken. Im sächsischen Schienennetz entfallen jährlich 55.460 Tonnen CO₂ auf Dieselszüge⁵, davon etwa 3,5% auf die Strecke Zwickau–Cheb.

Für eine erfolgreiche Dekarbonisierung des Verkehrssektors sind sowohl emissionsarme Technologien im Straßenverkehr als auch die Elektrifizierung und der Ausbau des Schienennetzes entscheidend. Besonders die Verlagerung von Verkehr vom Straßen- auf den Schienenverkehr bietet erhebliche Potenziale zur CO₂-Reduktion.

4.1 Methodik zur Berechnung der CO₂-Emissionen im Schienenverkehr

Die Berechnung der CO₂-Emissionen für den Schienenverkehr basiert auf spezifischen Parametern und Eingangsdaten, die das Verhalten von Personen- und Güterzügen entlang der Strecke berücksichtigen (vgl. Tabelle 17). Wichtige Parameter umfassen etwa das Bruttogewicht (Personenzug: 49 t, Güterzug: 1400 t), den Energiegehalt von Diesel (3,92 kWh/l) und den Rollwiderstandskoeffizienten (0,002). Zusätzlich fließen Daten zu Entfernungen, Höhenprofilen und Geschwindigkeiten ein. Für den Personenverkehr auf der Strecke Plauen-Cheb wurden die Geschwindigkeiten im Feld gemessen, während die Werte für Güterzüge und den Abschnitt Plauen-Zwickau modelliert wurden.

³ Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/klimaschutz-im-verkehr> (Zugriff 10.12.2024).

⁴ Länderarbeitskreis Energiebilanz – Basisjahr 2021. <https://www.lak-energiebilanzen.de/> (Zugriff 10.12.2024)

⁵ ebenda

Tabelle 17: Parameter und Eingangsdaten zur Berechnung der CO₂-Emissionen im Schienenverkehr

Parameter	Personenzug	Güterzug
Motorleistung (kW)	456	2.000
Stirnfläche (m ²)	10	10
Beschleunigung (m/s ²)	1,1	-
Bruttogewicht (t)	49	1.400
Zuglänge (m)	25,2	600
CO ₂ kg per Liter Diesel (WTW) ⁶	3,1 ⁷	3,1
Energie Diesel (kWh/l)	3,92 ⁸	3,92
Durchschnittsgeschwindigkeit (km/h)	70	60
Nettogewicht (t)	42	750
Zugheizung (kW)	-	400
Gewicht Lok (t)	-	80

Mit diesen Parametern werden die energiebezogenen Emissionen der Dieselmotoren unter realistischen Bedingungen berechnet. Dies liefert die Grundlage für die Bewertung der CO₂-Emissionen und ermöglicht präzise Analysen für die Elektrifizierung und Optimierung des Schienenverkehrs.

Berechnung der Abschnittslängen und Steigungen

Die Berechnung der Abschnittslängen (L_i) zwischen den Bahnhöfen erfolgt durch die Differenz der Entfernungen der Bahnhöfe:

$$L_i = Distanz_{i+1} - Distanz_i$$

Die Steigungen zwischen den Bahnhöfen werden auf Basis der Differenz der Höhen und der Abschnittslängen berechnet:

$$Gradient = \frac{(Höhe_{i+1} - Höhe_i)}{L_i \times 1000}$$

Zur Berechnung des Steigungswinkels θ (im Bogenmaß) wird der Arkustangens bestimmt:

$$\theta = \arctan Gradient$$

Berechnung der Widerstandskräfte

Der Luftwiderstand wird auf Basis der Geschwindigkeit des Zuges, der Stirnfläche und der Luftdichte berechnet:

$$F_{Luft} = 0.5 \times \rho \times A_{frontal} \times v^2$$

Dabei ist ρ die Luftdichte (ca. 1.225 kg/m³), $A_{frontal}$ die Stirnfläche des Zuges, und v die Geschwindigkeit des Zuges.

⁶ Well-To-Wheel.

⁷ EcoTransIT World Initiative (2024). Environmental Methodology and Data Update 2024. Ecological Transport Information Tool for Worldwide Transports. INFRAS, ifeu, IVE, Fraunhofer ILM. Hannover.

⁸ IFEU (2003). Erarbeitung von Basisemissionsdaten des dieselbetriebenen Schienenverkehrs unter Einbeziehung möglicher Schadstoffminderungstechnologien – Weiterführung und Auswertung des UBA-FuE-Vorhabens 299 43 111. Im Auftrag der Deutschen Bahn AG. Heidelberg.

Der Rollwiderstand wird unter Berücksichtigung des Zuggewichts und der Steigungswinkel berechnet:

$$F_{Roll} = \mu \times m \times g \times \cos(\theta)$$

Dabei ist μ der Rollwiderstandskoeffizient (0.002), m die Masse des Zuges, g die Erdbeschleunigung (9.81 m/s²), und θ der Steigungswinkel.

Berechnung der Beschleunigungs- und Bremsenergie

Die Beschleunigungsenergie wird berechnet, wenn der Zug zwischen den Abschnitten anhält und wieder anfährt:

$$E_{Beschleunigung} = 0.5 \times m \times v^2$$

Für die Berechnung der CO₂ Emissionen wurden die Beschleunigung bei der Abfahrt und die Bremsung bei der Ankunft berücksichtigt, jedoch keine Zwischenhalte.

Die Bremsenergie wird beim Abbremsen des Zuges berechnet:

$$E_{Bremsen} = 0.5 \times m \times v^2$$

Für das Modell wurden nur die Beschleunigungsenergie bei der Abfahrt des Zuges für die jeweilige Strecke und die Bremsenergie bei der Ankunft berücksichtigt. Haltestellen entlang der Strecke wurden nicht berücksichtigt. Dies um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit anderen Modellen (CO₂ Berechnungstools) zu ermöglichen.

Berechnung des Energieverbrauchs pro Kilometer

Der gesamte Energieverbrauch (in kWh) wird auf die gefahrenen Kilometer verteilt. Dies umfasst die Summe der Luftwiderstandsenergie, der Rollwiderstandsenergie, der Beschleunigungs- und Bremsenergie:

$$E_{gesamt \text{ pro km}} = \frac{(E_{Luftwiderstand} + E_{Rollwiderstand} + E_{Beschleunigung} + E_{Bremsen})}{Distanz}$$

Umrechnung in Dieselverbrauch

Der Energieverbrauch in Kilowattstunden wird durch den Energieinhalt von Diesel (3.92 kWh pro Liter – entspricht Wirkungsgrad 215 g/kWh für Dieselmotore, geteilt, um den Dieselverbrauch pro Kilometer zu bestimmen:

$$Dieselverbrauch_{pro \text{ km}} = \frac{E_{gesamt \text{ pro km}}}{Energieinhalt_{Diesel}}$$

Berechnung der CO₂-Emissionen

Die CO₂-Emissionen werden auf Basis des Dieselverbrauchs berechnet. Für jeden Liter Diesel wird eine CO₂-Emission von 3,1 kg angenommen (Well-To-Wheel):

$$CO2_{Emissionen} = Dieselverbrauch_{Gesamt} \times 3.1$$

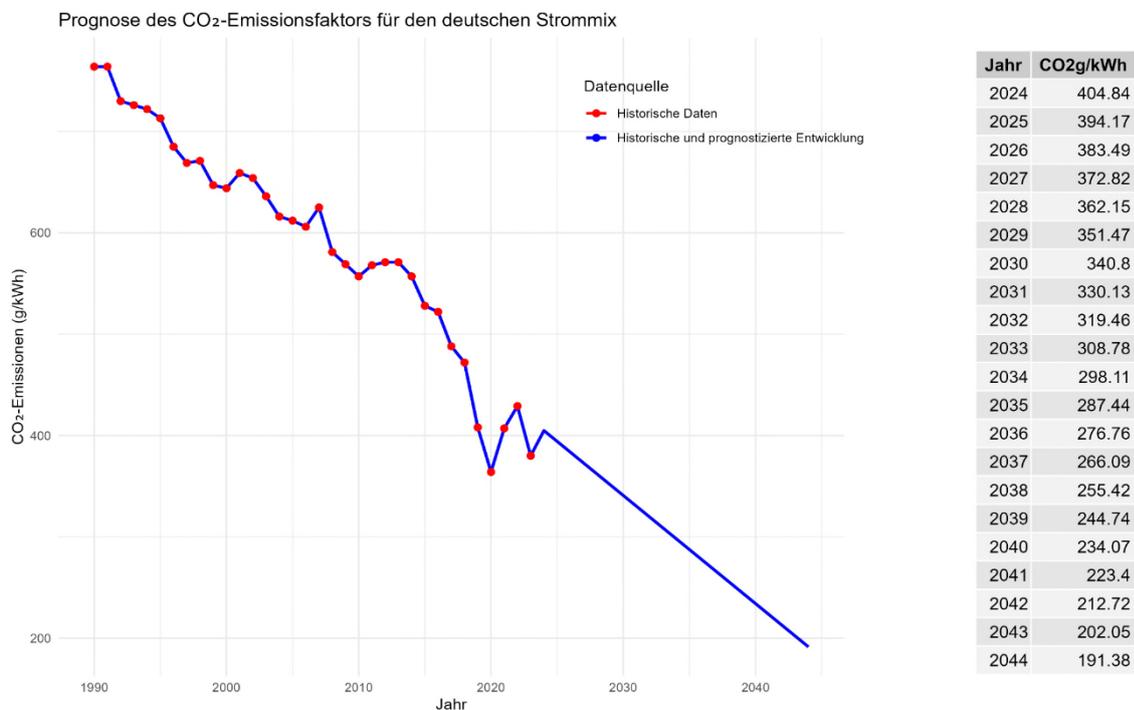
Im emissionsfreien elektrischen Betrieb von Zügen werden die CO₂-Emissionen auf Grundlage des Energieverbrauchs (in kWh) und des CO₂-Ausstoßes pro kWh Strom berechnet. Dieser Ausstoß hängt vom deutschen Strommix ab, der sich aus fossilen Brennstoffen, erneuerbaren Energien und anderen Energiequellen zusammensetzt. Die Berechnung der CO₂-Emissionen im elektrischen Betrieb erfolgt nach der Formel:

$$CO_2_{Emissionen} = E_{Gesamt} \times S$$

Dabei steht E_{Gesamt} für den Gesamtenergieverbrauch der Züge und S für den spezifischen CO_2 -Ausstoß des deutschen Strommixes in Kilogramm CO_2 pro Kilowattstunde. Dieses Verfahren ermöglicht eine präzise Abschätzung der Emissionen im elektrischen Schienenbetrieb unter Berücksichtigung der aktuellen Stromerzeugung.

Die Entwicklung der CO_2 -Emissionen im deutschen Strommix wurde durch lineare Regression auf Basis historischer Emissionsdaten von 1990 bis 2023 modelliert⁹. Die Ergebnisse zeigen einen deutlichen Rückgang des CO_2 -Ausstoßes pro Kilowattstunde bis 2044 (siehe Abbildung 45), bedingt durch den steigenden Anteil nicht-fossiler Energiequellen wie erneuerbarer Energien.

Abbildung 45: Entwicklung der CO_2 -Emissionen im deutschen Strommix bis 2044



Quelle: DCI

Diese fortschreitende Dekarbonisierung des Strommixes bildet die Grundlage für nachhaltige Einsparungen im Schienenverkehr. Mit der zunehmenden Elektrifizierung der Strecken können die CO_2 -Emissionen im Vergleich zum Dieselbetrieb erheblich reduziert werden, da der sinkende Emissionsfaktor des Strommixes direkt die Umweltbilanz der elektrisch betriebenen Züge verbessert.

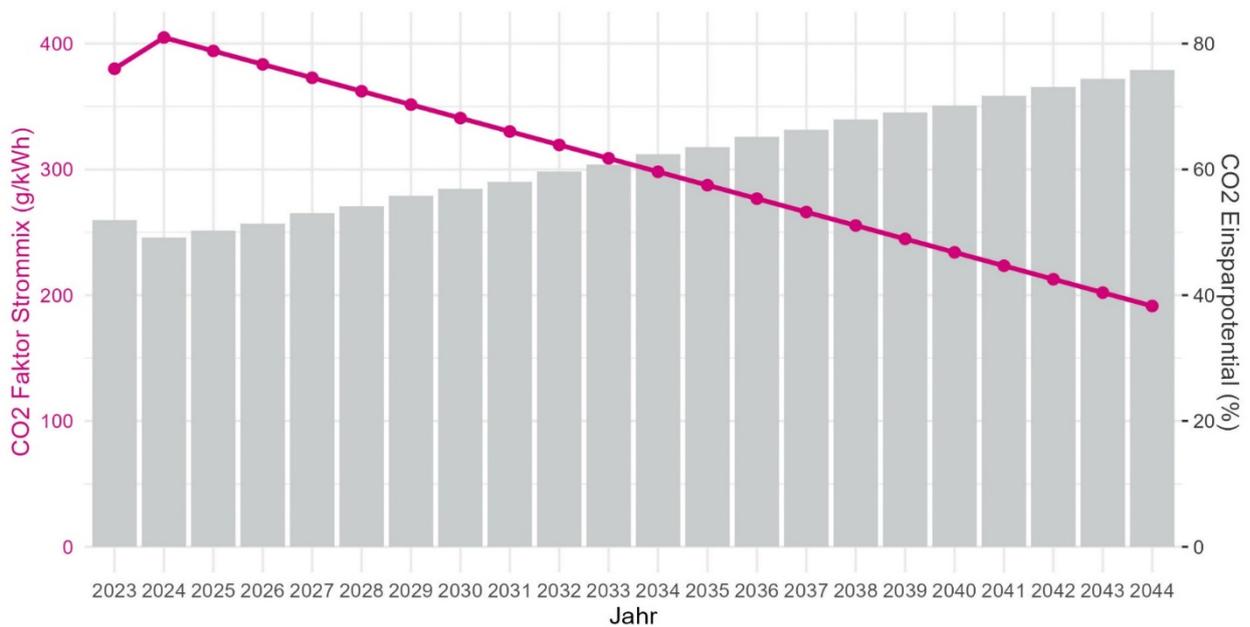
Prognostizierte CO_2 -Einsparungen durch Elektrifizierung

⁹ Icha, P., Lauf, T., & Kuhs, G. (2024). Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990–2023. Umweltbundesamt. *Climate Change* 23/2024

Die prognostizierten CO₂-Einsparungen durch Elektrifizierung basieren auf einem Vergleich des spezifischen CO₂-Ausstoßes des deutschen Strommixes (kg CO₂/kWh) mit dem eines Dieselmotors (0,79 kg CO₂/kWh). Der Dieselwert wurde unter Berücksichtigung eines Emissionsfaktors von 3,1 kg CO₂ pro Liter Diesel und einem Energiegehalt von 3,92 kWh pro Liter berechnet. Die Differenz der relativen Emissionen bildet die Grundlage für die Berechnung der potenziellen Einsparungen durch Elektrifizierung.

Die Modellierung zeigt, dass durch den verstärkten Einsatz eines zunehmend klimafreundlicheren Strommixes bis 2044 eine Reduktion der CO₂-Emissionen im Schienenverkehr um bis zu 75% möglich ist (siehe Abbildung 46). Diese Einsparung basiert auf der zunehmenden Verfügbarkeit emissionsarmer elektrischer Energie und dem schrittweisen Ersatz von Dieselantrieben durch elektrische Lösungen.

Abbildung 46: Prognostizierte CO₂-Einsparungen im Schienenverkehr durch Elektrifizierung



Quelle: DCI

4.2 Auswirkungen der durchgehenden Elektrifizierung und künftiger elektrischer Betrieb auf Umwelt und Klima

4.2.1 CO₂ Emissionen im Schienenverkehr ohne Elektrifizierung (Weiterführungsfall)

Schienenpersonenverkehr

Im Weiterführungsfall verursacht der Dieselbetrieb im Schienenpersonenverkehr (SPV) auf den betrachteten Strecken jährliche CO₂-Emissionen von insgesamt 1.471 Tonnen (siehe Tabelle 18). Die Berechnung basiert auf dem aktuellen Betriebsprogramm¹⁰.

Tabelle 18: CO₂-Emissionen im Schienenpersonenverkehr (Weiterführungsfall)

Strecke	Zug	Distanz (km)	Fahrten / Tag	Fahrten / Woche	gCO ₂ / tkm	kgCO ₂ / km	kgCO ₂ / Strecke	kgCO ₂ / Woche	tCO ₂ / Monat	tCO ₂ / Jahr
Zwickau -Cheb	RB	122,14	8	40	35,23	1,73	211,30	8.452,09	36,63	439,51
Cheb-Zwickau	RB	122,14	8	40	35,16	1,72	210,08	8.403,23	36,41	436,97
Werdau -Plauen	S5x	43,39	8	40	33,97	1,66	72,03	2.881,10	12,48	149,82
Plauen-Werdau	S5x	43,39	8	40	31,13	1,53	66,39	2.655,47	11,51	138,08
Plauen-Adorf	RB2	33,55	2	10	38,89	1,91	64,08	640,81	2,78	33,32
Adorf-Plauen	RB2	33,55	2	10	32,86	1,61	54,02	540,16	2,34	28,09
Plauen-Adorf*	RB2	33,55	8	40	38,89	1,91	64,08	2.563,22	11,11	133,29
Adorf-Plauen*	RB2	33,55	8	40	32,86	1,61	54,02	2.160,62	9,36	112,35
Gesamte CO₂-Emissionen (t) pro Jahr für die gesamte Strecke										1.471,43

* Im aktuellen Fahrplan verkehren acht RB2-Züge zwischen Zwickau und Adorf. Diese werden im Weiterführungsfall (Planfall 1) durch acht S5X-Züge auf dem Abschnitt zwischen Werdau und Plauen ersetzt.

Schienengüterverkehr

Im Weiterführungsfall des Schienengüterverkehrs (SGV) belaufen sich die CO₂-Emissionen, verursacht durch Dieselbetrieb, auf insgesamt 469 Tonnen pro Jahr (siehe Tabelle 19). Diese Emissionen ergeben sich aus den aktuellen Betriebsdaten¹¹.

Tabelle 19: CO₂-Emissionen im Schienengüterverkehr (Weiterführungsfall)

Strecke	Fahrten pro Jahr	Strecke (km)	gCO ₂ / tkm	kgCO ₂ / km	kgCO ₂ / Strecke	kgCO ₂ / Woche	tCO ₂ / Monat	tCO ₂ / Jahr	
Oelsnitz - Zwickau	260	68,34	9,34	13,08	893,89	4.469,44	19,37	232,41	
Zwickau – Oelsnitz	260	68,34	9,36	13,11	895,94	4.479,69	19,41	232,94	
Vojtanov – Bad Brambach*	15	10,9	14,75	20,65	225,09	56,27	0,24	2,93	
Bad Brambach - Vojtanov**	10	10,9	12,47	17,46	190,31	28,55	0,12	1,48	
Gesamte CO₂-Emissionen (t) pro Jahr für die gesamte Strecke									469,76

Die Strecke Oelsnitz–Zwickau trägt mit 232,41 Tonnen CO₂ pro Jahr den größten Anteil bei, da sie regelmäßig mit schwer beladenen Güterzügen (1400 t) befahren wird. Weitere Strecken wie

¹⁰ Grundlage: aktueller Fahrplan der RB2 (gültig bis 14.12.2024); BPS für Vogtlandnetz 2028. Züge der RB4/RB5 werden nicht berücksichtigt.

¹¹ Grundlage: DB Cargo Fahrplan; Anzahl der Cargo-Züge D-CZ Vojtanov 2023 (Daten Správa železnic CZ); BPS für Vogtlandnetz 2028.

Vojtanov–Bad Brambach generieren im Vergleich dazu deutlich geringere Emissionen, da sie weniger häufig genutzt werden.

4.2.2 CO₂-Emissionen im Schienenverkehr im Planfall 1

Planfall 1 basiert auf dem Weiterführungsfall und berücksichtigt zusätzlich die Elektrifizierung im eingleisigen Betrieb sowie einen erweiterten Schienengüterverkehr (vgl. Tabelle 1).

Vergleichsfall ohne Elektrifizierung

Für den Schienenpersonenverkehr würden sich im Planfall 1 ohne Elektrifizierung keine Änderungen bei den CO₂-Emissionen im Vergleich zum Weiterführungsfall ergeben, da das gleiche Betriebsprogramm zugrunde liegt (vgl. Tabelle 18).

Im Schienengüterverkehr würden die zusätzlichen Züge auf der Strecke Zwickau–Oelsnitz sowie die Verlängerung der Strecke Bad Brambach–Vojtanov bis Oelsnitz und der damit verbundene Mehrverkehr auf dieser erweiterten Verbindung zu einem Anstieg der CO₂-Emissionen bei Dieselbetrieb führen. Die Ergebnisse zeigen, dass der Dieselbetrieb auf diesen Strecken eine erhebliche jährliche CO₂-Belastung verursachen würde. Insgesamt würden für die betrachteten Verbindungen rund 4.702 Tonnen CO₂ pro Jahr emittiert (vgl. Tabelle 20). Dies würde einer Steigerung um das Neunfache im Vergleich zum Weiterführungsfall entsprechen.

Tabelle 20: CO₂-Emissionen im Schienengüterverkehr mit Dieselbetrieb (Vergleichsfall zu Planfall 1)

Strecke	Fahrten pro Woche	Strecke (km)	gCO ₂ / tkm	kgCO ₂ / km	kgCO ₂ / Strecke	kgCO ₂ / Woche	tCO ₂ / Monat	tCO ₂ / Jahr
Zwickau – Oelsnitz	35	68,34	9,36	13,11	895,94	31.357,81	135,88	1.630,61
Oelsnitz - Zwickau	35	68,34	10,03	12,04	822,81	28.798,48	124,79	1.497,52
Oelsnitz - Vojtanov	25	43,9	9,97	13,96	612,84	15.321,10	66,39	796,70
Vojtanov - Oelsnitz	25	43,9	9,74	13,63	598,36	14.958,93	64,82	777,86
Gesamte CO₂-Emissionen (t) pro Jahr für die gesamte Strecke								4.702,69

Einsparungen durch Elektrifizierung

Ein Dieselbetrieb auf der Strecke Zwickau-Cheb mit dem im Planfall 1 unterstellten Betriebsprogramm würde wie dargestellt erhebliche CO₂-Emissionen, mit 1.471 Tonnen pro Jahr im SPV und zusätzlichen 469 Tonnen im SGV verursachen. Durch eine Elektrifizierung der eingleisigen Strecke bis zum Jahr 2033 ließen sich diese Emissionen deutlich reduzieren – um rund 63% sowohl im SPV als auch im SGV. Bis 2044 könnten die Einsparungen sogar auf 75% ansteigen.

Tabelle 21: Auswirkungen der Elektrifizierung auf die CO₂-Emissionen im Planfall 1

Traktion	Emissionen tCO ₂	
	SPV-Planfall 1	SGV-Planfall 1
Diesel*	1471,43	4702,69
Elektrisch 2035	535,31	1710,84
Elektrisch 2044	356,53	1139,46

* Bei der Berechnung der CO₂-Emissionen und -Einsparungen wurden die Fahrten der Linien RB4 und RB5 nicht berücksichtigt, da diese weiterhin mit Diesel betrieben werden

Diese Prognosen basieren auf der Annahme einer Weiterführung des Betriebsprogramms, das sowohl den Personen- als auch den Güterverkehr umfasst. Bei Umsetzung des Planfalls 1 ist im SGV mit einem deutlich höheren Zugaufkommen zu rechnen, was zu einem rund neunfachen Anstieg der Emissionen im Vergleich zum Weiterführungsfall führt. Dennoch würde eine Elektrifizierung der Strecke auch in diesem Szenario bis zum Jahr 2044 zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen um etwa 75% führen.

Die Analyse zeigt, dass eine Elektrifizierung nicht nur zur Erreichung der Klimaziele beiträgt, sondern auch langfristig wirtschaftlich sinnvoll ist, da der elektrische Betrieb kosteneffizienter ist. Dennoch besteht zusätzlicher Handlungsbedarf, insbesondere bei Linien wie RB4 und RB5, die weiterhin mit Diesel betrieben werden, um das volle Einsparpotenzial auszuschöpfen.

4.2.3 CO₂-Emissionen im Schienenverkehr Planfall 2

Planfall 2 basiert auf einem zweigleisigen Ausbau und der Elektrifizierung der Strecke sowie einem veränderten SPV-Angebot mit zusätzlichen Regional- und Fernverkehrsverbindungen und einem Anschluss an das S-Bahn-Netz.

Vergleichsfall ohne Elektrifizierung

Im Schienengüterverkehr ergeben sich gegenüber Planfall 1 keine Änderungen – weder hinsichtlich der Streckenführung noch in Bezug auf Taktung oder Zugdichte –, sodass auch keine Unterschiede bei den CO₂-Emissionen auftreten.

Ein Ausrollen von Planfall 2 im Schienenpersonenverkehr ohne Elektrifizierung würde hingegen zu einem jährlichen Ausstoß von 2.277 Tonnen CO₂ führen (vgl. Tabelle 22), was einem Anstieg der Emissionen um ca. 54% im Vergleich zu Planfall 1 (Weiterführungsplan) entsprechen würde.

Tabelle 22: CO₂-Emissionen im Schienenpersonenverkehr mit Dieselbetrieb (Vergleichsfall zu Planfall 2)

Strecke	Zug	Dis- tanz (km)	Fahr- ten / Tag	Fahrten / Woche	gCO ₂ / tkm	kgCO ₂ / km	kgCO ₂ / Strecke	kgCO ₂ / Woche	tCO ₂ / Monat	tCO ₂ / Jahr
Zwickau - Cheb	RB	122,14	8	40	35,23	1,73	211,30	8.452,09	36,63	439,51
Cheb - Zwickau	RB	122,14	8	40	35,16	1,72	210,08	8.403,23	36,41	436,97
Werdau - Bad Brambach	S5x	94,14	8	40	35,91	1,76	165,69	6.627,46	28,72	344,63
Bad Bram- bach - Werdau	S5x	94,14	8	40	34,08	1,72	161,92	6.476,83	28,07	336,80
Plauen - Cheb	RB3	71,55	8	40	35,23	1,73	123,78	4.951,26	21,46	257,47
Cheb - Plauen	RB3	71,55	8	40	35,76	1,75	125,21	5.008,50	21,70	260,44
Leipzig - Karlsbad*	FV	114,94	2	10	34,76	1,7	195,40	1.953,98	8,47	101,61
Karlsbad - Leipzig*	FV	114,94	2	10	34,01	1,67	191,95	1.919,50	8,32	99,81
Gesamte CO₂-Emissionen (t) pro Jahr für die gesamte Strecke										2.277,23

*Für die CO₂-Berechnung wurde der Streckenabschnitt Werdau–Cheb berücksichtigt.

Einsparungen durch Elektrifizierung

Die Elektrifizierung des Schienennetzes in Kombination mit einem zweigleisigen Ausbau bietet erhebliches Potenzial zur CO₂-Reduktion, auch bei einer Verdichtung der Fahrpläne. Im

Dieselbetrieb würde die Umsetzung des Planfalls 2 zu einer höheren Anzahl an Zugfahrten und einem deutlichen Anstieg der CO₂-Emissionen im SPV um etwa 54% im Vergleich zu Planfall 1 führen. Im SGV würden die Emissionen hingegen unverändert bleiben, da dasselbe Betriebsprogramm unterstellt wird. Durch eine Elektrifizierung bis 2035 könnten die Emissionen im SPV auf etwa 828 Tonnen und im SGV auf 1.710 Tonnen CO₂ pro Jahr gesenkt werden, was eine Reduktion von 63% im Vergleich zum Dieselbetrieb bedeutet (vgl. Tabelle 23). Bis 2044 lässt sich dieses Einsparpotenzial weiter bis zu 75% steigern.

Tabelle 23: Auswirkungen der Elektrifizierung auf die CO₂-Emissionen im Planfall 2

Traktion	Emissionen tCO ₂	
	SPV-Planfall 2	SGV-Planfall 2/2b
Diesel*	2277,23	4702,69
Elektrisch 2035	828,46	1710,84
Elektrisch 2044	551,77	1139,46

* Bei der Berechnung der CO₂-Emissionen und -Einsparungen wurden die Fahrten der Linien RB4 und RB5 nicht berücksichtigt, da diese weiterhin mit Diesel betrieben werden

Die Umstellung auf elektrische Antriebe reduziert nicht nur die Emissionen, sondern erhöht auch die Effizienz des Betriebs bei gleichzeitiger Kapazitätssteigerung. Der zweigleisige Ausbau ermöglicht zudem eine höhere Flexibilität und Kapazität, um den wachsenden Anforderungen des Personen- und Güterverkehrs gerecht zu werden.

4.2.4 Umleitungsverkehr im SGV

Zusätzlich zum regulären Betriebsprogramm werden im Planfall 2 voraussichtlich temporäre Umleitungsverkehre aufgrund der Ausbaumaßnahmen auf der Elbtalstrecke im Zuge des Neubaus des Erzgebirgs-Basistunnels erforderlich sein. In den Jahren 2033 und 2034 ist mit täglich 25 Umleitungszügen/Richtung an 300 Tagen pro Jahr auf der Strecke zwischen Werdau und Vojtanov zu rechnen. Für den Zeitraum von 2035 bis 2044 sind jährlich 7,5 Umleitungszüge pro Tag/Richtung sowie zusätzlich einzelne Tage mit erhöhtem Verkehrsaufkommen auf dieser Verbindung vorgesehen (vgl. Tabelle 2).

Würden diese Züge mit Diesel betrieben (Vergleichsfall) würden dadurch in den ersten beiden Jahren jährlich rund 19.765 Tonnen CO₂ entstehenden, was sich über 2033 und 2034 auf insgesamt 39.531 Tonnen summieren würde (vgl. Tabelle 24). Ab 2035 sinkt die Zuganzahl, jedoch würden durch die weiterhin eingesetzten Diesellokomotiven noch immer jährlich etwa 6.259 Tonnen CO₂ entstehen. In der Summe ergäbe sich für den Zeitraum von 2035 bis 2044 ein weiterer Ausstoß von rund 62.592 Tonnen CO₂.

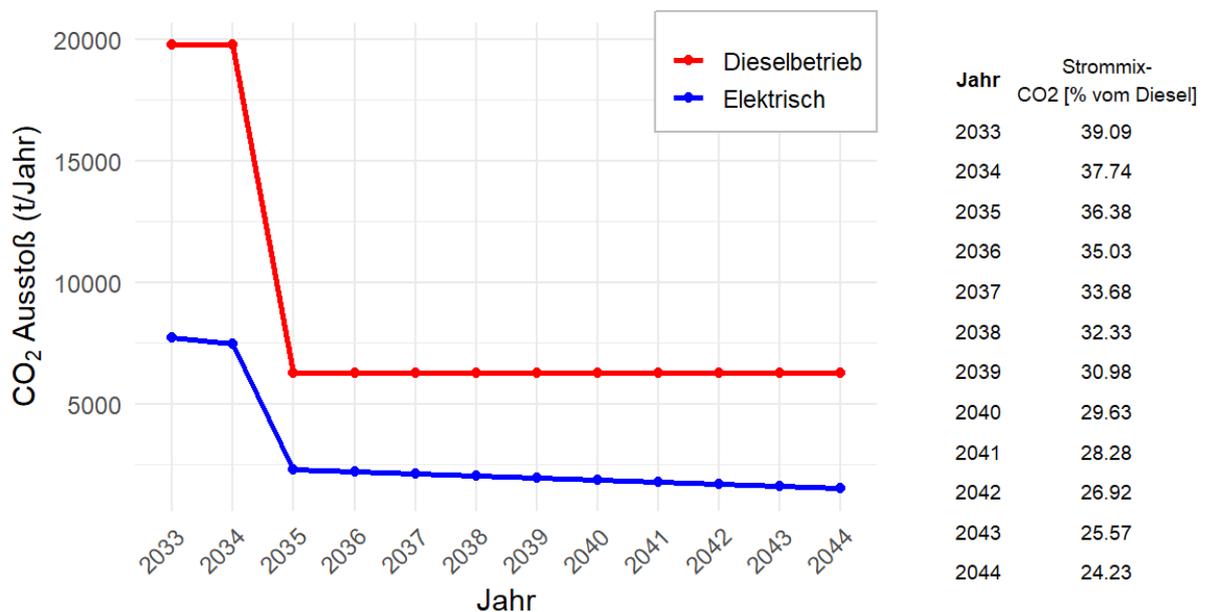
Tabelle 24: CO₂-Bilanz Umleitungsverkehr (Vergleichsfall Dieselbetrieb)

Szenario	gCO ₂ / tkm	kgCO ₂ / km	kgCO ₂ / Strecke	tCO ₂ / Monat	tCO ₂ / Jahr
25 Züge/Tag x 300 Tage/Jahr (2033-2034)	8,92	12,49	1.311,95	819,97	9.839,62
25 Züge/Tag x 300 Tage/Jahr (2033-2034)*	9	12,60	1.323,50	827,19	9.926,28
					19.765,90
7,5 Züge/Tag x 300 Tage/Jahr (2035-2044)	8,92	12,49	1.311,95	245,99	2.951,89
7,5 Züge/Tag x 300 Tage/Jahr (2035-2044)*	9	12,60	1.323,50	248,16	2.977,88
25 Züge/Tag x 5 Tage/Jahr (2035-2044)	8,92	12,49	1.311,95	13,67	163,99
25 Züge/Tag x 5 Tage/Jahr (2035-2044)*	9	12,60	1.323,50	13,79	165,44
					6.259,20

*Rückfahrt.

Wird die Strecke hingegen wie in den Planfällen vorgesehen elektrifiziert betrieben, verringert sich der CO₂-Ausstoß deutlich, da der elektrische Betrieb – abhängig vom jeweiligen Strommix – Jahr für Jahr klimafreundlicher wird. Im Jahr 2033 verursacht der elektrische Betrieb nur etwa 39% der Emissionen eines Dieselbetriebs, was 7.725 Tonnen CO₂ entspricht (vgl. Abbildung 47). Dieser Anteil sinkt kontinuierlich, sodass 2044 nur noch rund 24% der Dieselmenge ausgestoßen werden – also etwa 1.516 Tonnen CO₂.

Abbildung 47: CO₂-Emissionen von Umleitungszügen 2033–2044 – Einsparpotenzial durch Elektrifizierung



Quelle: DCI

Während der CO₂-Ausstoß im Dieselbetrieb weitgehend konstant bleiben würde und nur durch weniger Zugfahrten reduziert würde, sinkt er im elektrischen Betrieb kontinuierlich über den gesamten Zeitraum. Die Zahlen zeigen klar, dass eine Elektrifizierung der Strecke zwischen Werdau und Vojtanov erhebliche CO₂-Einsparungen ermöglicht. Vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele ist diese Maßnahme nicht nur sinnvoll, sondern auch dringend zu empfehlen.

4.3 Umweltauswirkungen bei Verlagerung von Verkehrspotentialen auf die Schiene

4.3.1 Berechnung des aktuellen Verkehrsaufkommens

Die Analyse der CO₂-Emissionen im Personenverkehr (PV)¹² entlang der B92 zwischen Plauen und Cheb zeigt die Umweltbelastung durch den aktuellen Verkehr. Es wurden drei Streckenabschnitte untersucht, deren Verkehrsaufkommen auf Basis der durchschnittlichen Tagesverkehrswerte (DTV) der Messpunkte Adorf (6.054 Fahrzeuge/Tag) und Schönberg (1.837 Fahrzeuge/Tag)¹³ berechnet wurde.

Für den Abschnitt Plauen–Adorf ergibt sich ein gemittelter DTV von 3.945,5 Fahrzeugen pro Tag, ebenso wie für den Abschnitt Adorf–Schönberg. Für den Abschnitt Schönberg–Cheb wurde der DTV-Wert des Messpunkts Schönberg von 1.837 Fahrzeugen pro Tag übernommen.

Tabelle 25: CO₂-Emissionen im Personenstraßenverkehr (Istzustand).

Abschnitt	Distanz (km)	DTV	tCO ₂ / Tag	tCO ₂ / Jahr
Plauen - Adorf	30	3945,5	16,6	6048,5
Adorf - Schönberg	20	3945,5	11,0	4032,3
Schönberg - Cheb	15	1837,0	3,9	1408,1
Gesamte CO₂-Emissionen (t) pro Jahr für die gesamte Strecke				11488,8

Die Berechnung der CO₂-Emissionen basiert auf einem durchschnittlichen Ausstoß von 140 g CO₂ pro Fahrzeugkilometer¹⁴. Die Emissionen wurden durch Multiplikation des DTV-Werts mit der jeweiligen Streckenlänge und dem spezifischen Ausstoß ermittelt. Die Ergebnisse zeigen, dass der Abschnitt Plauen–Adorf die höchste CO₂-Belastung mit 16,6 Tonnen pro Tag (6048,5 Tonnen pro Jahr) verursacht. Insgesamt beträgt die jährliche CO₂-Belastung für die gesamte Strecke 11.488,8 Tonnen. Diese Ergebnisse verdeutlichen das erhebliche Einsparpotenzial durch Maßnahmen wie die Verlagerung des Verkehrs auf elektrische oder alternative Verkehrsmittel, insbesondere auf den stark belasteten Abschnitten.

4.3.2 Verlagerung auf die Schiene

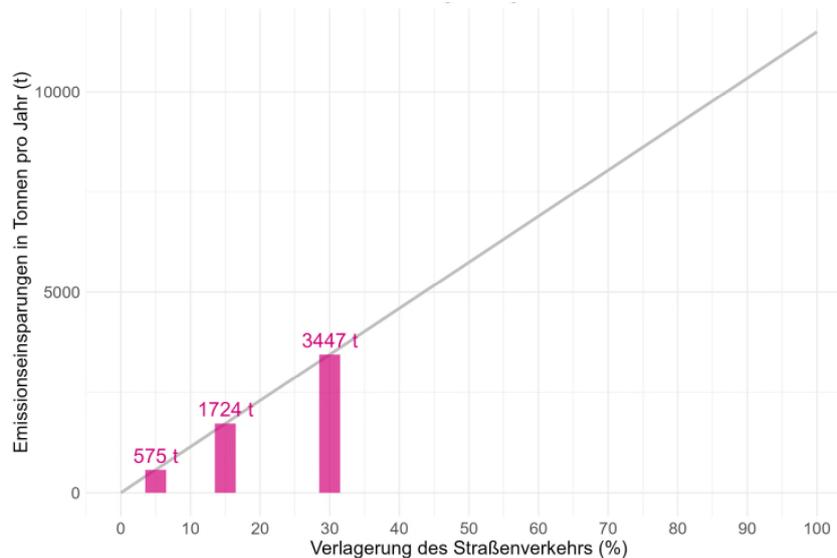
Die Verlagerung des PV auf die Schiene im Abschnitt der B92 zwischen Plauen und Cheb, der täglich ca. 31,48 t CO₂ durch den Pkw verursacht (vgl. Tabelle 25), stellt eine wirksame Maßnahme zur Reduktion von CO₂-Emissionen dar. Bereits eine Verlagerung von 5 bis 15% führt zu einer jährlichen Reduktion der CO₂-Emissionen um 575 bis 1.725 Tonnen (vgl. Abbildung 48). Bei einer Verlagerung von 30% ließen sich über 3.400 Tonnen CO₂ pro Jahr einsparen.

¹² Der Personenverkehr umfasst Krafträder, Pkw mit und ohne Anhänger (< 3,5 t) und Busse.

¹³ Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (2024). Automatische Straßenverkehrszählungen im Freistaat Sachsen, Januar 2024.

¹⁴ Der Wert von 140 g/km stellt einen geschätzten Durchschnitt dar, der sich auf Daten zum Flottenverbrauch, zum Fahrzeugbestand, zum Technologie-Mix sowie zu den realen Emissionen stützt.

Abbildung 48: CO₂-Einsparungen durch Verlagerung des Pkw-Verkehrs auf die Schiene



Quelle: DCI

Die Verlagerung des Personenverkehrs auf die Schiene bietet damit eine erhebliche Möglichkeit, die Emissionen im Verkehrssektor zu senken, ohne dass hierfür eine Reduktion der Mobilität notwendig ist. Durch die Schaffung attraktiver Alternativen für Pendler kann die CO₂-Bilanz des Straßenverkehrs signifikant verbessert werden.

Die durchgehende Elektrifizierung der Strecke Zwickau–Cheb ist aus umwelt- und klimapolitischer Sicht nicht nur sinnvoll, sondern dringend erforderlich. Der derzeitige Dieselbetrieb führt jährlich zu CO₂-Emissionen in Höhe von rund 1.471 Tonnen im Personenverkehr und 469 Tonnen im Güterverkehr – mit steigender Tendenz bei erhöhtem Verkehrsaufkommen. Ohne Elektrifizierung würden diese Emissionen im Planfall 1 (mit erweitertem SGV) insgesamt auf 6.174 Tonnen, im Planfall 2 (mit zusätzlichem SPV) sogar auf 6.979 Tonnen CO₂ jährlich steigen. Hinzu käme ein signifikanter CO₂-Ausstoß durch Umleitungsverkehr: bis zu 19.765 Tonnen jährlich allein in den Jahren 2033/34, wenn kein elektrischer Betrieb erfolgen würde.

Durch eine Elektrifizierung können diese Emissionen drastisch gesenkt werden - um bis zu 63% bis 2035 und bis zu 75% bis 2044, dank eines zunehmend emissionsärmeren Strommixes in Deutschland.

Darüber hinaus ergibt sich ein enormes Potenzial bei der Verlagerung des Personenverkehrs von der Straße auf die Schiene: Auf der stark belasteten B92 zwischen Plauen und Cheb entstehen jährlich über 11.400 Tonnen CO₂ durch Pkw-Verkehr. Schon eine Verlagerung von nur 15% dieses Verkehrs auf die Schiene würde rund 1.700 Tonnen CO₂ einsparen.

Die Elektrifizierung ist dabei kein isoliertes Projekt, sondern ein integraler Bestandteil einer ganzheitlichen Verkehrsstrategie: Sie verbessert die Umweltbilanz, erhöht die Energieeffizienz, steigert die Betriebsqualität und schafft neue Kapazitäten im Personen- und Güterverkehr. In Verbindung mit einem zweigleisigen Ausbau entstehen zusätzliche Möglichkeiten zur Angebotsausweitung – etwa für S-Bahn- oder Fernverkehrsanschlüsse – und zur Bewältigung zukünftiger Verkehrsbedarfe.

5 Arbeitspaket 3 - Verkehrliche und wirtschaftliche Effekte für die Region

5.1 Bedarfserhebung

Zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit eines Streckenausbaus wurde eine Vorschau für den künftigen Bedarf im Personen- und Güterverkehr für jeden Planfall vorgenommen. Die Vorschläge zum Betriebsprogramm wurden dabei mit dem Regionalbereich Südost der DB InfraGO, insbesondere hinsichtlich der Einbindung der Verkehre in das, an den Bahnhof Plauen angrenzende Netz sowie der derzeitigen und künftigen Behandlung von Umleitungsverkehren von der Elbtalstrecke (z.B. im Fall von Bauarbeiten), in mehreren Gesprächsrunden abgestimmt.

Weitere Abstimmungsgespräche zu aktuellen und potenziellen neuen Verkehrsstrukturen auf der auszubauenden Strecke fanden für den Personenverkehr mit dem Verkehrsverbund Vogtland (VVV), der Länderbahn sowie für den Güterverkehr mit den Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) METRANS, ITL/CAPTRAIN und INTEGRO sowie mit dem Interessenverband der Bahnspediteure (IBS) statt. Die Ergebnisse sind in die Untersuchungen eingeflossen. Darüber hinaus fand ein intensiver Austausch mit dem tschechischen Bahninfrastrukturbetreiber Správa železnic statt.

Darüber hinaus wurde eine Befragung vogtländischer Industrieunternehmen zum Güterverkehr und zur Mitarbeitermobilität inkl. (grenzüberschreitenden) Pendlerverkehren durchgeführt. Neben dem Schwerpunkt auf Automobilzulieferer wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber ebenfalls weitere strukturprägende produzierende Unternehmen in die Befragung einbezogen. Insgesamt wurde an 254 vogtländische Unternehmen ein Link für eine Online-Befragung versendet. Zusätzlich zum e-mail-Versand wurden die Unternehmen auch telefonisch kontaktiert, um ggf. aufgetretene Verständnisfragen bzw. die Relevanz der Befragung für das betreffende Unternehmen zu klären. Neben der speziellen Abfrage von Güter- bzw. Personenverkehren mit Bezug zur grenzüberschreitenden Strecke wurden auch generelle Fragen zu den Verkehrsstrukturen gestellt. Der Fragebogen ist als Anlage beigefügt. Im Ergebnis wurden von 17 Unternehmen mit insgesamt ca. 4.200 Beschäftigten, Angaben entweder zum Güter- oder zum Personenverkehr bzw. zu beiden Verkehrsbereichen gemacht. Diese Unternehmen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Die Auswertungsergebnisse werden in den anschließenden Abschnitten zu Personen- bzw. Güterverkehr beschrieben.

Tabelle 26: Liste der Rückmeldungen aus der Unternehmensbefragungen

Firmenname	Branche	Anzahl Beschäftigte	Ort
BAP Boysen Abgassysteme Plauen GmbH & Co. KG	Automobilzulieferer	450	Plauen
STAVOG Stahlbau Vogtland GmbH	Stahlbau	32	Plauen
Meiser Vogtland OHG	Metall	900	Oelsnitz
Sternquell-Brauerei GmbH	Lebensmittelindustrie	87	Plauen
Goldbeck Bauelemente Treuen GmbH	Baubranche	1.200	Treuen
EMW Treuen GmbH	Stahl Service Center	42	Treuen
Eisenwerk Erla GmbH	Gießerei	244	Erla

Firmenname	Branche	Anzahl Beschäftigte	Ort
GIESSEREI ELSTERBERG GMBH	Eisengießerei	80	Elsterberg
MAHLE Industrial Thermal Systems GmbH & Co. KG	Metall- und Elektroindustrie	400	Heinsdorfergrund
Auerhammer Vacuum-Gießerei GmbH	NE-Metallurgie	15	Aue
IK Elektronik GmbH	Ingenieur- und EMS-Dienstleister für maßgeschneiderte Funkelektronik	50	Muldenhammer
Paulus Textil GmbH	technische Textilien	24	Auerbach
Kartonagen GmbH Treuen	Verpackungsmittelherstellung	13	Treuen
Plauen Stahl Technologie GmbH	Stahlbau	200	Plauen
MA Automotive Deutschland GmbH	Automobilzulieferer	270	Treuen
Agro-Service GmbH Plauen	Agrardienstleistungen, Agrarhandel	17	Plauen
Sächsische Staatsbäder GmbH	Gesundheitstourismus	203	Bad Elster
	Summe:	4.227	

Ergänzend wurden die Ergebnisse der Unternehmensbefragungen in mehreren entweder im Online-Format oder persönlich durchgeführten Gesprächen vertieft. Weiterhin wurden mit verschiedenen Akteuren der Untersuchungsregion insgesamt drei Workshops zu folgenden Themen durchgeführt:

- Workshop am 23.09.2024 in Treuen mit Industrieunternehmen zur Thematik Schienengüterverkehr
- Workshop am 13.11.2024 in Plesná zur Situation in der Region Karlsbad gemeinsam organisiert mit der Euregio Egrensis
- Workshop am 04.02.2024 in Bad Elster zur Thematik der grenzüberschreitenden Erreichbarkeit der Bäderregion

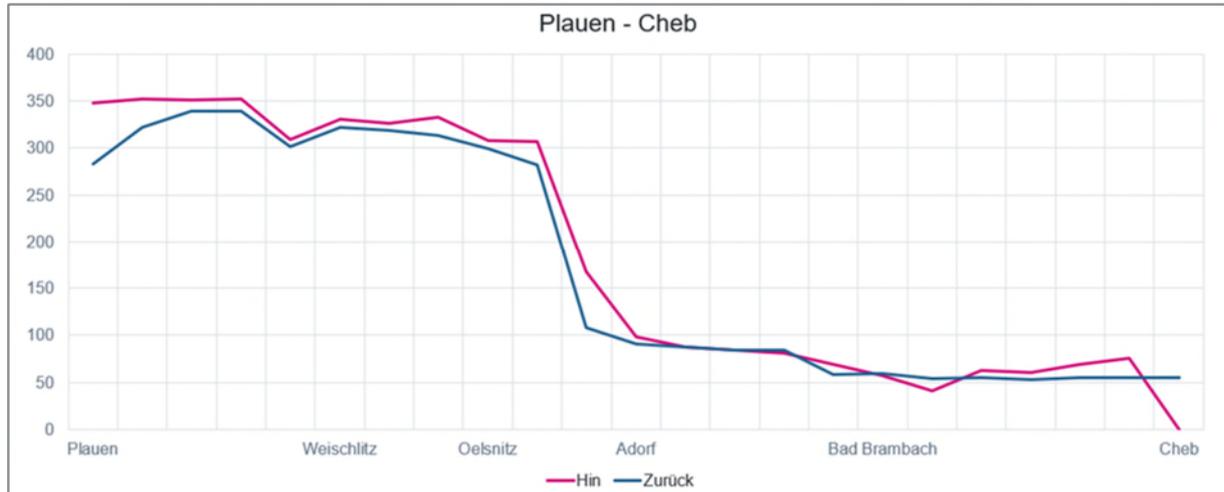
Die Erkenntnisse und Informationen aus den genannten Veranstaltungen sind in die Bearbeitung der Untersuchung eingeflossen.

5.1.1 Schienenpersonenverkehr

Die Strecke wird im Personenverkehr bislang ausschließlich mit Regionalverkehrszügen belegt. Die stärkste Belegung besteht im Abschnitt zwischen Plauen ob Bf und Adorf durch die Überlagerung der teilweise grenzüberschreitenden Linie RB 2 (Zwickau – Werdau - Plauen ob Bf – Adorf - Cheb) und der Linie RB 4 (Gera - Greiz - Plauen Mitte – Weischlitz). Besteller für beide Linien ist der Verkehrsverbund Vogtland (VVV). Die Einbindung der Strecke in das regionale Liniennetz des VVV ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Bei Sperrungen auf der Elbtalstrecke und den hieraus resultierenden Umleitungen für Güterzüge über das Elbtal ist der Verkehr bereits gegenwärtig von Einschränkungen betroffen, um die Zugbegegnung in den eingleisigen Abschnitten zu gewährleisten.

Das nachfolgende Diagramm zeigt die werktäglichen Fahrgastzahlen (Ein- und Aussteiger) auf der Linie RB2 im Abschnitt Plauen-Cheb im Jahr 2023.

Abbildung 49: Tägliche Fahrgastzahlen Linie RB 2 im Abschnitt Plauen – Cheb



Quelle: Verkehrsverbund Vogtland)

Abbildung 50: Liniennetz Vogtland mit angrenzenden Regionen



Quelle Karte: https://egronet.de/media/egronet/Download/Liniennetz/RZ_EN_Liniennetz_06-2024_Cv2.pdf

In der Studie von 2019 wurden 2 Betriebsprogrammvarianten – in Abhängigkeit des Grades des Streckenausbaus herausgearbeitet. Ziel dabei war es, durch Taktverdichtung der bestehenden grenzüberschreitenden Linie eine bessere Anbindung des Vogtlands an den Knoten Cheb und an die von dort weiterführenden Verbindungen (z.B. Pilsen, Prag) zu erreichen.

- Dabei enthielt die erste Variante nur leichte Angebotsverbesserungen im regionalen und grenzüberschreitenden Verkehr, mit einer stündlichen Regionalbahn-Verbindung bis Bad Brambach, die in jeder zweiten Stunde, bis Eger verlängert wird.
- Die zweite Variante umfasste einen Zwei-Stunden-Takt im Regionalexpressverkehr mit Zugteilungen der Relationen Leipzig – Zwickau in Werdau und Weiterführung eines Zugteiles über Plauen – Bad Brambach – Eger sowie die Zugteilung der Relation Dresden –

Hof in Plauen und Weiterführung eines Zugteiles nach Plauen – Bad Brambach – Eger (Zwischenhalte in Reichenbach, Plauen, Adorf und Bad Brambach). Darüber hinaus wurde zusätzlich eine Regionalbahn im Stundentakt von Plauen nach Bad Brambach mit Zwischenhalten an allen Unterwegsbahnhöfen geplant. Weiterhin enthielt diese Variante eine Fernverkehrsverbindung (2 Zugpaare/Tag) zwischen Leipzig Hbf – Plauen – Karlsbad

Die damaligen Planungen entsprechen jedoch nicht mehr dem aktuellen Stand, da nun ab dem Fahrplanwechsel 2026 die S-Bahnlinie S5X von Halle/Leipzig, bis Zwickau im Stundentakt mit Flügeln alle 2 Stunden bis Plauen verlängert werden soll. Eine Verlängerung dieser Linie, bis Bad Brambach ist auf einer elektrifizierten Strecke laut Verkehrsverbund (VVV) prinzipiell realisierbar. Für den grenzüberschreitenden Verkehr, bis Cheb dient die Linie RB2 Zwickau-Plauen – Cheb. Voraussetzung hierfür ist aufgrund der unterschiedlichen Stromsysteme in beiden Ländern jedoch der Einsatz von Mehrsystem- bzw. batterieelektrischen Fahrzeugen. Als vergleichsweise einfach zu realisierende Option, könnten batterieelektrische Fahrzeuge Coradia Continental BEMU des Herstellers Alstom übernommen werden, die beim Verkehrsverbund Mittelsachsen (VMS) auf der Strecke RE6 Chemnitz – Leipzig zum Einsatz kommen werden. Nach Realisierung einer geplanten Elektrifizierung der dortigen Strecke würden diese Fahrzeuge für die dortige Relation nicht mehr benötigt. Elf dieser Bahnen werden zwischen Chemnitz und Leipzig zum Einsatz kommen. Die Reichweite beträgt bis zu 120 Kilometer, was deutlich mehr als der tatsächlich zurückzulegenden Entfernung zwischen dem Grenzbahnhof Bad Brambach und Cheb von zweimal 25 km (hin und zurück) entspricht. Die Triebzüge verfügen über jeweils 150 Sitzplätze.

Wesentlich ist weiterhin die Schaffung einer schnellen, umsteigefreien Anbindung der Region an den Fernverkehrsknoten Leipzig. Dies führt auch zu einer Attraktivitätsverbesserung für die Anbindung Mitteldeutschlands an das für den Tourismus bedeutsame tschechische Bäderdreieck¹⁵.

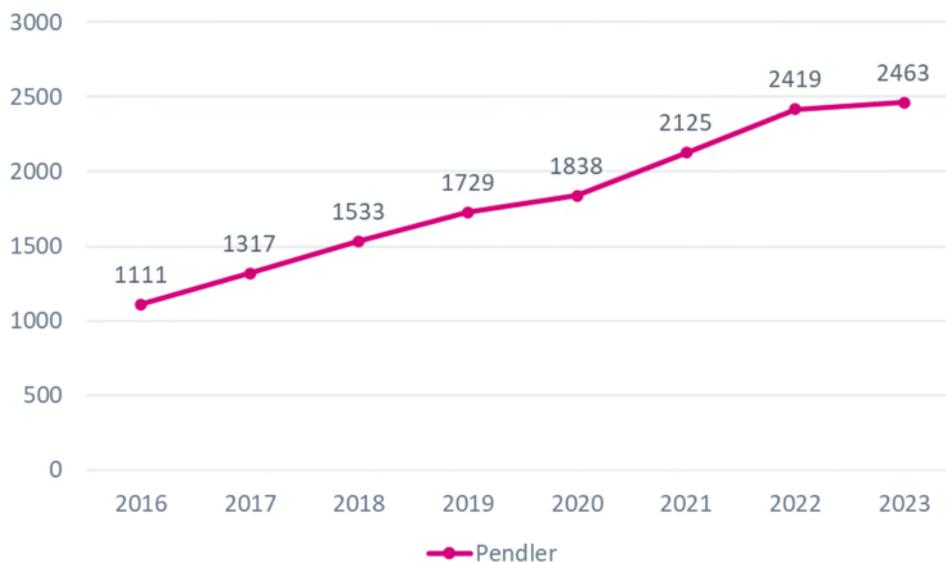
Damit das zukünftige Betriebsprogramm je Planfall folgendermaßen angesetzt:

- Weiterführungsfall:
 - S5X Halle/Leipzig – Plauen
 - RB2 unverändert
 - RB4/RB5 unverändert
- Planfall 1:
 - S5X Halle/Leipzig – Plauen – Bad Brambach im 2h-Takt
 - RB2 Zwickau – Plauen – Cheb im 2h-Takt
 - RB4/RB5 unverändert
- Planfall 2/2b:
 - S5X Halle/Leipzig – Plauen – Bad Brambach im 2h-Takt
 - RB2 Zwickau – Plauen – Cheb im 1h-Takt
 - Fernverkehr Leipzig Hbf – Plauen – Karlovy Vary mit 2 Zugpaaren/Tag
 - RB4/RB5 unverändert

¹⁵ Karlsbad, Mariánské Lázně, Františkovy Lázně

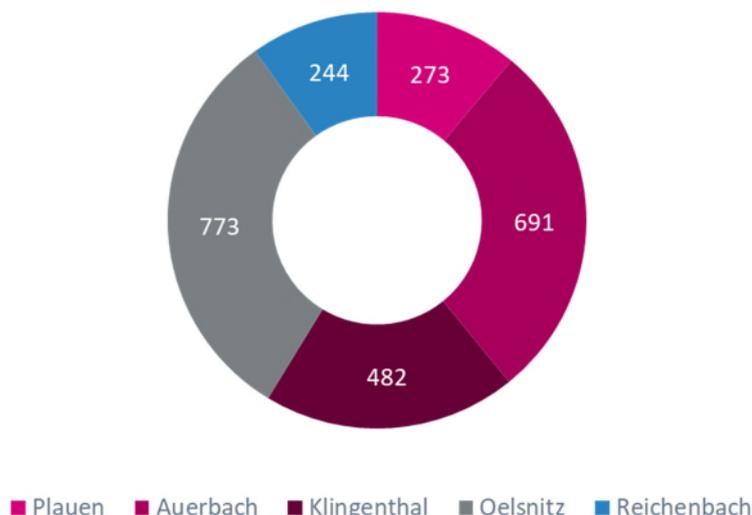
Einen Schwerpunkt der Untersuchung bildeten die Pendlerverkehre tschechischer Beschäftigter von vogtländischen Unternehmen. Nach den Angaben der Agentur für Arbeit hat sich die Zahl der Einpendler aus Tschechien in den Vogtlandkreis von 1.533 im Jahr 2018 auf 2.463 im Jahr 2023 kontinuierlich erhöht. Die Einpendler verteilen sich auf Oelsnitz (773), Auerbach (691), Klingenthal (482), Plauen (273) und Reichenbach (244). Für den Einzugsbereich der Strecke relevant sind somit täglich ca. 1.300 Einpendler in das Vogtland (Reichenbach, Plauen, Oelsnitz).

Abbildung 51: Einpendler aus Tschechien in den Vogtlandkreis



Quelle: Agentur für Arbeit Plauen

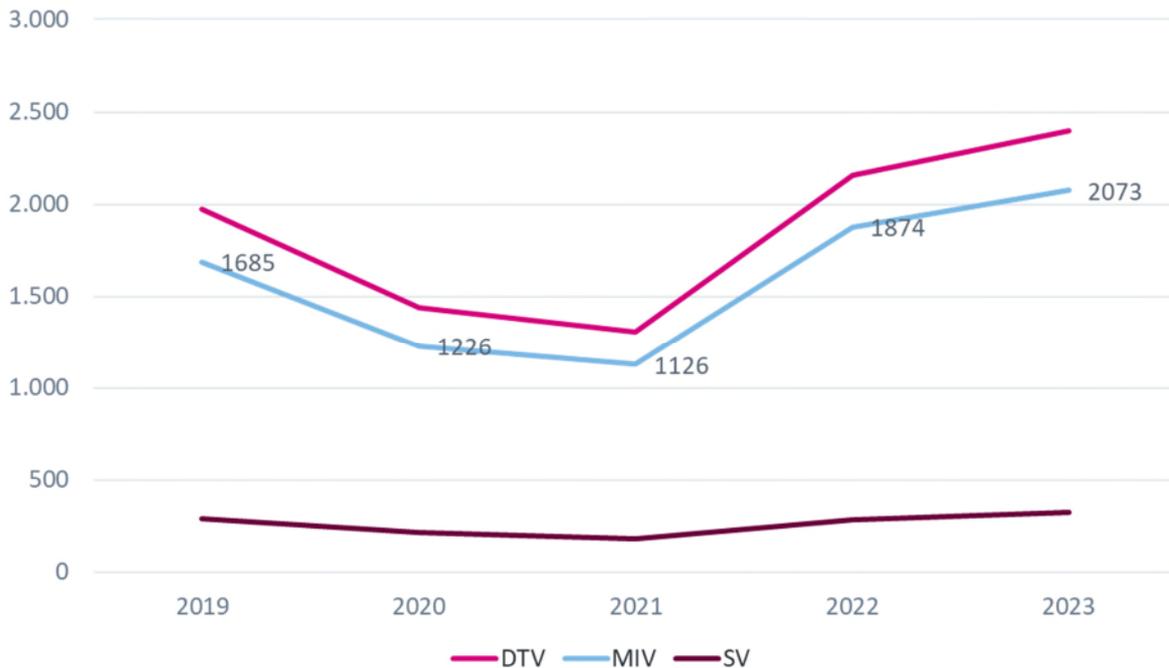
Abbildung 52: Einpendler aus Tschechien nach Arbeitsort



Quelle: Agentur für Arbeit Plauen

Auf der Straße (B 92) überqueren hingegen täglich ca. 2.200 Pkw den Grenzübergang Schönberg (ca. 1.100 pro Richtung). Die Befragungen in den Unternehmen ergaben, dass der grenzüberschreitende Pendlerverkehr überwiegend auf der Straße (Fahrgemeinschaften), da die SPNV-Fahrpläne nur bedingt zu den Schichtzeiten passen.

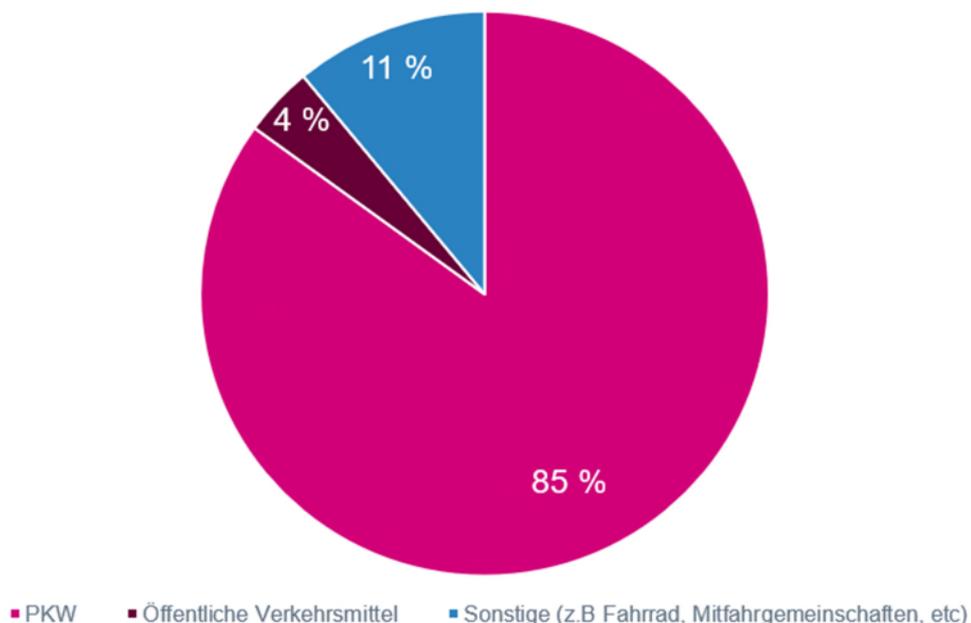
Abbildung 53: : Fahrzeugbewegungen an der Zählstelle B92 Grenzübergang Schönberg 2019-2023



Quelle: LISt GmbH

Insgesamt ergab die Befragung im Rahmen einer Stichprobe von 17 Unternehmen mit insgesamt ca. 4.200 Beschäftigten, dass der eigene Pkw mit 85 % den höchsten Anteil an den Verkehrsmitteln für den Arbeitsweg einnimmt. Lediglich 4 % der Beschäftigten nutzen derzeit den ÖPNV auf dem Weg zur Arbeitsstelle. Die übrigen 11 % entfallen auf sonstige Nutzungen wie z.B. Fahrrad oder Mitfahrgemeinschaften.

Abbildung 54: Anteil der Hauptverkehrsmittel für den Arbeitsweg



Quelle: Eigene Befragung

Neben der Bedeutung für Berufspendler – mit oder ohne Grenzüberquerung - trägt die verbesserte Erreichbarkeit des Vogtlands auch zur Attraktivität der Tourismusdestinationen in der sächsisch-tschechischen Bäderregion bei. Allein die Kurbäder Bad Elster und Bad Brambach wiesen im Jahr 2023 zusammen ca. 85.000 Ankünfte sowie ca. 725.000 Übernachtungen auf. Nach den Angaben des Landestourismusverbandes Sachsen e. V. war Bad Elster im Jahr 2023 hinter Dresden und Leipzig an dritter Stelle der Top 10 der sächsischen Tourismusdestinationen. Insgesamt gab es im Vogtlandkreis im Jahr 2023 ca. 350.000 Ankünfte sowie ca. 1.373.000 Übernachtungen.

5.1.2 Schienengüterverkehr

Da sich die für Herbst 2024 angekündigte Veröffentlichung der Einzeldaten der Verkehrsprognose 2040 des BMDV verzögert und bis Bearbeitungsende der Studie nicht vorlag, basiert die Prognose für den Schienengüterverkehr weiterhin auf der Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Dementsprechend wurde das 2019 errechnete Betriebsprogramm auf seine Gültigkeit hin überprüft.

Die Herleitung der Zugzahlen wurde ausführlich in der Studie „Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Zweigleisiger Ausbau und Elektrifizierung der Strecke Plauen – Bad Brambach/Grenze CZ (-Eger) im Vogtlandkreis“ von 2019 erläutert. Daher werden die Ergebnisse an dieser Stelle zusammengefasst wie folgt wiedergegeben:

Bei der Festlegung der Untersuchungskorridore für Güterverkehre wurde angenommen, dass die Strecke Plauen – Bad Brambach – Cheb, eine Ergänzungsfunktion zum sogenannten „Ostkorridor“ und zur geplanten Neubaustrecke Dresden – Prag erfüllt. Der „Ostkorridor“ verläuft westlich von Leipzig über Hof und Regensburg, in Richtung München und weiter zur österreichischen Grenze bei Passau. Hierdurch soll ein Verdrängungs- bzw. Redundanzeffekt mit dort bereits verorteten Prognosemengen weitgehend vermieden werden. Dementsprechend ergeben sich für die Ableitung von Verkehrsmengen aus der Verflechtungsprognose zwei grundsätzliche Kategorien:

- Verkehre zwischen dem westtschechischen Raum und Norddeutschland, resultierend aus einer für die Durchführung von Bahngüterverkehren üblichen Mindestentfernung von 400 bis 500 km (z.B. Karlovy VARY – Hannover)
- Verkehre zwischen dem südwestsächsischen Raum und Tschechien sowie den benachbarten Ländern Slowakei, Ungarn und Österreich

Voraussetzung ist jeweils, dass die direkte und somit kürzere Routenführung durch das Vogtland einen verkehrsgeografischen Vorteil gegenüber dem Umweg über einen der genannten benachbarten Verkehrskorridore bietet.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Untersuchungskorridore für die beiden beschriebenen Kategorien. Während die Verflechtungsprognose für Deutschland kleinteiligere Verkehrszellen aufweist, sind diese im Ausland stärker aggregiert, sodass der Auswertungsmaßstab in Tschechien und den benachbarten Staaten grober angesetzt werden musste.

Abbildung 55: Untersuchungskorridor Tschechien-Norddeutschland



Abbildung 56: Untersuchungskorridor Südwestsachsen-Südosteuropa



Die räumliche Gliederung der Quelle-Ziel-Matrix entspricht in Deutschland den Landkreisen und kreisfreien Städten (von Eurostat als NUTS 3-Regionen bezeichnet). Im Ausland wird im

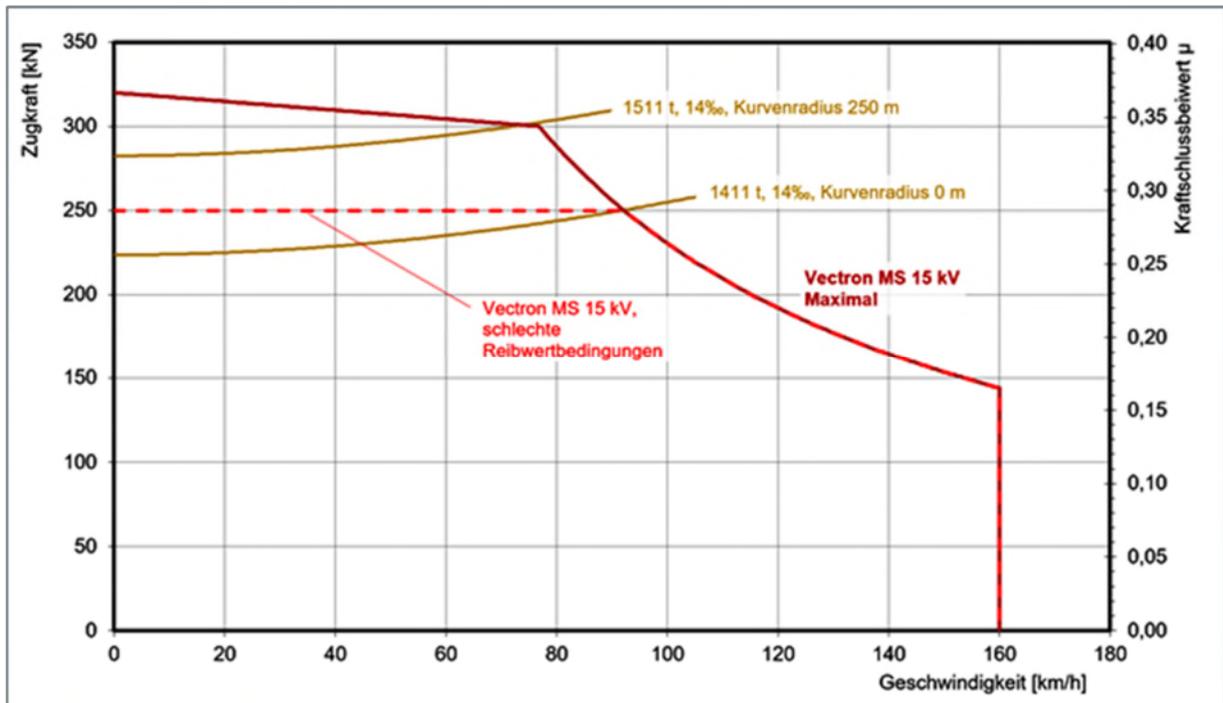
Grenzgebiet zu Deutschland nach NUTS 3-Regionen gemäß Gliederung von Eurostat differenziert. Mit zunehmender Entfernung wurde höher aggregiert (NUTS 2-, NUTS 1- bzw. NUTS 0-Regionen).

Dementsprechend wurden zur Einschätzung des grenzüberschreitenden Güterverkehrsaufkommens im Einzugsbereich für das Prognosejahr 2030, die relevanten Verkehrszellen ausgewertet, welche die beiden vorgenannten Kategorien betreffen. Die Auswertung erfolgte nach Güterverkehren über alle Verkehrsträger, nach Gutarten sowie in einem weiteren Schritt nach Regionen in den Zielländern. Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass die Verflechtungsprognose des Bundes unter der Prämisse durchgeführt wurde, dass die Strecke Plauen-Bad Brambach auch langfristig im derzeitigen Zustand verbleibt und somit aufgrund der fehlenden Elektrifizierung und des hieraus resultierenden erforderlichen mehrmaligen Wechsels zwischen Elektro- und Dieseltraktion erhebliche Verkehrswiderstände für Bahntransporte angesetzt wurden. Nach Wiederherstellung der Zweigleisigkeit und Elektrifizierung entfallen diese Verkehrswiderstände. Für die Verkehrsrelation Tschechien-Norddeutschland wurden daher in der Prognose des Schienengüterverkehrs für beide Richtungen zusammen lediglich ca. 50.000 t p.a. ausgewiesen, verglichen mit ca. 650.000 t im durchgehenden Straßentransport. Ein ähnliches Bild ergibt sich für die Verkehrsrelation zwischen Südwestsachsen und den Destinationen in Südosteuropa: Einer Jahresmenge im Schienengüterverkehr von ca. 86.000 t steht annähernd eine Million Tonnen im Straßentransport gegenüber (jeweils beide Richtungen).

Angesetzt wurden durchschnittlich 300 Verkehrstage pro Jahr. Um die Unpaarigkeit der Verkehrsmengen auszugleichen und die betriebliche Praxis abzubilden, wurden auch Leerzüge in die jeweilige Gegenrichtung berücksichtigt. Im Ergebnis würde aus den prognostizierten Schienenverkehrsmengen pro Verkehrstag durchschnittlich ein zusätzlicher Zug fahren. Würden alle Straßenverkehrsmengen künftig komplett auf die Schiene verlagert, kämen weitere sechs Zugfahrten pro Verkehrstag hinzu. Für das Betriebsprogramm wurde hieraus als konservativer Ansatz ein Bedarf von einem Zugpaar pro Verkehrstag auf der Relation zwischen Tschechien und Norddeutschland sowie an durchschnittlich jedem zweiten Verkehrstag ein Zugpaar zwischen Südwestsachsen und Destinationen in Südosteuropa abgeleitet.

Die Strecke wurde im Jahr 2023 lediglich an 16 Tagen mit insgesamt 25 grenzüberschreitenden Zügen befahren (max. 3 pro Tag). Hierbei handelt es sich i.d.R. um Umleitungsverkehre (z.B. bei Baustellen im Elbtal). Der vergleichsweise geringe Nutzungsgrad ist im Wesentlichen auf den unter gegenwärtigen Bedingungen erforderlichen Traktionswechsel zwischen Elektro- und Dieseltraktion auf beiden Seiten der Grenze sowie auf die i.d.R. zusätzlich erforderliche Zugteilung zurückzuführen. Künftig ist mit einer durchgehenden Elektrifizierung der Strecke sowohl im Bereich der Elbtal-Umleitungsverkehre als auch regionaler Aufkommen mit einer signifikanten Nachfrage nach Schienengüterverkehrsleistungen zu rechnen. Der Einsatz von E-Lokomotiven ermöglicht es zudem, Güterzüge ungeteilt über die Strecke zu fahren. Die nachfolgende Grafik zeigt ein beispielhaftes Lastdiagramm einer grenzüberschreitend einsetzbaren Mehrsystem-E-Lokomotive Siemens Vectron (Baureihe BR 185) für die auf der Strecke maximale auftretende Steigung von 14 Promille, woraus sich ein im Zugbetrieb übliches Zuggesamtgewicht zwischen 1.400 t und 1.500 t ergibt. Insgesamt sind Zuggewichte bis ca. 1.600 t möglich.

Abbildung 57: Beispielhaftes Lastdiagramm für die maximal auf der Strecke auftretende Steigungsverhältnisse

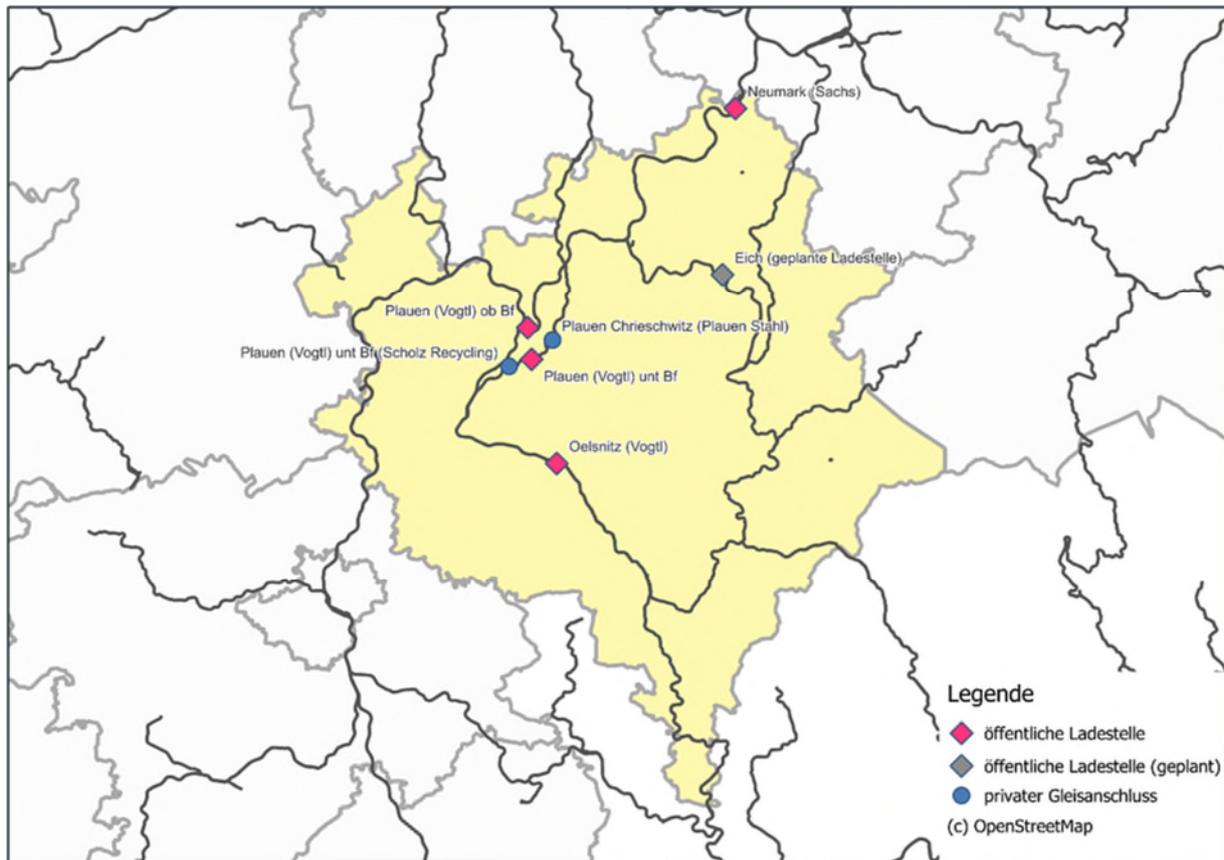


Quelle: Siemens AG

Aus den Ergebnissen der Unternehmensbefragung ergibt sich eine regionale Nachfrage nach Bahntransporten – teilweise grenzüberschreitend - insbesondere im Stahlhandel und der stahlverarbeitenden Industrie (u.a. Zulieferketten für die Automobilindustrie in Westsachsen und Raum Leipzig).

Mit Ausnahme der Firma Meiser Vogtland OHG in Oelsnitz, welche i.d.R. Ganzzüge empfängt, handelt es sich bei den Bahntransporten üblicherweise um Wagengruppen. Die Bedienung erfolgt hier sowohl für Verkehre aus Tschechien als auch von deutschen Destinationen über die Achse Elbtal – Zugbildungsanlage (ZBA) Halle - Bahnhof Zwickau. Zugangspunkte zum Schienengüterverkehr im Einzugsbereich der Strecke befinden sich in Plauen (2 öffentliche Ladestraßen, 2 private Gleisanschlüsse) sowie in Oelsnitz (1 öffentliche Ladestraße). Im Vogtlandkreis gibt es darüber hinaus eine weitere öffentliche Ladestraße in Neumark. Im Rahmen der Untersuchung wurde ebenfalls eine Initiative der Stadt Treuen sowie mehrerer angesiedelter Unternehmen aus dem Jahr 2023 zur Einrichtung einer Bahnumschlaganlage in Eich aufgegriffen und weiter untersucht. Die genannten Zugangspunkte sind in der nachfolgenden Karte dargestellt.

Abbildung 58: Zugangspunkte zum Schienengüterverkehr im Vogtlandkreis



Quelle: QGIS, eigene Bearbeitung

Für eine Bahnumschlaganlage in Eich wurde im Rahmen eines gemeinsam mit der Gemeinde organisierten Workshops und nachfolgender Einzelgespräche ein Konzept für einen Umschlagpunkt für Stahlprodukte entwickelt. Interessierte Nutzer sind EMW, MA Automotive sowie die Firma Goldbeck. Grundlage ist eine Kurzstudie aus dem Jahr 2023. Diese sieht südlich der Bahnstrecke im Bereich der ehemaligen Güterabfertigung die Errichtung eines durch eine Umschlaghalle verlaufenden Ladegleises sowie eines Lokumfahrgleises vor. Die Gleise sollen über eine Nutzlänge von jeweils ca. 285 m verfügen, was ungefähr der Länge eines Halbzuges entspricht. Die Halle wurde mit den Abmessungen 35 x 185 m konzipiert. Die untenstehende Abbildung zeigt eine beispielhafte Visualisierung.

Über die Anlage könnten nach Angaben der genannten Unternehmen jährlich bis zu 200.000 t Stahlcoils bzw. Stahlelemente im Eingang aus verschiedenen Stahlwerken direkt zwischen Bahn und Lkw umgeschlagen und von dort in die benachbarten Werke transportiert werden. Zur Finanzierung des Vorhabens kommt u.a. eine Förderung nach der Anschlussförderrichtlinie des Bundes¹⁶ in Frage. Unter der Voraussetzung, dass die Anlage diskriminierungsfrei zugänglich ist und der Betrieb der Anlage ausgeschrieben wird, sind bis zu 80% der zuwendungsfähigen Kosten zuwendungsfähig. Nach derzeitiger Einschätzung sind die mit dem Vorhaben in Zusammenhang stehenden Kosten für Gleise, Umschlaggeräte und die Halle für nässegeschützten Umschlag und die transportbedingte Zwischenabstellung der Güter weitgehend als zuwendungsfähig anzusehen. Nächster Planungsschritt wäre die Beauftragung einer detaillierten

¹⁶ https://www.eba.bund.de/DE/Themen/Finanzierung/Gleisanschluesse/gleisanschluesse_node.html#doc1527848bodyText4

Machbarkeitsuntersuchung für die Gleisanlage und die Umladehalle. Zu klären ist weiterhin die Frage der Vorhabenträgerschaft. Denkbar ist z.B. eine Investitionsgesellschaft, an der die Nutzer beteiligt sind. Diese Gesellschaft könnte den Betrieb im Rahmen einer Ausschreibung an eine separate Betreibergesellschaft. Diese Variante wurde mit den betreffenden Unternehmen bereits im Rahmen der Untersuchung erörtert.

Für den Fall weiterer Nachfrage nach Ansiedlung bahnaffiner Unternehmen in Eich kommt ebenfalls das nördlich der Bahnstrecke gelegene Areal der ehemaligen Pechsiederei in Frage, in dem das Vorkommen von Altlasten zumindest nicht ausgeschlossen werden kann. In einem ersten Schritt sollte daher zunächst das südliche Areal für den Bahnumschlag entwickelt werden.

Abbildung 59: Visualisierung Bahnumschlaganlage Eich



Quelle: LUB

Während die Einzelwagen- und Wagengruppenverkehre von DB Cargo durch den Leitweg über die Zugbildungsanlage Halle voraussichtlich auch künftig über das Elbtal laufen werden, wird derzeit seitens privater Bahnspediteure an einem Korridorzug Deutschland-Österreich über Bad Brambach-Cheb unter Einbindung der Rail Ports Chemnitz und Zwickau gearbeitet. Ein entsprechendes Schreiben des koordinierenden Interessensverbandes der Bahnspediteure (IBS)¹⁷ ist als Anlage beigefügt. Im Bestand sollen schwerere Züge geteilt im Abschnitt zwischen Plauen und Cheb verkehren und im Bahnhof Cheb zu einem Ganzzug zusammengeführt werden. Leichtere Züge können die Strecke ungeteilt befahren. Bei einer späteren Elektrifizierung der Strecke würde sich der Anteil ungeteilter Züge aufgrund leistungsfähigerer E-Lokomotiven erhöhen, was deutlich zur Verbesserung Wettbewerbsfähigkeit des Bahntransports im Vergleich zum Straßentransport beiträgt. Geplant ist anfangs ein Zugumlauf pro Woche mit einer schrittweisen Erhöhung auf bis zu drei wöchentlichen Umläufen. Mit der Zugverbindung entsteht zudem ein leistungsfähiger Zugang für Verlader im Bereich Südwestsachsen/Vogtland zu

¹⁷ International Railfreight Business Association

internationalen Bahntransportangeboten. Die geplante Umschlaganlage in Eich kann mittelfristig ebenfalls einbezogen werden.

Aus den vorgenannten Prognosewerten sowie aus den Ergebnissen der Unternehmensbefragungen, ergibt sich die folgende Umlegung auf tägliche Zugzahlen im Güterverkehr, welche in das Gesamtbetriebsprogramm übernommen wurde.

Tabelle 27: Umlegung der Prognose- und Befragungsergebnisse auf Zugzahlen

Relation	Zugzahl pro Tag und Richtung	Fahrplantrassen pro Stunde und Richtung	Tfz	Gesamtlänge, Gesamtmasse
Plauen-Oelsnitz (Bestandsverkehr Stahl Coils und Rundholz)	2/2	0,5	BR 248 o.ä.	330 m 1.000 t
DE Nord – CZ West	1/1	0,5	BR 185 o.ä.	600 m 1.400 t
Metrans Plzeň – DE Nord (Option)	2/2	0,5	BR 185 o.ä.	600 m 1.400 t
Regelentlastung Elbtal	2/2	0,5	BR 185 o.ä.	600 m 1.400 t
Summe	7/7			

Auch wenn, wie bereits erwähnt, die detaillierten Daten zur Verkehrsverflechtung zum Prognosehorizont 2040 noch nicht öffentlich verfügbar sind, lassen sich aus der im Oktober 2024 vorgestellten Verkehrsprognose 2040 des BMDV generelle Tendenzen für den Schienengüterverkehr ableiten, die ebenfalls positive Auswirkungen auf die hier untersuchte Strecke erwarten lassen. Demnach wird insgesamt beim Transportaufkommen (Mio. t) im Vergleich zum Basisjahr 2019 eine Zunahme von 18 % im Eisenbahntransport und von 19 % im Straßentransport erwartet. Bezogen auf die Transportleistung fallen die Wachstumsraten mit 35 % bzw. 34 % deutlich höher aus. Hierbei sind Auswirkungen des Güterstruktureffekts, z.B. Wegfall von Massenguttransporten von fossilen Energieträgern, bereits berücksichtigt. Während die Binnenschifffahrt hierdurch bilanziell Aufkommensrückgänge zu verzeichnen hat, werden die rückläufigen Transportmengen im Eisenbahntransport durch die erwarteten Zuwachsraten im kombinierten Verkehr deutlich überkompensiert. Im kombinierten Verkehr (KV) Schiene-Straße beträgt das Wachstum bezogen auf das Transportaufkommen ca. 96 % sowie bei der Transportleistung ca. 82 %. Die Einzelwerte sind in den nachfolgenden Tabellen enthalten. In der Prognose werden, die gegenüber der Verkehrsprognose 2030 veränderten Rahmenbedingungen berücksichtigt. Hierzu zählen u.a. die zur Erreichung der Klimaschutzziele gesetzlich und programmatisch festgelegten Maßnahmen, die als Annahmen bzw. Prämissen in den Prognoseprozess eingeflossen sind.

Tabelle 28: Transportaufkommen Güterverkehr in Deutschland

Transportaufkommen Güterverkehr (Mio. t)			
	2019	2040	Veränderung
Schiene	390,8	461,0	18,0 %
Straße	3.759,3	4.475,7	19,1 %
Wasserstraße	206,8	173,9	- 15,9 %
Summe	4.356,8	5.110,6	17,3 %

Transportaufkommen Güterverkehr (Mio. t)			
Davon KV			
Schiene	108,1	211,5	95,7 %
Wasserstraße	23,0	36,0	56,5 %
Summe KV	131,1	247,6	88,9 %

Tabelle 29: Transportleistung Güterverkehr in Deutschland

Transportleistung Güterverkehr (Mrd. tkm)			
	2019	2040	Veränderung
Schiene	138,9	188,0	35,3 %
Straße	498,8	668,4	34,0 %
Wasserstraße	51,6	48,2	- 6,6 %
Summe	689,3	904,6	31,2 %
Davon KV			
Schiene	57,3	104,4	82,2 %
Wasserstraße	6,5	11,1	71,1 %
Summe KV	63,8	115,5	81,0 %

Beachtenswert ist insbesondere folgender Auszug aus der Seeverkehrsprognose:

„Für den Containerumschlag der deutschen Seehäfen ergibt die Seeverkehrsprognose 2040 ein Wachstum des Aufkommens von insgesamt 1,7 % p.a. von 14,8 Mio. TEU im Jahr 2019 auf 20,9 Mio. TEU im Jahr 2040. Die Importe werden in diesem Zeitraum um 1,7 % p.a. von 7,9 Mio. TEU im Jahr 2019 auf 11,2 Mio. TEU im Jahr 2040 steigen und auch die Exporte wachsen im selben Zeitraum in ähnlicher Größenordnung um 1,6 % p.a. von 6,9 Mio. TEU im Jahr 2019 auf 9,7 Mio. TEU im Jahr 2040.“

Die größte jährliche Wachstumsrate beim Containerumschlag in den deutschen Nordseehäfen wird der Tiefwasserhafen Wilhelmshaven mit 3,5 % p.a. erreichen. Wilhelmshaven wird im Prognosezeitraum von der Zunahme sehr großer Containerschiffe und einer besseren Hinterlandanbindung per Schiene profitieren. Darüber hinaus werden Neuansiedlungen im Hafengebiet zusätzliches Ladungsaufkommen generieren.

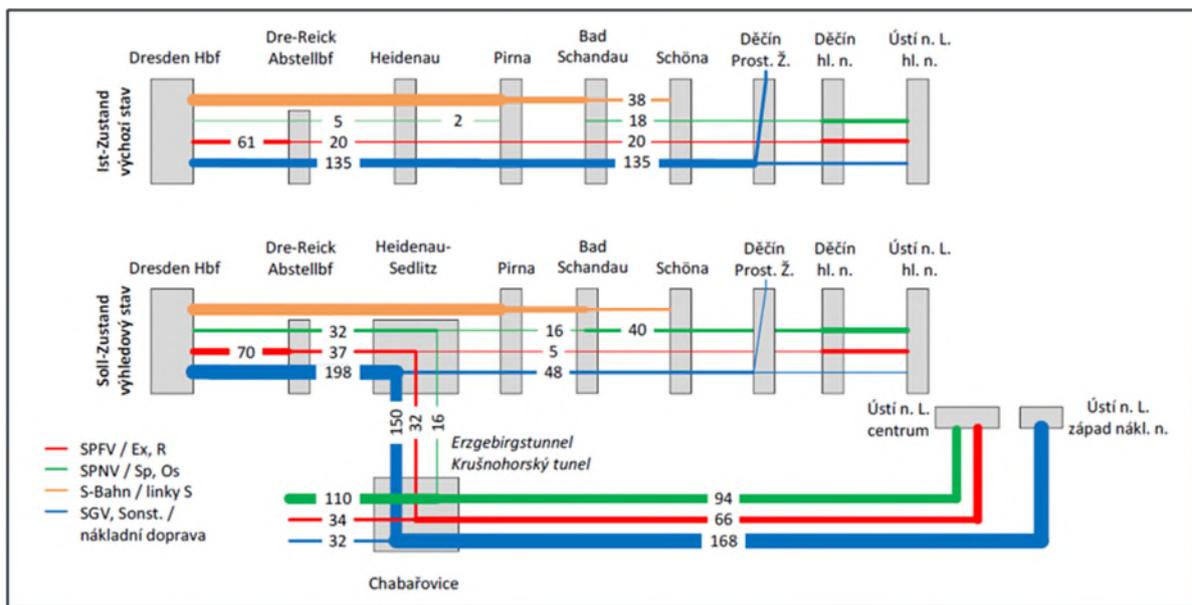
Der Hamburger Hafen wird gemäß der Prognose ein durchschnittliches Wachstum beim Containerumschlag von 1,7 % p.a. realisieren. Wesentliche Ursachen hierfür sind gute Hinterlandanbindungen im Schienenverkehr sowie relativ hohe Wachstumsraten in den Hinterlandregionen. Das Containeraufkommen von Bremerhaven wird im Zeitraum von 2019 bis 2040 um 1,4 % p.a. wachsen. Auch Bremerhaven wird von dem zunehmenden Aufkommen an höherwertigen Ladegütern beim Containerumschlag profitieren.

Im Hinblick auf den Modal-Split werden die Anteile der Schiene gegenüber 2019 auf Tonnenbasis von 29 % im Jahr 2019 auf 34 % im Jahr 2040 und auf TEU-Basis von 54 % im Jahr 2019 auf 57 % im Jahr 2040 zunehmen.“

Dieser Trend führt dazu, dass bis zur Inbetriebnahme der Neubaustrecke (NBS) Dresden-Prag von einer deutlichen Erhöhung der Zugzahlen auf der stark vom Hinterlandverkehr der Seehäfen

geprägten Elbtalstrecke auszugehen ist. Die nachfolgende Grafik zeigt das Betriebsprogramm im Ist- und Sollzustand. Demnach erhöht sich die Anzahl der grenzüberschreitenden Güterzüge von derzeit 135 auf ca. 200, wovon ca. 150 durch die Neubaustrecke Dresden - Prag verkehren sollen. Bis zu deren Inbetriebnahme, die Anfang der 2040er Jahre geplant ist, müssen die zusätzlich zum heutigen Bestand verkehrenden Züge teilweise über andere Strecken geleitet werden. Neben der dann vsl. in Betrieb befindlichen elektrifizierten Strecke Cheb-Schirnding-Marktredwitz kann ebenfalls die Strecke Cheb-Bad-Brambach-Plauen im ausgebauten und elektrifizierten Zustand einen signifikanten Beitrag zur Entlastung der Elbtalstrecke leisten. Dieser Effekt wurde in der Aufstellung des Gesamtbetriebsprogramms und der Wirtschaftlichkeitsrechnung berücksichtigt.

Abbildung 60: Zugzahlen auf der Elbtalstrecke und zusätzlich mit NBS Dresden-Prag



Quelle: DB InfraGO

Zudem wird es in der Bauphase der Zulaufstrecke zum Erzgebirgs-Basistunnel der NBS im Abschnitt zwischen Dresden und Heidenau – nach derzeitigem Planungsstand zwischen 2034 und 2036 – durch Umbau und Erweiterung der Fernbahngleise zu erheblichen Einschränkungen der Streckenkapazität kommen. Auch hier bietet die Strecke Cheb-Bad-Brambach-Plauen im ausgebauten Zustand entsprechende Entlastungsmöglichkeiten, welche in der weiteren Betrachtung berücksichtigt wurden. Dabei lassen sich im direkten Verkehr aus dem Raum Plzeň sowie aus der Region Karlovy Vary in Richtung Seehäfen über Cheb und Plauen im Vergleich zur alternativen Routenführung über Schirnding, Furth im Wald bzw. Elbtal/Erzgebirgs-Basistunnel deutliche Fahrzeitgewinne erzielen, wie die nachfolgende Tabelle zeigt.

Tabelle 30: Güterzüge – Vergleiche von Laufwegen

Strecke	Streckenlänge	Geschätzte Fahrzeit	Ausbauaufwand
Plzeň - Cheb-Usti-Dresden - BAR-Hamburg	956	14-16 h	
Plzeň- Cheb - Vojtanov - Plauen - Leipzig- Halle Magdeburg - Wittenberge – Hamburg	621	8 - 10 h	ca. 30 km Wiederherstellung durchgehender Zweigleisigkeit und 60 km Elektrifizierung
Plzeň - Prag-Usti-Dresden - BAR-Hamburg	781	12-14 h	
Plzeň- Cheb - Marktredwitz - Hof - Plauen - Leipzig- Halle Magdeburg - Wittenberge - Hamburg	663	11-13 h	27 km Neubau 2. Gleis mit erheblichem Aufwand, 68 km Elektrifizierung, Neubau von zwei Verbindungskurven
Plzeň - Furth im Wald - Schwandorf - Hof - Plauen - Leipzig - Halle - Magdeburg - Wittenberge – Hamburg	786	12-14 h	Neubau 2. Gleis 81km, 297 km Elektrifizierung

Quelle: DCI

Diese Fahrzeitunterschiede resultieren daraus, dass die Verbindung von Plzeň über Cheb – Bad Brambach – Plauen in Richtung Seehäfen, gegenüber den anderen möglichen Relationen überwiegend durchgehend, ohne linienbedingte Richtungswechsel und damit verbundene Betriebshalte, in einer direkten Nord-Süd-Achse befahren werden kann.

Hingegen sind wegen fehlender infrastruktureller Voraussetzungen bei einer Linienführung von Plzeň über Cheb – Schirnding – Marktredwitz – Hof – Plauen, wegen fehlender Verbindungskurven in Cheb (Südostkurve) und in Marktredwitz (Nordostkurve), zwei zeitaufwändige Richtungswechsel für den Güterverkehr erforderlich, welche die Fahrzeit erheblich verlängern.

Bei einer Linienführung von Plzeň über Furth im Wald – Schwandorf – Hof – Plauen würde der Verkehr zunächst in fast gegensätzlicher Richtung nach Südwesten verlaufen, bevor in Schwandorf die Fahrtrichtung nach Norden möglich wäre. Dies wäre auch in Hinblick auf die erheblich längere Gesamtstrecke kaum wirtschaftlich.

Daher sollte erwogen werden, den Teil der Güterverkehre aus Westböhmen, welche auf direktem Wege die Seehäfen in Deutschland zum Ziel haben, vorzugsweise über Cheb - Bad Brambach und Plauen zu führen.

5.2 Vorbereitung einer Kosten-Nutzen-Untersuchung

Zur Prüfung einer Förderfähigkeit von ÖPNV-Maßnahmen – insbesondere bei Finanzierung durch das Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) wird in der Regel eine Kosten-Nutzenuntersuchung (KNU) in Form einer Standardisierten Bewertung durchgeführt. Die hierbei aktuell gültige Fassung ist die „Standardisierte Bewertung von Verkehrsweginvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr Version 2016+18.

¹⁸ Siehe https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/standardisierte-bewertung-2016plus-verfahrensanleitung.pdf?__blob=publicationFile

Für reine Elektrifizierungsmaßnahmen sowie für Projekte mit einem Investitionsvolumen von über 30 Mio. € stehen dabei vereinfachte Verfahren zur Verfügung. Da jedoch in allen untersuchten Planfällen die Investitionskosten weit über 30 Mio. € liegen und sich auch die Taktung des ÖPNV-Angebotes ändert, kommen die vereinfachten Verfahren für dieses Projekt nicht in Betracht, damit ist das Regelverfahren anzuwenden.

Zu beachten ist, dass die Standardisierte Bewertung rein den ÖPNV betrachtet und keine Berücksichtigung von Personenfern- oder Güterverkehr beinhaltet und somit nicht alle positiven Aspekte der Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit und Elektrifizierung der Strecke Plauen-Bad Brambach-Cheb berücksichtigt. Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass die Finanzierung nicht über GVFG erfolgt.

Im Folgenden sollten über die Betrachtung des ÖPNV hinaus, unbedingt weitere volkswirtschaftliche und verkehrliche Aspekte angeführt werden, welche auf der Beurteilung eines Kosten-Nutzenverhältnisses erheblichen Einfluss hätten:

Restleistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit:

Ohne einen Streckenausbau ist die Strecke bereits unter dem heutigen Betriebsprogramm so stark ausgelastet, dass durch eine stark eingeschränkte Restleistungsfähigkeit, ein weiteres Verkehrswachstum kaum möglich wäre. Gerade bei unvorhergesehenen Ereignissen, bei dem eine leistungsfähige Umleitungsstrecke notwendig ist, wäre diese Alternative auf Grund der weiterhin bestehenden Eingleisigkeit beschränkt. Auch zukünftige reguläre Mehrverkehre wären in ihrer Durchführbarkeit stark eingeschränkt. Daher ist eine durchgehende Zweigleisigkeit zu bevorzugen. Zusätzlich stellt ein eingleisiger Abschnitt auf einer Hauptstrecke auch immer einen Engpass in der Betriebsdurchführung dar. Diesbezügliche Verspätungen oder Störungen im Betriebsablauf können auf eingleisigen Abschnitten kaum ausgeglichen werden und übertragen sich oft auf nachfolgende oder entgegenkommende Verkehre. Unter einer eingeschränkten Zuverlässigkeit kann auch die Attraktivität einer Strecke stark leiden. Gerade private Güterverkehrsunternehmen berücksichtigen solche Faktoren bei der Routenplanung von grenzüberschreitenden Verkehren.

Höhere nachträgliche Ausbaurkosten gegenüber einer Zusammenhangsmaßnahme:

Ein nachträglicher zweigleisiger Ausbau der Strecke wird erfahrungsgemäß deutlich kostenintensiver als eine Realisierung in Form einer Zusammenhangsmaßnahme mit der hier untersuchten Elektrifizierung. Zusätzlich wären bei einem nachträglichen Ausbau eine erneute Planung und ein weiteres Planfeststellungsverfahren notwendig. Dieses erneute Verfahren wäre zeit- und kostenintensiv, bei ungewissem Ausgang in Bezug auf die Zeitachse und die mögliche Realisierung.

Die Verkehrsprognose und Bestellabsicht von Verkehrsverbund und Landkreis sind dokumentiert und plausibel. Sie orientieren sich am zunehmenden Verkehrsbedarf und der Realisierung der Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene, welche im Vogtlandkreis dringend geboten ist.

Weiterhin kann die Strecke derzeit als einzig leistungsfähige Alternative für Umleitungsverkehre der Elbtalstrecke im Verkehr zwischen Deutschland und Tschechien, in Nord-Süd-Relation genutzt werden. Dies ist von besonderer Relevanz während der geplanten Streckensperrungen zwischen Dresden und Heidenau in den 2030er Jahren.

Rahmenbedingungen der Finanzierung

In Bezug auf die notwendigen Investitionen werden überwiegend öffentliche Mittel des Bundes eingesetzt. Der Bund hat sich im Bundesschienenwegeausbaugesetz verpflichtet die Finanzierung der Eisenbahninfrastruktur durch Baukostenzuschüsse (BKZ) zu gewährleisten.

Die notwendigen Eigenmittelanteile der DB InfraGO AG als Eigentümer der Infrastruktur sind im Ergebnis dieser Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sinnvoll eingesetzt und erwirtschaften erheblich positive betriebswirtschaftliche Ergebnisse im Verhältnis zu den notwendigen Investitionen in die Infrastruktur.

Das Vorhaben wird sowohl durch den Freistaat Sachsen, den Vogtlandkreis und den tschechischen Nachbarregionen mitgetragen und positiv bewertet. Die tschechische Seite plant gleichfalls entsprechende Maßnahmen der Infrastruktur zur Leistungs- und Qualitätsverbesserung ihrer Streckenanteile.

Im Folgenden wird auf die notwendigen Grundlagen für die Durchführung einer Standardisierten Bewertung eingegangen.

Da die Ziele und Wirtschaftlichkeit dieses Projektes sowohl aus dem regionalen und grenzüberschreitenden Personenverkehr als auch aus dem internationalen Güterverkehr resultieren, wäre eine standardisierte Bewertung nur teilweise zielführend, da deren Methodik, Datengrundlagen und Bewertungen sich ausschließlich auf sozio-ökonomische Komponenten begründen, welche allein auf den Schienenpersonenverkehr ausgerichtet sind.

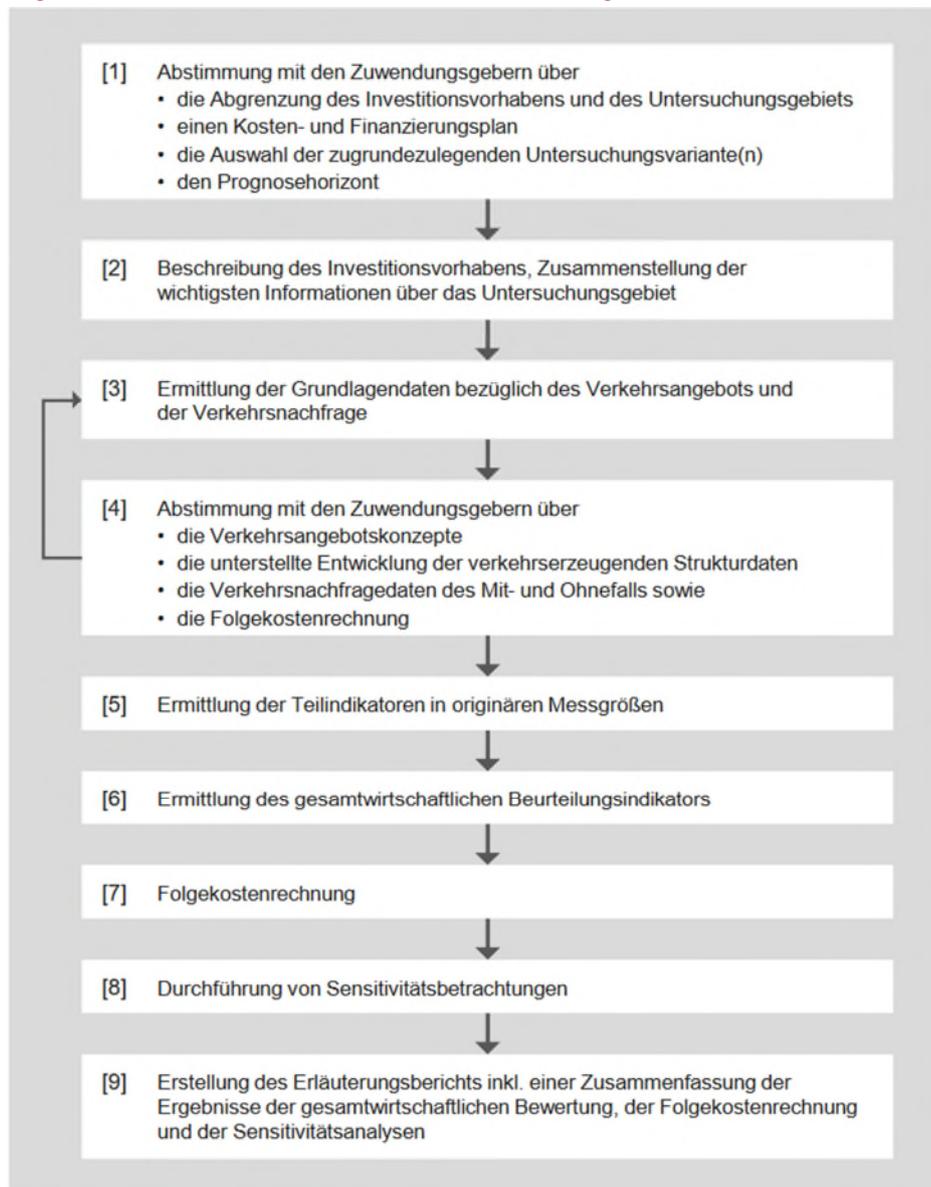
Darüber hinaus möchte der Bund dieses aufwändige und kostenintensive Verfahren vereinfachen, insbesondere bei Vorhaben welche nachweislich und offensichtlich, eine hohe Wirtschaftlichkeit abbilden und gleichzeitig durch sinnvolle Elektrifizierungsmaßnahmen erheblich zum Klimaschutz beitragen.

Wir gehen davon aus, dass nach der kürzlichen Aufnahme terminierter Klimaschutzziele in das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland in kürze weitere Rechtsverordnungen zu deren Umsetzung folgen werden, welche eine Anwendung der standardisierten Bewertung für diese Projekte nicht mehr notwendig machen werden.

Daher beschränken wir uns an dieser Stelle auf die Darlegung des Ablaufs einer standardisierten Bewertung und deren wesentliche Grundlagen, welche im Bedarfsfalle aus dieser Studie entnommen werden können.

Der grundsätzliche Ablauf einer standardisierten Bewertung ist in dieser Abbildung dargestellt:

Abbildung 61: Verfahrensablauf bei der Durchführung der standardisierten Bewertung



Quelle: Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr
Version 2016 +, BMVI

Der Umfang, Inhalt und Methodik der standardisierten Bewertung werden zu Beginn mit den Zuwendungsgebern abgestimmt.

Aus dem Ablauf der standardisierten Bewertung und den einzelnen Arbeitsschritten wird ersichtlich, dass die wesentlichen Grundlagendaten in dieser Studie (insbesondere in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung) ermittelt wurden und bei Notwendigkeit entnommen und bereitgestellt werden können.

Dieser Ablauf setzt jedoch folgende Rahmenbedingungen voraus, welche mit entsprechender politischer Willensbildung und deren Umsetzung in Gesetzeskraft als durchaus realistisch erscheinen können:

- Schnellstmögliche Klärung und Herbeiführung eines gemeinsamen Willens zur Projektrealisierung zwischen der Region, dem Freistaat Sachsen und dem Bund.
- Entbürokratisierung von Verwaltungsverfahren und verkürzte Plangenehmigungsverfahren, anstelle von langwierigen Planfeststellungsverfahren, bei Infrastrukturvorhaben die nachweisbar dem Allgemeinwohl und dem Klimaschutz dienen.
- Schnellstmögliche Priorisierung dieser Vorhaben und Sicherstellung der Finanzierung auf Basis stark vereinfachter Freigabeverfahren mittels Infrastrukturfinanzierungsfonds oder ähnlicher Ansätze.
- Verkürzung des Ausschreibungs- und Vergaberechts, um die rechtzeitige Verfügbarkeit der notwendigen Ressourcen für Planung und Bau sicherstellen zu können.
- Entbürokratisierung des Vorschriften- und Regelwerkes sowie Sicherstellung, dass Standards von Projektbeginn bis Projektende durchgehend und unverändert gelten.
- Herbeiführung bilateraler Abstimmungen zur Projektrealisierung zwischen den Fachebenen in Deutschland und Tschechien. Die tschechische Seite benötigt verbindliche Erklärungen zur Projektdurchführung von der deutschen Seite und würde unter dieser Voraussetzung die Maßnahmen auf eigenem Territorium gleichlaufend durchführen.

Generell sollte auch berücksichtigt werden, dass bei diesem Vorhaben kein Neubau oder Ausbau im herkömmlichen Sinne erfolgt. Es geht im Schwerpunkt um die Wiederherstellung einer vormals bereits vorhandenen Zweigleisigkeit. Diese erfolgt überwiegend auf dem noch vorhandenen Planum des ehemaligen 2. Gleises, weitestgehend ohne erhebliche Eingriffe in die Natur oder dem Eigentum Dritter. Die Maßnahmen erfolgen überwiegend auf gewidmeten Grund und Boden, innerhalb der Eigentumsgrenzen der Bahn. Die neu zu errichtenden Oberleitungs- und Versorgungsanlagen für Bahnstrom werden neu und vorrangig zur Erreichung der Klimaschutzziele und für die Verbesserung der Umweltsituation errichtet.

Im Folgenden werden die notwendigen Schritte zur Projektdurchführung als überschlüssiges Realisierung- und Maßnahmenkonzept beschrieben.

Im Jahre 2025 sollten alle grundsätzlichen Entscheidungen zur Projektdurchführung erfolgen und abgeschlossen werden. Der notwendige Nachweis der Wirtschaftlichkeit und die positiven Auswirkungen auf den Klimaschutz wurden in dieser Untersuchung deutlich herausgearbeitet. Ein betrieblich-technisches Zielbild als Grundlage einer betrieblichen Aufgabenstellung ist vorhanden. Ebenfalls sollte unter diesen Gesichtspunkten die Finanzierung sichergestellt werden.

Im 1. Halbjahr 2026 sollten die Ausschreibungen und Vergaben für die notwendigen Planungsleistungen erfolgen.

Die technische Planung sollte im Zeitraum zwischen dem 2. Halbjahr 2026 bis zum Ende der Jahres 2027 durchgeführt werden und abgeschlossen sein. Diese Unterlagen sind nach Fertigstellung umgehend zur Genehmigung einzureichen.

Für die technische und finanzielle Genehmigung des Vorhabens und Erlangung des Baurechts, überwiegend auf Grundlage von Plangenehmigungen, sind etwa 2 Jahre von Anfang 2027 bis zum 3. Quartal 2028 veranschlagt.

Beginnend im 4. Quartal 2028 bis zu Beginn des 2. Quartales 2029 sollten schrittweise die notwendigen Bauleistungen ausgeschrieben und vergeben werden.

Somit könnten die Bauleistungen vom 2. Quartal 2029 bis zum 3. Quartal 2032 durchgeführt werden. Zunächst sollten abschnittsweise die bautechnischen Maßnahmen (Baufeldfreimachung, Kabelverlegung, Errichtung von Ingenieurbauwerken, Verlegung des 2. Gleises, Maßnahmen an Bahnhöfen und Haltepunkten erfolgen. Die Bauleistungen sollten in mehreren sinnvoll aufgeteilten Abschnitten parallel erfolgen.

Die notwendigen ausrüstungstechnischen Maßnahmen (u.a. Anpassung der Leit- und Sicherungstechnik, Errichtung der Oberleitung und Anpassung des 50 Hz-Netzes sowie die Lärmschutzmaßnahmen könnten überlappend erfolgen, sobald nach der Fertigstellung der bautechnischen Maßnahmen, abschnittsweise Baufreiheit für die Ausrüstungstechnik besteht.

Die Maßnahmen zur Errichtung der Anlagen für die Bahnenergieversorgung (Schaltanlagen und Freileitung vom Umrichterwerk Hof zum Einspeisepunkt bei Oelsnitz) könnten bereits am Ende des Jahres 2029 beginnen, da diese arbeiten überwiegend unabhängig vom Bauablauf an der Strecke erfolgen können.

Nach Fertigstellung der Bauarbeiten am Ende 2. Quartal 2032 könnte bis zum Jahresende 2032 ein Probetrieb erfolgen und die Strecke zum Fahrplanwechsel Dezember 2032 in Betrieb genommen werden.

Das gesamte Vorhaben sollte von der Vorbereitung über Planung Bauausführung bis hin zur Inbetriebnahme durch eine kompetente eisenbahnfachliche Beratung, ein professionelles Projektmanagement und eine leistungsfähige Bauüberwachung begleitet werden.

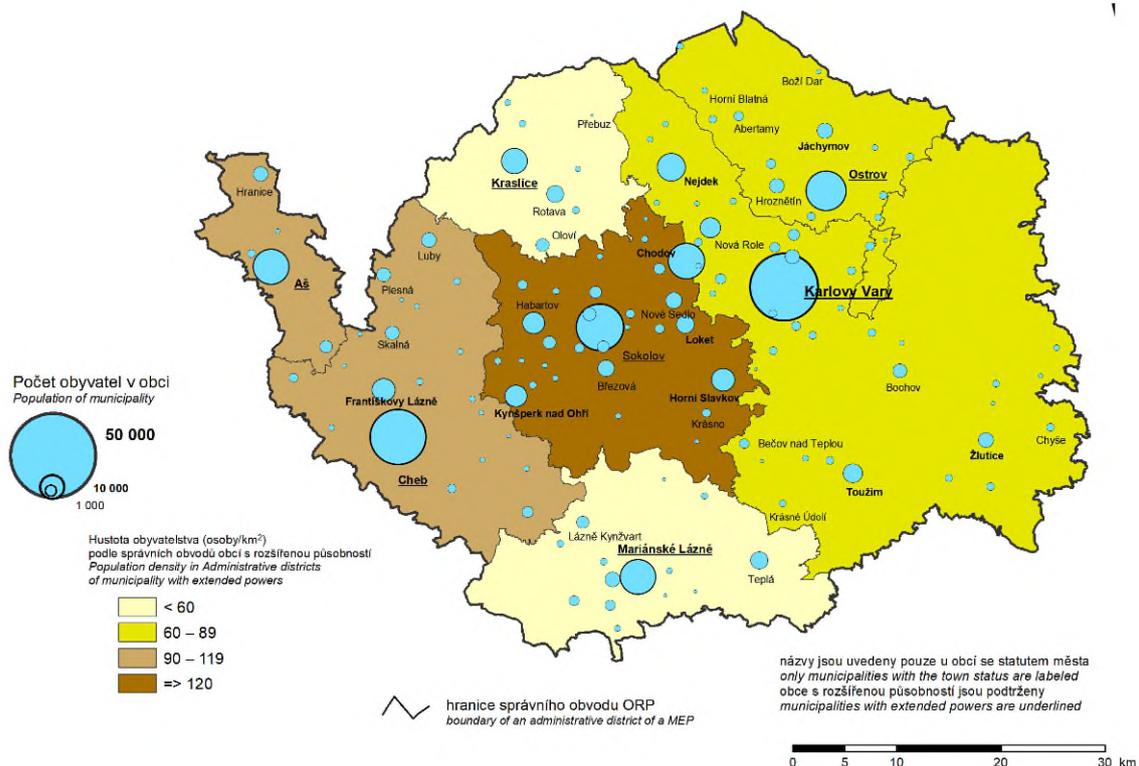
6 Arbeitspaket 4 - Erschließung von Fachkräftepotentialen für die Zulieferindustrie

6.1 Einleitung

Die Region Karlovy Vary ist die kleinste von vierzehn regional selbstverwaltenden Gebieten der Tschechischen Republik. Hauptstadt der Region ist die Stadt Karlovy Vary. Die Region besteht aus drei Bezirken – Cheb, Karlovy Vary und Sokolov, mit insgesamt 134 Gemeinden. Die Siedlungsstruktur der Region ist relativ heterogen, wobei ein großer Teil des Territoriums durch eine größere Anzahl kleinerer Gemeinden gekennzeichnet ist, während in den Beckengebieten relativ große Städte angesiedelt sind.

Insgesamt gibt es 38 Städte in der Region. In den Städten des Bezirks Karlovy Vary lebten zum 31. Dezember 2023 92 659 Einwohner; im Bezirk Sokolov waren es 69.476 Einwohner und im Bezirk Cheb 78.177 Einwohner. Zum 31. Dezember 2023 lebten in den Gemeinden der Karlsbader Region 295.077 Einwohner, das sind 2,7 % der Bevölkerung der tschechischen Republik. Die nachfolgende Karte gibt einen Überblick über die Siedlungsstrukturen.

Abbildung 63: Siedlungsstrukturen in der Region Karlovy Vary



Quelle: <https://csu.gov.cz>

Entlang des Flusses Eger liegt das Sokolovská-Becken, das wirtschaftliche Zentrum der Region. Die Entwicklung dieser Region wird von ihren natürlichen Ressourcen beeinflusst. In der Vergangenheit war es der Erzbergbau und nach dem Zweiten Weltkrieg der Uranbergbau in der Region Jáchymov. Bedeutsame Braunkohlevorkommen gibt es in den Becken von Sokolov und Cheb. Einen weiteren wertvollen natürlichen Reichtum bilden die Mineralquellen, deren Nutzung

in zahlreichen Kurorten ein charakteristisches Merkmal der Region ist. Karlovy Vary, Mariánské Lázně und Františkovy Lázně, zählen zu den bedeutendsten Kurorten Mitteleuropas.

Die verarbeitende Industrie tritt konzentriert auf in Ostrov (Maschinenbau, Elektrotechnik- und Holzbearbeitungsindustrie), Cheb (Maschinenbau, Herstellung von Musikinstrumenten, Keramik- und Baustoffen) sowie Aš (Textil- und Kleiderindustrie, Maschinenbau).

Der Bergbau- und Energiesektor der Region ist bereits seit mehreren Jahren von einem tiefgreifenden Transformationsprozess gekennzeichnet. Dieser Prozess hat eine Reihe sozioökonomischer Auswirkungen, wie etwa die Abwanderung vor allem junger und gebildeter Einwohner aus der Region, höhere Arbeitslosigkeit, niedrige Einkommen und eine eingeschränkte Wertschöpfung zur Folge. Dies wird insbesondere im Vergleich mit den anderen tschechischen Regionen deutlich. Nachfolgend sind die Vergleichswerte in den Kategorien:

- Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Einwohner
- Arbeitslosenquote
- Monatliche durchschnittliche Bruttolöhne von Angestellten

tabellarisch und in der jeweiligen Reihenfolge der Werte für die Jahre 2015 bis 2022 dargestellt. In allen drei Kategorien nimmt die Region Karlovy Vary im regionalen Vergleich die letzte Position ein, wobei das BIP pro Einwohner zuletzt von 377.886 CZK im Jahr 2022 auf 424.625 CZK im Jahr 2023 gestiegen ist.

Tabelle 32: BIP in jeweiligen Preisen pro Einwohner nach Regionen in CZK

Region	2015	2018	2019	2020	2021	2022
Prag (Praha)	975.271	1.136.99	1.202.23	1.173.01	1.294.63	1.453.57
Südmährische Region	415.760	480.770	513.061	519.667	557.086	624.757
Mittelböhmische Region	391.625	450.733	498.535	466.527	488.821	557.641
Region Pilsen (Plzeň)	401.079	459.122	476.656	467.511	502.959	553.512
Region Königgrätz (Hradec Králové)	372.872	447.849	480.583	480.648	507.704	543.106
Region Zlín (Zlín)	372.940	425.184	460.131	449.542	480.596	524.888
Region Pardubitz (Pardubice)	346.772	408.435	427.003	437.064	450.941	513.222
Region Olmütz (Olomouc)	332.055	392.513	419.386	422.586	452.670	503.709
Mährisch-Schlesische Region	358.407	415.600	424.278	410.195	445.188	499.813
Südböhmische Region	351.908	407.696	436.248	437.479	451.651	480.506
Hochland (Jihlava)	354.802	403.940	434.819	448.214	460.107	474.282
Region Reichenberg (Liberec)	336.360	387.199	412.381	404.018	420.437	457.749
Region Aussig (Ústí n.L.)	328.369	355.678	387.443	374.693	394.649	440.737
Region Karlsbad (Karlovy Vary)	287.508	324.490	339.402	327.832	339.882	377.886

Quelle: Transport Yearbook Czech Republic 2023

Tabelle 33: Arbeitslosenquote nach Region in Prozent

Region	2015	2019	2020	2021	2022	2023
Hochland (Jihlava)	4,7	1,4	2,2	2,1	1,6	1,5
Mittelböhmische Region	3,5	1,3	1,9	2,5	1,2	1,7
Südböhmische Region	4	1,8	1,8	1,8	1,4	1,7
Region Pardubitz (Pardubice)	4,6	1,6	1,6	2,3	1,8	1,9
Prag (Praha)	2,8	1,3	2,3	2,3	1,6	2,1
Region Pilsen (Plzeň)	3,8	1,3	2,2	3,1	2,1	2,1
Region Zlin (Zlín)	4,7	2	1,9	1,8	2	2,3
Südmährische Region	5	2,1	2,3	2,5	1,8	2,5
Region Olmütz (Olomouc)	5,9	2,4	3,1	2,6	3,4	2,8
Region Königgrätz (Hradec Králové)	5,6	1,6	2,6	2,3	2,7	3,2
Region Reichenberg (Liberec)	5,5	1,8	2,9	2,6	2	3,3
Mährisch-schlesische Region	8,1	3,7	3,6	4,6	4	3,9
Region Aussig (Ústí n.L.)	7,6	2,5	3,7	3,7	3	4
Region Karlsbad (Karlovy Vary)	6,7	4,2	4,7	5,7	4	4,3

Quelle: Transport Yearbook Czech Republic 2023

Tabelle 34: Monatliche durchschnittliche Bruttolöhne von Angestellten nach Region in CZK, Vollzeitäquivalent

Region	2015	2018	2019	2020	2021	2022
Prag (Praha)	34.354	40.007	42.991	45.002	47.365	49.833
Mittelböhmische Region	26.638	32.819	35.645	36.912	38.651	40.512
Südmährische Region	25.867	30.920	33.564	35.402	37.530	39.174
Region Pilsen (Plzeň)	25.431	31.273	33.668	34.964	36.846	37.881
Region Königgrätz (Hradec Králové)	24.138	29.905	32.500	34.007	36.057	37.216
Region Aussig (Ústí n.L.)	24.072	29.396	32.025	33.685	35.483	36.941
Südböhmische Region	23.882	28.984	31.388	32.778	35.032	36.541
Hochland (Jihlava)	24.034	29.483	31.733	33.111	35.362	36.377
Region Olmütz (Olomouc)	23.722	28.904	31.135	32.802	34.882	36.108
Region Reichenberg (Liberec)	24.605	29.939	32.286	33.167	34.608	36.057

Mährisch-Schlesische Region	24.431	29.080	31.040	32.529	34.768	35.977
Region Zlin (Zlín)	23.293	28.636	30.710	31.754	34.366	35.722
Region Pardubitz (Pardubice)	23.806	28.979	31.057	32.569	34.497	35.603
Region Karlsbad (Karlovy Vary)	22.669	28.002	30.200	31.210	33.208	34.459

Quelle: Transport Yearbook Czech Republic 2023

Nach Angaben des Statistikamtes der Region Karlsbad gab es im Jahr 2023 den niedrigsten Anteil der Arbeitslosen im Bezirk Cheb (3,43 %), gefolgt vom Bezirk Karlovy Vary (4,44 %) und dem Bezirk Sokolov (5,33 %). Im Jahr 2023 gab es 8.910 arbeitslose Bewerber pro 5.869 offene Stellen. Der Bezirk Karlsbad hatte die meisten Bewerber (3.563 Personen), gefolgt vom Bezirk Sokolov (3.166 Personen), während die wenigsten aus dem Bezirk Cheb kamen (2.181 Personen). Der größte Anteil der Arbeitslosen entfiel auf Arbeitssuchende mit Grundschulbildung und ohne Schulbildung (4.046 Personen, d. h. 45,4 %) sowie mit beruflicher Sekundarschulbildung und Sekundarschulbildung ohne Abitur (2.456 Personen, d. h. 27,6 %). In Bezug auf das Alter der Arbeitslosen entfiel der größte Anteil auf die Altersgruppe der 50- bis 59-Jährigen (24,4 %) und die Altersgruppe der 40- bis 49-Jährigen (21,7 %). Das Durchschnittsalter der Bewerber (42,6 Jahre) ist im Vergleich zum Vorjahr um 0,4 Jahre gesunken.

Im darauffolgenden Abschnitt wird daher der Frage nachgegangen, inwiefern sich aus dieser wirtschaftsstrukturellen Situation Ansätze für die Erschließung von Fachkräftepotenzialen für Automobilzulieferer sowie weitere Industrieunternehmen im Vogtlandkreis ergeben.

6.2 Bedarfsanalyse

Analyse der demografischen Faktoren in der Region Karlovy Vary

Die Region Karlovy Vary hatte Ende 2022 eine Gesamtbevölkerung von 293.595 Personen, was etwa 2,7 % der tschechischen Gesamtbevölkerung entspricht. Die durchschnittliche Bevölkerungsdichte liegt bei 88,7 Personen/km², deutlich unter dem nationalen Durchschnitt, was auf die ländlich geprägte Struktur der Region hinweist.

Die Region zeigt einen rückläufigen Bevölkerungstrend, der durch eine Abwanderung jüngerer Bevölkerungsgruppen und eine alternde Bevölkerung geprägt ist. Besonders die Abwanderung von Arbeitskräften im erwerbsfähigen Alter hat Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von Fachkräften und erhöht den Druck auf den Arbeitsmarkt.

Altersstruktur in der Region Karlovy Vary

15–64 Jahre (Erwerbsalter): Der Anteil der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter beträgt 63,9 % und bildet die wichtigste Gruppe für den Arbeitsmarkt.

Unter 15 Jahre: Der Anteil der Bevölkerung unter 15 Jahren beträgt nur 14,6 %, was eine begrenzte zukünftige Erwerbsbevölkerung signalisiert und langfristige Herausforderungen für die Sicherstellung von Fachkräften aufzeigt.

Über 65 Jahre: Ältere Menschen über 65 Jahre machen 21,5 % der Gesamtbevölkerung aus. Dieser Anteil wächst kontinuierlich, was den Bedarf an spezialisierten Programmen und Maßnahmen für ältere Arbeitskräfte erhöht.¹⁹

Demografische Herausforderungen

- **Niedrige Geburtenrate:** Die Geburtenrate bleibt niedrig, während die Sterberate in der Region weiterhin steigt. Dies trägt zu einem natürlichen Bevölkerungsrückgang bei.
- **Abwanderung:** Die Wanderungsbewegungen zeigen, dass insbesondere junge, gut ausgebildete Personen die Region verlassen. Dies verschärft die Probleme des Fachkräftemangels und beeinträchtigt die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit der Region erheblich.
- **Pendlerbewegungen in der Region Karlovy Vary:** Die Pendlerbewegungen in der Region Karlovy Vary bieten wichtige Einblicke in die Arbeitsmarktdynamik und Mobilitätsmuster der Bevölkerung. Sie verdeutlichen regionale Unterschiede und Herausforderungen, insbesondere im Hinblick auf die Balance zwischen Ein- und Auspendlern sowie die Mobilität innerhalb und außerhalb der Region.

Insgesamt pendelten im Jahr 2022 20.406 Personen in die Stadt Karlovy Vary ein, während 20.806 Personen die Stadt zur Arbeit verließen. Das Pendelsaldo ist mit -400 Personen leicht negativ, was darauf hinweist, dass die Stadt eine fast ausgeglichene Bilanz zwischen Ein- und Auspendlern aufweist. Im Vergleich dazu zeigt der Bezirk Sokolov eine deutlich ungünstigere Situation. Hier lag das Pendelsaldo bei -8.219 Personen, da wesentlich mehr Menschen diesen Bezirk zur Arbeit verlassen als einpendeln. Dies deutet auf eine starke Abhängigkeit der Beschäftigten von Arbeitsmöglichkeiten außerhalb des Bezirks hin.

Ein bemerkenswerter Teil der Pendlerbewegungen findet innerhalb der jeweiligen Bezirke statt, was auf eine eher lokale Mobilität hindeutet. In Karlovy Vary beispielsweise pendelten 12.529 Personen innerhalb der Stadt zur Arbeit. Im Bezirk Sokolov wurden 5.521 Personen gezählt, die innerhalb des Bezirks pendelten. Diese hohe interne Mobilität innerhalb der Bezirke zeigt, dass viele Arbeitskräfte ihre Beschäftigung in unmittelbarer Nähe suchen, was möglicherweise durch eine eingeschränkte regionale Mobilität beeinflusst wird.

Darüber hinaus sind die überregionalen und grenzüberschreitenden Pendlerströme im Karlovarský kraj insgesamt geringer ausgeprägt. Dies weist auf eine abgeschlossene Arbeitsmarktstruktur hin, in der der Austausch zwischen Regionen, insbesondere mit benachbarten Ländern wie Deutschland, limitiert ist. Eine wichtige Ausnahme bildet jedoch der Austausch mit dem Vogtlandkreis in Sachsen. Zum Stichtag 30. Juni 2023 pendelten 1.965 Personen aus Tschechien – vor allem aus der Region Karlovy Vary – in den Vogtlandkreis, um dort zu arbeiten (Pendlerbericht, Agentur für Arbeit Plauen, 2023). Dies entspricht etwa 13,6 % aller Einpendler im Vogtlandkreis und unterstreicht die Bedeutung des sächsischen Arbeitsmarktes für tschechische Arbeitskräfte.

Die Analyse zeigt deutlich, dass der Arbeitsmarkt in der Region Karlovy Vary von lokalen Pendlerbewegungen dominiert wird, während überregionale Mobilität und grenzüberschreitende Verbindungen nur eine untergeordnete Rolle spielen. Diese Situation unterstreicht die Notwendigkeit, Mobilitätsbarrieren zu reduzieren und die grenzüberschreitende Verkehrsinfrastruktur zu stärken. Maßnahmen wie der Ausbau von Schienen- und Straßenverbindungen, insbesondere der Strecke Plauen–Bad Brambach–Cheb, könnten dazu beitragen, die Arbeitsmarktdynamik

¹⁹ Aktualizace Vnitrostátního plánu České republiky v oblasti energetiky a klimatu, říjen 2023

zu verbessern und die Region besser mit benachbarten Arbeitsmärkten zu verknüpfen. Eine stärkere Verflechtung der Arbeitsmärkte zwischen Karlovy Vary und Sachsen würde die grenzüberschreitende Zusammenarbeit fördern und langfristig für mehr Ausgewogenheit in den Pendlerströmen sorgen.

Auswirkungen des Kohleausstiegs auf den Arbeitsmarkt in der Region Karlovy Vary

Der Kohleausstieg der Tschechischen Republik hat die Region Karlovy Vary, insbesondere den Bezirk Sokolov, erheblich beeinflusst. Die Braunkohleförderung und die Kohleverstromung, die traditionell zu den zentralen Wirtschaftszweigen zählten, stehen vor einem strukturellen Wandel.

Die Region war ein Zentrum der Braunkohleförderung in der Tschechischen Republik. Der Bezirk Sokolov hatte eine der höchsten Konzentrationen von Kohleminen und beschäftigte tausende Arbeiter in der Kohleförderung und -verstromung. Mit dem geplanten Kohleausstieg bis spätestens 2038 (in Teilen sogar 2033) wurden die Kohleaktivitäten bereits stark reduziert. Die Beschäftigtenzahlen in der Kohleindustrie sind rückläufig, da Betriebe entweder schließen oder auf ein Minimum reduziert wurden.

Die Auswirkungen des Kohleausstiegs auf den Arbeitsmarkt sind regional unterschiedlich. Ein erheblicher Teil der heutigen Arbeitslosen in der Region stammt aus der Kohle- und Schwerindustrie. Im Jahr 2022 waren ca. 20 % der Arbeitslosen im Karlovarský kraj zuvor direkt oder indirekt in der Kohleindustrie beschäftigt.

Der Bezirk Sokolov ist besonders stark betroffen, da hier ein hoher Anteil der Bevölkerung in der Kohleförderung tätig war. Karlovy Vary und Cheb sind weniger direkt betroffen, erleben jedoch eine indirekte Belastung durch Abwanderung und wirtschaftliche Auswirkungen. In den vergangenen Jahren arbeiteten etwa 6.000 Personen direkt oder indirekt in der Kohleförderung und -verstromung. Mit dem Kohleausstieg droht diesen Arbeitskräften der Arbeitsplatzverlust.

Schätzungen zufolge könnten bis zum endgültigen Kohleausstieg ca. 4.000 bis 5.000 Arbeitsplätze in der Region Sokolov abgebaut werden, wobei die meisten direkt aus der Förderung und Verstromung stammen.

Die Arbeitslosenquote im Bezirk Sokolov lag Ende 2022 bei 4,95 % mit insgesamt 2.712 registrierten Arbeitssuchenden. Der Kohleausstieg könnte die Arbeitslosenquote im Bezirk Sokolov weiter ansteigen lassen, wenn freigesetzte Arbeitskräfte aufgrund ihrer spezialisierten Qualifikationen nicht direkt in andere Branchen wechseln können. In den angrenzenden Bezirken Cheb und Karlovy Vary sind die Auswirkungen weniger direkt, die Arbeitslosenquoten liegen derzeit bei 3,11 % und 4,60 %, könnten jedoch durch sekundäre Effekte steigen.

Tabelle 35: Arbeitslosenquoten

Bezirk	Arbeitslosenquote (2022)	Registrierte Arbeitslose (2022)	Prognostizierter Arbeitsplatzverlust durch Kohleausstieg
Sokolov	4,95 %	2.712	4.000–5.000 (direkte und indirekte Effekte)
Karlovy Vary	4,60 %	3.183	500–800 (indirekte Effekte)
Cheb	3,11 %	1.751	200–400 (indirekte Effekte)
Gesamtregion	4,24 %	8.429	5.000–6.200 (direkte und indirekte Verluste)

Quelle: Aktualizace Vnitrostátního plánu České republiky v oblasti energetiky a klimatu, říjen 2023

Nach einer bereits erfolgten, kontinuierlichen Reduzierung der Arbeitsplätze im Kohlebergbau waren Ende 2022 nunmehr noch ca. 2.800 Stellen betroffen. Im Vergleich liegt die Arbeitslosenquote in der Region Karlsbad mit ca. 4,3 % zwar über dem landesweiten Durchschnitt, jedoch z.B. unter der im Vogtlandkreis (5,8%).

Im Juni 2024 verabschiedete die tschechische Regierung die neueste Aktualisierung des Strategischen Rahmens für die betroffenen Regionen. Diese Aktualisierung legt den Fokus auf die Fertigstellung des Strategischen Rahmens für die wirtschaftliche Restrukturierung der betroffenen Regionen und die Vorbereitung des 6. Aktualisierten Gesamtaktionsplans der RE: START-Strategie²⁰. Das RE: START-Programm²¹ ist eine Initiative der tschechischen Regierung zur wirtschaftlichen und sozialen Umstrukturierung der strukturschwachen Regionen Karlovarský, Ústecký und Moravskoslezský kraj. Ziel ist es, die negativen Auswirkungen des Kohleausstiegs zu mildern und nachhaltige Entwicklungsperspektiven zu schaffen.

Die Umsetzung des RE: START-Programms verläuft planmäßig. Im Zeitraum von Januar 2023 bis Dezember 2028 wird die Tätigkeit der Abteilung für gefährdete Gebiete und Regionen (RESTART) durch die Europäische Union unterstützt.

Die Region Karlovy Vary profitiert von diesen Maßnahmen, die auf wirtschaftliche Diversifizierung, Verbesserung der Infrastruktur und Förderung von Bildung und Beschäftigung abzielen. Durch die Bereitstellung von Fördermitteln und die Umsetzung spezifischer Projekte wird die Region dabei unterstützt, die Herausforderungen des Strukturwandels zu bewältigen und neue Entwicklungschancen zu nutzen.

Im Jahr 2022 identifizierte der Karlovarský kraj (Region Karlsbad) mehrere strategische Projekte, die im Rahmen des RE: START-Programms finanziert werden sollen. Hierzu zählen u.a. die Gründung einer öffentlichen Hochschule, die Sanierung und Entwicklung von Wohnraum, die Modernisierung der Verkehrsinfrastruktur sowie die Erweiterung der Start- und Landebahn des internationalen Flughafens Karlovy Vary. Das letztgenannte Projekt soll nachfolgend näher betrachtet werden, dass sich hieraus auch unmittelbare Auswirkungen auf den Vogtlandkreis ergeben können.

Die im Mai 2024 vorgestellte Studie "Dopadová studie rozvoje Letiště Karlovy Vary" bietet einen Einblick in die potenziellen wirtschaftlichen, infrastrukturellen und touristischen Auswirkungen einer Erweiterung des Flughafens Karlovy Vary (LKV). Diese Untersuchung wurde von der KPMG im Auftrag des "Sdružení Karlovarského kraje pro rozvoj leteckých linek" durchgeführt.

Die Studie hatte mehrere zentrale Fragestellungen zum Gegenstand, darunter die Analyse aktueller Trends in der Luftfahrt und deren Einfluss auf regionale Flughäfen, die Untersuchung der Rolle des Flughafens Karlovy Vary im Vergleich zu anderen Flughäfen wie Prag und Dresden sowie eine Bewertung der wirtschaftlichen und touristischen Auswirkungen der geplanten Erweiterung der Start- und Landebahn. Der Hauptfokus lag auf der Ermittlung der makroökonomischen Auswirkungen auf die Region, insbesondere in Bezug auf den Tourismus und angrenzende Branchen.

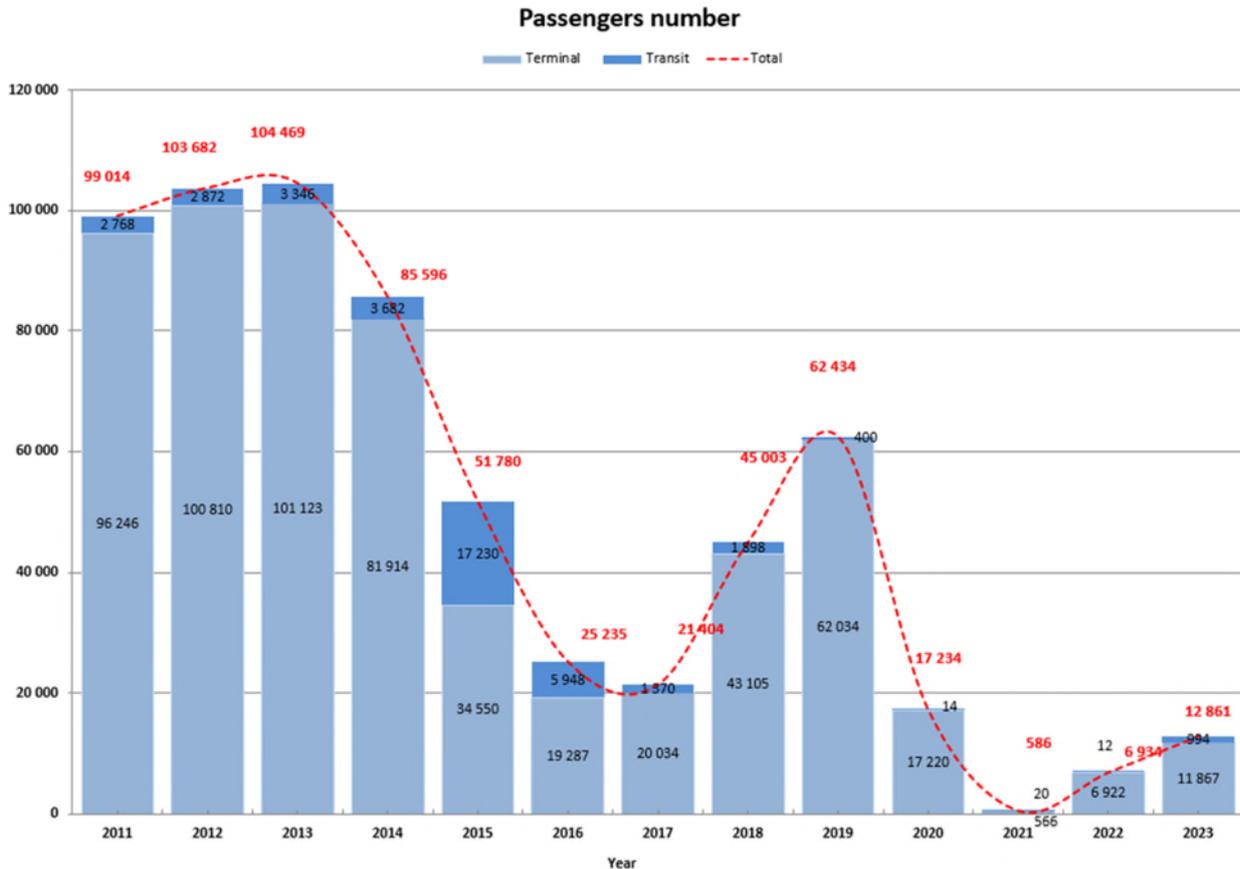
Ausgangspunkt der Untersuchung war die Notwendigkeit der Neuorientierung, nachdem bis zum Jahr 2014 starker Fokus auf Destinationen in Russland lag und das Passagieraufkommen

²⁰Quelle: SOUHRNNÝ AKČNÍ PLÁN STRATEGIE RESTRUKTURALIZACE ÚSTECKÉHO, MORAVSKOSLEZSKÉHO A KARLOVARSKÉHO KRAJE 2025–2026

²¹ Quelle: [Ministerstvo pro místní rozvoj ČR - Strategie a cíle](#)

seither drastisch zurückgegangen ist (vgl. Abbildung 64). Ziel ist die Neupositionierung als Regionalflygafen mit europäischen Verbindungen sowie Charterflugbetrieb.

Abbildung 64: Entwicklung der Fluggastzahlen des Flughafens Karlovy Vary 2011-2023



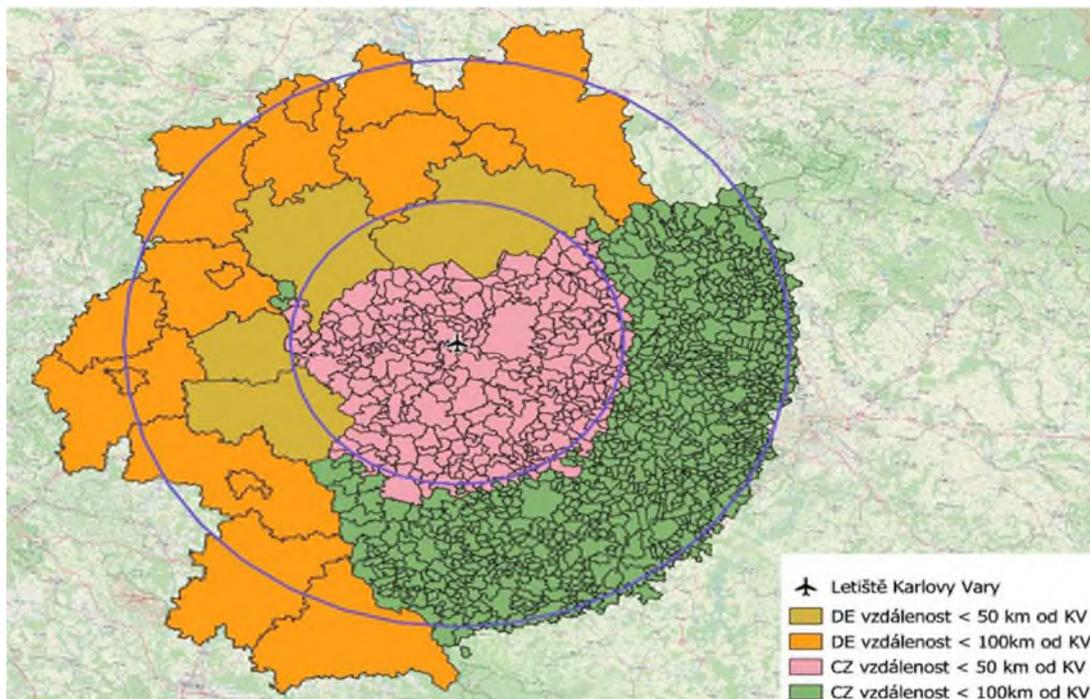
Quelle: <https://www.airport-k-vary.cz/en/performance-statistics/>

Das Hauptprojekt umfasst die Verlängerung der Start- und Landebahn um 610 Meter, um die Nutzung durch größere Flugzeuge zu ermöglichen. Dadurch soll die Reichweite des Flughafens erweitert werden, was internationale Ziele wie Ägypten oder die Kanarischen Inseln ohne Zwischenstopps ermöglicht. Die Investitionen in Höhe von ca. 1,23 Milliarden CZK sollen in zehn Jahren durch direkte Einnahmen aus Flugtickets und Flughafenservicegebühren sowie durch indirekte Einnahmen aus verstärktem Tourismus, erhöhtem Konsum und logistischen Dienstleistungen amortisiert werden.

Darüber hinaus soll die regionale Wertschöpfung innerhalb der ersten zehn Jahre um ca. 1,24 Milliarden CZK steigen, insbesondere durch gestiegene Aktivitäten im Handel und Dienstleistungssektor. Positive Auswirkungen auf den Tourismus sind ebenfalls zu erwarten: eine Steigerung der Übernachtungen in regionalen Hotels um bis zu 15 %, ein erhöhtes Konsumverhalten der Besucher in Gastronomie und Einzelhandel sowie ein Anstieg von etwa 20 % im Bereich Reisebuchungen und touristische Dienstleistungen. Diese Effekte werden vor allem durch international reisende Gäste begünstigt, die länger in der Region verweilen. Auch das wirtschaftliche Wachstum durch verbesserte Anbindungen an internationale Märkte und einen gesteigerten Warenverkehr wird als bedeutender Faktor hervorgehoben.

Die Erweiterung des Flughafens Karlovy Vary birgt daher Potenzial für wirtschaftliches Wachstum und die Entwicklung des Tourismus. Die grenzüberschreitenden Entwicklungschancen, die auch eng mit der Verbesserung der Erreichbarkeit im öffentlichen Personenverkehr verknüpft sind, zeigt die aus der o.g. Studie entnommene Karte des verkehrlichen Einzugsgebiets des Flughafens Karlovy Vary, zu dem ebenfalls der Vogtlandkreis zählt. Von einem künftig verbesserten Flugangebot profitieren die Vogtländer z.B. im Urlaubsreiseverkehr. Andererseits bieten sich hierdurch auch Chancen für die Gewinnung ausländischer Gäste für die Kurbäder und weitere touristische Destinationen im Vogtlandkreis.

Abbildung 65: Einzugsbereich des Flughafens Karlovy Vary (KV)



Quelle: https://www.kr-karlovarsky.cz/system/files/2024-09/LKV_Studie_final.pdf

6.3 Empfehlungen für Maßnahmen

Die Aufgabenstellung der vorliegenden Studie sah eine Bedarfsanalyse vor, in der die Verfügbarkeit von Fachkräften in der Region Karlovy Vary im Kontext des dortigen Strukturwandels der Kohleindustrie zu untersuchen war. Demgegenüber sollte der Bedarf an Fachkräften im Vogtlandkreis mit Schwerpunkt auf die Automobil- und Zulieferindustrie ermittelt werden. In einem weiteren Schritt war darzulegen, wie attraktive und klimaschonende Mobilitätsangebote die Erschließung dieses Fachkräftepotentials für vogtländische Zulieferbetriebe aus der Region Karlovy Vary unterstützen können.

Wie voranstehend beschrieben, wurde die Analyse des Fachkräftepotentials in der Region Karlovy Vary im Kontext des Strukturwandels durchgeführt. Zusammenfassend ist hier festzustellen, dass die Zahl der Arbeitsplätze in der Kohlegewinnung und –verstromung stark rückläufig ist. Zwar weist die Bergbauregion im landesweiten Vergleich höhere Arbeitslosenquoten auf. Dennoch treffen die Auswirkungen des Strukturwandels im Arbeitsmarkt auf einen tendenziell steigenden Bedarf an Fachkräften in verschiedenen Branchen in der Region Karlsbad. Hierzu zählen das verarbeitende Gewerbe (z.B. Maschinenbau), Logistik und Transport,

Gesundheitswesen und Pflege sowie Tourismus und Gastgewerbe. Gleichzeitig reduziert sich die Zahl der verfügbaren Arbeitskräfte, ähnlich wie im Vogtlandkreis, durch den demografischen Wandel.

Gleichzeitig fiel die Bearbeitung der Studie in eine äußerst angespannte wirtschaftliche Phase der deutschen Automobilindustrie, die insbesondere auch Auswirkungen auf die Beschäftigungssituation in der Automobil- und Zulieferindustrie in Südwestsachsen hat. Mit seiner Neuausrichtung der Produktion am Standort im Zwickauer Stadtteil Mosel ab 2027 stellt Volkswagen die regionale Industrie vor Herausforderungen. Die Reduktion auf eine Linie in der Fahrzeugproduktion erfordert nicht nur Anpassungen bei den unmittelbaren Volkswagen-Partnern, sondern hat weitreichende Auswirkungen auf das gesamte regionale Netzwerk der Zulieferer. So geht das Netzwerk Automobilzulieferer Sachsen (AMZ) davon aus, dass hierdurch bis 2027 in der Region mindestens 1.500 Arbeitsplätze abgebaut werden. Vor diesem Hintergrund wurde es nicht als zielführend angesehen, die vogtländischen Unternehmen der Automobilzulieferindustrie in den Gesprächen nach Ihrem künftigen zusätzlichen Fachkräftebedarf zu befragen. Vielmehr konzentrierte sich die Befragung und sonstige Recherche auf die Erhebung von Informationen zur Mitarbeitermobilität für bestehende Arbeitsverhältnisse, sowohl für inländische Mitarbeitende als auch für Berufspendler aus Tschechien.

Es wird erwartet, dass das Fachkräftepotenzial durch das Auslaufen des Kohlebergbaus in der Region Karlsbad eher marginal ist. Sowohl der Vogtlandkreis als auch die Region Karlsbad werden künftig vom Fachkräftemangel geprägt sein. Daher sollte die Erarbeitung einer grenzüberschreitenden Fachkräftestrategie zur besseren Abstimmung und Vermeidung von Konkurrenzierung bzw. Kannibalisierung in bestimmten Berufsbildern geprüft werden. Dies kann z.B. im Rahmen des Regionalen Handlungskonzepts zur Fachkräftesicherung Vogtland 2025/2026 erfolgen.

Vorrangiges Ziel sollte es sein, durch attraktive Verkehrsangebote derzeitige tschechische Berufspendler im Vogtland zu halten. Die Erhöhung des Verkehrstaktes im grenzüberschreitenden Verkehr sollte einhergehen mit attraktiven Ticketangeboten (Euregio-Ticket derzeit nur als Einzelticket lösbar, Deutschlandticket gilt nicht grenzüberschreitend).

Zusätzlich sollten die vogtländischen Industrieunternehmen in die Planung und Öffentlichkeitsarbeit des ÖPNV stärker einbezogen werden. (z.B. Pendlerberatung)

Neben den Industrieunternehmen im Vogtland sollten die grenzüberschreitenden Angebote im Schienenpersonenverkehr an den Anforderungen der Tourismuswirtschaft ausgerichtet werden. (Mitarbeitermobilität und Erreichbarkeit für Gäste)

Bei Ausbau des Flughafens Karlovy Vary ist eine attraktive ÖPNV-Erreichbarkeit für Fluggäste aus dem Vogtland anzustreben.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben sehr eindeutig den wichtigen Zusammenhang zwischen Verkehrsinfrastruktur und Wirtschaftsentwicklung dargestellt. Eine zukunftsorientierte Infrastruktur, insbesondere auf der Schiene, ist eine wichtige Voraussetzung für die grenzüberschreitende Verfügbarkeit von Arbeitskräften, der damit verbundenen Verbesserung der regionalen Wirtschaftskraft sowie letztendendes ein wichtiger Grundstein für eine hohe Lebensqualität in der Region.

Für die Stärkung der regionalen Wirtschaft sowie aus Gründen des Klimaschutzes ist die Wiederherstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit und die Elektrifizierung der Strecke Plauen – Bad Brambach – Cheb unerlässlich.

Der dringende Handlungsbedarf konnte in der Vergangenheit wegen fehlender Finanzierung, unklarer und widersprüchlicher Strategien hinsichtlich der Priorität von dringend erforderlichen Projekten, sowohl beim Freistaat Sachsen als auch beim Bund nicht zum Tragen kommen.

Da dieses Vorhaben über seinen hohen wirtschaftlichen Nutzen hinaus auch erheblich zur Erreichung der anspruchsvollen Klimaziele/ Klimaneutralität beiträgt, sollten gegenüber dem Bund alle verfügbaren politischen Möglichkeiten von Region und Freistaat Sachsen, zusammen mit den tschechischen Partnern gebündelt werden, um mit den Ergebnissen dieser Studie, das Projekt gegenüber den Entscheidungsträgern beim Bund durchzusetzen. Damit wäre eine wichtige Voraussetzung für eine zukunftsorientierte und nachhaltige Wirtschaftsentwicklung geschaffen.