

Inhaltsverzeichnis

A.	Gesamtvorhaben	2
1	Gegenstand: Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung	2
2	Planrechtfertigung.....	23
3	Variantenprüfung	53
4	Beschreibung vorhandener Zustand	55
5	Beschreibung geplanter Zustand	60
6	Planung und Planfeststellungsverfahren	67
B.	Abschnitt.....	70
1	Antragsgegenstand (Umfang des Bauvorhabens).....	70
2	Varianten und Variantenvergleich.....	73
3	Beschreibung des vorhandenen Zustandes	118
4	Beschreibung des geplanten Zustandes	132
5	Tangierende Planungen	201
6	Temporär zu errichtende Anlagen	202
7	Baudurchführung	205
8	Zusammenfassung der Umweltauswirkungen.....	209
9	Weitere Rechte und Belange	251
C.	Anhang	258
1	Abkürzungen	258
2	Tabellenverzeichnis	262
3	Abbildungsverzeichnis	263
4	Quellenverzeichnis	264

A. Gesamtvorhaben

Die nachfolgenden Kapitel im Teil A dieses Erläuterungsberichtes beziehen sich auf das Vorhaben ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden. Im Teil B dieses Erläuterungsberichtes erfolgt die Beschreibung des gegenständlichen Planfeststellungsabschnittes.

1 Gegenstand: Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung

1.1 Einordnung in Verkehrswegeplanungen

Die DB InfraGO AG (hervorgegangen am 1. Januar 2024 aus der DB Netz AG und der DB Station & Service AG) und die DB Energie GmbH (nachfolgend: „Vorhabenträgerinnen“) planen die Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung (nachfolgend: „Vorhaben“). Dabei handelt es sich im Wesentlichen um den Aus- und den Neubau von Abschnitten der Eisenbahnstrecke 1100 der DB InfraGO AG von Lübeck Hauptbahnhof nach Puttgarden.

Die Bundesrepublik Deutschland und das Königreich Dänemark (Kongeriget Danmark) beabsichtigen, eine Feste Fehmarnbeltquerung zu errichten und haben zu diesem Zweck den Vertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich Dänemark über eine Feste Fehmarnbeltquerung vom 3. September 2008 (nachfolgend: „FFBQV“)ⁱ geschlossen. Die Feste Fehmarnbeltquerung soll dazu dienen, die Verkehrsverbindungen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich Dänemark sowie zwischen Mitteleuropa und Skandinavien zu verbessern.

Seit dem 15. Mai 1963 besteht zwischen Puttgarden auf Fehmarn und Rødbyhavn auf Lolland eine regelmäßig bediente Fährverbindung über den Fehmarnbelt. Künftig soll zwischen Puttgarden und Rødbyhavn eine durchgehende Schienen- und Straßenverbindung über den Fehmarnbelt verlaufen. In diesem Zusammenhang müssen auch die Schienenanbindungen sowohl in der Bundesrepublik Deutschland als auch in dem Königreich Dänemark aus- und teilweise neugebaut werden. Die Bundesrepublik Deutschland und das Königreich Dänemark sind jeweils für die Schienenanbindungen auf ihren Hoheitsgebieten verantwortlich. Für die Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung in Deutschland sind die Vorhabenträgerinnen zuständig.

Das Vorhaben ist unter der Bezeichnung „ABS/NBS Hamburg – Lübeck – Puttgarden“ in das Bundesschienenwegeausbaugesetz (nachfolgend: „BSWAG“)ⁱⁱ und in den Bundesverkehrswegeplan 2030ⁱⁱⁱ aufgenommen worden. Die einzelnen

Planfeststellungsverfahren für das Vorhaben sind zum einen Teil bereits beim Eisenbahn-Bundesamt in Hamburg/Schwerin anhängig, zum anderen Teil wird dies in den kommenden Monaten noch erfolgen.

Die Feste Fehmarnbeltquerung einschließlich der Schienenanbindungen zwischen Hamburg und Puttgarden sowie zwischen Rødbyhavn und Kopenhagen (København) bildet sowohl im Schienen- als auch im Straßenverkehr einen Bestandteil des Kernnetzes der transeuropäischen Verkehrsnetze. Die transeuropäischen Verkehrsnetze bestehen aus bestimmten, für die Verwirklichung der politischen Ziele der Europäischen Union wichtigen Verkehrswegen, die einheitliche Mindestanforderungen zu erfüllen haben. Das Kernnetz bildet dabei das Rückgrat der transeuropäischen Verkehrsnetze.

Die durchgehende Schienenverbindung zwischen Hamburg und Kopenhagen über den Fehmarnbelt bildet darüber hinaus einen Abschnitt des Kernnetzkorridors Skandinavien – Mittelmeer. Die Kernnetzkorridore bilden die wichtigsten Fernverkehrsströme in dem Kernnetz ab und dienen insbesondere dazu, die grenzüberschreitenden Verkehrsverbindungen zwischen den Mitgliedstaaten zu verbessern.

Die Feste Fehmarnbeltquerung wird gesondert von den Schienenanbindungen geplant, errichtet und betrieben. Das Königreich Dänemark hat die Planung, die Errichtung und den Betrieb der Festen Fehmarnbeltquerung der Femern Bælt A/S, handelnd unter der Firma Femern A/S, übertragen. Mittelbar hält das Königreich Dänemark die Aktien an der Femern A/S. Die Femern A/S und die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Land Schleswig-Holstein, dieses vertreten durch die DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (vormals Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein), errichten gegenwärtig die Feste Fehmarnbeltquerung auf dem Hoheitsgebiet und in der ausschließlichen Wirtschaftszone der Bundesrepublik Deutschland in der Ostsee. Die Femern A/S ist Vorhabenträgerin der Schienen- und die Bundesrepublik Deutschland Vorhabenträgerin der Straßenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung. Das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein, Amt für Planfeststellung Verkehr, hat die Feste Fehmarnbeltquerung mit Planfeststellungsbeschluss vom 31. Januar 2019 (Az.: 409-622.228-16.1-1) zugelassen. Der Beschluss ist seit dem 3. November 2020 bestandskräftig.

Im Zusammenhang mit der Festen Fehmarnbeltquerung plant die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Land Schleswig-Holstein, dieses seit 2021 vertreten durch die DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (bis Ende 2020 durch den Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein), den

Ausbau der Bundesstraße B 207 zwischen dem Ende der Bundesautobahn A 1 östlich der Anschlussstelle Heiligenhafen-Ost und Puttgarden. Der Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein hat den Ausbau der Bundesstraße B 207 mit Planfeststellungsbeschluss vom 31. August 2015 (Az.: 408-553.32-B 207-176), ergänzt durch den Planergänzungsbeschluss des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein, Amt für Planfeststellung Verkehr, vom 31. August 2018 (Az: APV 21 – 553.32 B 207-237), zugelassen. Der Beschluss ist seit dem 24. August 2021 bestandskräftig.

Im Zusammenhang mit der Festen Fehmarnbeltquerung haben die DB Netz AG (heute: DB InfraGO AG) und die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Land Schleswig-Holstein, dieses vertreten durch den Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein einen Variantenvergleich für die neue Fehmarnsundquerung durchgeführt. Außerdem wurde eine Beteiligung der Öffentlichkeit für die in Betracht kommenden Varianten durchgeführt. Das Ergebnis war in beiden Fällen der kombinierte Absenktunnel als neues Kreuzungsbauwerk. Dies wurde im März 2020 bekannt gegeben. In dem Bundesverkehrswegeplan 2030 sind die Elektrifizierung und der Ausbau der Eisenbahnstrecke 1100 auf zwei Gleise in dem Verlauf der Fehmarnsundquerung bereits vorgesehen.

1.2 Fachplanungsrechtliches Vorhaben

Das Vorhaben umfasst insbesondere:

- den Aus- und den Neubau der Eisenbahnstrecke 1100 der DB InfraGO AG zwischen Lübeck Hauptbahnhof und dem geplanten Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden,
- den Ausbau des Abzweig Schwartau Waldhalle mit der Anpassung der Gleise und Weichen an der Strecke 1100 und 1113,
- den Um- und den Neubau der Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig der DB InfraGO AG zwischen dem Bahnhof Haffkrug und dem Haltepunkt Neustadt (Holst),
- den Umbau der Eisenbahnstrecke 1103 und der Eisenbahnstrecke 1104 der DB InfraGO AG zwischen dem geplanten Betriebsbahnhof Fehmarn West und dem Anschluss an die Station Fehmarn-Burg der AKN Eisenbahn GmbH,
- den Umbau von Gleisanlagen der DB InfraGO AG in Lübeck Hauptbahnhof und in Lübeck Hauptgüterbahnhof,
- den Umbau des Umrichterwerks Lübeck-Genin der DB Energie GmbH, dessen Umsetzung gesondert beantragt wird, und die Verlegung einer Verbindungsleitung der DB Energie GmbH zwischen dem Umrichterwerk Lübeck-Genin und dem neu zu errichtenden Schaltposten Bad Schwartau sowie
- Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Eingriffe in Natur und Landschaft, vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen für die Beeinträchtigung von Lebensstätten

bestimmter besonders geschützter Tier- und Pflanzenarten („measures that ensure continued ecological functionality“ – nachfolgend: „CEF-Maßnahmen“).

Räumlich erstreckt sich das Vorhaben auf die Gebiete der folgenden Gemeinden:

Tabelle 1: Übersicht der betroffenen Gemeinden

Land	Kreis	Amt	Gemeinde
Schleswig-Holstein	Ostholstein	Amtsfreie Gemeinden	Hansestadt Lübeck
			Stadt Bad Schwartau
			Gemeinde Ratekau
			Gemeinde Timmendorfer Strand
			Gemeinde Scharbeutz
			Stadt Neustadt in Holstein
			Stadt Oldenburg in Holstein
			Stadt Fehmarn
		Ostholstein-Mitte	Gemeinde Sierksdorf
			Gemeinde Altenkrempe
			Gemeinde Schashagen
		Lensahn	Gemeinde Beschendorf
			Gemeinde Manhagen
			Gemeinde Lensahn
			Gemeinde Damlos
		Oldenburg-Land	Gemeinde Göhl
			Gemeinde Heringsdorf
			Gemeinde Neukirchen
			Gemeinde Großenbrode

Um die Kilometrierung der Eisenbahnstrecke 1100, der Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig, der Eisenbahnstrecke 1103 und der Eisenbahnstrecke 1104 in ihrem bestehenden Zustand von der Kilometrierung des Vorhabens unterscheiden zu können, wird für das Vorhaben eine Baukilometrierung (Bau-km) verwendet.

1.2.1 Eisenbahnstrecke 1100

Der Aus- und der Neubau der Eisenbahnstrecke 1100 umfasst insbesondere

- die Elektrifizierung zwischen dem Abzweig Schwartau Waldhalle (Strecken-km: 4,699) und dem geplanten Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden (Bau-km: 184,160) einschließlich des Neubaus des Umrichterwerks Göhl, des Neubaus des Schaltpostens Bad

Schwartau, des Neubaus von Schaltanlagen und der Verlegung von Speise-, Verbindungs-, Verstärkungs- und Umgehungsleitungen,

- die Verlegung des Anschlusses der Eisenbahnstrecke 1110 der DB InfraGO AG von Eutin nach Bad Schwartau an die Eisenbahnstrecke 1100 von dem Haltepunkt Bad Schwartau nach Bad Schwartau Abzweig und die Zuordnung des bisherigen Streckengleises der Eisenbahnstrecke 1110 zwischen Bad Schwartau Abzweig und dem Haltepunkt Bad Schwartau zu der Eisenbahnstrecke 1100,
- den Ausbau der Abschnitte
 - von Abzweig Schwartau Waldhalle (km: 4,200) bis südlich von Ratekau (km: 7,505),
 - östlich von Altenkrempe (Bau-km: 132,900) bis südwestlich von Groß Schlamin (Bau-km: 136,700) einschließlich von Verbesserungen der Linienführung,
 - westlich von Göhl (Bau-km: 155,100) bis südlich von Lütjenbrode (Bau-km: 166,200) einschließlich von Verbesserungen der Linienführung und
 - von dem Anschluss an die nördliche Rampe der Fehmarnsundbrücke (Bau-km: 175,139) bis zu dem geplanten Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden (Bau-km: 184,160)

auf zwei Gleise,

- den Neubau der Abschnitte
 - südlich von Ratekau (Bau-km: 107,505) bis östlich von Altenkrempe (Bau-km: 132,900),
 - südwestlich von Groß Schlamin (Bau-km: 136,700) bis westlich von Göhl (Bau-km: 155,100) und
 - südlich von Lütjenbrode (Bau-km: 166,200) bis an den Anschluss an die südliche Rampe der Fehmarnsundbrücke (Bau-km: 172,713)

mit zwei Gleisen,

- den Neubau der Betriebsbahnhöfe Ratekau, Altenkrempe, Oldenburg (Holst), Großenbrode und Fehmarn West,
- den Neubau des Bahnhofs Haffkrug,
- die Anpassung der Verkehrsstation Bad Schwartau und dessen Umwandlung von einem Haltepunkt in einen Bahnhof,
- den Neubau der Haltepunkte Timmendorfer Strand / Ratekau, Scharbeutz, Lensahn, Oldenburg (Holst) und des Bahnhofsteils Großenbrode / Heiligenhafen,
- die Aufhebung und den Rückbau der im Personenzugverkehr nicht mehr bedienten Bahnhöfe Ratekau, Hasselburg, Groß Schlamin, Beschendorf, Grüner Hirsch, Göhl, Neukirchen und Struckamp,
- den Rückbau der Bahnhöfe Lensahn und Großenbrode,
- den Umbau von Neustadt (Holst) Gbf,
- den Rückbau des Betriebsbahnhofs Burg (Fehmarn) West,

- den Rückbau der bestehenden Gleisanlagen in dem Abschnitt südlich von Ratekau bis östlich Ruppertsdorf, in dem Abschnitt von dem nördlichen Kopf von Neustadt (Holst) Güterbahnhof bis östlich von Altenkrempe und in dem Abschnitt südlich von Lütjenbrode bis an den Anschluss an die südliche Rampe der Fehmarnsundbrücke,
- die Ausrüstung mit Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik,
- den Neubau von Anlagen für die Elektrizitätsversorgung von Gebäuden und ortsfesten elektrischen Betriebsmitteln,
- den Umbau und die Aufhebung von Bahnübergängen,
- den Neubau, den Umbau und den Rückbau von Eisenbahn- und Straßenüberführungen,
- den Neubau, den Umbau und den Rückbau von Stützbauwerken,
- den Neubau von Schallschutzwänden,
- den Neubau, den Umbau und den Rückbau von sonstigen Betriebsanlagen,
- den Neubau des Fehmarnsundtunnels als zweigleisige Strecke inkl. der Anschlussbereiche im Rahmen des PFA FSQ, sowie
- als Folgemaßnahmen
 - den Umbau der Anschlussstellen Pansdorf, Scharbeutz, Eutin und Lensahn der Bundesautobahn A 1,
 - die Umverlegung von Abschnitten sonstiger Straßen und Wege,
 - die Umverlegung fremder Leitungen,
 - die Änderung der Planungen der DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (vormals Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein) für
 - den Umbau der Anschlussstelle Großenbrode der Bundesstraße B 207,
 - die Verlagerung des Schöpfwerks des Gewässer- und Landschaftsverbandes Wagrien-Fehmarn an der Großenbroder Aue,
 - den Neubau eines Regenrückhaltebeckens an der Bundesstraße B 207 und
 - die Einrichtung einer Bodenumlagerungsfläche im Planfeststellungsabschnitt 5.2 für Mudden und Torf an der Bundesstraße B 207.

Der Aus- und der Neubau der Gleisanlagen auf der Eisenbahnstrecke 1100 einschließlich der Betriebsbahnhöfe Ratekau, Altenkrempe, Oldenburg (Holst), Großenbrode und Fehmarn West und der Bahnhöfe Bad Schwartau und Haffkrug umfasst die Herstellung beziehungsweise die Erneuerung des Ober- und des Unterbaus einschließlich der Entwässerungsanlagen.

Die Länge der Eisenbahnstrecke 1100 in dem Abschnitt ab Lübeck Hauptbahnhof bis zu dem geplanten Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen

Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden wird nach der Umsetzung des Vorhabens rund 90 km betragen.

In dem Abschnitt ab Lübeck Hauptbahnhof (Strecken-km: 0,000) bis zum Abzweig Schwartau Waldhalle (km 4,200) bleibt die zulässige Geschwindigkeit unverändert. Die anschließenden Abschnitte werden auf die folgenden Entwurfsgeschwindigkeiten ausgelegt:

- Abzweig Schwartau Waldhalle (km 4,200) bis Bad Schwartau (km 4,956): 130 km/h,
- von km 4,956 bis km 5,139: 140 km/h,
- von km 5,139 bis km 6,490: 160 km/h,
- vom Bahnhof Bad Schwartau (km 6,490) bis nördlich des Betriebsbahnhofs Oldenburg (Holst) (Bau-km: 150,442): 200 km/h, sowie
- von nördlich des Betriebsbahnhofs Oldenburg (Holst) (Bau-km: 150,442) bis an die südliche Rampe der Fehmarnsundbrücke (Bau-km: 172,713): 160 km/h.

In dem Abschnitt von der südlichen Rampe der Fehmarnsundbrücke (Bau-km: 172,713) bis zu der nördlichen Rampe der Fehmarnsundbrücke (Bau-km: 175,139): 140 km/h.

Die anschließenden Abschnitte werden auf die folgenden Entwurfsgeschwindigkeiten ausgelegt:

- von der nördlichen Rampe der Fehmarnsundbrücke (Bau-km: 175,139) bis zu der offenen Strecke östlich der Ortslage Strukkamp (Bau-km: 175,936): bis zu 160 km/h, sowie
- von der offenen Strecke östlich der Ortslage Strukkamp (Bau-km: 175,936) bis zu dem geplanten Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden (Bau-km: 184,160): 200 km/h.

Mit der Herstellung des Fehmarnsundtunnels und dessen Anschlüssen an die Neubaustrecke im Rahmen des PFA FSQ ergeben sich für den nördlichen Bereich folgende Geschwindigkeiten:

- von nördlich des Betriebsbahnhofs Oldenburg (Holst) (Bau-km: 150,442) bis Bau-km: 169,090: 160 km/h,
- von Bau-km 169,090 bis zu dem geplanten Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden (Bau-km: 184,160): 200 km/h.

Der bestehende Haltepunkt Bad Schwartau wird angepasst und künftig zum Bahnhof Bad Schwartau ausgebaut inklusive der Erweiterung eines dritten Gleises sowie einer dritten Bahnsteigkante. Die bestehenden Bahnhöfe Timmendorfer Strand, Scharbeutz und Haffkrug an der Bäderbahn-Bestandsstrecke bleiben erhalten. Der bestehende Bahnhof Oldenburg (Holst) wird durch den Neubau des Betriebsbahnhofs Oldenburg (Holst) und den Neubau des Haltepunktes Oldenburg (Holst) ersetzt. Der bestehende

Bahnhof Lensahn wird durch den Neubau des Haltepunktes Lensahn ersetzt, die Haltepunkte Timmendorfer Strand / Ratekau und Scharbeutz entstehen an der Neubaustrecke neu, ebenso der Bahnhof Haffkrug. Der bestehende Bahnhof Großenbrode wird durch den Neubau des Betriebsbahnhofs Großenbrode und des Bahnhofsteils Großenbrode / Heiligenhafen ersetzt. Der Rückbau der Gleisanlagen auf der Eisenbahnstrecke 1100 einschließlich der Bahnhöfe Lensahn und Großenbrode umfasst die Aufnahme der Schienen und der Schwellen sowie den Abbau der Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik. Der Rückbau des Bahnhofs Großenbrode umfasst zusätzlich den Abbruch der Bahnsteigkanten.

Der Bahnhof Puttgarden wird künftig an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung angeschlossen sein sowie von den Eisenbahnverkehrsunternehmen im Sinne des § 2 Abs. 1 (1. Alt.) des Allgemeinen Eisenbahngesetzes (nachfolgend: „AEG“)^{iv} unverändert mit Personen- und Güterzügen in und aus der Richtung Lübeck Hauptbahnhof bedient werden können. Die Vorhabenträgerin plant einstweilen keine Baumaßnahmen auf dem Bahnhof Puttgarden.

1.2.2 Eisenbahnstrecke 1113

Der Umbau der Strecke 1113 umfasst die Anpassung des Abzweig Schwartau Waldhalle mit dem Einbau von insgesamt 8 neuen Weichen an den Strecken 1100 und 1113 sowie der damit verbundenen Erhöhung der Abzweiggeschwindigkeit auf 100 km/h.

Im Bereich des Abzweig Schwartau Waldhalle wird die bestehende Oberleitungsanlage an die neue Gleislage angepasst.

Vom Abzweig Schwartau Waldhalle bis zum neu geplanten Schaltposten Bad Schwartau wird die neue Verbindungsleitung vom Umrichterwerk Genin an der Oberleitung geführt.

1.2.3 Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig und Eisenbahnstrecke 1023

Der Um- und der Neubau der Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig und der Eisenbahnstrecke 1023 zwischen Strecken-km 61,622 und Strecken-km 63,346 umfasst insbesondere

- den Neubau des Abzweigs von dem neuen Bahnhof Haffkrug (Bau-km: 200,000 Strecke 1100 Abzweig) zu dem bestehenden Streckengleis der Eisenbahnstrecke 1100 in und aus der Richtung des Bahnhofsteils Neustadt (Holst) Pbf (Bau-km: 207,340, Strecke 1100 Abzweig),
- den Umbau des Bahnhofs Sierksdorf zu dem Haltepunkt Sierksdorf,

- den Umbau von Neustadt (Holst) Güterbahnhof,
- die Elektrifizierung der Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig und der Eisenbahnstrecke 1023 sowie
- die Ausrüstung mit Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik.

Der Neubau der Gleisanlagen auf der Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig umfasst die Herstellung des Ober- und des Unterbaus einschließlich der Entwässerungsanlagen.

Der Abzweig von dem neuen Bahnhof Haffkrug zu dem bestehenden Streckengleis der Eisenbahnstrecke 1100 in und aus der Richtung des Haltepunktes Sierksdorf wird auf eine Entwurfsgeschwindigkeit von 100 km/h ausgelegt. Der sich anschließende Abschnitt verbleibt bei einer Streckengeschwindigkeit von 140 km/h. Ab Bau-km 205,556 wird die Strecke auf eine Entwurfsgeschwindigkeit von 80 km/h ausgelegt.

Der Haltepunkt Sierksdorf und Neustadt (Holst) Güterbahnhof werden künftig an der Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig liegen. Der Haltepunkt Sierksdorf und der Bahnhof Neustadt (Holst) Gbf inkl. dem Bahnhofsteil Neustadt (Holst) Pbf werden künftig über den neuen Bahnhof Haffkrug an die Eisenbahnstrecke 1100 angeschlossen sein sowie von den Eisenbahnverkehrsunternehmen unverändert mit Personenzügen in und aus der Richtung Lübeck Hauptbahnhof bedient werden können.

1.2.4 Eisenbahnstrecke 1103 und Eisenbahnstrecke 1104

Der Umbau der Eisenbahnstrecke 1103 und der Eisenbahnstrecke 1104 umfasst insbesondere

- den Anschluss der Eisenbahnstrecke 1103 und der Eisenbahnstrecke 1104 an den geplanten Betriebsbahnhof Fehmarn West,
- den Neubau einer Abstellanlage an der Eisenbahnstrecke 1103,
- die Elektrifizierung der Eisenbahnstrecke 1103, der Eisenbahnstrecke 1104 und der Abstellanlage an der Eisenbahnstrecke 1103,
- die Elektrifizierung der Station Fehmarn-Burg der AKN Eisenbahn GmbH,
- die Ausrüstung mit Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik,
- den Neubau einer elektrischen Zugvorheizanlage,
- den Umbau eines Betriebsüberwegs über die Eisenbahnstrecke 1104,
- den Neubau, den Umbau und den Rückbau von sonstigen Betriebsanlagen sowie
- als Folgemaßnahme
 - den Umbau eines Weges.

Der Um- und der Neubau der Gleisanlagen auf der Eisenbahnstrecke 1103 und der Eisenbahnstrecke 1104 einschließlich der Abstellanlage umfasst die Herstellung

beziehungsweise die Erneuerung des Ober- und des Unterbaus einschließlich der Entwässerungsanlagen.

Die Eisenbahnstrecke 1103 wird auf eine Entwurfsgeschwindigkeit von 80 km/h, die Eisenbahnstrecke 1104 wird auf eine Entwurfsgeschwindigkeit von 60 km/h ausgelegt.

Die Station Fehmarn-Burg der AKN Eisenbahn GmbH wird unverändert an die Eisenbahnstrecke 1103 und über die Eisenbahnstrecke 1103 an die Eisenbahnstrecke 1104 angeschlossen bleiben.

1.2.5 Gleisanlagen in Lübeck Hauptbahnhof und in Lübeck Hauptgüterbahnhof

Der Umbau von Gleisanlagen in Lübeck Hauptbahnhof und Hauptgüterbahnhof umfasst insbesondere

- den Neubau von drei Gleisen,
- die Verlegung von neuen Weichen,
- die Ausrüstung mit Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik sowie
- den Neubau von Schallschutzwänden.

Die beiden Bahnhöfe (Hauptbahnhof und Hauptgüterbahnhof) werden zusammengelegt. Aus diesem Grund erfolgt die Anpassung der bestehenden Gleise dahingehend, dass der Hauptgüterbahnhof zukünftig Bahnhofsteil von Lübeck Hbf ist.

1.2.6 Umrichterwerk Lübeck-Genin/Verlegung Verbindungsleitung

Der Umbau des Umrichterwerks Lübeck-Genin der DB Energie GmbH und die Verlegung einer Verbindungsleitung zwischen dem Umrichterwerk Lübeck-Genin und dem Schaltposten Bad Schwartau umfasst insbesondere

- den Rückbau der bestehenden Schallschutzeinhausung und der vorhandenen Umrichterblöcke,
- die Errichtung von zwei Umrichterblöcken einschließlich einer Schaltanlage sowie
- die Verlegung einer Verbindungsleitung zwischen dem Umrichterwerk Lübeck-Genin und dem Schaltposten Bad Schwartau.

1.2.7 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Außerdem umfasst das Vorhaben Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Eingriffe in Natur und Landschaft sowie CEF-Maßnahmen.

1.2.8 Abgrenzung zu sonstigen Vorhaben

Der Neubau der Festen Fehmarnbeltquerung und der Ausbau der Bundesstraße B 207 sind nicht Gegenstand des Vorhabens. Die neue Fehmarnsundquerung wird durch die DB InfraGO AG und die DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH geplant und gemäß §78 VwVfG umgesetzt.

In dem Bundesverkehrswegeplan 2030 ist im Zusammenhang mit der Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung auch die „Verlängerung der Überholungsgleise HH-Wandsbek – Puttgarden auf 850 m Nutzlänge“ enthalten. Die Betriebsbahnhöfe Ratekau, Altenkrempe, Oldenburg (Holst), Großenbrode und Fehmarn West werden mit Überholungsgleisen mit einer Nutzlänge von 850 m ausgestattet. In Lübeck Hauptgüterbahnhof ist bereits ein Zugbildungsgleis mit einer Baulänge von 968 m, das zu einem Überholungsgleis mit einer Nutzlänge von 850 m umgerüstet wird, vorhanden. Lübeck Hauptgüterbahnhof wird zusätzlich mit drei Überholungsgleisen mit einer Nutzlänge von 850 m ausgestattet. Die Verlängerung von Überholungsgleisen auf Bahnhöfen an der Eisenbahnstrecke 1120 der DB InfraGO AG von Lübeck Hauptbahnhof nach Hamburg Hauptbahnhof in dem Abschnitt von Lübeck Hauptbahnhof nach Hamburg-Wandsbek ist jedoch nicht Gegenstand des Vorhabens. Entscheidungen über eine Verlängerung von Überholungsgleisen in diesem Abschnitt sind noch nicht getroffen worden.

1.2.9 Stilllegung von Abschnitten der Eisenbahnstrecke 1100 und von Serviceeinrichtungen

Soweit das Vorhaben die Einstellung des Betriebs von Abschnitten der Eisenbahnstrecke 1100 und von Serviceeinrichtungen, die gemäß § 11 AEG stillzulegen sind, einschließt, werden von der DB InfraGO AG dafür gesonderte Verfahren abseits des Planfeststellungsverfahrens durchgeführt.

Für folgende Abschnitte der Teilstrecken 1100 im Land Schleswig-Holstein sind am 28.09.2023 gemäß § 11 Abs. 2 AEG Stilllegungsgenehmigungen durch das Eisenbahn-Bundesamt erfolgt:

- Neustädter Binnenwasser: Neustadt (Holst) Güterbahnhof (Gbf) von Strecken-km 28,815 bis Strecken-km 32,900, inkl. Bahnhof Hasselburg;
- Großenbrode: Anschluss Bahnhof (Bf) Großenbrode von Strecken-km 67,400 bis Strecken-km 73,000 inkl. Bahnhof (Bf) Großenbrode.

Außerdem wird die am 15.10.1998 unter dem Aktenzeichen Rbni EdB 1/98 an die DB Netz AG erteilte Genehmigung zum Betreiben einer Eisenbahninfrastruktur in ihrem räumlichen Geltungsbereich um die Schienenwege sowie Betriebsleit- und

Sicherheitssysteme der Teilstrecken 1100 gemäß § 6 AEG eingeschränkt. Dies betrifft folgende Abschnitte:

- die 4,085 km lange, eingleisige und nicht elektrifizierte Hauptbahn „Neustädter Binnenwasser“, (km 28,815 bis km 32,900)
- sowie die 7,819 km lange, eingleisige und nicht elektrifizierte Hauptbahn „Großenbrode“, (km 67,400 bis km 73,000)

Die Grundlage stellt der Antrag der DB Netz AG auf Stilllegung der Streckenabschnitte vom 31.07.2023 dar.

Für einen weiteren Bereich (Bäderbahn) war zunächst ebenfalls eine Stilllegung geplant. Es handelt sich konkret um den Streckenabschnitt km 11,600 bis km 23,944 der Strecke 1100 inkl. der Serviceeinrichtungen in diesem Abschnitt. Hier hat das Eisenbahninfrastrukturunternehmen DB InfraGO AG aber zwischenzeitlich entschieden, die Infrastruktur weiterbetreiben zu wollen, sodass hierfür keine Stilllegung mehr vorgesehen ist.

1.2.10 Freistellung von Bahnbetriebszwecken

Soweit das Vorhaben den Rückbau von Betriebsanlagen der DB InfraGO AG und der DB Energie GmbH einschließt, ist die Freistellung der Grundstücke von Bahnbetriebszwecken gemäß § 23 AEG nicht Gegenstand des Vorhabens. Die DB InfraGO AG und die DB Energie GmbH behalten sich vor, dafür nach dem Rückbau der Betriebsanlagen gegebenenfalls gesonderte Verfahren einzuleiten.

1.3 Raumordnungsverfahren

Zur Vorbereitung auf die Planung des Vorhabens durch die DB InfraGO AG hatte der Ministerpräsident des Landes Schleswig-Holstein als Landesplanungsbehörde ein Raumordnungsverfahren gemäß § 15 des Raumordnungsgesetzes (nachfolgend: „ROG“) in Verbindung mit § 1 der Raumordnungsverordnung (ROV)^{vi} und §§ 14 ff. des Landesplanungsgesetzes (nachfolgend: „LaplaG“) in den seinerzeit geltenden Fassungen geführt. Das Raumordnungsverfahren war durch die landesplanerische Beurteilung vom 6. Mai 2014^{viii} abgeschlossen worden. Die Vorhabenträgerinnen haben die landesplanerische Beurteilung bei der Planung des Vorhabens berücksichtigt.

1.4 Parlamentarische Befassung

Die Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung ist im vordringlichen Bedarf des geltenden Bedarfsplans des Bundesschienenwegeausbaugesetzes (BSWAG) enthalten. Die bundesseitige Finanzierung ist daher für dieses Projekt in

der Bedarfsplanumsetzungsvereinbarung (BUV) geregelt. Laut § 5 der BUV ist für Bedarfsplanprojekte eine Parlamentarische Befassung vorgesehen. Hierzu unterrichtete die DB Netz AG das Bundesverkehrsministerium über mögliche Alternativvarianten mit Erläuterungen insbesondere zur Öffentlichkeitsbeteiligung, deren Auswirkungen auf die Kosten und die volkswirtschaftliche Bewertung sowie die Stellungnahme zur technischen und rechtlichen Umsetzbarkeit nebst Auswirkungen auf die Betriebswirtschaftlichkeit.

Im Zuge der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung und zusätzlich in Vorbereitung der Parlamentarischen Befassung hat sich die DB Netz AG intensiv mit den Gemeinden, dem Kreis Ostholstein, der Landesregierung sowie der Landes- und Bundespolitik ausgetauscht. Bei der Formulierung von Forderungen der Region, die über das gesetzliche Maß hinaus gehen, hat die DB Netz AG mit Fachexpertise unterstützt. Die Forderungen wurden durch den Projektbeirat zu Kernforderungen gebündelt. Die DB Netz AG hat diese, in der Vorzugsvariante nicht berücksichtigten Forderungen, in ihrem Bericht an das BMVI zusammengefasst.

Darauf basierend, hat die Bundesregierung den Bundestag am 28.05.2020 in ihrem „Bericht über das Ergebnis der Vorplanung und der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung zur Ausbaustrecke/Neubaustrecke Hamburg – Lübeck – Puttgarden“ (Bundestagsdrucksache 19/19500) über die Forderungen der Region unterrichtet. Der Bundestag hat dazu am 2. Juli 2020 einen Beschluss für die Bereitstellung zusätzlicher finanzieller Mittel für über das gesetzlich geforderte Maß hinausgehende Maßnahmen zum Schall- und Erschütterungsschutz sowie Trassierungsänderungen gefasst. Er folgte damit der Beschlussempfehlung des Ausschusses für Verkehr und digitale Infrastruktur (Bundestagsdrucksache 19/20624). Auf Grundlage dieses Bundestagsbeschlusses haben die Vorhabenträgerinnen die Umsetzung der Forderungen in ihre Planung auf Genehmigungsfähigkeit geprüft und nach Möglichkeit in die technische Planung integriert. Die betrieblichen Schall- und Erschütterungsgutachten wurden zusätzlich als Unterlagen „Gesetzlicher Schutz“ und „Schutz gemäß Bundestagsbeschluss“ ausgearbeitet, um die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen nachzuweisen und die zusätzlichen Schutzwirkungen der übergesetzlichen Maßnahmen aufzuzeigen. Umweltbelange im Zusammenhang mit Maßnahmen aus der Parlamentarischen Befassung werden in der Anlage zum Erläuterungsbericht „Differenzierung von Umweltauswirkung durch BT-Beschluss 19/20624“ aufgeführt.

1.5 Klimaschutzgesetz

Nach § 13 Abs. 1 Satz 1 Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) haben Träger öffentlicher Aufgaben bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck des KSG und die zu

dessen Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen. Zweck des KSG ist es gemäß § 1, zum Schutz vor den Auswirkungen des weltweiten Klimawandels die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben zu gewährleisten. Die ökologischen, sozialen und ökonomischen Folgen werden berücksichtigt. Grundlage bildet die Verpflichtung nach dem Übereinkommen von Paris aufgrund der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen, wonach der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 Grad Celsius und möglichst auf 1,5 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen ist, um die Auswirkungen des weltweiten Klimawandels so gering wie möglich zu halten. Gemäß § 3 KSG (nationale Klimaschutzziele) werden die Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Jahr 1990 schrittweise bis 2030 um mindestens 65 % und bis 2040 um mindestens 88 % gemindert. Bis zum Jahr 2045 werden die Treibhausgasemissionen so weit gemindert, dass Netto-Treibhausgasneutralität erreicht wird. Nach dem Jahr 2050 sollen negative Treibhausgasemissionen erreicht werden.

Die Eisenbahn ist anerkanntermaßen der klimafreundlichste motorisierte Verkehrsträger. Auch unter Einbeziehung der Infrastrukturbereitstellung liegt die Klimawirkung der Schienenverkehre deutlich unter der des Individual- oder Luftverkehrs sowie des Straßengüterverkehrs. Im Personenfernverkehr z.B. beträgt die Klimawirkung der Schiene weniger als ein Viertel im Vergleich zu Flugzeug und Pkw. (vgl. Umweltbundesamt 2020: Ökologische Bewertung von Verkehrsarten – Abschlussbericht. Texte 156/2020, S. 122 f. und S. 128).

Die Bundesregierung legt gemäß § 9 Abs. 1 Satz 2 KSG in ihrem Klimaschutzprogramm fest, welche Maßnahmen sie zur Erreichung der oben genannten nationalen Klimaschutzziele in den einzelnen Sektoren ergreifen wird. Das Klimaschutzprogramm für den Verkehrssektor beinhaltet hierfür als eines der Maßnahmenbündel die CO₂e-Minderung durch die Verlagerung von Verkehr auf den klimafreundlicheren Verkehrsträger Schiene, der zu diesem Zweck sowohl bezogen auf den Schienenpersonenverkehr als auch hinsichtlich des Schienengüterverkehrs deutlich zu stärken ist (vgl. Bundesregierung 2019: Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050 Ziffern: 3.4.3.1, 3.4.3.2, 3.4.3.6). Zusätzlich kann die Dekarbonisierung durch die Elektrifizierung weiterer Schienenstrecken weiter vorangetrieben werden.

Auf dieser Grundlage investieren Bund und die Deutsche Bahn erheblich in die Erneuerung und den Ausbau des Schienennetzes. Damit wird die Leistungsfähigkeit der Schieneninfrastruktur weiter erhöht. Durch die Einführung von digitaler Leit- und Sicherungstechnik auf zentralen Achsen und die Digitalisierung von Stellwerken wird die Kapazität deutlich gesteigert. Engpasskorridore im Schienennetz an neuralgischen Punkten werden ausgebaut und damit die infrastrukturelle Grundlage zur Realisierung des Deutschlandtaktes gelegt. Zudem soll das elektrifizierte Netz erweitert und

verdichtet werden. Mit diesen Maßnahmen wird die Attraktivität des Schienenpersonenverkehrs für die Nutzer gesteigert (vgl. Bundesregierung 2019: Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050, S. 66). Auch der Schienengüterverkehr wird von der Modernisierung und Kapazitätsverbesserung auf dem Schienennetz deutlich profitieren. Gütertransport auf der Schiene wird dadurch schneller und attraktiver (vgl. Bundesregierung 2019: Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050, S.74).

Mit dem ersten Gesetz zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes vom 18.08.2021 (BGBl. I S. 3905) wurde die Klimaschutzzielstellung erhöht. Die Minderungsziele wurden in § 3 KSG gegenüber der Fassung von 2019 nochmals ambitioniert fortgeschrieben. Als Zielgröße für den Sektor Verkehr ist nunmehr eine Reduktion auf 85 Mio. t/CO₂e im Jahr 2030 normiert. Dies entspricht einer Reduktion von rund 48 Prozent gegenüber 1990.

Insoweit ergibt sich die Notwendigkeit, die bereits ergriffenen Maßnahmen zu verstärken und ggf. weitere Maßnahmen zu ergreifen.

Wie aufgezeigt stellt die Verlagerung von Verkehren u.a. von der Straße auf die Schiene einen effizienten und nachhaltigen Beitrag zum Klimaschutz dar und wird nach dem geltenden Klimaschutzprogramm der Bundesregierung als eine Maßnahme zur Erreichung der Zwecke des Bundes-Klimaschutzgesetzes aufgeführt.

Durch das Vorhaben wird für dieses Ziel (Verlagerung der Verkehre auf die Schiene) ein weiterer Beitrag geleistet.

Die positiven Wirkungen des Gesamtvorhabens u.a. auf die THG-Emissionen sowie die Verlagerungseffekte Straße - Schiene sind im Zuge der Erstellung des Bedarfsplans 2030 ermittelt und insoweit im Projektinformationssystem (PRINS)ix dargestellt. Die Berechnung erfolgte auf der Grundlage des Methodenhandbuches zum BVWP.

Der Beitrag des Vorhabens zur Verlagerung von Verkehren auf die Schiene ist in dem Projektdossier wie folgt zusammengefasst:

Auswirkungen des Vorhabens auf den Personenverkehr:

Aufkommensänderungen, davon aus

Verlagerung vom Pkw auf den Schienenpersonenverkehr	388	tsd. Personenfahrten/a
Verlagerungen vom Schienenpersonenverkehr auf den Pkw	2	tsd. Personenfahrten/a
Verlagerungen vom Luftverkehr auf den Schienenpersonenverkehr	18	tsd. Personenfahrten/a
induziertem Verkehr im Schienenpersonenverkehr	40	tsd. Personenfahrten/a
Veränderung der Pkw-Betriebsleistungen (Planfall – Bezugsfall)	-33.133	tsd. Pkw-km/a
Veränderung der Betriebsleistungen des Schienenpersonenverkehrs (Planfall – Bezugsfall)	656	tsd. Zug-km/a
Veränderung der Zugeinsatzzeiten des Schienenpersonenverkehrs (Planfall – Bezugsfall)	1	tsd. Zug-h/a

Veränderung der Verkehrsleistungen des Schienenpersonenverkehrs (Planfall – Bezugsfall), davon aus

verbleibendem Verkehr im Schienenpersonenverkehr	-2.083	tsd. Personen-km/a
verlagertem Verkehr vom Pkw auf den Schienenpersonenverkehr	62.942	tsd. Personen-km/a
verlagertem Verkehr vom Schienenpersonenverkehr auf den Pkw	170	tsd. Personen-km/a
verlagertem Verkehr vom Luftverkehr auf den Schienenpersonenverkehr	12.504	tsd. Personen-km/a
induziertem Verkehr im Schienenpersonenverkehr	7.152	tsd. Personen-km/a

Veränderung der Reisezeiten (Planfall – Bezugsfall), davon aus

verbleibendem Verkehr im Schienenpersonenverkehr	-424	tsd. Personen-h/a
verlagertem Verkehr vom Pkw auf den Schienenpersonenverkehr	108	tsd. Personen-h/a
verlagertem Verkehr vom Schienenpersonenverkehr auf den Pkw	-2	tsd. Personen-h/a
verlagertem Verkehr vom Luftverkehr auf den Schienenpersonenverkehr	32	tsd. Personen-h/a
induziertem Verkehr im Schienenpersonenverkehr	108	tsd. Personen-h/a

Auswirkungen des Vorhabens auf den Güterverkehr:

Aufkommensänderungen, davon aus

Verlagerungen vom Lkw auf den Schienengüterverkehr	1.645	tsd. t/a
Verlagerungen vom Binnenschiff auf den Schienengüterverkehr	0	tsd. t/a
Veränderung der Lkw-Betriebsleistungen (Planfall – Bezugsfall)	-82.368	tsd. Lkw-km/a
Veränderung der Lkw-Fahrten (Planfall – Bezugsfall)	-113	Lkw-Fahrten/a
Veränderung der Betriebsleistungen des Schienengüterverkehrs (Planfall – Bezugsfall)	482	tsd. Zug-km/a
Veränderung der Zugsatzzeiten des Schienengüterverkehrs (Planfall – Bezugsfall)	32	tsd. Zug-h/a

Veränderung der Transportleistungen des Schienengüterverkehrs, davon aus

Verlagerungen vom Lkw auf den Schienengüterverkehr	1.475.35	tsd. tkm/a
Verlagerungen vom Binnenschiff auf den Schienengüterverkehr	0	tsd. tkm/a

Veränderung der Transportzeiten der Ladung (Planfall – Bezugsfall), davon aus

verbleibendem Verkehr	-11.307	tsd. t-h/a
Verlagerungen vom Lkw auf den Schienengüterverkehr	4.048	tsd. t-h/a
Verlagerungen vom Binnenschiff auf den Schienengüterverkehr	0	tsd. t-h/a

Das Vorhaben leistet mithin einen wichtigen Beitrag zur Verlagerung von Verkehren auf die Schiene.

Die positiven Klimaauswirkungen sind auch unter Berücksichtigung der Bauphase gegeben. Die THG-Emissionen durch die Bauarbeiten bzw. den Baustellenverkehr sind als zwingend notwendige Voraussetzung zur Realisierung des im Interesse des Klimaschutzes stehenden Vorhabens nicht vermeidbar. Selbst unter Einbeziehung der Emissionen der Infrastrukturbereitstellung ist der Schienengüter- und Schienenpersonenverkehr der mit Abstand klimafreundlichste motorisierte Verkehrsträger. Vor diesem Hintergrund stellt die Verkehrsverlagerung auf die Schiene auch unter Berücksichtigung der Emissionen der Infrastrukturbereitstellung einen Beitrag zur THG-Minderung und damit zur Erreichung der Klimaschutzziele dar. Dementsprechend ist für das Vorhaben – auch unter Berücksichtigung der Bauphase – eine im Ergebnis mit Blick auf CO₂-Mengen positive Bilanz in dem Projektdossier für das Gesamtvorhaben festgehalten:

Tabelle 2: CO2-Bilanz

Nr.	Kriterium	Beschreibung Differenz Planfall- Bezugsfall	Nutzen [Tsd. €/a]	Barwert [Mio. €]
1.3	Kohlendioxid-Emissionen (CO ₂) (bestehend aus CO ₂ aus Betrieb und CO ₂ -Äquivalenten aus Lebenszyklusemissionen)	-66.664 t/a	9.597	195,500

Folglich stellt das Vorhaben einen wichtigen Beitrag für die Verlagerung der Verkehre auf die Schiene und damit zur Erreichung der Zwecke des Bundes-Klimaschutzgesetzes dar. Das Vorhaben steht damit im Einklang mit dem eingangs dargestellten Zweck des KSG und den zu seiner Erfüllung festgelegten Maßnahmen im Klimaschutzprogramm.

1.6 Planfeststellungsverfahren

Eisenbahnbetriebsanlagen dürfen gemäß § 18 Abs. 1 Satz 1 AEG nur errichtet oder geändert werden, wenn der Plan vorher festgestellt ist. Zu diesem Zweck ist ein Verwaltungsverfahren in einer besonderen Verfahrensart, das Planfeststellungsverfahren, zu führen.

Das Planfeststellungsverfahren wird durch den Planfeststellungsantrag des Vorhabenträgers eingeleitet. Das Planfeststellungsverfahren gliedert sich in das Anhörungsverfahren und die nachfolgende Erarbeitung des Planfeststellungsbeschlusses. Die Planfeststellung erfolgt durch einen Verwaltungsakt, den Planfeststellungsbeschluss. Der Planfeststellungsbeschluss schließt das Planfeststellungsverfahren ab.

Die Vorhabenträgerinnen haben das Vorhaben verfahrensrechtlich in die folgenden Planfeststellungsabschnitte aufgeteilt:

- Planfeststellungsabschnitt Lübeck: Lübeck,
- Planfeststellungsabschnitt 1.1: Bad Schwartau
- Planfeststellungsabschnitt 1.2: Ratekau, Timmendorfer Strand, Scharbeutz,
- Planfeststellungsabschnitt 2: Sierksdorf, Neustadt in Holstein, Altenkrempe,
- Planfeststellungsabschnitt 3: Schashagen, Beschendorf, Manhagen, Lensahn, Damlos,
- Planfeststellungsabschnitt 4: Oldenburg in Holstein, Göhl,
- Planfeststellungsabschnitt 5.1: Heringsdorf, Neukirchen,
- Planfeststellungsabschnitt 5.2: Großenbrode,
- Planfeststellungsabschnitt 6: Fehmarn inklusive Brückenbereich sowie
- Planfeststellungsabschnitt Fehmarnsundquerung.

Die neue Fehmarnsundquerung wird durch die DB InfraGO AG und die DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH geplant und umgesetzt.

Das Planfeststellungsverfahren bezieht sich ausschließlich auf den in Teil B beschriebenen Planfeststellungsabschnitt. Für die übrigen Planfeststellungsabschnitte werden gesonderte Planfeststellungsverfahren geführt.

1.6.1 Rechtsgrundlagen

Das Planfeststellungsverfahren ist gemäß §§ 18 ff. AEG in Verbindung mit §§ 72 ff. des Verwaltungsverfahrensgesetzes (nachfolgend: „VwVfG“)^{ix} zu führen.

1.6.2 Vorhabenträgerinnen

Vorhabenträgerinnen im Sinne des § 18 Abs. 1 Satz 3 AEG in Verbindung mit § 73 Abs. 1 Satz 1 VwVfG sind

- die DB InfraGO AG, Adam-Riese-Straße 11-13, 60327 Frankfurt am Main und
- die DB Energie GmbH, Pfarrer-Perabo-Platz 2, 60326 Frankfurt am Main.

Die DB InfraGO AG ist eine Aktiengesellschaft mit Sitz in Frankfurt am Main, eingetragen in das Handelsregister des Amtsgerichts Frankfurt am Main (HRB 50879). Die DB Energie GmbH ist eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung mit Sitz in Frankfurt am Main, eingetragen in das Handelsregister des Amtsgerichts Frankfurt am Main (HRB 41 705).

Die Vorhabenträgerinnen sind Eisenbahninfrastrukturunternehmen im Sinne des § 2 Abs. 1 (2. Alt.) AEG. In dem Rahmen des Vorhabens ist

- die DB Energie GmbH für die Anlagen zur Energieversorgung und
- die DB InfraGO AG für die übrigen Anlagen

zuständig.

Die Vorhabenträgerinnen sind Eisenbahnen des Bundes im Sinne des § 2 Abs. 15 AEG. Dabei handelt es sich um Unternehmen, die sich überwiegend in der Hand des Bundes oder eines mehrheitlich dem Bund gehörenden Unternehmens befinden. Die Vorhabenträgerinnen sind mit der Deutsche Bahn AG im Sinne des § 15 des Aktiengesetzes (nachfolgend: „AktG“)^x verbundene Unternehmen. Die Deutsche Bahn AG hält die Aktien an der DB InfraGO AG sowie die Geschäftsanteile an der DB Energie GmbH. Die Bundesrepublik Deutschland hält die Aktien an der Deutsche Bahn AG.

Die DB Energie GmbH wird in dem Planfeststellungsverfahren durch die DB InfraGO AG als Bevollmächtigte im Sinne des § 18 Abs. 1 Satz 3 AEG in Verbindung mit § 72 Abs. 1 und § 14 Abs. 1 VwVfG vertreten.

1.6.3 Zuständige Behörden

Für das Planfeststellungsverfahren sind zwei Behörden zuständig. Das Planfeststellungsverfahren wird gemäß §§ 18 ff. AEG in Verbindung mit §§ 72 ff. VwVfG von der Planfeststellungsbehörde geführt. Das Anhörungsverfahren gemäß § 18a AEG in Verbindung mit § 73 VwVfG wird von der Anhörungsbehörde geführt.

1.6.3.1 Planfeststellungsbehörde

Planfeststellungsbehörde ist gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 1 in Verbindung mit § 3 Abs. 2 des Bundes Eisenbahnverkehrsverwaltungsgesetzes (nachfolgend: „BEVVG“)^{xi} das Eisenbahn-Bundesamt. Örtlich zuständig ist gemäß § 4 Abs. 1 in Verbindung mit § 6 Abs. 2 und § 6 Abs. 3 des Organisationserlasses des Bundesministeriums für Verkehr vom 3. Januar 1994^{xii} die Außenstelle Hamburg/Schwerin.

1.6.3.2 Anhörungsbehörde

Für ab dem 6. Dezember 2020 eingereichte Pläne, dies gilt somit für die Planfeststellungsabschnitte PFA Lübeck, PFA 1.1, PFA 1.2, PFA 2 und PFA FSQ, ist nach § 3 Abs. 2 BEVVG das Eisenbahn-Bundesamt auch Anhörungsbehörde.

1.7 Planfeststellungsbeschluss

Durch den Planfeststellungsbeschluss des Eisenbahn-Bundesamtes wird gemäß § 18 Abs. 1 Satz 3 AEG in Verbindung mit § 75 Abs. 1 VwVfG die Umsetzung des Vorhabens einschließlich von Folgemaßnahmen an fremden Anlagen mit rechtlicher Wirkung gegenüber jedermann zugelassen. Die Zulassung des Vorhabens schließt auch die Ausführung von Bauarbeiten, die Einrichtung von Baustellen, die Anlage von Baustellenzuwegungen und sonstige Maßnahmen zu dessen Umsetzung ein. Der Planfeststellungsbeschluss enthält gemäß § 19 Abs. 1 des Wasserhaushaltsgesetzes (nachfolgend: „WHG“)^{xiii} auch die Erteilung von Erlaubnissen und Bewilligungen zur Benutzung von Gewässern und ersetzt gemäß § 18 Abs. 1 Satz 3 AEG in Verbindung mit § 75 Abs. 1 Satz 1 VwVfG sämtliche sonst erforderlichen öffentlich-rechtlichen Entscheidungen.

Das Eisenbahn-Bundesamt hat den Vorhabenträgerinnen in dem Planfeststellungsbeschluss gemäß § 18 Abs. 1 Satz 3 AEG in Verbindung mit § 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG Schutzvorkehrungen aufzuerlegen, wenn und soweit sie zum Wohle der Allgemeinheit oder zur Vermeidung nachteiliger Wirkungen auf fremde Rechte erforderlich sind. Wenn Schutzvorkehrungen untunlich oder mit dem Vorhaben unvereinbar sind, hat das Eisenbahn-Bundesamt den Vorhabenträgerinnen in dem

Planfeststellungsbeschluss gemäß § 18 Abs. 1 Satz 3 AEG in Verbindung mit § 74 Abs. 2 Satz 3 VwVfG aufzuerlegen, die Betroffenen zu entschädigen.

2 Planrechtfertigung

Das Vorhaben ist aus Gründen des Gemeinwohls erforderlich. Insbesondere besteht ein Bedarf für das Vorhaben. Die Planrechtfertigung ist deshalb gegeben.

Die Femern A/S und die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Land Schleswig-Holstein, dieses vertreten durch die DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (vormals Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein), planen die Feste Fehmarnbeltquerung auf dem Hoheitsgebiet und in der ausschließlichen Wirtschaftszone der Bundesrepublik Deutschland in der Ostsee. Die Femern A/S ist Vorhabenträgerin der Schienen- und die Bundesrepublik Deutschland Vorhabenträgerin der Straßenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung.

Die Femern A/S und die Bundesrepublik Deutschland planen, die Feste Fehmarnbeltquerung als Tunnelbauwerk mit einer zweigleisigen, elektrifizierten Schienen- sowie einer Straßenverbindung auszuführen. Das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein, Amt für Planfeststellung Verkehr, hat die Feste Fehmarnbeltquerung mit Planfeststellungsbeschluss vom 31. Januar 2019 (Az.: APV-622.228-16.1-1) zugelassen, geändert durch den Planänderungsbeschluss vom 18. Februar 2021 (Az.: APV-622.228-16.1-1).

Das Vorhaben dient dazu, eine leistungsfähige Anbindung der Festen Fehmarnbeltquerung an die Schienenwegenetze in der Bundesrepublik Deutschland herzustellen.

2.1 Rechtliche Planrechtfertigung

Der Bedarf für das Vorhaben ergibt sich bereits aus dem gesetzlich festgestellten Bedarfsplan und den verbindlichen Vorgaben für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes, im Übrigen aus der Bundesverkehrswegeplanung, der gesetzlichen Vorgabe, ein attraktives Verkehrsangebot auf der Schiene zu gewährleisten, den Zielen und den Grundsätzen der Raumordnung sowie der Territorialen Agenda der Europäischen Union.

2.1.1 Bedarfsplan/Aufbau transeuropäisches Verkehrsnetz

Gemäß § 1 Abs. 1 BSWAG wird das Schienenwegenetz der Eisenbahnen des Bundes nach dem Bedarfsplan für die Bundesschienenwege ausgebaut. Gemäß § 1 Abs. 2 BSWAG ist die Feststellung des Bedarfs im Bedarfsplan für die Planfeststellung gemäß § 18 AEG in Verbindung mit §§ 72 ff. VwVfG verbindlich.

Die Vorhabenträgerinnen sind Eisenbahnen des Bundes im Sinne des § 2 Abs. 15 AEG.

Das Schienenwegenetz der Eisenbahnen des Bundes im Sinne des § 1 Abs. 1 BSWAG umfasst sämtliche Schienenwege, die von der DB InfraGO AG und den übrigen mit der Deutsche Bahn AG im Sinne des § 15 AktG verbundenen Eisenbahninfrastrukturunternehmen im Sinne des § 2 Abs. 1 (2. Alt.) AEG betrieben werden. Deshalb sind insbesondere sämtliche Schienenwege, die die DB InfraGO AG betreibt, Bestandteile des Schienenwegenetzes der Eisenbahnen des Bundes.

Das Vorhaben ist in Abschnitt 2 („Neue Vorhaben“), Unterabschnitt 1 („Vordringlicher Bedarf“), unter der lfd. Nr. 14 des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege in der Anlage zu § 1 BSWAG als „ABS/NBS Hamburg – Lübeck – Puttgarden“ aufgeführt. Dabei ist das Vorhaben mit der folgenden Fußnote versehen: „Aus- und Neubau für eine Zielreisezeit im Taktfahrplan Hamburg – Kopenhagen von unter 150 Minuten und Berlin – Kopenhagen von unter 240 Minuten.“ Aus den Erläuterungen ergibt sich, dass die Abkürzung „ABS“ für „Ausbaustrecke“, die Abkürzung „NBS“ für „Neubaustrecke“ steht.

Der Abschnitt 2 („Neue Vorhaben“), Unterabschnitt 1 („Vordringlicher Bedarf“), lfd. Nr. 14 des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege in der Anlage zu § 1 BSWAG beruht auf Art. 1 Abs. 2 Satz 1 in Verbindung mit Art. 5 Abs. 2 Satz 6 und Art. 5 Abs. 3 FFBQV. Gemäß Art. 1 Abs. 2 Satz 1 FFBQV wird die Bundesrepublik Deutschland die Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung auf ihrem Hoheitsgebiet ausbauen. Gemäß Art. 5 Abs. 2 Satz 6 FFBQV ist vorgesehen, die Schienenstrecke zwischen Bad Schwartau und Puttgarden zu einer zweigleisigen elektrifizierten Schienenstrecke auszubauen. Gemäß Art. 5 Abs. 3 FFBQV wird die Schienenanbindung für den Schienenverkehr in der Bundesrepublik Deutschland als Bestandteil des konventionellen Eisenbahnnetzes der TEN-V errichtet. Keiner der Basisparameter der deutschen Schienenanbindung für den Schienenverkehr darf schlechter sein als diejenigen, die heute für die Strecke zwischen Puttgarden und Hamburg gelten.

In Art. 5 Abs. 3 FFBQV wird auf das konventionelle Eisenbahnnetz der TEN-V verwiesen. Damit bezieht sich Art. 5 Abs. 3 FFBQV auf Art. 170 des Vertrages über die Arbeitsweise der Europäischen Union (nachfolgend: „AEUV“). Gemäß Art. 170 Abs. 1 AEUV trägt die Europäische Union, um einen Beitrag zur Verwirklichung der Ziele des Art. 26 AEUV und des Art. 174 AEUV zu leisten und den Bürgern der Europäischen Union, den Wirtschaftsbeteiligten sowie den regionalen und lokalen Gebietskörperschaften in vollem Umfang die Vorteile zugutekommen zu lassen, die sich aus der Schaffung eines Raumes ohne Binnengrenzen ergeben, zum Auf- und Ausbau transeuropäischer Netze unter anderem in dem Bereich der

Verkehrsinfrastruktur bei. Gemäß Art. 170 Abs. 2 Satz 1 AEUV zielt die Tätigkeit der Europäischen Union im Rahmen eines Systems offener und wettbewerbsorientierter Märkte auf die Förderung des Verbundes und der Interoperabilität der einzelstaatlichen Netze sowie des Zugangs zu diesen Netzen ab. Bei dem Ziel des Art. 26 AEUV handelt es sich um den Binnenmarkt, bei dem Ziel des Art. 174 AEUV um den wirtschaftlichen, sozialen und territorialen Zusammenhalt.

Gemäß Art. 171 Abs. 1 Satz 1 AEUV stellt die Europäische Union zur Erreichung der Ziele des Artikels 170 unter anderem eine Reihe von Leitlinien auf, in denen die Ziele, die Prioritäten und die Grundzüge der im Bereich der transeuropäischen Netze in Betracht gezogenen Aktionen erfasst werden und in denen Vorhaben von gemeinsamem Interesse ausgewiesen werden. Gemäß Art. 171 Abs. 1 Satz 2 AEUV berücksichtigt die Europäische Union bei ihren Maßnahmen die potenzielle wirtschaftliche Lebensfähigkeit der Vorhaben.

Die Leitlinien der Europäischen Union für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes ergaben sich zunächst aus der Verordnung (EU) 1315/2013^{xv} in Verbindung mit der Verordnung (EU) 1316/2013^{xvi}. Die erstgenannte Verordnung (EU) 1315/2013 wurde durch die Verordnung (EU) 2024/1679 vom 13. Juni 2024 aufgehoben. Nach Art. 68 der VO (EU) 2024/1679 gelten Bezugnahmen auf die aufgehobene Verordnung (EU) 1315/2013 als Bezugnahmen auf die vorliegende Verordnung und sind nach Maßgabe der Entsprechungstabelle in Anhang VII zu lesen. Auch die zweitgenannte Verordnung (EU) 1316/2013 wurde aufgehoben und zwar durch die Verordnung (EU) 2021/1153 vom 7. Juli 2021, zuletzt geändert durch die Verordnung (EU) 2024/1679 vom 13. Juni 2024. Nach Art. 30 der VO (EU) 2021/1153 lässt die vorliegende Verordnung die Weiterführung oder Änderung von Maßnahmen, die im Rahmen der Verordnung (EU) 1316/2013 eingeleitet werden, unberührt; die genannte Verordnung gilt für diese Maßnahmen bis zu deren Abschluss.

Gemäß Art. 6 Abs. 1 der Verordnung (EU) 2024/1679 besteht das transeuropäische Verkehrsnetz aus einem Gesamtnetz und einem Kernnetz. Gemäß Art. 6 Abs. 3 in Verbindung mit Art. 10 Abs. 2 der VO (EU) 2024/1679 besteht das Kernnetz aus den Teilen des Gesamtnetzes, die von größter strategischer Bedeutung für die Verwirklichung der mit dem Aufbau des transeuropäischen Verkehrsnetzes verfolgten Ziele sind, und spiegelt die sich entwickelnde Verkehrsnachfrage und den Bedarf an multimodalen Verkehrsträgern wider. Gemäß Art. 6 Abs. 3 und Art. 10 Abs. 2 der VO (EU) 2024/1679 trägt es insbesondere dazu bei, die wachsende Mobilität zu bewältigen, einen hohen Sicherheitsstandard zu gewährleisten und ein CO₂-armes Verkehrssystem aufzubauen. Gemäß Art. 6 Abs. 1, Art. 10 Abs. 4 und Art. 63 Abs. 1 der VO (EU) 2024/1679 ergreifen die Mitgliedstaaten geeignete Maßnahmen, um das Kernnetz in einer Weise zu entwickeln, dass es die Anforderungen gemäß Art. 38 ff. der VO (EU) 2024/1679 bis zum 31. Dezember 2030 erfüllt.

Das Vorhaben ist in der Karte 0.2 („Kernnetz: Eisenbahnstrecken [Güterverkehr], Häfen und Schienen-Straßen-Terminals [RRT] – EU-Mitgliedstaaten“), der Karte 0.3 („Kernnetz: Eisenbahnstrecken [Personenverkehr] und Flughäfen – EU-Mitgliedstaaten“), der Karte 5.2 („Gesamtnetz: Eisenbahnstrecken, Häfen und Schienen-Straßen-Terminals [RRT]/Kernnetz: Eisenbahnstrecken [Güterverkehr], Häfen und Schienen-Straßen-Terminals [RRT] – CZ, DE, AT, SI“) und der Karte 5.3 („Gesamtnetz: Eisenbahnstrecken und Flughäfen/Kernnetz: Eisenbahnstrecken [Personenverkehr] und Flughäfen – CZ, DE, AT, SI“) in Anhang I zu der Verordnung (EU) 2024/1679 dem Kernnetz zugeordnet und als „konventionelle Eisenbahnstrecke/auszubauen“ ausgewiesen.

Die Freie und Hansestadt Hamburg ist in Teil 1 des Anhangs II zu der Verordnung (EU) 2024/1679 als städtischer Knoten des Kernnetzes verzeichnet.

Gemäß Art. 51 der VO (EU) 2024/1679 sind zur Verwirklichung des Kernnetzes Kernnetzkorridore festgelegt. Gemäß Art. 7 der VO (EU) 2024/1679 umfassen die Kernnetzkorridore die wichtigsten Fernverkehrsflüsse im Kernnetz und dienen insbesondere dem Zweck, grenzüberschreitende Verbindungen innerhalb der Europäischen Union zu verbessern.

Gemäß Art. 11 Abs. 1 der VO (EU) 2024/1679 in Verbindung mit Nr. 2 des Teils I des Anhangs I zu der Verordnung (EU) 2024/1679 ist das Vorhaben Bestandteil des Kernnetzkorridors Skandinavien – Mittelmeer. In dem Kernnetzkorridor Skandinavien – Mittelmeer ist unter anderem der Abschnitt von Malmö über Kopenhagen, Kolding/Lübeck und Hamburg nach Hannover zur Anpassung vorgesehen. Die Schienenanbindungen der Festen Fehmarnbeltquerung in dem Königreich Dänemark und der Bundesrepublik Deutschland („København – Hamburg via Fehmarn: Anschlüsse“) sind dabei unter den vorermittelten Abschnitten einschließlich Vorhaben aufgeführt. Darüber hinaus ist die Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung in der Bundesrepublik Deutschland mit dem folgenden Vermerk versehen: „Anschlüsse DE in zwei Phasen abzuschließen: Elektrifizierung (eine Spur) und Abschluss der festen Querung; zwei Spuren sieben Jahre später“.

Das Vorhaben stellt somit ein Vorhaben in dem Kernnetz der Schienenverkehrsinfrastruktur für den Personen- und den Güterzugverkehr gemäß Art. 6 Abs. 3 und 10 Abs. 2 in Verbindung mit dem Anhang I der Verordnung (EU) 2024/1679 dar und dient dazu, den Kernnetzkorridor Skandinavien – Mittelmeer gemäß Art. 11 Abs. 1 der Verordnung (EU) 2024/1679 an die sich entwickelnde Verkehrsnachfrage im Sinne des Art. 11 Abs. 1 der Verordnung (EU) 2024/1679 in Verbindung mit Nr. 2 des Teils 1 des Anhangs I zu der Verordnung (EU) 2024/1679 anzupassen. Gemäß Art. 6 Abs. 3 und Art. 10 Abs. 2 in Verbindung mit dem Anhang I zu der Verordnung (EU) 2024/1679 sind die Schienenwege zwischen Lübeck und

Puttgarden zu diesem Zweck als konventionelle Eisenbahnstrecke auszubauen. Der Bedarf für das Vorhaben ergibt sich somit auch bereits aus Art. 6 Abs. 3 und Art. 10 Abs. 2 in Verbindung mit dem Anhang I zu der Verordnung (EU) 2024/1679.

Gemäß Art. 171 Abs. 2 AEUV koordinieren die Mitgliedstaaten untereinander in Verbindung mit der Kommission die einzelstaatlichen Politiken, die sich erheblich auf die Verwirklichung der Ziele des Artikels 170 AEUV auswirken können. Das Vorhaben betrifft insoweit den Auf- und den Ausbau sowie die Förderung des Verbundes und der Interoperabilität transeuropäischer Netze in dem Bereich der Schienenverkehrsinfrastruktur. Art. 1 ff. FFBQV dienen auch dazu, die Politiken, die die Regierungen und die gesetzgebenden Körperschaften der Bundesrepublik Deutschland und des Königreichs Dänemark zu diesem Zweck verfolgen, aufeinander abzustimmen. Bei dem Abschluss des Vertrages haben sie deshalb ausdrücklich auf die seinerzeit geltenden Vorschriften des europäischen Unionsrechts Bezug genommen.

Zugleich stellt das Vorhaben eine geeignete Maßnahme im Sinne des Art. 6 Abs. 1, Art. 10 Abs. 4 und Art. 63 Abs. 1 der Verordnung (EU) 2024/1679 dar, um das Kernnetz in einer Weise zu entwickeln, dass es die Anforderungen gemäß Art. 38 ff. der Verordnung (EU) Nr. 2024/1679 bis zum 31. Dezember 2030 erfüllt. Die Umsetzung des Vorhabens stellt sicher, dass die Feste Fehmarnbeltquerung mit hinreichend leistungsfähigen und den Anforderungen entsprechenden Schienenwegen an die Freie und Hansestadt Hamburg als städtischen Knoten des Kernnetzes sowie das Kern- und das Gesamtnetz der Schienenverkehrsinfrastruktur in der Bundesrepublik Deutschland angebunden wird.

Das Vorhaben erfüllt die Anforderungen an die Schienenverkehrsinfrastrukturen des Kernnetzes gemäß Artt. 5, 16, 18, 23 Abs. 1, 27 Abs. 1, 31, 34 Abs. 1 Buchstabe f der VO (EU) 2024/1679 i. V. m. Art. 15 Abs. 1, Abs. 2 Buchstabe a und Abs. 7, Art. 18 Abs. 1 Buchstabe a und Abs. 8, Art. 38 Abs. 1 Buchstabe a der VO (EU) 2024/1679 in Bezug auf Elektrifizierung, Achslast, zulässige Geschwindigkeiten im Güterzugverkehr, Länge von Güterzügen, das Europäische Eisenbahnverkehrsleitsystem („European Rail Traffic Management System“) sowie die Interoperabilität einschließlich der technischen Spezifikationen für die Interoperabilität gemäß § 26 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1, § 26 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1c, § 26 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1d und § 26 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1e in Verbindung mit § 26 Abs. 5 Satz 1 AEG, § 26 Abs. 1 Satz 1 Nr. 8 in Verbindung mit § 26 Abs. 1a, § 26 Abs. 3 Satz 6 und § 26 Abs. 5 Satz 1 AEG sowie §§ 1 ff. der Eisenbahn-Inbetriebnahmegenehmigungsverordnung (nachfolgend: „EIGV“)^{xvii}. Mit §§ 1 ff. EIGV wurde insbesondere die Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft^{xviii} in das deutsche Recht umgesetzt. Das Vorhaben erfüllt die zwingenden Anforderungen des Europäischen Unionsrechts damit vollständig. Daraus

ergibt sich, dass die Planung und die Umsetzung des Vorhabens auch dem Bedarf entsprechende Maßnahmen darstellen.

Zusammenfassend ergibt sich daraus, dass der Bedarf für das Vorhaben gemäß § 1 Abs. 1 BSWAG in Verbindung mit Abschnitt 2 („Neue Vorhaben“), Unterabschnitt 1 („Vordringlicher Bedarf“), lfd. Nr. 14, des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege in der Anlage zu § 1 BSWAG festgestellt ist.

Dabei wird der gemäß § 1 Abs. 1 BSWAG in Verbindung mit Abschnitt 2 („Neue Vorhaben“), Unterabschnitt 1 („Vordringlicher Bedarf“), lfd. Nr. 14, des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege in der Anlage zu § 1 BSWAG festgestellte Bedarf für das Vorhaben durch die drei Eckwerte gemäß Art. 1 Abs. 2 Satz 1 in Verbindung mit Art. 5 Abs. 2 Satz 6 und Art. 5 Abs. 3 FFBQV konkretisiert: Die Schienenwege zwischen Bad Schwartau und Puttgarden sind als Bestandteil der transeuropäischen Verkehrsnetze zu einer zweigleisigen elektrifizierten Strecke für den konventionellen Eisenbahnverkehr auszubauen. Dabei ist sicherzustellen, dass die bisherigen Basisparameter für den Personen- und den Güterzugverkehr auf den Schienenwegen zwischen Hamburg und Puttgarden auch künftig nicht unterschritten werden.

Zusätzlich zu den Eckwerten gemäß Art. 1 Abs. 2 Satz 1 in Verbindung mit Art. 5 Abs. 2 Satz 6 und Art. 5 Abs. 3 FFBQV wird der Bedarf für das Vorhaben gemäß § 1 Abs. 1 BSWAG in Verbindung mit Abschnitt 2 („Neue Vorhaben“), Unterabschnitt 1 („Vordringlicher Bedarf“), lfd. Nr. 14, des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege in der Anlage zu § 1 BSWAG durch die Klarstellung, dass das Vorhaben aus Aus- und Neubauabschnitten zu bestehen hat, sowie die Vorgabe, das Vorhaben in einer Weise auszulegen, die in den Taktfahrplänen auf der Verbindung zwischen Hamburg und Kopenhagen eine Zielreisezeit von unter 150 Minuten sowie auf der Verbindung zwischen Berlin und Kopenhagen eine Zielreisezeit von unter 240 Minuten ermöglicht, näher bestimmt.

Davon losgelöst ist der Bedarf für den Ausbau der Schienenwege zwischen Lübeck und Puttgarden als konventionelle Eisenbahnstrecke auch gemäß Art. 38 Abs. 1 Satz 1 in Verbindung mit dem Anhang I zu der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 festgestellt. Gemäß Art. 288 Abs. 2 AEUV sind Verordnungen verbindlich und gelten unmittelbar in jedem Mitgliedstaat der Europäischen Union.

2.1.2 Bundesverkehrswegeplanung

Der Bedarf für das Vorhaben ist in dem Bundesverkehrswegeplan 2030 näher dargelegt. Das Vorhaben ist in der Anlage 2 zu dem Bundesverkehrswegeplan 2030 („Projektliste Schiene“) in dem Abschnitt „Neue Vorhaben, Vordringlicher Bedarf (VB-E und VB)“, unter der lfd. Nr. 14 mit der Projektnummer 2-011-V01 und dem

Maßnahmetitel „ABS/NBS Hamburg – Lübeck – Puttgarden“ aufgeführt. Die Beschreibung der Maßnahme lautet:

„2. Gleis u. Elektrifizierung Bad Schwartau-Waldhalle – Ratekau, Vmax 160 km/h; 2-gleisige NBS Ratekau – Göhl, Vmax 160 km/h; 2. Gleis u. Elektrifizierung Göhl – Puttgarden mit 2-gleisiger Fehmarnsundquerung, Umfahrung Großenbrode u. Elektrifizierung der Stichstrecke nach Fehmarn-Burg, Vmax 160 km/h; 1-gleisige NBS nach Neustadt (Holstein, Stichstrecke); neue Verkehrsstationen Timmendorfer Strand, Scharbeutz, Haffkrug, Lensahn, Oldenburg, Großenbrode; Pufferbahnhof Lübeck; Verlängerung der Überholungsgleise HH-Wandsbek – Puttgarden auf 850 m Nutzlänge“.

Das Vorhaben ist der Stufe „vordringlicher Bedarf“ zugeordnet. Außerdem ist angegeben, dass das Nutzen-Kosten-Verhältnis 1,7 beträgt und das Vorhaben zur Engpassbeseitigung beiträgt. Die Bewertung des Vorhabens beruht auf der in dem Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan^{xix} dargestellten Methodik.

Die Einordnung in die Dringlichkeitsstufen ist in dem Bundesverkehrswegeplan 2030 erläutert. Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, die für die Erhaltung sowie den Aus- und Neubau der Verkehrswege des Bundes verfügbaren finanziellen Mittel möglichst wirtschaftlich und bedarfsgerecht einzusetzen. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur ist in drei Schritten vorgegangen, um die verfügbaren finanziellen Mittel auf die verschiedenen Bereiche zu verteilen:

- Im ersten Schritt hat es die Maßnahmen zur Erhaltung der bestehenden Verkehrswege einschließlich von Ersatzbauten ermittelt und die dafür erforderlichen finanziellen Mittel in die Berechnungen eingestellt.
- Im zweiten Schritt hat es die für Aus- und Neubaumaßnahmen verbleibenden finanziellen Mittel auf die Verkehrsträger verteilt. Der Verteilung lag eine Untersuchung, wie sich die Wirkungen der Bundesverkehrswegeplanung in Abhängigkeit von der Aufteilung der finanziellen Mittel auf die Verkehrsträger in ihrer Gesamtheit verändern, zugrunde.
- Im dritten Schritt hat es schließlich die einzelnen Vorhaben für jeden Verkehrsträger nach ihrer Dringlichkeit eingestuft.

Für die Einstufung eines Vorhabens in den „vordringlichen Bedarf“ sind dabei vorrangig das Nutzen-Kosten-Verhältnis, nachrangig auch die Bedeutung des Vorhabens für die Raumordnung beziehungsweise den Städtebau sowie gegebenenfalls vorteilhafte Wirkungen, die sich aus Verknüpfungen mit Erhaltungsmaßnahmen ergeben, maßgeblich gewesen.

In der begleitenden Projektinformation^{xx} ist die Einstufung der Dringlichkeit des Vorhabens im Einzelnen begründet worden. Die Einstufung des Vorhabens in den „vordringlichen Bedarf“ ergibt sich aus den folgenden Umständen:

- „mittleres NKV“,

- „erhebliche Reisezeitverkürzung“,
- „erhebliche Transportkostensenkung“,
- „TEN-Kernnetzkorridor“.

„Über den der Bewertung zugrundeliegenden Konzeptentwurf hinaus hat der Deutsche Bundestag in einer Fußnote zum Bundesschienenwegeausbaugesetz beschlossen, dass bei der weiteren Planung des Vorhabens ein Aus- und Neubau für eine Zielreisezeit im Taktfahrplan Hamburg – Kopenhagen von unter 150 Minuten und Berlin – Kopenhagen von unter 240 Minuten zu berücksichtigen ist.“

Aus dem Glossar ergibt sich, dass die Abkürzung „NKV“ für „Nutzen-Kosten-Verhältnis“ steht. Mit dem „TEN-Kernnetzkorridor“ ist der Kernnetzkorridor Skandinavien – Mittelmeer gemäß Art. 44 Abs. 1 der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 in Verbindung mit Nr. 2 des Teils I des Anhangs I zu der Verordnung (EU) Nr. 1316/2013 gemeint.

Zusätzlich sind in der Begründung der Notwendigkeit des Vorhabens die folgenden Hinweise gegeben worden: „Die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten auf bis zu 160 km/h führt im Personenverkehr zur Reduzierung der Fahrzeiten zwischen Hamburg und Kopenhagen. Im Güterverkehr können nach der Elektrifizierung der Strecke die aktuell über Flensburg und die Jütlandlinie geführten Verkehre in Richtung Ostdänemark und Schweden über den Fehmarnbelttunnel geführt werden. Der sich so ergebende Fahrweg über Lübeck und Puttgarden in Richtung Schweden ist gegenüber der aktuellen Route um 140 km kürzer und somit mit deutlichen Transportkosteneinsparungen verbunden.“ Darüber hinaus ist darauf hingewiesen worden, dass das Vorhaben notwendig ist, um die Verpflichtungen der Bundesrepublik Deutschland gemäß Art. 1 Abs. 2 Satz 1 in Verbindung mit Art. 5 Abs. 2 Satz 6 und Art. 5 Abs. 3 FFBQV zu erfüllen.

Mit „Ostdänemark“ sind die Hauptstadtregion (Region Hovedstaden) und die Region Seeland (Region Sjælland) im Sinne des § 1 des Regionsgesetzes (Regionsloven) des Königreichs Dänemark^{xxi} gemeint.

Über die Feststellung gemäß § 1 Abs. 1 BSWAG in Verbindung mit Abschnitt 2 („Neue Vorhaben“), Unterabschnitt 1 („Vordringlicher Bedarf“), lfd. Nr. 14, des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege in der Anlage zu § 1 BSWAG sowie gemäß Art. 38 Abs. 1 Satz 1 in Verbindung mit dem Anhang I zu der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 hinaus ergibt sich der Bedarf für das Vorhaben in der Sache aus der Verkürzung der Fahrtstrecke im Schienenverkehr zwischen Hamburg und Kopenhagen gegenüber dem bestehenden Schienenwegenetz um rund 140 km. Aus der Verkürzung der Fahrtstrecke ergibt sich für die Eisenbahnverkehrsunternehmen unmittelbar wiederum eine Senkung der Kosten für den Personen- und den Güterzugverkehr. Außerdem ergibt sich bereits aus der Verkürzung der Fahrtstrecke die Möglichkeit, die Fahrzeiten sowohl in dem Personen- als auch dem Güterzugverkehr erheblich zu verkürzen. Noch

darüberhinausgehend besteht bei einer Veränderung der Trassenführung die Möglichkeit, die zulässigen Geschwindigkeiten auf der Eisenbahnstrecke 1100 der Vorhabenträgerin zwischen Lübeck Hauptbahnhof und Puttgarden insbesondere im Personenzugverkehr anzuheben und dadurch die Reisezeiten weiter zu verkürzen.

Schließlich ergibt sich der Bedarf für das Vorhaben aus der von der Bundesregierung angestrebten Verlagerung von Verkehren auf die Schienenwege. Die Bundesregierung strebt nach der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie^{xxii} in Verbindung mit dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 der Bundesregierung^{xxiii} und dem Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz^{xxiv} an, den Energieverbrauch von Fahrzeugen und dadurch den Ausstoß von Luftschadstoffen, der durch den Verkehr verursacht wird, deutlich zu senken. Zu diesem Zweck beabsichtigt sie, den Schienenverkehr zu stärken und insbesondere Güterverkehre von der Straße auf die Schiene zu verlagern. Die Nachhaltigkeitsstrategie auf dem seinerzeit maßgeblichen Stand^{xxv} ist auch in den Bundesverkehrswegeplan 2030 eingeflossen. Daher verfolgt die Bundesregierung auch mit dem Bundesverkehrswegeplan 2030 das Ziel, Verkehre, soweit es wirtschaftlich vertretbar und umsetzbar ist, auf umweltfreundliche Verkehrsträger zu verlagern. Für die Projektinformation zum Bundesverkehrswegeplan 2030 sind deshalb auch die Auswirkungen, die sich aus der Umsetzung des Vorhabens auf das Verkehrsaufkommen ergeben, in Zahlenwerten ausgedrückt ermittelt worden:

Auswirkungen des Vorhabens auf den Personenverkehr:

Aufkommensänderungen, davon aus

Verlagerung vom Pkw auf den Schienenpersonenverkehr	388	tsd. Personenfahrten/a
Verlagerungen vom Schienenpersonenverkehr auf den Pkw	2	tsd. Personenfahrten/a
Verlagerungen vom Luftverkehr auf den Schienenpersonenverkehr	18	tsd. Personenfahrten/a
induziertem Verkehr im Schienenpersonenverkehr	40	tsd. Personenfahrten/a
Veränderung der Pkw-Betriebsleistungen (Planfall – Bezugsfall)	-33.133	tsd. Pkw-km/a
Veränderung der Betriebsleistungen des Schienenpersonenverkehrs (Planfall – Bezugsfall)	565	tsd. Zug-km/a
Veränderung der Zugeinsatzzeiten des Schienenpersonenverkehrs (Planfall – Bezugsfall)	1	tsd. Zug-h/a

Veränderung der Verkehrsleistungen des Schienenpersonenverkehrs (Planfall – Bezugsfall), davon aus

verbleibendem Verkehr im Schienenpersonenverkehr	-2.083	tsd. Personen-km/a
verlagertem Verkehr vom Pkw auf den Schienenpersonenverkehr	62.942	tsd. Personen-km/a
verlagertem Verkehr vom Schienenpersonenverkehr auf den Pkw	170	tsd. Personen-km/a
verlagertem Verkehr vom Luftverkehr auf den Schienenpersonenverkehr	12.504	tsd. Personen-km/a
induziertem Verkehr im Schienenpersonenverkehr	7.152	tsd. Personen-km/a

Veränderung der Reisezeiten (Planfall – Bezugsfall), davon aus

verbleibendem Verkehr im Schienenpersonenverkehr	-424	tsd. Personen-h/a
verlagertem Verkehr vom Pkw auf den Schienenpersonenverkehr	108	tsd. Personen-h/a
verlagertem Verkehr vom Schienenpersonenverkehr auf den Pkw	-2	tsd. Personen-h/a
verlagertem Verkehr vom Luftverkehr auf den Schienenpersonenverkehr	32	tsd. Personen-h/a
induziertem Verkehr im Schienenpersonenverkehr	108	tsd. Personen-h/a

Auswirkungen des Vorhabens auf den Güterverkehr:

Aufkommensänderungen, davon aus

Verlagerungen vom Lkw auf den Schienengüterverkehr	1.645	tsd. t/a
Verlagerungen vom Binnenschiff auf den Schienengüterverkehr	0	tsd. t/a
Veränderung der Lkw-Betriebsleistungen (Planfall – Bezugsfall)	-82.368	tsd. Lkw-km/a
Veränderung der Lkw-Fahrten (Planfall – Bezugsfall)	-113	Lkw-Fahrten/a
Veränderung der Betriebsleistungen des Schienengüterverkehrs (Planfall – Bezugsfall)	482	tsd. Zug-km/a
Veränderung der Zugsatzzeiten des Schienengüterverkehrs (Planfall – Bezugsfall)	32	tsd. Zug-h/a

Veränderung der Transportleistungen des Schienengüterverkehrs, davon aus

Verlagerungen vom Lkw auf den Schienengüterverkehr	1.475.35	tsd. tkm/a
Verlagerungen vom Binnenschiff auf den Schienengüterverkehr	0	tsd. tkm/a

Veränderung der Transportzeiten der Ladung (Planfall – Bezugsfall), davon aus

verbleibendem Verkehr	-11.307	tsd. t-h/a
Verlagerungen vom Lkw auf den Schienengüterverkehr	4.048	tsd. t-h/a
Verlagerungen vom Binnenschiff auf den Schienengüterverkehr	0	tsd. t-h/a

Wie sich aus dem Bundesverkehrswegeplan 2030 ergibt, ist mit dem „Bezugsfall“ das bestehende Verkehrsnetz, mit dem „Planfall“ das Verkehrsnetz nach der Umsetzung des Vorhabens gemeint.

Aus den ermittelten Zahlenwerten ergibt sich, dass die Umsetzung des Vorhabens zu einer nicht unerheblichen Verlagerung von Verkehren auf die Schiene führen wird. Im Bereich des Personenverkehrs wird es zu Verlagerungen sowohl von dem Luft- als auch dem Straßenverkehr auf den Schienenverkehr, im Bereich des Güterverkehrs zu Verlagerung von dem Straßenverkehr auf den Schienenverkehr kommen. Die Umsetzung des Vorhabens leistet deshalb auch einen Beitrag zu der von der Bundesregierung angestrebten Verlagerung von Verkehren auf umweltfreundliche Verkehrsträger.

2.1.3 Attraktives Verkehrsangebot auf der Schiene

Im Übrigen ergibt sich der Bedarf für das Vorhaben aus der Vorgabe gemäß § 1 Abs. 1 Satz 1 AEG, ein attraktives Verkehrsangebot auf der Schiene zu gewährleisten. Der Deutsche Bundestag hat damit sicherstellen wollen, dass der Schienenverkehr seine Rolle bei der Bewältigung der steigenden Mobilitätsbedürfnisse der Bevölkerung und der Entlastung der anderen Verkehrsträger erfüllen kann^{xxvi}. Ein attraktives Verkehrsangebot setzt Schienenwege in einem entsprechenden Ausbau- und Erhaltungszustand voraus. Die Umsetzung des Vorhabens ermöglicht, die Fahrtzeiten sowohl in dem Personen- als auch dem Güterzugverkehr erheblich zu verkürzen. Darüber hinaus ergibt sich für die Eisenbahnverkehrsunternehmen durch die Umsetzung des Vorhabens eine Senkung der Kosten für den Personen- und den Güterzugverkehr, die ihnen zusätzliche Spielräume bei der Preisgestaltung für ihre Kunden eröffnen kann. Die Umsetzung des Vorhabens trägt deshalb auch dazu bei, ein attraktives Verkehrsangebot auf der Schiene zu gewährleisten und es ist dementsprechend auch vernünftigerweise geboten.

2.1.4 Raumordnung

Schließlich leitet sich der Bedarf für das Vorhaben aus den Zielen und den Grundsätzen der Raumordnung ab:

Gemäß Teil B, Abschnitt 4.3.2, Nr. 2, des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein - Fortschreibung 2021 zählt zu den Zielen der Raumordnung im Sinne des § 3 Abs. 1 Nr. 2 ROG, die Fernverkehrsverbindungen zwischen Schleswig-Holstein und Dänemark auf der Strecke Hamburg – Lübeck – Fehmarn (– Dänemark) zu sichern und langfristig auszubauen. Gemäß Teil B, Abschnitt 4.3.2, Nr. 3, des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein - Fortschreibung 2021 zählt darüber hinaus zu den Zielen der Raumordnung im Sinne des § 3 Abs. 1 Nr. 2 ROG, die Eisenbahnverbindung zwischen Lübeck und Puttgarden gemäß deutsch-dänischem Staatsvertrag zu elektrifizieren und zweigleisig auszubauen. Gemäß Teil B, Abschnitt 4.3.2, Nr. 1, des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein Fortführung - 2021 zählt zu den Grundsätzen der Raumordnung im Sinne des § 3 Abs. 1 Nr. 3 ROG, den Schienenverkehr hinsichtlich der Struktur und der Bedienung darauf auszurichten, dass er einen erheblichen Teil des zu erwartenden Verkehrszuwachses im Personen- und Güterverkehr bewältigen kann. In der Begründung zu den Zielen und den Grundsätzen der Raumordnung wird ausgeführt, dass der „Ausbau des Schienenpersonen- und des Schienengüterverkehrs (...) angesichts der steigenden Verkehrsvolumina weiterhin ein wichtiges Anliegen der Landesverkehrspolitik“ sei. Daher werde „die Umsetzung der geplanten Projekte intensiv betrieben (...)“. Unter anderem würden „Güterverkehre auf

die im Zusammenhang mit der Realisierung der festen Fehmarnbeltquerung stehenden Eisenbahnverbindung zwischen Lübeck und Puttgarden verlagert, die auf der Grundlage des Staatsvertrags zwischen Dänemark und Deutschland elektrifiziert und zweigleisig ausgebaut werden“, soll. Ferner heißt es, dass, „umfangreiche statische Untersuchungen für die bestehende Fehmarnsundbrücke gezeigt haben, dass die Brücke den Straße- und Schienenverkehren nach Fertigstellung der Festen Fehmarnbeltquerung nicht gewachsen ist und daher die Verbindung über den Fehmarnsund ausgebaut werden muss.“ Das Land Schleswig-Holstein hat „dabei mit dem 2014 abgeschlossenen Raumordnungsverfahren den Grundstein für einen regionalverträglichen Ausbau gelegt, der auch die besonderen touristischen Belange der Region berücksichtigt“.

Übergeordnet, das heißt nicht ausschließlich auf den Schienenverkehr bezogen, zählt gemäß Teil B, Abschnitt 4.3, Nr. 4, des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2021 zu den Grundsätzen der Raumordnung im Sinne des § 3 Abs. 1 Nr. 3 ROG, die Anbindung von Schleswig-Holstein als nördlichstes Bundesland an leistungsfähige Anschlüsse nach Skandinavien und insbesondere nach Südwesten, Süden und Südosten, als Maßnahme des Landesentwicklungsplans. Dies ergibt sich aus dem Ausbau der Transeuropäischen Verkehrsnetze (TEN-V). Im Übrigen zählt gemäß Teil B, Abschnitt 4.3, Nr. 2, des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein - Fortschreibung 2021 zu den Grundsätzen der Raumordnung im Sinne des § 3 Abs. 1 Nr. 3 ROG, Verkehre auf öffentliche, insbesondere schienengebundene Verkehrsträger zu verlagern. In der Begründung zu den Zielen und den Grundsätzen der Raumordnung wird ausgeführt, dass „die intensive Kooperation der europäischen Staaten im Ostseeraum (...) eine starke Zunahme der Verkehrsbeziehungen und Verkehrsströme zwischen Schleswig-Holstein und Skandinavien sowie durch Schleswig-Holstein als wichtigem Bindeglied zwischen Nord- und Mitteleuropa sowie zwischen Ost- und Nordsee“, bedinge. Von Bedeutung in diesem Zusammenhang sei „die durch Staatsvertrag zwischen Dänemark und Deutschland vereinbarte feste Fehmarnbeltquerung auf der Fehmarnbeltachse als Verbindung zwischen Stockholm – Malmö/Kopenhagen über Lübeck nach Hamburg.“ Diese wichtige Verkehrsachse im transeuropäischen Verkehrsnetz werde „zunehmende Verkehre im Schienen- und Straßenverkehr bewältigen müssen. Die Fehmarnbeltachse als kürzeste direkte Verbindung zwischen Hamburg, Lübeck und Kopenhagen / Malmö“ gelte „es vor allem auch für den Personenverkehr in ihrer Leistungsfähigkeit zu stärken durch

- die Erhöhung der Streckengeschwindigkeit im bestehenden Netz (Begradigung einzelner Abschnitte) sowie
- die Verbesserung der Durch- beziehungsweise Umfahrung Hamburgs“

Außerdem ist gemäß Teil B, Abschnitt 2.5, Nr. 1, des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2021 als Grundsatz der Raumordnung im Sinne

des § 3 Abs. 1 Nr. 3 ROG eine Landesentwicklungsachse von Hamburg entlang der Bundesautobahn A 1 über Lübeck und Puttgarden Richtung Kopenhagen und Malmö festgelegt worden. Gemäß Teil B, Abschnitt 2.5, Nr. 2, des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2021 sollen die Landesentwicklungsachsen als Grundsatz der Raumordnung im Sinne des § 3 Abs. 1 Nr. 3 ROG zur Verbesserung der räumlichen Standortbedingungen sowie zur Stärkung der Verflechtungsstrukturen in dem Lande Schleswig-Holstein beitragen sowie unter anderem ausreichend leistungsfähige, überregionale Verkehrsverbindungen für einen großräumigen Leistungsaustausch gewährleisten. In der Begründung zu den Grundsätzen der Raumordnung wird ausgeführt, dass bei den Landesentwicklungsachsen „eine zukunftsfähige wirtschaftliche und verkehrliche Entwicklung sowie die Förderung von Kooperationen im Vordergrund“ stünden. „Um leistungsfähige überregionale Verkehrsverbindungen zu gewährleisten“ sei „der weitere Ausbau der Verkehrswege unter Berücksichtigung der Landesentwicklungsachsen sicherzustellen.“

Schließlich zählt gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 3 Satz 4 ROG zu den Grundsätzen der Raumordnung, die räumlichen Voraussetzungen für nachhaltige Mobilität und ein integriertes Verkehrssystem zu schaffen. Gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 3 Satz 6 ROG sind als Grundsatz der Raumordnung vor allem in verkehrlich hoch belasteten Räumen und Korridoren die Voraussetzungen zur Verlagerung von Verkehr auf umweltverträglichere Verkehrsträger wie die Schiene zu verbessern. Gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 8 Satz 1 ROG sind als Grundsatz der Raumordnung unter anderem die räumlichen Voraussetzungen für den Ausbau und die Gestaltung der transeuropäischen Netze zu gewährleisten. Gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 8 Satz 3 ROG ist als Grundsatz der Raumordnung die Zusammenarbeit der Staaten zu unterstützen. Die Grundsätze der Raumordnung gemäß § 2 Abs. 2 ROG sind dabei gemäß § 2 Abs. 1 ROG, soweit es erforderlich ist, durch Festlegungen in Raumordnungsplänen zu konkretisieren.

Der Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2021 ist ein landesweiter Raumordnungsplan im Sinne des § 8 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 ROG in Verbindung mit § 5 Abs. 1 Satz 1 (1. Alt.) LaplaG. Die Ziele der Raumordnung sind gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 2 ROG verbindliche Vorgaben in Form von räumlich und sachlich bestimmten oder bestimmbar, von dem Ministerpräsidenten des Landes Schleswig-Holstein als Landesplanungsbehörde gemäß § 4 LaplaG abschließend abgewogenen Festlegungen in Raumordnungsplänen zur Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raums. Die Ziele der Raumordnung ergeben sich aus dem Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2021. Insoweit handelt es sich um Letztentscheidungen des Ministerpräsidenten des Landes Schleswig-Holstein als Landesplanungsbehörde. Die Grundsätze der Raumordnung sind gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 3 ROG Aussagen, zur Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raums als

Vorgaben für nachfolgende Abwägungs- oder Ermessensentscheidungen der zuständigen Behörden. Die Grundsätze der Raumordnung ergeben sich aus § 2 ROG, §§ 24 ff. LaplaG und dem Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2021. Unter anderem ergänzt und konkretisiert der Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2021 die Grundsätze der Raumordnung gemäß § 2 ROG und gemäß §§ 24 ff. LaplaG.

Gemäß § 4 Abs. 1 Satz 2 ROG in Verbindung mit § 4 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1, § 3 Abs. 1 Nr. 5 und § 3 Abs. 1 Nr. 6 ROG haben die Vorhabenträgerinnen die Ziele der Raumordnung nach Maßgabe des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2021 bei der Planung des Vorhabens zu beachten, weil sie eine Eisenbahn des Bundes gemäß § 2 Abs. 15 AEG ist, für das Vorhaben Raum in Anspruch genommen wird und das Vorhaben gemäß §§ 8 ff. BSWAG überwiegend aus Haushaltsmitteln des Bundes finanziert wird. Der Ausnahmetatbestand gemäß § 5 ROG ist nicht erfüllt. Die Vorhabenträgerinnen haben deshalb bei ihren Planungen die Ziele der Raumordnung gemäß Teil B, Abschnitt 4.3.2, Nr. 2 und Nr. 3, des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2021 zu beachten gehabt. Daraus ergeben sich die Vorgaben, die Eisenbahnstrecke 1100 von Lübeck Hauptbahnhof nach Puttgarden zu elektrifizieren sowie zweigleisig und leistungsfähig auszubauen.

Gemäß § 4 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 in Verbindung mit § 3 Abs. 1 Nr. 5 ROG hat das Eisenbahn-Bundesamt bei dem Planfeststellungsbeschluss gemäß § 18 AEG in Verbindung mit § 74 VwVfG die Ziele der Raumordnung gemäß Teil B, Abschnitt 4.3.2, Nr. 2 und Nr. 3, des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2021 ebenfalls zu beachten. Darüber hinaus hat es bei seiner Abwägung die Grundsätze der Raumordnung gemäß Teil B, Abschnitt 2.5, Nr. 1 und Nr. 2, Abschnitt 4.3, Nr. 2, Nr. 4 und Nr. 5, sowie Abschnitt 4.3.2, Nr. 1, des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2021 zu berücksichtigen. Schließlich hat es im Rahmen der Abwägung die bundesrechtlichen Grundsätze der Raumordnung gemäß § 2 ROG, insbesondere gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 3 Satz 4 und Satz 6 ROG sowie § 2 Abs. 2 Nr. 8 Satz 1 und Satz 3 ROG, zu berücksichtigen. Dagegen ergeben sich aus §§ 24 ff. LaplaG keine in dem vorliegenden Fall zu berücksichtigenden Grundsätze der Raumordnung.

Zusammenfassend ergibt sich aus Teil B, Abschnitt 4.3.2, Nr. 2 und Nr. 3, des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2021 sowie aus § 2 ROG in Verbindung mit Teil B, Abschnitt 2.5, Nr. 1 und Nr. 2, Abschnitt 4.3, Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 3, sowie Abschnitt 4.3.2, Nr. 1, des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein – Fortschreibung 2021, dass das Vorhaben den Zielen und den Grundsätzen der Raumordnung entspricht. Die Ziele der Raumordnung gemäß Teil B, Abschnitt 4.3.2, Nr. 2 und Nr. 3, des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein

Fortschreibung 2021 könnten nicht erreicht werden, wenn das Vorhaben nicht umgesetzt würde. Darüber hinaus trägt das Eisenbahn-Bundesamt durch die Berücksichtigung der Grundsätze der Raumordnung gemäß § 2 ROG in Verbindung mit Teil B, Abschnitt 2.5, Nr. 1 und Nr. 2, Abschnitt 4.3, Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 3, sowie Abschnitt 4.3.2, Nr. 1, des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein Fortschreibung 2021 im Rahmen der Abwägung zu einer nachhaltigen Raumentwicklung im Sinne des § 2 Abs. 1 in Verbindung mit § 1 Abs. 2 ROG bei.

2.1.5 Territoriale Agenda der Europäischen Union

Schließlich wird der Bedarf für das Vorhaben auch durch die Territoriale Agenda der Europäischen Union 2030^{xxvii} belegt. Nach Absatz 62 der Territorialen Agenda der Europäischen Union 2030 vom 1. Dezember 2020 werden effiziente und umweltfreundliche Verkehrslösungen immer wichtiger, um die Ziele im Zusammenhang mit Klima, Luft und Lärm sowie Erreichbarkeit und Konnektivität aller Regionen zu erreichen. Die Verbindungen zwischen der Raumordnung und dem Aufbau der transeuropäischen Netze (TEN-V), insbesondere entlang der Korridore des Kernnetzes, werden weiter verbessert. Die Anbindung aller Orte an große Verkehrsknoten unterstützt internationale Handelsbeziehungen und lokale Entwicklungschancen. Bei der Territorialen Agenda der Europäischen Union 2030 handelt es sich um eine formlose Übereinkunft unter den Mitgliedstaaten der Europäischen Union, die sich auf Art. 3 Abs. 3 Uabs. 3 des Vertrages über die Europäische Union^{xxviii} bezieht sowie auf Art. 175 Abs. 1 Satz 1 in Verbindung mit Art. 174 AEUV beruht. Gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 8 Satz 1 ROG sind als Grundsätze der Raumordnung unter anderem die räumlichen Voraussetzungen für den Zusammenhalt der Europäischen Union und für den Ausbau und die Gestaltung der transeuropäischen Netze zu gewährleisten. Gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 8 Satz 3 ROG ist als Grundsatz der Raumordnung wiederum die Zusammenarbeit der Staaten zu unterstützen. Das Vorhaben dient insbesondere dazu, die Freie und Hansestadt Hamburg als städtischen Knoten des Kernnetzes gemäß Teil 1 des Anhangs II zu der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 besser als bisher mit Kopenhagen als Hauptstadt des Königreichs Dänemark und städtischem Knoten des Kernnetzes gemäß Teil 1 des Anhangs II zu der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 sowie dem grenzüberschreitenden Ballungsraum „Greater Copenhagen“ in dem Königreich Dänemark und dem Königreich Schweden (Konungariket Sverige) zu verbinden. Gemäß § 4 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 in Verbindung mit § 3 Abs. 1 Nr. 5 und § 2 Abs. 2 Nr. 8 Satz 1 und Satz 3 ROG hat das Eisenbahn-Bundesamt im Rahmen der Abwägung bei dem Planfeststellungsbeschluss gemäß § 18 AEG in Verbindung mit § 74 VwVfG deshalb auch Absatz 36 der Territorialen Agenda der Europäischen Union 2020 zu berücksichtigen.

2.2 Sachliche Planrechtfertigung

Der Bedarf für das Vorhaben ergibt sich auch aus den zu erwartenden Verkehrsmengen und den vorgegebenen Zielreisezeiten im Personenfernverkehr zwischen Berlin, Hamburg und Kopenhagen. Die zu erwartenden Verkehrsmengen erfordern die Zweigleisigkeit, die Elektrifizierung und die Auslegung der Eisenbahnstrecke 1100 der DB InfraGO AG auf Züge mit einer Länge von bis zu 835 m.

2.2.1 Ausgangslage

Von dem Strecken-km 6,593 bis zu dem geplanten Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden (Strecken-km: 85,450) ist die Eisenbahnstrecke 1100 eingleisig ausgebaut und nicht elektrifiziert. In diesem Ausbauzustand ist die Eisenbahnstrecke 1100 nicht geeignet, die zu erwartenden Verkehrsmengen aufzunehmen.

2.2.2 Prognosezugzahlen 2030

Der mittlerweile für eisenbahnrechtliche Planfeststellungsverfahren zuständige 7. Senat des Bundesverwaltungsgerichts hat mit Urteil vom 15.10.2020 entschieden, dass in eisenbahnrechtlichen Planfeststellungsverfahren „regelmäßig“ die Verkehrsprognosen auszulegen oder die Ermittlung der Verkehrszahlen im ausgelegten Erläuterungsbericht hinreichend nachvollziehbar darzustellen ist (Az. 7 A 9.19, Juris Rn. 19). Diese werden auf Grundlage des Deutschlandtaktes ermittelt. Dem trägt die Vorhabenträgerin mit den nachfolgenden Erläuterungen Rechnung.

2.2.2.1 Grundlagen der Zugzahlenermittlung

Die für das Projekt ermittelten Prognosezugzahlen wurden in einem formalisierten, den Anforderungen der Rechtsprechung entsprechenden Verfahren ermittelt. Dazu wurden im Auftrag des für Verkehr zuständigen Bundesministeriums (seinerzeit Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur – BMVI) durch Gutachter Prognosen zu deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen je Verkehrszelle für das Zieljahr 2030, dem Prognosehorizont nach dem BVWP, erstellt.

Die in der BVWP erstellten Prognosen sind keine Zielprognosen, die politische Programme der Bundesregierung abbilden. Sie verfolgen das Ziel, die zukünftige Verkehrsentwicklung realitätsnah abzubilden, um dem Bund bei der Entwicklung von Zielen zu unterstützen. Dazu werden möglichst viele Effekte berücksichtigt und die

Prognosen durch Qualitätskontrollen, Expertengremien und Einbindung von bedeutenden Verladern realitätsnah abgesichert.

Das Verfahren gliedert sich im Wesentlichen in drei Phasen:

Phase I ist diejenige, in der die allgemeine Bestimmung der Verkehrsnachfrage im Schienenpersonen- und -güterverkehr für das Jahr 2030 erfolgt; sie kann als Nachfragephase bezeichnet werden. Basis ist die sog. Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Die Ergebnisse der Verkehrsverflechtungsprognose sind öffentlich zugänglich (<https://bmv.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehrsprognose-2030.html>). Die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 baut auf einer detaillierten statistischen Grundlage auf, die weitgehend auf öffentlichen Datenquellen basiert. Die Prognose berücksichtigt die Entwicklung relevanter wirtschaftlicher Rahmendaten, wie z.B. die Bevölkerungsentwicklung oder die regionale wirtschaftliche Entwicklung nach Wirtschaftsbranchen. Sie wird aus infrastruktureller Sicht restriktionsfrei erstellt, es werden also alle in den Bedarfsplänen der Schiene, Straße und Wasserstraße aufgenommenen Verkehrsprojekte als umgesetzt angenommen. Diese verkehrsträgerspezifisch erstellte Nachfrageprognose stellt ein gesamtdeutsches Verkehrsnachfragepotenzial dar, welches 2030 erwartet wird. Bezüglich der Schiene gibt die Verkehrsverflechtungsprognose – aufgrund der Infrastrukturannahmen – eine Potenzialprognose vor, die dann erreicht werden kann, wenn die angenommenen Infrastrukturmaßnahmen umgesetzt werden.

Die in Phase I erstellte Nachfrageprognose ist die Basis für die anschließende Phase II, der sog. Bewertungsphase. In dieser Phase werden die ggf. umzusetzenden und in den BVWP neu aufzunehmenden Projekte einer gesamtwirtschaftlichen Bewertung unterzogen. Die Bewertung erfordert einen Vergleich zwischen einem Bezugs- und einem Planfall.

Der Bezugsfall ist die verkehrliche Situation, die 2030 ohne die zu bewertenden Infrastrukturmaßnahmen existieren würde. Daher müssen alle in Phase I im Rahmen der Potenzialprognose berücksichtigten, aber noch nicht fertiggestellten Maßnahmen wieder entfernt werden. Da das Infrastrukturnetz, gegenüber dem in der Phase I unterstellten Infrastrukturnetz jetzt kleiner ist, wird es mehr Restriktionen und Kapazitätsengpässe aufweisen, sodass das in Phase I prognostizierte Nachfragepotenzial sowohl im Schienenpersonen- als auch im Schienengüterverkehr nicht in vollem Umfang umgesetzt werden kann.

Für die Bewertung der einzelnen Maßnahmen werden dann sog. Planfälle gebildet, in denen das Bezugsfallnetz ausschließlich um die zu bewertende Infrastrukturmaßnahme erweitert wird. Dadurch wird der Nutzen der einzelnen Maßnahmen sichtbar und kann mit Blick auf die Kosten der Maßnahme bewertet werden. Führt die Maßnahme zu kapazitativen oder nennenswerten betrieblichen

Veränderungen, erhöht sich das Nachfragepotenzial der Schiene, bleibt i.d.R. jedoch immer unter dem in der Phase I prognostizierten Nachfragepotenzial, da die Planfälle immer nur eine ausgewählte Infrastrukturmaßnahme berücksichtigen.

Nach Umsetzung aller Bewertungen wird in der Phase III das Zielnetz der BVWP gebildet; das ist die Zielnetzphase. Hier wird das in Phase II aufgebaute Bezugsfallnetz um alle positiv bewerteten und in dem BVWP aufgenommenen Projekte ergänzt. Im Optimalfall sollte auch dieser Zustand eine restriktionsfreie Situation auf der Schiene abbilden, so dass das in Phase I prognostizierte Nachfragepotenzial erreicht werden kann. In Einzelfällen kann es jedoch auch zu Über- oder Unterschreitungen der in Phase I prognostizierten Nachfrage kommen. Überschreitungen können eintreten, wenn z.B. mehr Infrastrukturmaßnahmen als in Phase I geplant werden, Unterschreitungen, wenn z.B. nicht alle in Phase I vorgesehenen und berücksichtigten Infrastrukturmaßnahmen positiv bewertet werden konnten.

Als Ergebnis der Prognose stehen am Ende der Zielnetzphase Zugzahlen für den Schienenpersonen- und Schienengüterverkehr zur Verfügung, die für Planungszwecke benutzt werden können.

Die Vorgehensweise bei der Ermittlung der Zugzahlen im Personen- und Güterverkehr sind unterschiedlich. Während sich die Herleitung der Zugzahlen im Güterverkehr eher an der prognostizierten Nachfrage orientiert, werden im Personenverkehr die Zugzahlen unter Berücksichtigung von Bedienungskonzepten der DB Fernverkehr und der Länder hergeleitet. Die unterschiedlichen Vorgehensweisen werden im Folgenden dargestellt.

2.2.2.2 Zugzahlen Schienengüterverkehr

Das in Phase I in der Verkehrsverflechtungsprognose berücksichtigte relevante Güterverkehrsaufkommen wird in Deutschland auf Kreisbasis, nach 25 Gütergruppen sowie für alle kontinentalen Verkehrsträger (Schiene, Straße, Binnenschifffahrt, Luftverkehr) differenziert dargestellt. Basis sind Daten des Statistischen Bundesamtes, die miteinander verknüpft und über Befragungen oder weiteren erhobenen Daten ergänzt wurden. Aufgrund der besonderen Bedeutung für den Verkehr sowie der unterschiedlichen Wachstumsbedingungen der deutschen Seehäfen wird die Entwicklung der Seehafenzonen in der Verkehrsverflechtungsprognose gesondert betrachtet.

Darüber hinaus erfolgte die Bestimmung von verkehrsträgerspezifischen Marktanteilsveränderungen (Modal-Split) unter Berücksichtigung der verkehrsträgerspezifischen Entwicklung von Nutzerkosten (wie z.B. Energiekosten, Mautkosten, verkehrsträgerspezifische Betriebskosten) sowie der Veränderungen der kapazitativen und infrastrukturellen Fahrsituationen, die mit der Umsetzung

vorgesehener Infrastrukturmaßnahmen verbunden sind. Als Ergebnis dieses Schrittes erfolgte die Bestimmung des Schienengüterverkehrsaufkommens für die Potenzial- bzw. Nachfrageprognose (Phase I).

In der Verkehrsverflechtungsprognose ist das verkehrsträgerspezifische Verkehrsaufkommen bestimmt worden, jedoch nicht die Zahl der mit dem Transport verbundenen Transportgefäße (Lkw, Züge, Binnenschiffe) oder die entsprechend zurückzulegenden Transportwege zwischen Quelle und Ziel. Dies ist aber erforderlich, um einzelne Maßnahmen in Phase II bewerten und streckenbezogene Zugzahlen prognostizieren zu können. Für keinen Verkehrsträger stehen öffentliche Informationen zur Verfügung, wie sich das Verkehrsaufkommen innerhalb der Kreise auf Verlader und Unternehmen verteilt bzw. mit welchen Fahrzeugen bzw. im Schienengüterverkehr Zügen und über welche Routen der Verkehr abgefahren wird. Deswegen erfolgt die Verteilung des Schienengüterverkehrsaufkommens auf Züge, Zugläufe und Routen mittels eines Modellierungs- und Umlegungsprozesses, welcher seit Jahrzehnten im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung eingesetzt wird.

Kern des Modellierungsprozesses ist nach Umsetzung eines Wagen- und Zugbildungsprozesses die Umlegung des in der Verkehrsverflechtungsprognose ermittelten Schienengüterverkehrsaufkommens des Jahres 2030 auf die jeweils maßgebliche Infrastruktur. Im Rahmen der Phase II (Bewertungsphase) ist dies das Infrastrukturnetz des Bezugsfalls und des jeweiligen Planfalls. Wenn in Phase III das für die Prognose maßgebliche Zielnetz gebildet wurde, werden das erwartete Schienengüterverkehrsaufkommen dann auf das Zielnetz umgelegt und so streckenbezogene Zugzahlen prognostiziert.

Der erste Schritt des Modellierungsprozesses besteht aus einer Wagen- und Zugbildungsrechnung. Hierbei werden die Verkehrsmengen der Schiene auf Wagen verteilt, in Züge eingestellt und die optimierten (gewünschten) Lauf Routen der Züge gebildet. Ergebnis dieser Wagen- und Zugbildung sind Züge je Relation mit Angaben zu Frequenz, Länge und Beladung der Züge. Wesentliche Annahmen zur Wagen- und Zugbildung (Ladegewichte, max. Zuglängen, Leeranteile, Rangierkonzepte etc.) sind im Rahmen der Prognosearbeiten mit Verladern und Zugoperatoren im Schienengüterverkehr abgestimmt.

Anschließend sind die gebildeten Güterverkehrszüge im Rahmen eines belastungsabhängigen Umlegungsprozesses auf die einzelnen Strecken umgelegt worden. Treten im Rahmen des Umlegungsprozesses Engpässe auf, dann führen sie zu Wartezeiten. In diesen Fällen wird modellintern nach Alternativwegen gesucht. Der Zug wird immer dann über eine Alternativstrecke geroutet, wenn der mit dem Umweg zusätzlich verbundene Zeitaufwand niedriger ist als die vermiedenen Wartezeiten.

2.2.2.3 Zugzahlen im Schienenpersonenverkehr

Auch die Entwicklung des Schienenpersonenverkehrs wurde im Rahmen der Verkehrsverflechtungsprognose (Phase I) in Abhängigkeit bestimmender Strukturdaten, wie Bevölkerung, Einkommen und Wertschöpfung, sowie nach Fahrtzwecken (Beruf, Ausbildung, Einkauf, Geschäfts- und Dienstreisen, Urlaub und Privatfahrt) abgeleitet. Da hier anders als im Güterverkehr nicht auf detaillierte Statistiken für die Abbildung des Personenverkehrsaufkommens im Analysejahr zurückgegriffen werden kann, wird das zu Grunde liegende Verkehrsaufkommen auf Basis zahlreicher Erhebungen, wie „Mobilität in Deutschland“, Mobilitätspanel, Fernverkehrserhebungen und Reiseanalysen, geschätzt. Aus diesen Erhebungen gehen detaillierte Informationen über das räumliche und sozio-demographische Verkehrsverhalten der Bevölkerung hervor, welche die Erstellung einer Verkehrsverflechtungsmatrix und eine Unterscheidung nach Personenfern- und Personennahverkehren erlauben.

Für die verkehrsträgerspezifische Aufteilung auf den motorisierten Individualverkehr, den Öffentlichen Verkehr (z.B. Busfahrten), die Schiene und die Luftfahrt werden neben Kostenrechnungen auch ergänzende verkehrsträgerspezifische Daten und Informationen aus dem öffentlichen Nahverkehr, der Schiene und den Flughäfen genutzt.

2.2.2.4 Zugzahlen im Schienenpersonenfernverkehr (SPFV)

Für die Verteilung der Nachfrage im SPFV auf die entsprechenden Zugangebote und Linien wurden die Bedienungsangebote des SPFV unter Berücksichtigung aktueller Angebotskonzepte der DB Fernverkehr AG sowie weiterer bekannter Entwicklungen von Drittanbietern in Deutschland und im benachbarten Ausland für den Prognosezeitraum abgeschätzt.

Auch wenn die Planungen der DB Fernverkehr AG bei der Konzeption der Bedienungsangebote des SPFV berücksichtigt wurden, gilt für den BVWP und damit die Verkehrsprognose 2030 grundsätzlich eine betreiberneutrale Betrachtungsweise. Die letztendliche Verantwortlichkeit für die Angebotskonzeption liegt damit beim BMDV und den Gutachtern. Maßgebend hierfür ist ein marktkonformes Gleichgewicht zwischen dem Angebot und der im Rahmen der Verkehrsverflechtungsprognose erstellten Nachfrageprognose für den SPFV. Dies bedeutet, dass das zunächst unabhängig von der Nachfrage bestimmte Angebotskonzept mit der Nachfrage abgeglichen und ggf. angepasst wird.

Dieses in der Phase I entwickelte Angebotskonzept wird in den darauffolgenden Phasen aufgrund von infrastrukturellen Veränderungen von Reisezeiten,

Distanzen und damit verbundenen Nachfrageveränderungen in Folge der Verlagerung von Personenfahrten auf die Schiene kontinuierlich angepasst.

2.2.2.5 Zugzahlen im Schienenpersonennahverkehr (SPNV)

Grundlage für die Zugzahlenprognosen im SPNV sind grundsätzlich die Bestellungen der entsprechenden Nahverkehrsleistungen durch die Aufgabenträger der Länder. Hierbei wurde bei den zuständigen Aufgabenträgern abgefragt, welches Nahverkehrsangebot sie für das Zieljahr der Prognose planen.

Um eine größtmögliche Aktualität dieser Zugzahlen zu gewährleisten, werden die Zugzahlen im SPNV von der DB InfraGO AG nach deren Übergabe durch das BMDV durch eine entsprechende Nachfrage bei den Aufgabenträgern der Länder verifiziert. Das SPNV-Angebot wird dabei um die aktuellen Erkenntnisse ergänzt bzw. korrigiert, um Fehlallokationen bzgl. des Infrastrukturausbaubedarfs zu vermeiden.

Im Übrigen ist auch auf die Homepage des BMDV zu diesem Thema zu verweisen. Dort sind u.a. die Berichte zur Verkehrsprognose 2030 abrufbar:

<https://bmv.de/DE/Themen/Mobilitaet/Infrastrukturplanung-Investitionen/Bundesverkehrswegeplan-2030/bundesverkehrswegeplan-2030.html>

2.2.2.6 Projektspezifische Zugzahlen Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung

Bis zum Jahr 1997 verkehrte täglich eine zweistellige Anzahl an Güterzügen auf der Strecke Bad Schwartau bis nach Dänemark. Dieser wurde eingestellt und die Züge verkehren seitdem über Padborg. Es gibt lediglich Fahrten von Zügen und Triebfahrzeugen zu innerbetrieblichen Zwecken der DB InfraGO AG. Darüber hinaus können die Eisenbahnverkehrsunternehmen auf der Eisenbahnstrecke 1100 Züge im Gelegenheitsverkehr anbieten.

Bis zum Jahr 2019 sind im Schienenpersonenfernverkehr im Abschnitt Lübeck bis Puttgarden bis zu 15 Züge gefahren. Aufgrund der Baumaßnahmen zur Anbindung der Festen Fehmarnbeltquerung auf der dänischen Seite wurde der Fernverkehr vorerst eingestellt und die Züge werden über Padborg nach Kopenhagen geleitet. Derzeit verkehrt nördlich des Abzweig Schwartau Waldhalle lediglich Schienenpersonennahverkehr auf der Strecke 1100.

Derzeit verkehren täglich fahrplanmäßig:

Tabelle 3: Derzeitiger Zugverkehr

	SPFV	SPNV	SGV
Strecken 1100 und 1110 (Abzweig Schwartau Waldhalle – Abzweig Bad Schwartau)	0	145	0
Strecke 1100 (Bad Schwartau – Neustadt)	0	Bis zu 64	0
Strecke 1100 (bis Puttgarden)	0	Bis zu 38	0

Für den Prognose-Nullfall 2030 (ohne Vorhabenrealisierung) ergeben sich folgende Zugzahlen:

Tabelle 4: Zugzahlen Prognose-Nullfall 2030

	SPFV	SPNV	SGV
Strecken 1100 und 1110 (Abzweig Schwartau Waldhalle – Abzweig Bad Schwartau)	Bis zu 20	Bis zu 150	Bis zu 2
Strecke 1100 (Bad Schwartau – Neustadt)	Bis zu 20	Bis zu 75	0
Strecke 1100 (bis Puttgarden)	Bis zu 20*	Bis zu 38	0

*davon bis nach Puttgarden bis zu 16 Züge

Die DB InfraGO AG erwartet auf Grundlage der Verkehrsprognose des Bundesverkehrsministeriums nach Eröffnung der Festen Fehmarnbeltquerung für den Eisenbahnverkehr auf der Eisenbahnstrecke 1100, der Eisenbahnstrecke 1103 und der Eisenbahnstrecke 1104 nachfolgende Verkehre.

Für den Prognose-Planfall 2030 (mit Vorhabenrealisierung) wurden folgende Zugzahlen gegenübergestellt:

Tabelle 5: Zugzahlen Prognose-Planfall 2030 Deutschlandtakt

	SPFV	SPNV	SGV
Strecken 1100 und 1110 (Abzweig Schwartau Waldhalle – Abzweig Bad Schwartau)	Bis zu 24	Bis zu 220	Bis zu 70
Strecke 1100 (Bad Schwartau – Neustadt)	Bis zu 24	Bis zu 112	68**
Strecke 1100 (bis Puttgarden)	Bis zu 24*	Bis zu 38	68**

*davon bis nach Puttgarden bis zu 20 Züge (saisonal fahren 4 Züge von Hamburg bis Fehmarn-Burg, aber nicht weiter bis Puttgarden bzw. Dänemark)

**bis zum Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden

Die Verkehrsdaten aus dem Bundesverkehrswegeplan 2030 wurden im Sommer 2018 vom Bundesverkehrsministerium an die DB Netz AG übergeben, welche DB Netz intern einer Plausibilisierung unterzogen wurden. Die Daten wurden zuerst innerhalb der DB Netz AG an die Abteilung für Verkehrswegeplanung und EU-Korridore übermittelt. Nach deren Prüfung auf Plausibilität wurden die Verkehrsdaten im Herbst 2018 an die Abteilung für Infrastrukturentwicklung im Regionalbereich Nord gesendet. Hierbei haben sich vorrangig bei den Angaben zum prognostizierten Schienenpersonennahverkehr Anpassungen aufgrund neuerer Erkenntnisse über zukünftige Veränderungen des jeweiligen Betriebsprogramms in Absprache mit den zuständigen Aufgabenträgern des Landes Schleswig-Holstein ergeben. Projektspezifische Anpassungen im Schienenpersonennahverkehr erfolgten von Lübeck Hauptbahnhof bis Puttgarden und beim Fernverkehr von Hamburg Hauptbahnhof bis nach Fehmarn-Burg, bei dem saisonale Fahrten berücksichtigt wurden.

Die Organisationseinheit DB Umwelt der Deutschen Bahn AG hat die auf diesem Wege ermittelten Rohdaten im Wesentlichen durch die Verkehrsdaten Traktion der Zuggattung, der Bremsbauart mit Scheibenbremsenanteil und der maximalen Geschwindigkeit ergänzt.

Darüber hinaus werden die Eisenbahnverkehrsunternehmen auf der Eisenbahnstrecke 1100, soweit Zugtrassen im Sinne des § 1 Abs. 20 des Eisenbahnregulierungsgesetzes^{xxix} verfügbar sind, auch Züge im Gelegenheitsverkehr anbieten können.

Die hier zugrunde gelegten Zugzahlen weichen geringfügig von den Zugzahlen ab, die in dem Planfeststellungsverfahren für die Feste Fehmarnbeltquerung von der dortigen Vorhabenträgerin Femern A/S zugrunde gelegt wurden. Die Abweichungen sind insbesondere in unterschiedlichen Basisjahren und der Einbeziehung dänischer

Statistiken und Daten in der dortigen Prognose begründet (vgl. vom BVerwG bestätigter Planfeststellungsbeschluss für den Neubau einer Festen Fehmarnbeltquerung von Puttgarden nach Rødby v. 31.1.2019, S. 1124).

2.2.3 Zweigleisigkeit

Um die zu erwartenden Verkehrsmengen aufnehmen zu können, muss die Eisenbahnstrecke 1100 in dem Abschnitt von dem Bahnhof Bad Schwartau bis zu dem Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden inkl. einer neuen Fehmarnsundquerung zweigleisig neu- beziehungsweise ausgebaut werden. Außerdem ermöglicht die Zweigleisigkeit, Zugkreuzungen zu vermeiden, dadurch den Betriebsablauf flüssiger zu gestalten und die Fahrtzeiten sowohl im Personen- als auch im Güterzugverkehr zu verkürzen.

2.2.4 Elektrifizierung

Die Eisenbahnstrecke 1100 in dem Abschnitt von Lübeck Hauptbahnhof bis zu dem Abzweig Schwartau Waldhalle, die Eisenbahnstrecke 1120 von Lübeck Hauptbahnhof nach Hamburg Hauptbahnhof, die Eisenbahnstrecke 1122 in dem Abschnitt zwischen Lübeck Hauptbahnhof und dem Bahnhofsteil Lübeck Hauptgüterbahnhof Abzweig sowie die Eisenbahnstrecke 1130 von Lübeck Hauptbahnhof über Lübeck Hauptgüterbahnhof bis zu dem Bahnhofsteil Lübeck Hauptgüterbahnhof Abzweig sind elektrifiziert.

In dem Königreich Dänemark ist die Strecke Nr. 1 (Strækning nr. 1) des staatlichen Eisenbahnnetzes in dem Abschnitt von Kopenhagen Hauptbahnhof (Københavns Hovedbanegård) über Roskilde nach Ringsted elektrifiziert. Banedanmark als Betreiber des staatlichen Eisenbahnnetzes elektrifiziert die Strecke Nr. 2 (Strækning nr. 2) von Ringsted bis zu dem geplanten Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Holeby. Hier sind die Bauarbeiten auf dem Abschnitt zwischen Ringsted und Vordingborg seit 2023 bereits abgeschlossen. Daneben hat Banedanmark eine neue elektrifizierte Strecke von dem Bahnhof Ny Ellebjerg (Ny Ellebjerg Station) in Kopenhagen über Køge Nord nach Ringsted gebaut. Die Neubaustrecke zweigt in dem Bahnhof Ny Ellebjerg von der ebenfalls elektrifizierten Strecke Nr. 11 (Strækning nr. 11) von Kopenhagen Hauptbahnhof nach Peberholm ab. Darüber hinaus plant die Femern A/S nach eigener Auskunft, die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung zu elektrifizieren.

Das Bahnstromsystem auf dem staatlichen Eisenbahnnetz des Königreichs Dänemark weicht von dem Bahnstromsystem auf dem Eisenbahnnetz der DB InfraGO AG ab. Die Femern A/S plant nach eigener Auskunft, die Schienenverbindung auf der Festen

Fehmarnbeltquerung in dem Bahnstromsystem auf dem staatlichen Eisenbahnnetz des Königreichs Dänemark zu elektrifizieren sowie zwischen dem Tunnelkopf auf Fehmarn und dem Anschluss an die Eisenbahnstrecke 1100 der DB InfraGO AG eine Trennstelle zwischen den Bahnstromsystemen einzurichten.

Um elektrisch angetriebene Triebfahrzeuge durchgehend auf der gesamten Eisenbahnverbindung von Hamburg über Lübeck und die Feste Fehmarnbeltquerung nach Kopenhagen einsetzen zu können, muss auch die Eisenbahnstrecke in dem Abschnitt von dem Abzweig Schwartau Waldhalle bis zu dem Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden elektrifiziert werden. Die Femern A/S plant nach eigener Auskunft, die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung darauf auszulegen, dass im Regelbetrieb ausschließlich elektrisch angetriebene Triebfahrzeuge eingesetzt werden. Wenn auf die Elektrifizierung der Eisenbahnstrecke 1100 in dem Abschnitt von dem Abzweig Schwartau Waldhalle bis zu dem Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden verzichtet würde, könnten auf diesem Abschnitt nur mit Verbrennungsmotoren angetriebene Triebfahrzeuge eingesetzt werden. Das würde bedeuten, dass in Lübeck Hauptbahnhof beziehungsweise Lübeck Hauptgüterbahnhof sowie auf einem zusätzlich an dem Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden neu zu bauenden Betriebsbahnhof jeweils das Triebfahrzeug gewechselt beziehungsweise elektrisch angetriebenen Triebwagen und Triebwagenzügen ein mit Verbrennungsmotoren angetriebenes Triebfahrzeug vorgespannt werden müsste. Daraus würden sich Fahrzeitverlängerungen sowie ein zusätzlicher betrieblicher und wirtschaftlicher Aufwand für die Eisenbahnverkehrsunternehmen ergeben. Im Übrigen verfügen elektrisch angetriebene Triebfahrzeuge ohnehin regelmäßig über eine höhere Zugkraft und ein höheres Beschleunigungsvermögen als vergleichbare, mit Verbrennungsmotoren angetriebene Triebfahrzeuge. Die Elektrifizierung trägt deshalb dazu bei, die Eisenbahnstrecke 1100 optimal auslasten zu können. Ein Verzicht auf die Elektrifizierung kommt für die DB InfraGO AG und die DB Energie GmbH deshalb nicht in Betracht.

Wenn auf die Elektrifizierung der Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig, der Eisenbahnstrecke 1023 und der Eisenbahnstrecke 1103 verzichtet würde, könnten im Personennahverkehr zwischen Lübeck Hauptbahnhof und dem Bahnhofsteil Neustadt (Holst) Pbf beziehungsweise der Station Fehmarn-Burg der AKN Eisenbahn GmbH nur mit Verbrennungsmotoren angetriebene Triebfahrzeuge eingesetzt werden. Wenn auf die Elektrifizierung der Eisenbahnstrecke 1104 verzichtet würde, könnte die Station Fehmarn-Burg der AKN Eisenbahn GmbH nicht mit über die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung verkehrenden Zügen bedient werden. Ein Verzicht auf

die Elektrifizierung kommt für die DB InfraGO AG und die DB Energie GmbH deshalb auch insoweit nicht in Betracht.

Schließlich bietet die DB Energie GmbH den Eisenbahnverkehrsunternehmen an, ihre elektrisch angetriebenen Triebfahrzeuge mit Bahnstrom aus erneuerbaren Energien zu versorgen. Die Elektrifizierung der Eisenbahnstrecke 1100 in dem Abschnitt von dem Abzweig Schwartau Waldhalle bis zu dem Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden, der Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig, der Eisenbahnstrecke 1023, der Eisenbahnstrecke 1103 und der Eisenbahnstrecke 1104 wird deshalb auch dazu beitragen, dem politischen Ziel der Bundesregierung, den Ausstoß von Luftschadstoffen, der durch den Verkehr verursacht wird, zu senken, dienen.

2.2.5 Zuglängen

In dem Königreich Dänemark beträgt die zulässige Länge von Zügen auf dem staatlichen Eisenbahnnetz nach Auskunft von Banedanmark bis zu 835 m. Dementsprechend plant die Femern A/S nach eigener Auskunft, die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung ebenfalls auf Züge mit einer Länge von bis zu 835 m auszulegen. Auf dem Eisenbahnnetz der DB InfraGO AG beträgt die zulässige Länge von Zügen gemäß § 26 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 AEG in Verbindung mit § 34 Abs. 8 der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (nachfolgend: „EBO“)^{xxx} und der Richtlinie 408 „Fahrdienstvorschrift“ der DB InfraGO AG^{xxxi} grundsätzlich höchstens 740 m.

Als Ausnahme von diesem Grundsatz sind auf der Verbindung von Maschen und dem Anschluss an die Hamburger Hafenbahn der Hamburg Port Authority über Hamburg und Neumünster nach Pattburg (Padborg) gemäß § 26 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 AEG in Verbindung mit § 34 Abs. 8 EBO und den Nutzungsbedingungen Netz der DB Netz AG (NBN 2024)^{xxxi} Züge mit einer Länge von bis zu 835 m zulässig. Dabei handelt es sich um

- die Eisenbahnstrecke 1280 von Maschen Rangierbahnhof bis zu dem Bahnhof Hamburg-Rothenburgsort,
- die Eisenbahnstrecke 1234 von dem Bahnhof Hamburg-Rothenburgsort bis zu dem Bahnhof Hamburg-Eidelstedt,
- die Eisenbahnstrecke 1232 von dem Bahnhof Hamburg-Eidelstedt, Stellwerk „En“, bis zu dem Bahnhof Hamburg-Eidelstedt, Stellwerk „Egs“,
- die Eisenbahnstrecke 1220 von dem Bahnhof Hamburg-Eidelstedt bis zu dem Bahnhof Neumünster,
- die Eisenbahnstrecke 1040 von dem Bahnhof Neumünster bis zu dem Bahnhof Flensburg Weiche und

- die Eisenbahnstrecke 1000 von dem Bahnhof Flensburg Weiche bis zu dem Anschluss an die Strecke Nr. 26 (Strækning nr. 26) des staatlichen Eisenbahnnetzes des Königreichs Dänemark in Richtung Pattburg sowie
- die Eisenbahnstrecke 1253 von dem Abzweig Süderelbbrücke und die Eisenbahnstrecke 1254 von dem Bahnhof Hamburg-Wilhelmsburg bis zu dem Anschluss an die Hamburger Hafenbahn der Hamburg Port Authority in Richtung des Bahnhofs Hamburg Hafen, Bahnhofsteil Hohe Schaar.

Außerdem stehen Eisenbahnstrecken für Umleitungen von Zügen mit einer Länge von bis zu 835 m bei Betriebsstörungen zur Verfügung.

Um Züge mit einer Länge von bis zu 835 m auch zwischen dem Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden sowie Lübeck Hauptbahnhof und Lübeck Hauptgüterbahnhof einsetzen zu können, müssen die Eisenbahnstrecke 1100 und die Eisenbahnstrecke 1130 in dem Abschnitt zwischen Lübeck Hauptbahnhof und Lübeck Hauptgüterbahnhof entsprechend ausgelegt werden. In dem Bundesverkehrswegeplan 2030 ist darüber hinaus bereits vorgesehen, auch die Überholungsleise auf der Eisenbahnstrecke 1120 in dem Abschnitt von Lübeck Hauptbahnhof bis zum Bahnhof Hamburg-Wandsbek auf eine Nutzlänge von 850 m zu verlängern. Auf dem Bahnhof Hamburg-Wandsbek besteht Anschluss an die Eisenbahnstrecke 1242 von dem Bahnhof Hamburg-Wandsbek bis zu dem Abzweig Hamburg-Horn. An dem Abzweig Hamburg-Horn besteht wiederum Anschluss an die Eisenbahnstrecke 1234 in und aus der Richtung des Bahnhofs Hamburg-Rothenburgsort.

Nach der Ertüchtigung auch der Eisenbahnstrecke 1130 in dem Abschnitt von Lübeck Hauptgüterbahnhof bis zu dem Bahnhofsteil Lübeck Hauptgüterbahnhof Abzweig, der Eisenbahnstrecke 1120 in dem Abschnitt von Lübeck Hauptbahnhof bis zum dem Bahnhof Hamburg-Wandsbek und der Eisenbahnstrecke 1242 von dem Bahnhof Hamburg-Wandsbek bis zu dem Abzweig Hamburg-Horn werden die Eisenbahnverkehrsunternehmen Züge mit einer Länge von 835 m zwischen Abfahrts- und Ankunftsbahnhöfen in dem Königreich Dänemark sowie Maschen Rangierbahnhof und dem Bahnhof Hamburg Hafen, Bahnhofsteil Hohe Schaar, der Hamburg Port Authority über die Feste Fehmarnbeltquerung einsetzen können.

Die DB InfraGO AG erwartet, dass es sich bei den Zügen mit einer Länge von 835 m, die auf der Eisenbahnstrecke 1100 verkehren werden, im Regelbetrieb ausschließlich um Güterzüge handeln wird. Der DB InfraGO AG ist bekannt, dass der Betrieb von Güterzügen mit einer Länge von 835 m für die Eisenbahnverkehrsunternehmen wirtschaftlich günstiger als von Güterzügen mit einer Länge von 740 m ist. Der Betrieb von Güterzügen mit einer Länge von 835 m trägt deshalb dazu bei, die Wettbewerbsfähigkeit des Verkehrsträgers Schiene zu verbessern. Für die DB InfraGO AG ergibt sich aus der Möglichkeit, den Verkehr von Güterzügen mit einer Länge von

bis zu 835 m zulassen zu können, eine im Vergleich zu sämtlichen Eisenbahnstrecken, die darauf nicht ausgelegt sind, erhöhte Leistungsfähigkeit der Eisenbahnstrecke 1100.

Wenn die DB InfraGO AG darauf verzichten würde, die Eisenbahnstrecke 1100 auf Züge mit einer Länge von bis zu 835 m auszulegen, müssten die Eisenbahnverkehrsunternehmen sämtliche Züge mit einer Länge von mehr als 740 m, die sie auf der Verbindung von Kopenhagen über Lübeck nach Hamburg einsetzen, auf einem Bahnhof nördlich der Festen Fehmarnbeltquerung auflösen und neu zusammenstellen. Daraus würden sich Fahrtzeitverlängerungen sowie ein zusätzlicher betrieblicher und wirtschaftlicher Aufwand für die Eisenbahnverkehrsunternehmen ergeben. Ein Verzicht auf die Auslegung der Eisenbahnstrecke 1100 auf Züge mit einer Länge von bis zu 835 m kommt für die DB InfraGO AG deshalb nicht in Betracht.

2.2.6 Zielreisezeiten

Der Bedarf für das Vorhaben ergibt sich auch aus den zu erreichenden Zielreisezeiten. In der Fußnote zu dem Vorhaben in Abschnitt 2 („Neue Vorhaben“), Unterabschnitt 1 („Vordringlicher Bedarf“), unter der lfd. Nr. 14 des Bedarfsplans für die Bundesschienenwege in der Anlage zu § 1 BSWAG sind Zielreisezeiten „im Taktfahrplan Hamburg – Kopenhagen von unter 150 Minuten und Berlin – Kopenhagen von unter 240 Minuten“ vorgegeben.

Die Reisezeit im Personenfernverkehr zwischen Berlin Hauptbahnhof und Hamburg Hauptbahnhof auf der Eisenbahnstrecke 6171 in dem Abschnitt von Berlin Hauptbahnhof nach Berlin-Wedding Abzweig, der Eisenbahnstrecke 6170 in dem Abschnitt von Berlin-Wedding Abzweig bis zu dem Bahnhof Berlin-Moabit und der Eisenbahnstrecke 6107 von Berlin Hauptbahnhof beziehungsweise dem Bahnhof Berlin-Moabit bis zu dem Bahnhof Berlin-Spandau sowie auf der Eisenbahnstrecke 6100 in dem Abschnitt von dem Bahnhof Berlin-Spandau nach Hamburg Hauptbahnhof beträgt unter Berücksichtigung der Höchstgeschwindigkeiten nach dem Verzeichnis zulässiger Geschwindigkeiten der DB InfraGO AG in beiden Richtungen jeweils mindestens eine Stunde und 40 Minuten.

Die Reisezeit im Personenfernverkehr zwischen Hamburg Hauptbahnhof und Lübeck Hauptbahnhof auf der Eisenbahnstrecke 1120 beträgt unter Berücksichtigung der Höchstgeschwindigkeiten nach dem Verzeichnis zulässiger Geschwindigkeiten der DB InfraGO AG in beiden Richtungen jeweils mindestens 37 Minuten.

Die von Banedanmark betriebene Neubaustrecke von dem Bahnhof Ny Ellebjerg nach Ringsted ist auf eine Höchstgeschwindigkeit im Personenzugverkehr von 250 km/h ausgelegt. Weiterhin ist geplant, die Strecke Nr. 2 von Ringsted bis zu dem Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Høleby für

eine Höchstgeschwindigkeit im Personenzugverkehr von 200 km/h auszubauen. Darüber hinaus plant die Femern A/S nach eigener Auskunft, die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung ebenfalls auf eine Höchstgeschwindigkeit im Personenzugverkehr von 200 km/h auszulegen.

Nach Auskunft von Banedanmark wird die Reisezeit im Personenfernverkehr zwischen dem Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Holeby und Kopenhagen Hauptbahnhof über Ringsted und Køge Nord nach dem Ausbau der Strecke Nr. 2 von Ringsted bis zu dem Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Holeby in beiden Richtungen jeweils mindestens eine Stunde und sieben Minuten betragen.

Nach Auskunft der Femern A/S wird die Reisezeit im Personenfernverkehr auf der Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung in beiden Richtungen jeweils mindestens sieben Minuten betragen.

Die DB InfraGO AG erwartet, dass die Eisenbahnverkehrsunternehmen mit sämtlichen Zügen, die sie im Personenfernverkehr zwischen Hamburg Hauptbahnhof und Kopenhagen Hauptbahnhof einsetzen werden, auch Lübeck Hauptbahnhof bedienen werden. Für den Halt in Lübeck Hauptbahnhof sind zwei Minuten zu veranschlagen.

Um die Zielreisezeit zwischen Hamburg und Kopenhagen von 150 Minuten zu erreichen, darf die Reisezeit im Personenfernverkehr auf der Eisenbahnstrecke 1100 zwischen Lübeck Hauptbahnhof und dem Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden in beiden Richtungen deshalb jeweils 37 Minuten nicht überschreiten. Die Eisenbahnstrecke 1100 in dem Abschnitt zwischen dem Bahnhof Bad Schwartau und dem Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden muss deshalb, soweit es die Trassenführung zulässt, auf eine Höchstgeschwindigkeit im Personenzugverkehr von 200 km/h ausgelegt werden.

3 Variantenprüfung

Für das Vorhaben wurde ein Raumordnungsverfahren gemäß § 15 ROG in Verbindung mit § 1 ROV und §§ 14 ff. LaplaG durchgeführt. Der Untersuchungsraum für das Raumordnungsverfahren erstreckte sich von dem Abzweig Schwartau Waldhalle im Süden bis zum Fehmarnsund im Norden. Die DB InfraGO AG hat nach den Maßgaben der Antragskonferenz zum Raumordnungsverfahren im Juni 2010 verschiedene Trassenvarianten hinsichtlich der überörtlichen, raumbedeutsamen Auswirkungen untersucht.

Als Ergebnis des Raumordnungsverfahrens, das unter umfassender Öffentlichkeitsbeteiligung stattgefunden hat, hat der Ministerpräsident des Landes Schleswig-Holstein als Landesplanungsbehörde mit der landesplanerischen Beurteilung vom 6. Mai 2014 eine landesplanerische Vorzugsvariante mitgeteilt.

Der Ministerpräsident des Landes Schleswig-Holstein als Landesplanungsbehörde hat zur Absicherung der landesplanerischen Beurteilung Maßgaben und Hinweise formuliert, durch die vorgetragene Bedenken aufgefangen werden. Diese Maßgaben und Hinweise sind in der vorliegenden Planfeststellungsunterlage berücksichtigt.

Unter anderem ist bei der Vorzugsvariante nach der landesplanerischen Beurteilung mit Beeinträchtigungen von Gebieten des Netzes „NATURA 2000“ zu rechnen, für die im Planfeststellungsverfahren im Rahmen von FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen Alternativenprüfungen durchzuführen sind und gegebenenfalls unter Einbeziehung der zuständigen Behörden zu entscheiden sein wird. Das Netz „NATURA 2000“ umfasst die nach der Richtlinie 92/43/EWG^{xxxiii} und der Richtlinie 2009/147/EG^{xxxiv} gemeldeten Gebiete („FFH-Gebiete“/Vogelschutzgebiete).

Aus diesem Grund hat die DB InfraGO AG Planungen für eine Optimierung der Vorzugsvariante nach der landesplanerischen Beurteilung vorgenommen. Diese optimierte Streckenplanung berücksichtigt sowohl die wesentlichen Gesichtspunkte der landesplanerischen Beurteilung als auch naturschutzfachliche Betroffenheiten.

Die Vorhabenträgerin kann im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens die Trassenauswahl nicht allein auf das Ergebnis der Variantenprüfung im Raumordnungsverfahren stützen. Eine einfache Übernahme des Ergebnisses des Raumordnungsverfahrens wäre abwägungsfehlerhaft und damit rechtswidrig. Das fachplanerische Abwägungsgebot verlangt, sich ernsthaft anbietende Alternativlösungen bei der Zusammenstellung des abwägungserheblichen Materials zu berücksichtigen und mit der ihnen objektiv zukommenden Bedeutung in die vergleichende Prüfung der von den möglichen Alternativen jeweils berührten öffentlichen und privaten Belange einzustellen (BVerwG, Urteil vom 5. Oktober 2021,

Az. 7 A 14.20, juris, Rn. 76). Der Variantenvergleich dieses Planfeststellungsabschnitts erfolgt in Teil B dieses Erläuterungsberichtes.

4 Beschreibung vorhandener Zustand

4.1 Geschichtliche Entwicklung

Die Eisenbahnstrecken 1100, 1023, 1103, 1104, 1110, 1113, 1120, 1121, 1122 und 1130 der DB InfraGO AG entstanden schrittweise über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten:

Die Eisenbahnstrecke 1100 in dem Abschnitt von dem Abzweig Schwartau Waldhalle bis zu dem Bahnhof Bad Schwartau und die Eisenbahnstrecke 1110 in dem Abschnitt von dem Bahnhof Bad Schwartau bis nach Bad Schwartau Abzweig wurden von der Eutin-Lübecker Eisenbahn-Gesellschaft gebaut und am 10. April 1873 in Betrieb genommen.

Die Eisenbahnstrecke 1100 in dem Abschnitt von dem Bahnhof Bad Schwartau bis nach Neustadt (Holst) Güterbahnhof wurde von der Deutschen Reichsbahn gebaut und in Teilabschnitten zwischen dem 1. Juni 1925 und dem 1. Juni 1928 in Betrieb genommen.

Die Eisenbahnstrecke 1100 in dem Abschnitt von Neustadt (Holst) Güterbahnhof bis zu dem ehemaligen Abzweig Lütjenbrode Süd und in dem Abschnitt von dem ehemaligen Abzweig Lütjenbrode Ost bis zu dem Bahnhof Großenbrode wurde von der Kreis Oldenburger Eisenbahngesellschaft gebaut sowie in dem Teilabschnitt von Neustadt (Holst) Güterbahnhof bis zu dem Bahnhof Oldenburg (Holst) am 30. September 1881 sowie in dem Teilabschnitt von dem Bahnhof Oldenburg (Holst) bis zu dem ehemaligen Abzweig Lütjenbrode Süd und in dem Abschnitt von dem ehemaligen Abzweig Lütjenbrode Ost bis zu dem Bahnhof Großenbrode am 17. Januar 1898 in Betrieb genommen.

Die Eutin-Lübecker Eisenbahn-Gesellschaft wurde am 1. Januar 1941 und die Kreis Oldenburger Eisenbahngesellschaft am 1. August 1941 von der Deutschen Reichsbahn übernommen. Die Bezeichnung der Deutschen Reichsbahn wurde am 7. September 1949 in Deutsche Bundesbahn geändert.

Die Eisenbahnstrecke 1100 in dem Abschnitt von dem ehemaligen Abzweig Lütjenbrode Süd bis zu dem ehemaligen Abzweig Lütjenbrode Ost wurde von der Deutschen Bundesbahn gebaut und am 16. Dezember 1952 in Betrieb genommen.

Die Eisenbahnstrecke 1100 in dem Abschnitt von dem Bahnhof Großenbrode bis zu dem Bahnhof Puttgarden wurde von der Deutschen Bundesbahn gebaut sowie in dem Teilabschnitt von dem Bahnhof Großenbrode bis zu dem Betriebsbahnhof Burg (Fehmarn) West am 30. April 1963 und in dem Teilabschnitt von dem Betriebsbahnhof

Burg (Fehmarn) West bis zu dem Bahnhof Puttgarden am 14. Mai 1963 in Betrieb genommen.

Die Eisenbahnstrecke 1023 wurde von der Altona-Kieler Eisenbahn-Gesellschaft gebaut und am 31. Mai 1866 in Betrieb genommen. Die Altona-Kieler Eisenbahn-Gesellschaft wurde am 1. Juli 1886 von den Königlich Preußischen Staatseisenbahnen übernommen. Die Königlich Preußischen Staatseisenbahnen wurden seit Ende 1918 als Preußische Staatseisenbahnen bezeichnet. Die Preußischen Staatseisenbahnen gingen am 1. April 1920 auf die Reichseisenbahnen, die Reichseisenbahnen am 14. Februar 1921 auf die Deutsche Reichsbahn über.

Die Eisenbahnstrecke 1103 wurde von der Kreis Oldenburger Eisenbahngesellschaft gebaut und am 8. September 1905 in Betrieb genommen.

Die Eisenbahnstrecke 1104 wurde von der Deutschen Bundesbahn gebaut und am 30. April 1963 in Betrieb genommen.

Die Eisenbahnstrecke 1110 wurde am 10. April 1873 durch die Eutin-Lübecker Eisenbahngesellschaft in Betrieb genommen.

Die Eisenbahnstrecke 1113 wurde am 1. August 1882 durch die Lübeck-Büchener-Eisenbahngesellschaft in Betrieb genommen.

Die Eisenbahnstrecke 1120 wurde am 1. August 1865 durch die Lübeck-Büchener-Eisenbahngesellschaft in Betrieb genommen.

Die Eisenbahnstrecke 1121 wurde am 16. Oktober 1851 auf dem Abschnitt zwischen Lübeck und Büchen in Betrieb genommen.

Die Eisenbahnstrecke 1122 wurde am 1. Juli 1870 durch die Großherzogliche Mecklenburgische Friedrich-Franz-Eisenbahn auf dem Abschnitt zwischen Lübeck und Kleinen in Betrieb genommen.

Die Eisenbahnstrecken der Deutschen Bundesbahn gingen am 1. Januar 1994 auf die Deutsche Bahn AG und am 1. Januar 1999 von der Deutsche Bahn AG auf die DB Netz AG (ab 27.12.2023 DB InfraGO AG) über.

4.2 Streckenverlauf und Ausbauzustand

Die Eisenbahnstrecke 1100 beginnt in Lübeck und verläuft weitgehend in nördlicher Richtung über Bad Schwartau, die Ostseebäder Timmendorfer Strand, Scharbeutz, Haffkrug und Sierksdorf, Neustadt in Holstein und Lensahn bis Oldenburg in Holstein. Von Oldenburg in Holstein verläuft sie in nordöstlicher Richtung über Großenbrode und den Fehmarnsund bis nach Fehmarn. Die Streckenlänge beträgt insgesamt 88,6 km.

Von der Eisenbahnstrecke 1100 zweigen an dem Abzweig Schwartau Waldhalle die Eisenbahnstrecke 1113 nach Lübeck-Travemünde Strand, in dem Abzweig Bad Schwartau die Eisenbahnstrecke 1110 nach Eutin, in Neustadt (Holst) Güterbahnhof die Eisenbahnstrecke 1023 nach Neustadt (Holst) sowie in dem Betriebsbahnhof Burg (Fehmarn) West die Eisenbahnstrecke 1103 und die Eisenbahnstrecke 1104 nach Fehmarn-Burg ab. In dem Bahnhof Puttgarden besteht Anschluss an die Fährverbindung über den Fehmarnbelt nach Rødbyhavn, über die auch Personenzüge befördert werden.

Die Eisenbahnstrecken 1120, 1121, 1122 und 1130 führen von Lübeck Hauptbahnhof bzw. Hauptgüterbahnhof aus in Richtung Süden.

Die Eisenbahnstrecke 1100, 1110, 1113, 1120, 1121, 1122 und 1023 sind Hauptbahnen, die Eisenbahnstrecke 1103, 1104 und 1130 sind Nebenbahnen im Sinne des § 26 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 AEG in Verbindung mit § 1 Abs. 2 EBO.

Die Eisenbahnstrecke 1100 ist in dem Abschnitt von Lübeck Hauptbahnhof bis zu dem Haltepunkt Bad Schwartau zweigleisig, in dem Abschnitt von dem Haltepunkt Bad Schwartau bis zu dem Bahnhof Puttgarden eingleisig ausgebaut. Die Eisenbahnstrecken 1110, 1023, 1103, 1104, 1121, 1122 und 1130 sind im vom Vorhaben betroffenen Bereich eingleisig ausgebaut. Die Eisenbahnstrecken 1113 und 1120 sind im vom Vorhaben betroffenen Bereich zweigleisig ausgebaut.

Die Eisenbahnstrecke 1100 ist in dem Abschnitt von Lübeck Hauptbahnhof bis zu dem Abzweig Schwartau Waldhalle elektrifiziert, in dem Abschnitt von dem Abzweig Schwartau Waldhalle bis zu dem Bahnhof Puttgarden nicht elektrifiziert. Die Eisenbahnstrecken 1110, 1023, 1103, 1104, 1121 und 1122 sind im vom Vorhaben betroffenen Bereich nicht elektrifiziert. Die Eisenbahnstrecken 1120, 1113 und 1130 sind durchgängig elektrifiziert.

Die Eisenbahnstrecken 1100, 1110, 1113, 1120, 1121, 1122 und 1023 sind auf die Verkehrsarten „Personenzug“ und „Güterzug“ ausgelegt. Die Eisenbahnstrecke 1103 und die Eisenbahnstrecke 1104 sind auf die Verkehrsart „Personenzug“ ausgelegt. Die Eisenbahnstrecke 1130 ist auf die Verkehrsart „Güterzug“ ausgelegt.

Die Eisenbahnstrecken 1100, 1103, 1104, 1113, 1120, 1121, 1122 und 1130 sind jeweils der Streckenklasse „D4“ im Sinne der DIN EN 15528:2016-01^{xxxv} zugeordnet. Die Eisenbahnstrecke 1110 ist der Streckenklasse „CE“ im Sinne der DIN EN 15528:2016-01 zugeordnet. Die Eisenbahnstrecke 1023 ist zwischen Strecken-km 61,622 und Strecken-km 62,430 der Streckenklasse D4 und zwischen Strecken-km 62,430 und Strecken-km 63,346 der Streckenklasse CE zugeordnet. Die Eisenbahnstrecke 1100 ist zwischen km 74,380 und km 75,370 der Streckenklasse C3 zugeordnet.

Die Eisenbahnstrecke 1100 bildet als konventionelle Eisenbahnstrecke einen Bestandteil des Kernnetzes der transeuropäischen Verkehrsnetze im Sinne des Art. 2 Abs. 1 in Verbindung mit der Karte 0.2 („Kernnetz: Eisenbahnstrecken [Güterverkehr], Häfen und Schienen-Straßen-Terminals [RRT] – EU-Mitgliedstaaten“), der Karte 0.3 („Kernnetz: Eisenbahnstrecken [Personenverkehr] und Flughäfen – EU-Mitgliedstaaten“), der Karte 5.2 („Gesamtnetz: Eisenbahnstrecken, Häfen und Schienen-Straßen-Terminals [RRT]/Kernnetz: Eisenbahnstrecken [Güterverkehr], Häfen und Schienen-Straßen-Terminals [RRT] – CZ, DE, AT, SI“) und der Karte 5.3 („Gesamtnetz: Eisenbahnstrecken und Flughäfen/Kernnetz: Eisenbahnstrecken [Personenverkehr] und Flughäfen – CZ, DE, AT, SI“) in Anhang I zu der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013. Sie ist für den Personenzugverkehr in die TSI-Streckenklasse P3/P5 und für den Güterzugverkehr in die TSI-Streckenklasse „F1“ im Sinne des Art. 1 in Verbindung mit Abschnitt 4.2.1 des Anhangs zu der Verordnung (EU) Nr. 1299/2014^{xxxvi} und Nr. 1.1 des Anhangs I zu der Richtlinie 2008/57/EG eingestuft.

Für den Personenzugverkehr bestehen an der Eisenbahnstrecke 1100 Lübeck Hauptbahnhof, der Haltepunkt Bad Schwartau, der Bahnhof Timmendorfer Strand, der Bahnhof Scharbeutz, der Bahnhof Haffkrug, der Bahnhof Sierksdorf, der Bahnhof Lensahn, der Bahnhof Oldenburg (Holst), der Bahnhof Großenbrode und der Bahnhof Puttgarden, an der Eisenbahnstrecke 1023 der Haltepunkt Neustadt (Holst) sowie an der Eisenbahnstrecke 1103 die Station Fehmarn-Burg der AKN Eisenbahn GmbH. Der Haltepunkt Neustadt (Holst) und die Station Fehmarn-Burg der AKN Eisenbahn GmbH können mit Zügen ausschließlich von der Eisenbahnstrecke 1100 aus erreicht werden.

Zusätzlich bestehen an der Eisenbahnstrecke 1100 für die Kreuzung und die Überholung von Zügen sowie teilweise für die Flügelung von Triebwagenzügen und für den Güterzugverkehr der Bahnhof Ratekau, Neustadt (Holst) Güterbahnhof, der Bahnhof Hasselburg, der Bahnhof Groß Schlamin, der Bahnhof Beschendorf, der Bahnhof Grüner Hirsch, der Bahnhof Göhl, der Bahnhof Neukirchen, der Bahnhof Strukkamp und der Betriebsbahnhof Burg (Fehmarn) West.

Auf der Eisenbahnstrecke 1100 beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit

- in dem Abschnitt von Lübeck Hauptbahnhof bis Bad Schwartau Abzweig bis zu 120 km/h,
- in dem Abschnitt von Bad Schwartau Abzweig bis Neustadt (Holst) Güterbahnhof bis zu 160 km/h,
- in dem Abschnitt von Neustadt (Holst) Güterbahnhof bis zu dem Bahnhof Hasselburg bis zu 120 km/h,
- in dem Abschnitt von dem Bahnhof Hasselburg bis zu dem Bahnhof Neukirchen 100 km/h,
- in dem Abschnitt von dem Bahnhof Neukirchen bis zu dem Bahnhof Großenbrode bis zu 120 km/h,

- in dem Abschnitt von dem Bahnhof Großenbrode bis zu der südlichen Rampe der Fehmarnsundbrücke bis zu 160 km/h,
- in dem Abschnitt von der südlichen Rampe bis zu der nördlichen Rampe der Fehmarnsundbrücke 140 km/h und
- in dem Abschnitt von der nördlichen Rampe der Fehmarnsundbrücke bis zu dem Bahnhof Puttgarden bis zu 160 km/h.

Auf der Eisenbahnstrecke 1110 beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit im Bereich Bad Schwartau bis zu 120 km/h. Auf der Eisenbahnstrecke 1023 beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit 40 km/h, auf der Eisenbahnstrecke 1103 bis zu 60 km/h und auf der Eisenbahnstrecke 1104 60 km/h. Auf der Eisenbahnstrecke 1120 beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit im Bereich Lübeck Hbf 60 km/h, ab dem Bereich Lübeck Hgbf in Richtung Süden 90 km/h. Außerhalb des Vorhabensbereichs erhöht sich die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 140 bis 160 km/h. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Strecke 1121 im Vorhabensbereich beträgt 80 km/h. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Strecke 1122 im Vorhabensbereich beträgt bis km 1,0 60 km/h, dann bis km 2,2 80 km/h und im weiteren Verlauf dann 100 km/h. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf der Strecke 1130 beträgt 20 km/h bis 40 km/h. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Strecke 1113 im Abzweig Schwartau Waldhalle beträgt 80 km/h.

5 Beschreibung geplanter Zustand

Die Vorhabenträgerinnen weisen vorab darauf hin, dass an den Grenzen zwischen den Planfeststellungsabschnitten teilweise Kilometrierungssprünge vorliegen.

5.1 Einstufung

Das Vorhaben dient der Anbindung der Festen Fehmarnbeltquerung an das Eisenbahnnetz der DB InfraGO AG. Die Eisenbahnstrecken 1100, 1110, 1113, 1120, 1121, 1122 und 1023 bleiben weiterhin eine Hauptbahn im Sinne des § 1 Abs. 2 EBO. Die Eisenbahnstrecken 1103 und 1104 bleiben weiterhin Nebenbahnen im Sinne des § 1 Abs. 2 EBO. Die Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig wird ebenfalls eine Hauptbahn im Sinne des § 1 Abs. 2 EBO sein. Die Eisenbahnstrecke 1130 wird durch die Zusammenführung der Betriebsstellen Lübeck Hbf, Lübeck Hgbf und Lübeck Hgbf Abzweig aufgelöst, die Gleise der Strecke 1113 werden entsprechend zu Bahnhofsgleisen und werden der Strecke 1120 zugeordnet.

Die Eisenbahnstrecken 1100 und 1120 werden als konventionelle Eisenbahnstrecke weiterhin einen Bestandteil des Kernnetzes der transeuropäischen Verkehrsnetze im Sinne des Art. 2 Abs. 1 in Verbindung mit der Karte 0.2 („Kernnetz: Eisenbahnstrecken [Güterverkehr], Häfen und Schienen-Straßen-Terminals [RRT] – EU-Mitgliedstaaten“), der Karte 0.3 („Kernnetz: Eisenbahnstrecken [Personenverkehr] und Flughäfen – EU-Mitgliedstaaten“), der Karte 5.2 („Gesamtnetz: Eisenbahnstrecken, Häfen und Schienen-Straßen-Terminals [RRT]/Kernnetz: Eisenbahnstrecken [Güterverkehr], Häfen und Schienen-Straßen-Terminals [RRT] – CZ, DE, AT, SI“) und der Karte 5.3 („Gesamtnetz: Eisenbahnstrecken und Flughäfen/Kernnetz: Eisenbahnstrecken [Personenverkehr] und Flughäfen – CZ, DE, AT, SI“) in Anhang I zu der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 bilden. Die Eisenbahnstrecken 1023, 1103, 1104, 1110, 1113, 1121 und 1122 werden weiterhin keinen Bestandteil der transeuropäischen Verkehrsnetze im Sinne des Art. 2 Abs. 1 der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 bilden. Die Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig wird ebenfalls keinen Bestandteil der transeuropäischen Verkehrsnetze im Sinne des Art. 2 Abs. 1 der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 bilden.

Die Eisenbahnstrecke 1100 wird eine umgerüstete Strecke im Sinne des Art. 1 in Verbindung mit Abschnitt 7.3.1 und Abschnitt 7.2 Abs. 2 des Anhangs zu der Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 darstellen. Die Eisenbahnstrecken 1023, 1103, 1104, 1110, 1113, 1120, 1121 und 1122 werden erneuerte Strecken im Sinne des Art. 1 in Verbindung mit Abschnitt 7.3.2 des Anhangs zu der Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 darstellen. Die Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig wird ebenfalls eine erneuerte Strecke

im Sinne des Art. 1 in Verbindung mit Abschnitt 7.3.2 des Anhangs zu der Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 darstellen.

5.2 Geplanter Streckenverlauf

Die Eisenbahnstrecke 1100 wird in dem Abschnitt von Lübeck Hbf bis südlich der Ortslage Ratekau auf der bestehenden Trasse verlaufen.

Südlich der Ortslage Ratekau wird die Trasse in Richtung Osten ausschwenken und östlich um die Ortslage herumgeführt. Nordöstlich der Ortslage Ratekau wird an der Kreuzung der Trasse mit der Landesstraße L 181 (Bäderstraße) der neue Haltepunkt Timmendorfer Strand / Ratekau angelegt. Anschließend wird die Trasse die Bundesautobahn A 1 kreuzen. Auf der Ostseite der Bundesautobahn A 1 ist für den Ortsteil Ruppertsdorf der Gemeinde Scharbeutz eine östliche Umfahrung vorgesehen. Im Anschluss daran, unmittelbar südlich der künftigen Kreuzung der Bahnstrecke mit der Landesstraße L 180 (Zum Grellberg) erfolgt die Bündelung der geplanten Eisenbahnstrecke mit der Bundesautobahn A 1. Die Trasse folgt im weiteren Verlauf in Richtung Norden dieser engen Bündelung mit der Autobahn A 1 und verläuft bis zum Ende des PFA 1.2 an dessen Ostseite.

Westlich der Ortslage Scharbeutz wird an der Kreuzung der Trasse mit der Gemeindestraße „Bövelstredder“ der neue Haltepunkt Scharbeutz angelegt. Westlich der Ortslage Haffkrug wird der neue Bahnhof Haffkrug angelegt. Von dem neuen Bahnhof Haffkrug wird ein Abzweig zu dem bestehenden Streckengleis in und aus der Richtung des Bahnhofs Sierksdorf angelegt. Die Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig und die Eisenbahnstrecke 1023 werden von dem Anschluss an den Abzweig bis zu dem Bahnhofsteil Neustadt (Holst) Pbf auf der bestehenden Trasse verlaufen.

Südlich der Anschlussstelle Neustadt in Holstein-Mitte der Bundesautobahn A 1 wird die Trasse die Bundesautobahn A 1 kreuzen und nördlich der Kreuzung auf der westlichen Seite gebündelt mit der Bundesautobahn A 1 verlaufen. Nordwestlich des Neustädter Binnenwassers wird die Bündelung der Trasse mit der Bundesautobahn A 1 aufgegeben, die Trasse in Richtung Norden aus- und anschließend auf die bestehende Trasse einschwenken sowie südwestlich der Ortslage Altenkrempe der Betriebsbahnhof Altenkrempe angelegt. Auf der bestehenden Trasse wird die Linienführung verbessert.

Östlich der Hasselburger Mühle und südwestlich der Ortslage Groß Schlamin wird die Trasse wieder an die Bundesautobahn A 1 herangeführt und auf der nordwestlichen Seite gebündelt mit der Bundesautobahn A 1 verlaufen. Östlich der Ortslage Lensahn wird unmittelbar an der Anschlussstelle Lensahn der Bundesautobahn A 1 der neue Haltepunkt Lensahn angelegt. Südöstlich und östlich der Ortslage Lübbersdorf wird die

Bündelung der Trasse mit der Bundesautobahn A 1 aufgegeben und der Betriebsbahnhof Oldenburg (Holst) angelegt. Nördlich des Betriebsbahnhofs Oldenburg (Holst) wird die Trasse zunächst dem bisherigen Verlauf folgen und die Bundesautobahn A 1 kreuzen.

Nördlich der Kreuzung mit der Bundesautobahn A 1 wird die Trasse den bisherigen Verlauf verlassen, in Richtung Osten schwenken und südöstlich um die Ortslage Oldenburg in Holstein herumgeführt. An der Kreuzung mit der Gemeindestraße „Milchdamm“ wird der neue Haltepunkt Oldenburg (Holst) angelegt. Westlich der Ortslage Göhl wird die Trasse wieder in ihren bisherigen Verlauf einschwenken. Auf der bestehenden Trasse wird die Linienführung verbessert.

Östlich des Hofes Neu-Klaustorf und südöstlich der Ortslage Lütjenbrode wird die Trasse den bisherigen Verlauf verlassen, zunächst in Richtung Norden verlaufen, dann in Richtung Osten schwenken und nördlich um die Ortslage Großenbrode herumgeführt. An der Kreuzung mit der Kreisstraße K 42 wird der neue Bahnhofsteil Großenbrode / Heiligenhafen angelegt. Nördlich der Ortslage wird entlang der Bundesstraße B 207 der Betriebsbahnhof Großenbrode angelegt. Nordöstlich der Ortslage wird die Trasse südlich der Rampe der Fehmarnsundbrücke auf dem Festland an das bestehende Streckengleis anschließen.

Auf der Fehmarnsundbrücke und den Rampen bleibt das bestehende Streckengleis unverändert erhalten. Eine neue Fehmarnsundquerung wird durch die DB InfraGO AG und die DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH geplant und umgesetzt.

Nördlich der Rampe der Fehmarnsundbrücke auf Fehmarn wird die Trasse östlich der Ortslage Strukkamp an das bestehende Streckengleis anschließen (Bau-km: 175,139) und in ihrer bisherigen Lage gebündelt mit der Bundesstraße B 207 bis zu dem Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden (Bau-km: 184,160) verlaufen. Westlich der Ortslage Burg wird der Betriebsbahnhof Fehmarn West angelegt.

Auf dem Betriebsbahnhof Fehmarn West werden die Eisenbahnstrecke 1103 und die Eisenbahnstrecke 1104 abzweigen und unverändert ein Gleisdreieck bilden. Die Eisenbahnstrecke 1103 wird bis zu dem Anschluss an die Station Fehmarn-Burg der AKN Eisenbahn GmbH verlaufen. Die Eisenbahnstrecke 1104 wird die Verbindung zwischen der Eisenbahnstrecke 1103 und der Eisenbahnstrecke 1100 aus und in Richtung Norden bilden. Die Trassen werden an die Lage der Abzweigstellen auf dem Betriebsbahnhof Fehmarn West angepasst. Innerhalb des Gleisdreiecks wird eine Abstellanlage angelegt.

5.3 Geplanter Ausbauzustand

Die Eisenbahnstrecke 1100 wird in dem Abschnitt von dem Abzweig Schwartau Waldhalle (Strecken-km: 4,699) bis an den Anschluss an die südliche Rampe der Fehmarnsundbrücke (Bau-km: 172,713) und von dem Anschluss an die nördliche Rampe der Fehmarnsundbrücke (Bau-km: 175,139) bis zu dem Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden (Bau-km: 184,160) über zwei Streckengleise verfügen. In dem Abschnitt von dem Bahnhof Bad Schwartau nach Bad Schwartau Abzweig wird der Eisenbahnstrecke 1100 das bisherige Streckengleis der Eisenbahnstrecke 1110 als zweites Streckengleis zugeordnet. In den Ausbauabschnitten wird ein zweites Streckengleis verlegt. Die Neubauabschnitte werden mit zwei Streckengleisen ausgeführt. Der Abschnitt auf der Fehmarnsundbrücke und den Rampen wird unverändert über ein Streckengleis verfügen. Im Endzustand nach Fertigstellung der neuen Fehmarnsundquerung wird die Strecke auch in diesem Bereich zweigleisig ausgeführt sein, sodass eine durchgängige Zweigleisigkeit erreicht wird.

Die Betriebsbahnhöfe Ratekau, Altenkrempe, Großenbrode und Fehmarn West werden zusätzlich zu den beiden Streckengleisen mit jeweils zwei Überholungsgleisen ausgestattet. Der Betriebsbahnhof Oldenburg (Holst) wird zusätzlich zu den beiden Streckengleisen mit zwei Überholungsgleisen und einem Ladegleis ausgestattet. Der Bahnhof Haffkrug wird zusätzlich zu den beiden Streckengleisen mit einem Gleis für die Strecke nach Neustadt (Holst) ausgestattet. Der Bahnhof Bad Schwartau wird mit einem dritten Gleis ausgestattet. Im Bereich Lübeck Hbf / Lübeck Hgbf entstehen insgesamt vier Überholgleise, drei davon als Neubau.

Die Eisenbahnstrecken 1100 Abzweig, 1103, 1104, 1110, 1121, 1122 und 1023 werden unverändert über ein Streckengleis verfügen. Die Eisenbahnstrecken 1113 und 1120 werden unverändert über jeweils zwei Streckengleise verfügen. Die Abstellanlage an der Eisenbahnstrecke 1103 wird mit vier Gleisen ausgestattet.

Das Grundmaß der Spurweite auf den Eisenbahnstrecke 1100, 1100 Abzweig, 1023, 1103, 1104, 1110, 1113, 1120, 1121 und 1122 wird gemäß § 2 Abs. 3 Satz 1 EBO 1.435 mm betragen und damit die Anforderungen an die Regelspurweite der Eisenbahnstrecken des Kernnetzes der transeuropäischen Verkehrsnetze gemäß Art. 39 Abs. 2 lit. A) Nr. iv) der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 erfüllen.

Die Eisenbahnstrecke 1100 in dem Abschnitt von dem Abzweig Schwartau Waldhalle (Strecken-km: 4,699) bis an den Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden (Bau-km: 184,160), die Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig, die Eisenbahnstrecke 1023, die Eisenbahnstrecke 1103 und die

Eisenbahnstrecke 1104 werden einschließlich des dritten Gleises auf den Bahnhöfen Bad Schwartau und Haffkrug, des Kreuzungsgleises in Neustadt (Holst) Güterbahnhof, der Überholungsgleise auf den Betriebsbahnhöfen Ratekau, Altenkrempe, Oldenburg (Holst), Großenbrode und Fehmarn West sowie der Abstellanlage an der Eisenbahnstrecke 1103 und den Überholgleisen im Bereich Lübeck Hbf/Hgbf elektrifiziert. Sie werden mit einer Oberleitung zur Versorgung elektrisch angetriebener Triebfahrzeuge mit Bahnstrom (Wechselstrom, 15 kV, 16,7 Hz) im Sinne der DIN EN 50163 (VDE 0115-102):2005-07^{xxxvii} ausgerüstet. Die Eisenbahnstrecke 1100 wird damit die Anforderungen an die Elektrifizierung der Eisenbahnstrecken des Kernnetzes der transeuropäischen Verkehrsnetze gemäß Art. 12 Abs. 2 lit. B) in Verbindung mit Art. 39 Abs. 2 lit. A) Nr. i) der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 erfüllen.

Die Eisenbahnstrecken 1100, 1110, 1113, 1120, 1121, 1122 und 1023 werden unverändert auf die Verkehrsarten „Personenzug“ und „Güterzug“ ausgelegt sein. Die Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig wird auf die Verkehrsart „Personenzug“ und „Güterzug“ ausgelegt sein. Die Eisenbahnstrecken 1103 und 1104 werden unverändert auf die Verkehrsart „Personenzug“ ausgelegt sein.

Die Eisenbahnstrecken 1100, 1100 Abzweig, 1023, 1103, 1104, 1113, 1120, 1121 und 1122 werden jeweils der Streckenklasse „D4“ im Sinne der DIN EN 15528:2016-01 zugeordnet. Die Eisenbahnstrecke 1110 verbleibt bei der Streckenklasse „CE“. Die Eisenbahnstrecke 1100, die Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig, die Eisenbahnstrecke 1023, die Eisenbahnstrecke 1103 und die Eisenbahnstrecke 1104 werden damit die Anforderungen an die zulässige Achslast der neugebauten oder erneuerten Hauptbahnen gemäß § 26 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 AEG in Verbindung mit § 8 Abs. 2 Satz 1 EBO erfüllen. Die Eisenbahnstrecke 1100 wird damit außerdem die Anforderungen an die zulässige Achslast der Eisenbahnstrecken des Kernnetzes der transeuropäischen Verkehrsnetze gemäß Art. 39 Abs. 2 lit. A) Nr. ii) der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 erfüllen.

Die Eisenbahnstrecke 1100 wird auf Züge mit einer Länge von bis zu 835 m ausgelegt und damit die Anforderungen an die zulässige Länge der Züge auf den Eisenbahnstrecken des Kernnetzes der transeuropäischen Verkehrsnetze gemäß Art. 39 Abs. 2 lit. A) Nr. ii) der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 erfüllen.

Die Eisenbahnstrecke 1100 wird für den Personenzugverkehr in die TSI-Streckenklasse „P4“ und für den Güterzugverkehr in die TSI-Streckenklasse „F1“ im Sinne des Art. 1 in Verbindung mit Abschnitt 4.2.1 des Anhangs zu der Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 und Nr. 1.1 des Anhangs I zu der Richtlinie 2008/57/EG eingestuft.

Auf der Eisenbahnstrecke 1100 wird die zulässige Geschwindigkeit in dem Abschnitt von dem Abzweig Schwartau Waldhalle (Strecken-km: 4,699) bis km 4,956 130 km/h betragen. Der Abschnitt von km 4,956 bis km 5,139 wird auf eine

Entwurfsgeschwindigkeit von 140 km/h, der Abschnitt bis km 6,490 auf eine Entwurfsgeschwindigkeit von 160 km/h, der anschließende Abschnitt bis nördlich des Betriebsbahnhofs Oldenburg (Holst) (Bau-km: 150,442) wird auf eine Entwurfsgeschwindigkeit von 200 km/h und der Abschnitt nördlich des Betriebsbahnhofs Oldenburg (Holst) (Bau-km: 150,442) bis an die südliche Rampe der Fehmarnsundbrücke (Bau-km: 172,713) auf eine Entwurfsgeschwindigkeit von 160 km/h ausgelegt. In dem Abschnitt von der südlichen Rampe der Fehmarnsundbrücke (Bau-km: 172,713) bis zu der nördlichen Rampe der Fehmarnsundbrücke (Bau-km: 175,139) wird die zulässige Geschwindigkeit unverändert bei 140 km/h bleiben. Der Abschnitt von der nördlichen Rampe der Fehmarnsundbrücke (Bau-km: 175,139) bis zu der offenen Strecke östlich der Ortslage Strukkamp (Bau-km: 175,936) wird auf eine Entwurfsgeschwindigkeit von bis zu 160 km/h ausgelegt. Der Abschnitt von der offenen Strecke östlich der Ortslage Strukkamp (Bau-km: 175,936) bis zu dem geplanten Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden (Bau-km: 184,160) wird auf eine Entwurfsgeschwindigkeit von 200 km/h ausgelegt. Im Endzustand nach Inbetriebnahme der Fehmarnsundquerung wird die Strecke ab Bau-km 169,090 bis zur Fehmarnbeltquerung durchgängig auf 200 km/h ausgelegt sein. Die Eisenbahnstrecke 1100 wird damit die Anforderungen an die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Züge auf den Eisenbahnstrecken des Kernnetzes der transeuropäischen Verkehrsnetze gemäß der Verordnung (EU) 2024/1679, Art. 16 Abs. 4 b) erfüllen.

Die Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig wird in dem Abschnitt von dem Bahnhof Haffkrug (Bau-km: 200,000) bis zu dem bestehenden Streckengleis (Bau-km: 200,950) auf eine Entwurfsgeschwindigkeit von 100 km/h ausgelegt. In dem Abschnitt auf dem bestehenden Streckengleis von dem Anschluss an den Abzweig bis nach Neustadt (Holst) Güterbahnhof wird die zulässige Geschwindigkeit unverändert bei bis zu 140 km/h bleiben. In dem Abschnitt von Neustadt (Holst) Güterbahnhof bis zu dem Bahnhofsteil Neustadt Pbf (Holst) wird die zulässige Geschwindigkeit auf 80 km/h ausgelegt.

Die Eisenbahnstrecke 1103 wird auf eine Entwurfsgeschwindigkeit von 80 km/h und die Eisenbahnstrecke 1104 auf eine Entwurfsgeschwindigkeit von 60 km/h ausgelegt.

Die Umgestaltung des Abzweig Schwartau Waldhalle ermöglicht künftig abzweigende Fahrten zur Strecke 1113 von 100 km/h.

Die abzweigenden Fahrten auf die Strecke 1110 sind künftig mit 130 km/h möglich.

Auf den Gleisen der Strecke 1120 erfolgt eine Anpassung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf bis zu 100 km/h im Bahnhofsbereich.

Die Strecke 1121 ist im Vorhabensbereich auf 80 km/h ausgelegt, die Strecke 1122 auf 100 km/h.

Die Eisenbahnstrecke 1100, die Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig, die Eisenbahnstrecke 1023, die Eisenbahnstrecke 1103 und die Eisenbahnstrecke 1104 werden mit dem europäischen Eisenbahnverkehrsleitsystem („European Rail Traffic Management System“) im Sinne des Art. 3 lit. L) der Verordnung (EU) 2024/1679 in Verbindung mit Art. 1 der Verordnung (EU) Nr. 2023/1695^{xxxviii} ausgerüstet. Sie werden mit dem Zugsicherungssystem der Klasse „A“ und dem Funksystem der Klasse „A“ im Sinne des Art. 1 in Verbindung mit Abschnitt 2.2 des Anhangs zu der Verordnung (EU) Nr. 2023/1695 ausgerüstet. Die Eisenbahnstrecke 1100 wird damit die Anforderungen an die Ausrüstung der Eisenbahnstrecken des Kernnetzes der transeuropäischen Verkehrsnetze mit dem europäischen Eisenbahnverkehrsleitsystem gemäß Art. 12 Abs. 2 lit. A) in Verbindung mit Art. 18 der Verordnung (EU) 2024/1679 erfüllen.

Die Eisenbahnstrecke 1100, die Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig, die Eisenbahnstrecke 1023, die Eisenbahnstrecke 1103 und die Eisenbahnstrecke 1104 werden die Anforderungen an die Interoperabilität einschließlich der technischen Spezifikationen für die Interoperabilität gemäß § 26 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 lit. A), § 26 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1d und § 26 Abs. 4 Nr. 1 AEG in Verbindung mit §§ 1 ff. EIGV sowie gemäß Art. 1 ff. der Verordnung (EU) Nr. 1299/2014, Art. 1 ff. der Verordnung (EU) Nr. 1301/2014^{xxxix} und Art. 1 ff. der Verordnung (EU) Nr. 2023/1695 erfüllen.

Die Eisenbahnstrecke 1100, die Betriebsbahnhöfe Ratekau, Altenkrempe, Oldenburg (Holst), Großenbrode und Fehmarn West, die Bahnhöfe Bad Schwartau und Haffkrug, die Haltepunkte Timmendorfer Strand / Ratekau, Scharbeutz, Lensahn und Oldenburg (Holst), der Bahnhofsteil Großenbrode / Heiligenhafen, die Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig, der Bahnhof Neustadt (Holst) Güterbahnhof und der Haltepunkt Sierksdorf an der Eisenbahnstrecke 1100 Abzweig, die Eisenbahnstrecke 1023, der Bahnhofsteil Neustadt (Holst) Pbf an der Eisenbahnstrecke 1023, die Eisenbahnstrecke 1103, die Abstellanlage an der Eisenbahnstrecke 1103 und die Eisenbahnstrecke 1104 werden im Übrigen die Anforderungen gemäß § 26 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 AEG in Verbindung mit §§ 4 ff. EBO erfüllen.

Die Anlagen für die Abfertigung der Fahrgäste der Eisenbahnverkehrsunternehmen auf den Bahnhöfen Bad Schwartau und Haffkrug sowie auf den Haltepunkten Timmendorfer Strand / Ratekau, Scharbeutz, Lensahn, Oldenburg (Holst) und dem Bahnhofsteil Großenbrode / Heiligenhafen werden die Anforderungen an die Barrierefreiheit gemäß § 26 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 AEG in Verbindung mit § 2 Abs. 3 Satz 1 EBO, § 4 und § 8 Abs. 5 Satz 1 des Behindertengleichstellungsgesetzes^{xl}, Art. 1 ff. der Verordnung (EU) Nr. 1300/2014^{xli} und der Richtlinie 813 „Personenbahnhöfe planen“ der DB Station & Service AG^{xlii} erfüllen.

Das Ladegleis auf dem Betriebsbahnhof Oldenburg (Holst) wird mit einer Laderampe (Kopframpe) ausgestattet.

6 Planung und Planfeststellungsverfahren

Die Vorhabenträgerinnen planen das Vorhaben in Abschnitten. Die Planungen in den Abschnitten werden zeitlich gestaffelt abgeschlossen. Dabei ist die Verknüpfung der Abschnitte jeweils gewährleistet.

Verfahrensrechtlich bildet jeder der Abschnitte einen Planfeststellungsabschnitt. Für jeden Planfeststellungsabschnitt wird ein gesondertes Planfeststellungsverfahren geführt.

6.1 Überblick über die räumliche Zuordnung der Planfeststellungsabschnitte

Sämtliche Planfeststellungsabschnitte sind auf dem Gebiet des Landes Schleswig-Holstein gelegen. Die Planfeststellungsabschnitte Lübeck und 1.1 sind auf dem Gebiet der Hansestadt Lübeck und auf dem Gebiet des Kreises Ostholstein gelegen. Die Planfeststellungsabschnitte 1.2, 2, 3, 4, 5.1, 5.2 und 6 sowie die Fehmarnsundquerung sind auf dem Gebiet des Kreises Ostholstein gelegen.

6.2 Räumliche Zuordnung der Planfeststellungsabschnitte

Der Planfeststellungsabschnitt Lübeck ist auf dem Gebiet der Hansestadt Lübeck und der Stadt Bad Schwartau gelegen.

Der Planfeststellungsabschnitt 1.1 ist auf den Gebieten der Hansestadt Lübeck, der Stadt Bad Schwartau und der Gemeinde Ratekau gelegen.

Der Planfeststellungsabschnitt 1.2 ist auf den Gebieten der Gemeinden Ratekau, Scharbeutz, Timmendorfer Strand und Sierksdorf (Amt Ostholstein-Mitte) gelegen.

Der Planfeststellungsabschnitt 2 ist auf den Gebieten der Stadt Neustadt in Holstein sowie der Gemeinden Altenkrempe (Amt Ostholstein-Mitte) und Sierksdorf (Amt Ostholstein-Mitte) gelegen.

Der Planfeststellungsabschnitt 3 ist auf den Gebieten der Gemeinden Schashagen (Amt Ostholstein-Mitte), Beschendorf (Amt Lensahn), Damlos (Amt Lensahn), Lensahn (Amt Lensahn) und Manhagen (Amt Lensahn) gelegen.

Der Planfeststellungsabschnitt 4 ist auf den Gebieten der Stadt Oldenburg in Holstein sowie der Gemeinde Göhl (Amt Oldenburg-Land) gelegen.

Der Planfeststellungsabschnitt 5.1 ist auf den Gebieten der Gemeinden Göhl (Amt Oldenburg-Land), Heringsdorf (Amt Oldenburg-Land), Neukirchen (Amt Oldenburg-Land) und Großenbrode (Amt Oldenburg-Land) gelegen.

Der Planfeststellungsabschnitt 5.2 ist auf den Gebieten der Gemeinden Großenbrode (Amt Oldenburg-Land) und Neukirchen (Amt Oldenburg-Land) gelegen.

Der Planfeststellungsabschnitt 6 und die neue Fehmarnsundquerung sind auf den Gebieten der Stadt Fehmarn und der Gemeinde Großenbrode (Amt Oldenburg-Land) gelegen.

6.3 Grenzen der Planfeststellungsabschnitte

Der Planfeststellungsabschnitt Lübeck beginnt auf dem Gebiet der Hansestadt Lübeck an der Eisenbahnüberführung Travekanal und endet auf dem Gebiet der Hansestadt Lübeck an dem Abzweig Schwartau Waldhalle der Eisenbahnstrecke 1113 der DB InfraGO AG.

Der Planfeststellungsabschnitt 1.1 beginnt auf dem Gebiet der Hansestadt Lübeck hinter dem Abzweig Schwartau Waldhalle der Eisenbahnstrecke 1100 der DB InfraGO AG und endet hinter dem Abzweig Bad Schwartau der Eisenbahnstrecke 1110 der DB InfraGO AG auf dem Gebiet der Gemeinde Ratekau.

Der Planfeststellungsabschnitt 1.2 beginnt auf dem Gebiet der Gemeinde Ratekau hinter dem Abzweig Bad Schwartau der Eisenbahnstrecke 1110 der DB InfraGO AG und endet an der Grenze auf dem Gebiet der Gemeinde Scharbeutz zu dem Gebiet der Gemeinde Sierksdorf.

Der Planfeststellungsabschnitt 2 beginnt an der Grenze des Gebietes der Gemeinde Sierksdorf zu dem Gebiet der Gemeinde Scharbeutz und endet an der Grenze des Gebietes der Gemeinde Altenkrempe zu dem Gebiet der Gemeinde Schashagen.

Der Planfeststellungsabschnitt 3 beginnt an der Grenze des Gebietes der Gemeinde Schashagen zu dem Gebiet der Gemeinde Altenkrempe und endet an der Grenze des Gebietes der Gemeinde Damlos zu dem Gebiet der Stadt Oldenburg in Holstein.

Der Planfeststellungsabschnitt 4 beginnt an der Grenze des Gebietes der Stadt Oldenburg in Holstein zu dem Gebiet der Gemeinde Damlos und endet an der Grenze des Gebietes der Gemeinde Göhl zu dem Gebiet der Gemeinde Heringsdorf.

Der Planfeststellungsabschnitt 5.1 beginnt an der Grenze des Gebietes der Gemeinde Heringsdorf zu dem Gebiet der Gemeinde Göhl und endet auf dem Gebiet der Gemeinde Neukirchen an dem Bahnübergang Bergmühle.

Der Planfeststellungsabschnitt 5.2 beginnt auf dem Gebiet der Gemeinde Neukirchen an dem Bahnübergang Bergmühle und endet auf dem Gebiet der Gemeinde Großenbrode auf der südlichen Rampe der Fehmarnsundbrücke.

Der Planfeststellungsabschnitt 6 beginnt auf dem Gebiet der Gemeinde Großenbrode auf der südlichen Rampe der Fehmarnsundbrücke und endet auf dem Gebiet der Stadt

Fehmarn an dem geplanten Anschluss an die Schienenverbindung auf der Festen Fehmarnbeltquerung südlich von Puttgarden.

Die neue Fehmarnsundquerung beginnt auf dem Gebiet der Gemeinde Großenbrode und endet auf dem Gebiet der Stadt Fehmarn.

B. Abschnitt

1 Antragsgegenstand (Umfang des Bauvorhabens)

1.1 Planfeststellungsabschnitt 1.1

Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens ist der Planfeststellungsabschnitt 1.1. Der Planfeststellungsabschnitt 1.1 ist auf folgenden Gebieten des Landes Schleswig-Holstein gelegen:

- Stadt Lübeck
- Kreis Ostholstein:
 - Stadt Bad Schwartau
 - Gemeinde Ratekau
 - Gemeinde Ahrensböök
 - Gemeinde Malente
 - Gemeinde Lensahn
 - Gemeinde Kasseedorf
 - Gemeinde Riepsdorf
 - Gemeinde Harmsdorf (Ostholstein)
- Kreis Plön:
 - Gemeinde Kirchnüchel

Der Planfeststellungsabschnitt 1.1 verläuft auf der Bestandsstrecke und beginnt etwa auf der Stadtgrenze zwischen Lübeck und Bad Schwartau bei km 4,970, verläuft durch Bad Schwartau bis zur Gemeindegrenze zwischen Bad Schwartau und Ratekau und endet dort an Bau-km 107,532.

1.2 Beschreibung Planfeststellungsabschnitt 1.1

Die Vorhabenträgerin plant in dem Planfeststellungsabschnitt 1.1 die Erneuerung der Eisenbahnstrecken 1100 und 1110 für zwei Gleise auf einer Gesamtlänge von ca. 2,5 km.

Die Anpassung der Gleisanlagen auf den Eisenbahnstrecken 1100 und 1110 umfasst die Erneuerung des Ober- und des Unterbaus einschließlich der Entwässerungsanlagen.

Im Zuge der neuen Streckenauslastung werden die Bahnübergänge zurückgebaut und durch Kreuzungsbauwerke ersetzt. Bei km 7,070 der Strecke 1100 überquert die Trasse das Bestandsbauwerk über die Schwartau. Kurz vor dem Ende des PFA 1.1 ist der Abzweig von der Strecke 1100 auf die Strecke 1110 Richtung Eutin wiederherzustellen.

Zudem umfasst der Planfeststellungsabschnitt 1.1 folgende weitere Maßnahmen:

- Aufwertung und Ausbau des Haltepunktes Bad Schwartau in einen Bahnhof inklusive Neubau eines Überholgleises sowie einer Verkehrsstation inkl. neuer Bahnsteige und Bahnsteigausstattung
- Elektrifizierung der Eisenbahnstrecke 1100 mit Oberleitungsanlage
- Ausrüstung der Eisenbahnstrecke 1100 mit Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik
- Neubau von Schalthäusern
- Rückbau von drei Eisenbahnüberführungen
- Rückbau von zwei Bahnübergängen
- Neubau einer Erschließungsstraße
- Neubau von zwei Eisenbahnüberführungen
- Neubau von einer Fußgängerüberführung
- Neubau von einer Straßenüberführung
- Neubau von Lärmschutzwänden
- Neubau von Stützbauwerken
- Neubau von einem Fangedamm
- Neubau von Durchlässen
- Neubau von drei Regenrückhaltebecken
- Neubau von Hebeanlagen
- Neubau von Rettungswegen und -zugängen

Als Folgemaßnahmen werden Straßen und Wege umgeplant sowie die Verlegung von Kabeln und Leitungen Dritter vorgesehen.

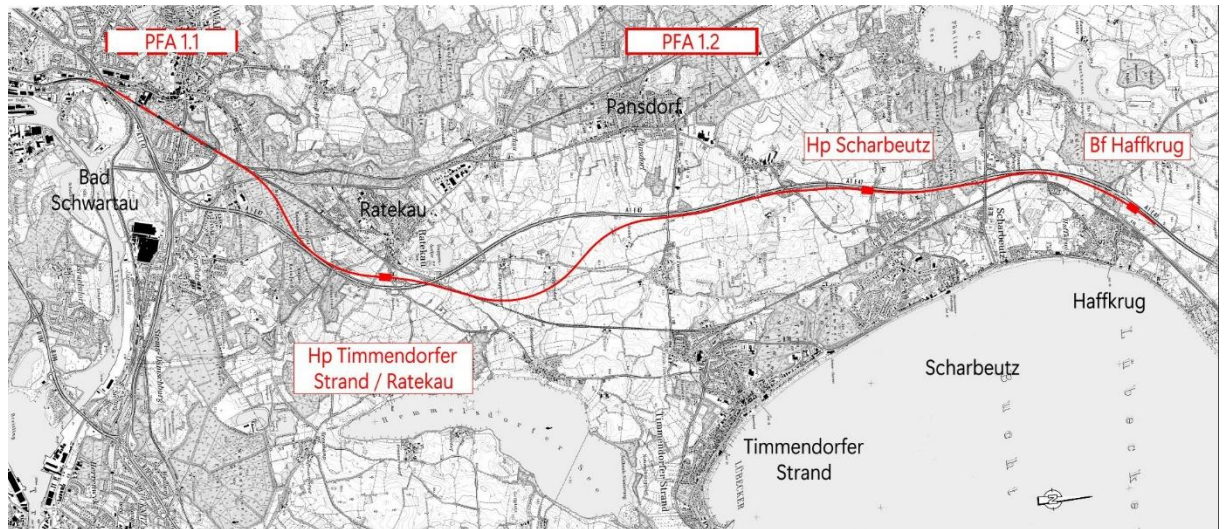


Abbildung 1: Streckenabschnitt PFA 1.1 und PFA 1.2

2 Varianten und Variantenvergleich

Für den Planfeststellungsabschnitt 1.1 werden zwei Variantenvergleiche durchgeführt – ein großräumiger und ein kleinräumiger Variantenvergleich. Der großräumige Variantenvergleich umfasst den Untersuchungsraum zwischen der Abzweigstelle Schwartau Waldhalle im Süden und der geplanten Abzweigstelle Ruppertsdorf im Norden. Der kleinräumige Variantenvergleich betrachtet die Trassenführung der Eisenbahnstrecke im Untersuchungsraum zwischen der Brücke der Autobahn A 1 über die Bahnstrecke 1100 im Süden und der Eisenbahnbrücke über die Schwartau im Norden in unterschiedlicher Höhenlage.

Im Zuge des Planungsprozesses wurden für den großräumigen Variantenvergleich vier Trassenvarianten untersucht: die Variante Antragstrasse, die autobahnparallele Variante sowie die Varianten X1 und X2. Diese werden im Folgenden systematisch miteinander verglichen und anhand definierter Bewertungskriterien beurteilt. Die Ergebnisse werden in vergleichenden Bewertungsmatrizen dargestellt und transparent gegenübergestellt.

Im kleinräumigen Variantenvergleich erfolgt ein Vergleich der Trassenführung durch Bad Schwartau in drei unterschiedlichen Höhenlagen: Eisenbahntrasse auf dem Höhengniveau der Bestandstrasse, Eisenbahntrasse bis 3,20 m tiefer geführt und Eisenbahntrasse bis 7,00 m tiefer geführt. Auch hier werden die Varianten mithilfe einer Vergleichsmatrix unter Anwendung festgelegter Bewertungskriterien analysiert und bewertet, um eine nachvollziehbare und fachlich fundierte Entscheidungsgrundlage zu schaffen.

Hinweis: Die Variante ohne Tieferlegung wird in einigen Dokumenten dieser Planfeststellungsunterlage auch als Variante Geländeoberkante (GOK) bezeichnet, die Variante mit Tieferlegung 3,20 m teilweise als Variante 320 und die Variante mit Tieferlegung 7,00 m teilweise als Variante 700.

Zusätzlich wird in Kapitel 2.4 die Vereinbarkeit der Antragstrasse im PFA 1.1 mit einem etwaigen dritten Streckengleis im Bereich Bad Schwartau dargestellt.

2.1 Vergleichskriterien

Bei den Variantenvergleichen werden jeweils sieben Kriterien miteinander verglichen. Die Definition der Kriterien bzw. welche Parameter in den Kriterien jeweils Berücksichtigung finden wird im Folgenden kurz erläutert:

Baukosten:

Das Vergleichskriterium Baukosten stellt die ermittelten Baukosten je Variante gegenüber.

Bauzeit:

Das Vergleichskriterium Bauzeit bewertet die prognostizierte Bauzeit je Variante.

Betroffenheiten Dritter:

Für das Vergleichskriterium Betroffenheiten Dritter wird der erforderliche Grunderwerb, entstehende Konflikte mit Wohngebäuden und gewerblich genutzten Gebäuden sowie entstehende Konflikte mit Anlagen Dritter (wie Freileitungsanlagen, Funkmastanlagen und Autobahn-Rastplätzen) berücksichtigt.

Eisenbahnbetriebliche Belange:

Das Vergleichskriterium Eisenbahnbetriebliche Belange stellt die Auswirkungen auf den Bahnbetrieb je Variante dar. Dies beinhaltet die erzielbare Entwurfsgeschwindigkeit durch die Trassierung, die möglichen Fahrwege auf der Eisenbahninfrastruktur und die Erreichbarkeit bzw. Attraktivität der Lage der Verkehrsstationen.

Eingriffe in Siedlungsstrukturen:

Beim Vergleichskriterium Eingriffe in Siedlungsstrukturen werden die mögliche Zerschneidung von Siedlungsstrukturen und geänderte Wegeverbindungen bzw. Umwege je Variante bewertet.

Umweltverträglichkeit:

Das Vergleichskriterium Umweltverträglichkeit setzt sich aus den verschiedenen Schutzgütern: Menschen, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft und Klima, Landschaft, Kultur- und Sachgüter zusammen, die detailliert in der Unterlage Großräumiger umweltfachlicher Variantenvergleich Süd (Unterlage 15.1.2) für den großräumigen Variantenvergleich und in der Unterlage Umweltverträglichkeitsstudie, Erläuterungsbericht Kapitel 5.9 (Unterlage 15.1.1) für den kleinräumigen Variantenvergleich erfasst und gegenübergestellt werden.

Klima:

Das Vergleichskriterium Klima dient dazu, den Zweck des Bundes-Klimaschutzgesetzes und die zu seiner Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen. Grundlage für die Bewertung ist der Fachbeitrag Klimaschutz für den großräumigen Variantenvergleich (Unterlage 22.13.2) bzw. der Fachbeitrag Klimaschutz für den kleinräumigen Variantenvergleich (Unterlage 22.13.1). Hierbei werden jeweils die Treibhausgas-Lebenszyklusemissionen, die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen und der Einfluss der Landnutzung auf die Treibhausgas-Emissionen bewertet.

2.2 Großräumiger Variantenvergleich

2.2.1 Variantenbeschreibung

2.2.1.1 Variante Antragstrasse

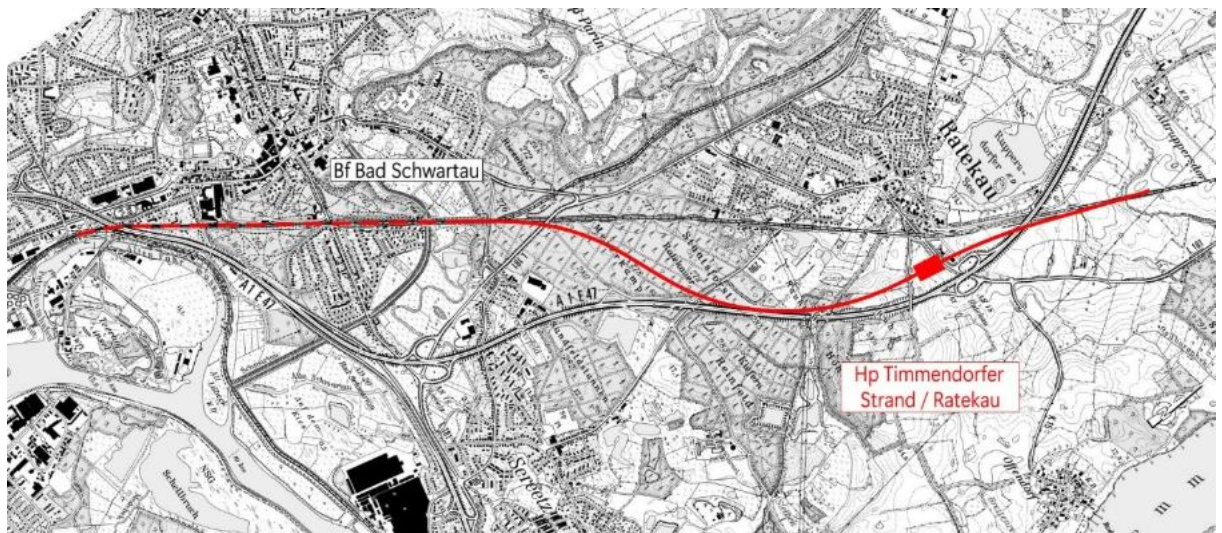


Abbildung 2: Trassenverlauf Variante Antragstrasse großräumiger Variantenvergleich

Die Variante Antragstrasse beginnt an der Planfeststellungsgrenze zum PFA Lübeck und verläuft in der Trassenlage der Strecke 1100 in nördlicher Richtung durch die Stadt

Bad Schwartau unter Beibehaltung der Verkehrsstation in Bad Schwartau für die Strecken in Richtung Neustadt bzw. Fehmarn und in Richtung Eutin bzw. Kiel. Sie verläuft weiter über den Eisenbahndamm durch das Schwartautal. Nach der Eisenbahnbrücke über die Sereetzer Straße zweigt die Trasse der Antragsvariante nach Osten durch das Waldgebiet Meierkamp in Richtung Autobahn A 1 ab. Hierbei werden die L 181 (Eutiner Straße), die L 290 (Sereetzer Weg) und der Hoheliethweg gekreuzt.

Unmittelbar südlich der L 181 (Bäderstraße) ist der neue Haltepunkt Timmendorfer Strand/Ratekau vorgesehen. Nördlich davon entsteht eine neue Kreuzung mit der Autobahn A 1, welche von der geplanten Bahntrasse unterführt wird. Östlich der Autobahn A 1 endet der Untersuchungsraum an der geplanten Abzweigstelle Ruppertsdorf zwischen der Neubaustrecke und der bestehenden Bäderbahnstrecke im Bereich des Gewässers Aalbek.

Innerhalb der Stadt Bad Schwartau erfolgt die Trassenführung um bis zu 3,20 m tiefergelegt im Vergleich zum heutigen Höhenniveau der bestehenden Bahnstrecke.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen Variantenparameter und Belange zur Entscheidungsfindung der Variantenwahl zusammengestellt.

Tabelle 6: Variantenparameter Variante Antragstrasse großräumiger Variantenvergleich

Zusammenstellung der wesentlichen Variantenparameter	
Baukosten	ca. 307.000.000 €
Bauzeit	ca. 48 Monate
Betroffenheiten Dritter	• Rückbau von drei Wohngebäuden in Bad Schwartau • Erforderlicher Flächenerwerb: ca. 228.000 m²
Eisenbahnbetriebliche Belange	• Anbindung des Bahnhofs Bad Schwartau an die Strecken Richtung Kiel und Richtung Neustadt und Fehmarn wird weiter gewährleistet • Zusätzliche Erschließung des Bahnhof Bad Schwartau von der Ostseite • Attraktive neue Anbindung für Gemeinde Ratekau durch geplanten Haltepunkt Timmendorfer Strand/Ratekau • Entwurfsgeschwindigkeiten durchgängig 160 bis 200 km/h

	Im Vergleich zu den anderen Varianten ist die längste bauzeitliche Streckensperrung erforderlich
Eingriffe in Siedlungsstrukturen	- Zerschneidungswirkung innerhalb Bad Schwartaus durch umfangreiche Lärmschutzmaßnahmen - Ersatzstraße für Elisabethstraße verursacht Umwege für Kfz-Verkehr - Direkte Wegebeziehungen für Kfz-Verkehr in die Kaltenhöfer Straße entfallen teilweise
Umweltverträglichkeit	- Anlagebedingte Inanspruchnahme von Erholungsflächen: 9,31 ha - Schall: Anzahl Schutzfälle gesamt (ohne Lärmschutz): 1.081 - Erschütterungen: Anzahl Gebäude (ohne Maßnahmen): 231 - Verlust gesetzlich geschützter Biotope: 1,44 ha - Visuelle Störung hochwertiger Landschaftsräume: 2,80 ha
Klima	- THG-Lebenszyklusemissionen: 1.057,6 t CO₂e / Jahr - Betroffene klimasensitive Böden: 2,54 ha* - Betroffene klimarelevante Biotoptypen: 23,9 ha

* Die Flächen der klimasensitiven Böden gehen zusätzlich auch über das Schutzgut Luft und Klima des Kriteriums Umweltverträglichkeit ein.

2.2.1.2 Autobahnparallele Variante

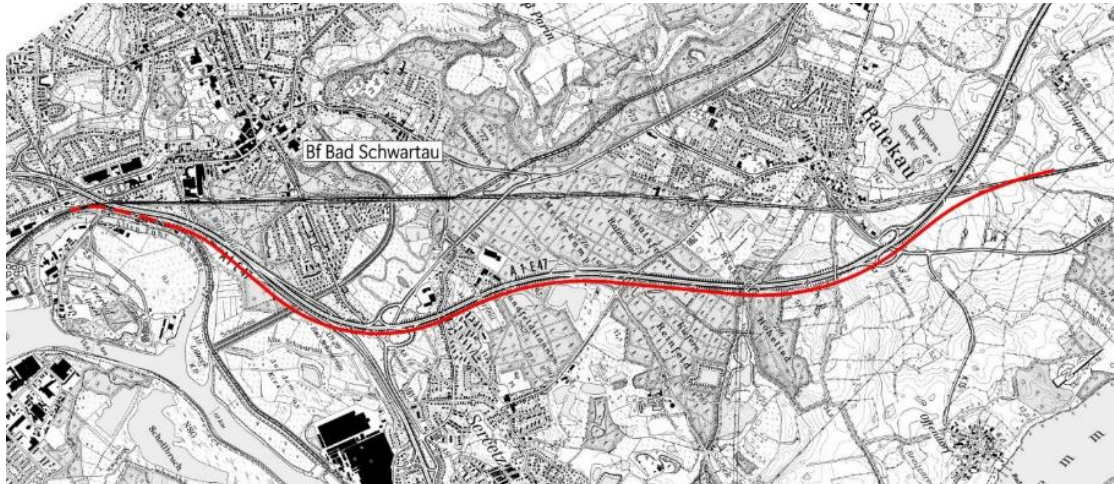


Abbildung 3: Trassenverlauf autobahnparallele Variante großräumiger Variantenvergleich

Der Verlauf der autobahnparallelen Streckenvariante beginnt an der Abzweigstelle Schwartau Waldhalle. Sie folgt zunächst kurz der bestehenden Eisenbahnstrecke Richtung Lübeck-Travemünde Strand, verläuft dann parallel zur Autobahn A 1 auf der östlichen Seite in enger Bündelung nach Norden und endet in der Gemeinde Ratekau an der geplanten Abzweigstelle Ruppertsdorf bei ca. Bau-km 112,000 im Bereich des Gewässers Aalbek.

Durch den beschriebenen Streckenverlauf kreuzt die autobahnparallele Variante die Schwartau, die Autobahn A 226, die Kaltenhöfer Straße, die L 181 (Eutiner Straße), die Anschlussstelle Sereetz der A 1, die Schwartauer Straße in Sereetz, den Rastplatz "Sereetzer Feld" der A 1, die L 290, den Hoheliethweg, den Weg „Totenredder“ zwischen Ratekau und Offendorf, die Anschlussstelle Ratekau der A 1 und die L 181 (Hemmelsdorfer Straße). Im Bereich der Dorfschaft Sereetz der Gemeinde Ratekau werden die Gleise so nah wie möglich an die A 1 gelegt, um den Eingriff in die Dorfschaft zu minimieren.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen Variantenparameter und Belange zur Entscheidungsfindung der Variantenwahl zusammengestellt.

Tabelle 7: Variantenparameter autobahnparallele Variante großräumiger Variantenvergleich

Zusammenstellung der wesentlichen Variantenparameter	
Baukosten	ca. 230.000.000 €
Bauzeit	ca. 54 Monate

Betroffenheiten Dritter	• Rückbau eines aktiven Gewerbebetriebes in Bad Schwartau • Rückbau von 2 Wohngebäuden in Sereetz • Umverlegung Rastplatz A1 "Sereetzer Feld" • Trassenführung löst Konflikt mit zwei Mobilfunkmasten aus • Erforderlicher Flächenerwerb: ca. 245.000 m²
Eisenbahnbetriebliche Belange	• Der Haltepunkt Bad Schwartau ist nur noch an die Strecke Richtung Kiel angebunden, die direkte Anbindung in Richtung Neustadt und Fehmarn entfällt. Hierfür wird ein Umstieg in Lübeck Hbf erforderlich. • Erreichbarkeit des geplanten Haltepunkts Timmendorfer Strand/Ratekau für Ratekauer ungünstiger als bei Antragstrasse • Entwurfsgeschwindigkeit beträgt abschnittsweise nur 100 km/h
Eingriffe in Siedlungsstrukturen	• Zweiteilung der Dorfschaft Sereetz wird durch die Eisenbahntrasse noch verstärkt • Eisenbahntrasse durchgängig in Hochlage • Vergleichsweise geringe Zerschneidung durch enge Bündelung mit der A 1
Umweltverträglichkeit	• Anlagebedingte Inanspruchnahme von Erholungsflächen: 7,46 ha • Schall: Anzahl Schutzfälle gesamt (ohne Lärmschutz): 1.850 • Erschütterungen: Anzahl Gebäude (ohne Maßnahmen): 376 • Verlust gesetzlich geschützter Biotope: 6,48 ha • Visuelle Störung hochwertiger Landschaftsräume: 6,29 ha
Klima	• THG-Lebenszyklusemissionen: 618,8 t CO₂e / Jahr

	• Betroffene klimasensitive Böden: 9,05 ha* • Betroffene klimarelevante Biotoptypen: 16,33 ha
--	--

* Die Flächen der klimasensitiven Böden gehen zusätzlich auch über das Schutzgut Luft und Klima des Kriteriums Umweltverträglichkeit ein.

2.2.1.3 Variante X1

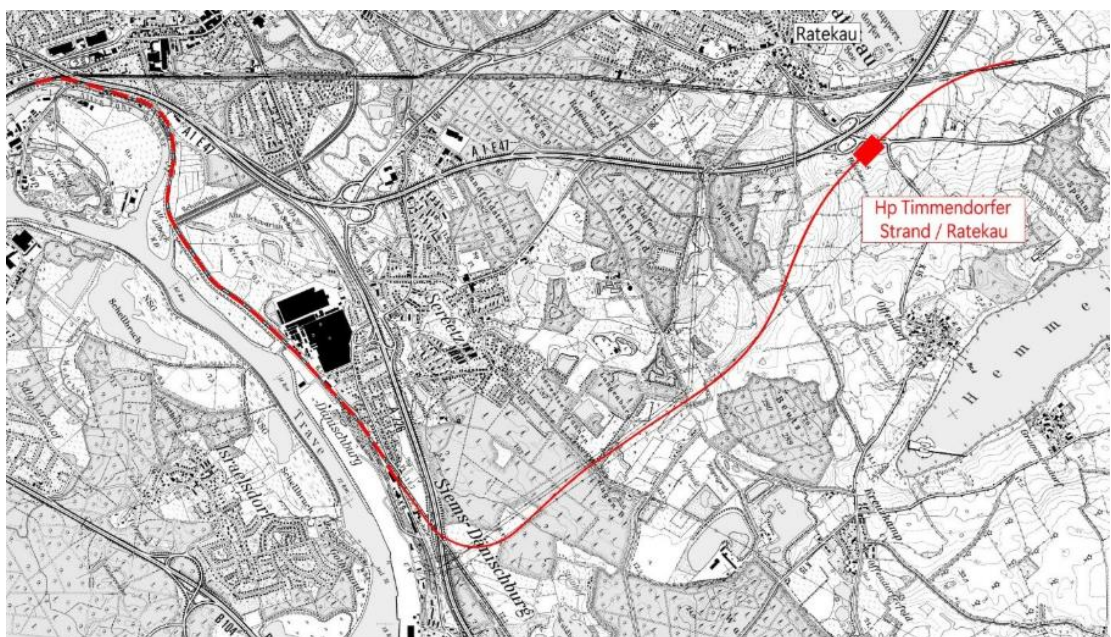


Abbildung 4: Trassenverlauf Variante X1 großräumiger Variantenvergleich

Der Ausgangspunkt der Variante X1 liegt an der Abzweigstelle Schwartau Waldhalle. Zunächst folgt der Trassenverlauf der bestehenden Bahnstrecke Richtung Lübeck-Travemünde Strand. Unmittelbar nach der Kreuzung der Kreisstraße K 9 (Siemser Landstraße) verlässt die Trasse der Variante X1 die Bestandsstrecke und überführt mit einer neuen Eisenbahnbrücke die Autobahn A 226 und wendet sich anschließend mit einem engen Bogen Richtung Norden, wobei der enge Gleisbogen lediglich eine Entwurfsgeschwindigkeit von 100 km/h zulässt. Im Anschluss an den engen Gleisbogen verläuft die Trasse in gerader Linienführung durch das Waldgebiet „Sereetzer Tannen“ weiter Richtung Norden. Hierbei entstehen diverse Konflikte mit den dort vorhandenen elektrischen Freileitungen, welche entsprechend umverlegt werden müssen. Die Entwurfsgeschwindigkeit beträgt ab dem Beginn der geraden Linienführung 160 km/h. Nördlich des Waldgebiets „Sereetzer Tannen“ verschwenkt

die Trasse leicht Richtung Nordwesten, quert die Landesstraße L 181 (Hemmelsdorfer Straße) und die Anschlussstelle Ratekau der Autobahn A 1. Der Untersuchungsraum endet an der geplanten Abzweigstelle Ruppertsdorf zwischen der Neubaustrecke und der Bäderbahnstrecke im Bereich des Gewässers Aalbek.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen Variantenparameter der Variante X1 und Belange zur Entscheidungsfindung der Variantenwahl zusammengestellt.

Tabelle 8: Variantenparameter Variante X1 großräumiger Variantenvergleich

Zusammenstellung der wesentlichen Variantenparameter	
Baukosten	ca. 399.000.000 €
Bauzeit	ca. 54 Monate
Betroffenheiten Dritter	• Umverlegung diverser elektrischer Freileitungsanlagen im Bereich Sereetzer Tannen • Neue Betroffenheit landwirtschaftlicher Flächen • Erforderlicher Flächenerwerb: ca. 218.000 m²
Eisenbahnbetriebliche Belange	• Der Haltepunkt Bad Schwartau ist nur noch an die Strecke Richtung Kiel angebunden, die direkte Anbindung in Richtung Neustadt und Fehmarn entfällt. Hierfür wird ein Umstieg in Lübeck Hbf erforderlich. • Erreichbarkeit des geplanten Haltepunkts Timmendorfer Strand/Ratekau für Ratekauer ungünstiger als bei Antragstrasse • Entwurfsgeschwindigkeit beträgt abschnittsweise nur 100 km/h
Eingriffe in Siedlungsstrukturen	• Umweg durch Ersatzstraße für Gewerbegebiet Dänischburg (An der Dänischburg) • Vergleichsweise geringe Beeinträchtigung von Siedlungsstruktur
Umweltverträglichkeit	• Anlagebedingte Inanspruchnahme von Erholungsflächen: 20,67 ha • Schall: Anzahl Schutzfälle gesamt (ohne Lärmschutz): 270 • Erschütterungen: Anzahl Gebäude (ohne Maßnahmen): 1.451 • Verlust gesetzlich geschützter Biotope: 11,11 ha

	• Visuelle Störung hochwertiger Landschaftsräume: 17,13 ha
Klima	• THG-Lebenszyklusemissionen: 929,2 t CO₂e / Jahr • Betroffene klimasensitive Böden: 4,29 ha* • Betroffene klimarelevante Biotoptypen: 13,01 ha

* Die Flächen der klimasensitiven Böden gehen zusätzlich auch über das Schutzgut Luft und Klima des Kriteriums Umweltverträglichkeit ein.

2.2.1.4 Variante X2

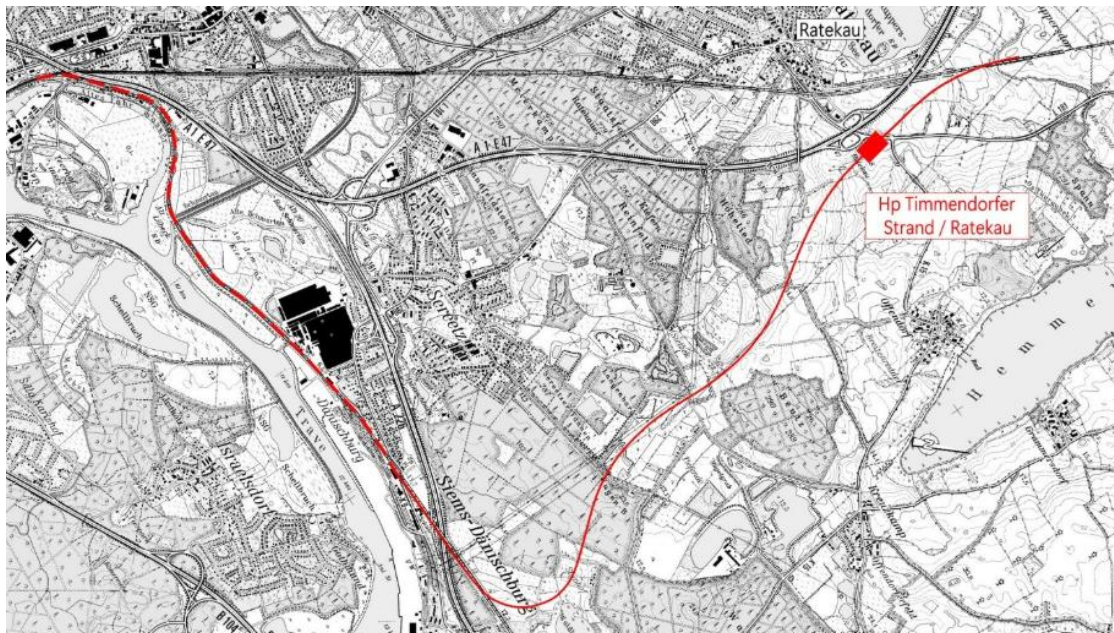


Abbildung 5: Trassenverlauf Variante X2 großräumiger Variantenvergleich

Der Ausgangspunkt der Variante X2 liegt an der Abzweigstelle Schwartau Waldhalle. Zunächst folgt der Trassenverlauf der bestehenden Bahnstrecke Richtung Lübeck-Travemünde Strand. Unmittelbar nach der Kreuzung der Autobahn A 226 verlässt die Trasse der Variante X2 die Bestandsstrecke. Da die bestehende Eisenbahnüberführung über die Autobahn genutzt werden kann, ist im Gegensatz zur Variante X1 kein Neubau einer zusätzlichen Brücke über die Bundesautobahn erforderlich. Die Variante X2 wendet sich unmittelbar hinter der Ausfädelung in einem engen Bogen Richtung Norden und verläuft dabei unmittelbar am westlichen Ufer des Waldhusener Moorsees. Der Gleisbogen erlaubt lediglich eine

Entwurfsgeschwindigkeit von 100 km/h. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, insbesondere des Waldhusener Moorsee, kann jedoch kein größerer Radius angesetzt werden.

Im Anschluss an den engen Gleisbogen beträgt die Entwurfsgeschwindigkeit 160 km/h. Nördlich der Kreuzung mit der Straße Am Rugenberg im Bereich Tiefende trifft die Variante X2 auf die Trasse der Variante X1, sodass der Verlauf der Variante X2 im Weiteren jenem der Variante X1 entspricht.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen Variantenparameter der Variante X2 zusammengestellt.

Tabelle 9: Variantenparameter Variante X2 großräumiger Variantenvergleich

Zusammenstellung der wesentlichen Variantenparameter	
Baukosten	ca. 479.000.000 €
Bauzeit	ca. 54 Monate
Betroffenheiten Dritter	• Umverlegung diverser elektrischer Freileitungsanlagen im Bereich Sereetzer Tannen • Neue Betroffenheit landwirtschaftlicher Flächen • Erforderlicher Flächenerwerb: ca. 217.000 m²
Eisenbahnbetriebliche Belange	• Der Haltepunkt Bad Schwartau ist nur noch an die Strecke Richtung Kiel angebunden, die direkte Anbindung in Richtung Neustadt und Fehmarn entfällt. Hierfür wird ein Umstieg in Lübeck Hbf erforderlich. • Erreichbarkeit des geplanten Haltepunkts Timmendorfer Strand/Ratekau für Ratekauer ungünstiger als bei Antragstrasse • Entwurfsgeschwindigkeit beträgt abschnittsweise nur 100 km/h
Eingriffe in Siedlungsstrukturen	• Umweg durch Ersatzstraße für Gewerbegebiet Dänischburg (An der Dänischburg) • Vergleichsweise geringe Beeinträchtigung von Siedlungsstruktur
Umweltverträglichkeit	• Anlagebedingte Inanspruchnahme von Erholungsflächen: 23,24 ha • Schall: Anzahl Schutzfälle gesamt (ohne Lärmschutz): 307

	• Erschütterungen: Anzahl Gebäude (ohne Maßnahmen): 1.451 • Verlust gesetzlich geschützter Biotope: 10,0 ha • Visuelle Störung hochwertiger Landschaftsräume: 18,73 ha
Klima	• THG-Lebenszyklusemissionen: 1.024,6 t CO₂e / Jahr • Betroffene klimasensitive Böden: 2,54 ha* • Betroffene klimarelevante Biotoptypen: 13,52 ha

* Die Flächen der klimasensitiven Böden gehen zusätzlich auch über das Schutzgut Luft und Klima des Kriteriums Umweltverträglichkeit ein.

2.2.2 Vergleichsmatrix

In der nachfolgenden Tabelle wird ein systematischer Variantenvergleich der untersuchten Trassenvarianten dargestellt.

Die Kriterien sind zeilenweise aufgeführt, während die vier zu vergleichenden Varianten spaltenweise gegenübergestellt werden. Für jedes Kriterium wird eine Rangfolge der Varianten ermittelt. Die Einzelbewertungen werden je Variante zu einer Summe zusammengeführt.

Auf Grundlage der ermittelten Summe wird ein Gesamtrang der Varianten bestimmt. Die Variante mit der geringsten Summe stellt die Vorzugsvariante dar.

Tabelle 10: Vergleichsmatrix großräumiger Variantenvergleich

Vergleichskriterien	Variante Antragstrasse	Autobahn- parallele Variante	Variante X1	Variante X2
Baukosten	2	1	3	4
Bauzeit	1	2	2	2
Betroffenheiten Dritter	1	2	3	4
Eisenbahnbetriebliche Belange	1	2	2	2

Eingriffe in Siedlungsstrukturen	4	3	1	1
Umweltverträglichkeit	1	2	3	4
Klima	4	3	1	1
Summe	14	15	15	18
Gesamtrang	1	2	2	4

2.2.3 Variantenbewertung

2.2.3.1 Baukosten

Aus den Tabellen der Vergleichsparameter je Variante (siehe Tab. 6 bis Tab. 9) ergibt sich, dass die autobahnparallele Variante mit Baukosten von 230 Mio. Euro am günstigsten ist und somit in der Vergleichsmatrix (Tab. 10) hierzu den Rang 1 erhält. Auf Rang 2 folgt die Antragstrasse (Baukosten: 307 Mio. Euro, siehe Tab. 6), anschließend die Variante X1 (Baukosten: 399 Mio. Euro, siehe Tab. 8) und mit den höchsten Baukosten und somit in der Vergleichsmatrix auf Rang 4 wird die Variante X2 bewertet (Baukosten: 479 Mio. Euro, siehe Tab. 9).

Die hohen Baukosten der Varianten X1 und X2 ergeben sich in erster Linie durch die kostenintensiven Gründungsmaßnahmen der Bauwerke und der Eisenbahnstrecke im Bereich Siems/Dänischburg. Die dortigen Untergrundverhältnisse (u.a. Moorbereiche, Torf) sind für die Herstellung der Bahnstrecke und der konstruktiven Bauwerke sehr ungünstig.

2.2.3.2 Bauzeit

Bei der Bauzeit schneidet die Variante Antragstrasse mit einer ermittelten Bauzeit von ca. 48 Monaten (siehe Tab. 6) am besten ab. Für die anderen drei Varianten wurde jeweils eine Bauzeit von 54 Monaten ermittelt, sodass für alle drei Varianten der Rang 2 vergeben wird (siehe Tab. 10).

Maßgebend für die Bauzeit der Varianten X1 und X2 ist die erforderliche Dauer zur Herstellung der Talbrücke Ratekau.

2.2.3.3 Betroffenheiten Dritter

Bezüglich der Betroffenheiten Dritter wird die Variante Antragstrasse am besten bewertet.

Positiv wirkt sich dabei aus, dass die Variante Antragstrasse im Bereich der Stadt Bad Schwartau der bestehenden Trassenführung folgt, sodass der Verkehrsweg Schiene hier nicht neu hinzukommt und damit die Betroffenheiten Dritter geringer ausfallen.

Im Bereich der Stadt Bad Schwartau ist der Rückbau von drei Wohngebäuden, im Bereich der Gemeinde Ratekau der Rückbau eines Gebäudes mit gewerblicher Nutzung erforderlich.

Bei der autobahnparallelen Variante steht durch die geplante Trassenführung auf dem Stadtgebiet der Hansestadt Lübeck und auf dem Stadtgebiet Bad Schwartau jeweils ein Mobilfunkmast im Konflikt mit der geplanten Trassenführung.

In Bad Schwartau ist der Rückbau eines Gewerbebetriebes erforderlich, im Bereich der Dorfschaft Sereetz der Gemeinde Ratekau der Rückbau zweier Wohngebäude.

Im weiteren Verlauf wird der Rastplatz Sereetzer Feld der Autobahn A 1 (Fahrtrichtung Heiligenhafen-Ost) überplant.

Die autobahnparallele Variante hat einen im Vergleich zu den anderen Varianten höheren Bedarf an Grunderwerb, da diese Variante nahezu vollständig eine Neubautrasse darstellt, während die anderen drei Varianten jeweils einen nicht unerheblichen Anteil Weiternutzung Bestandsstrecke beinhalten.

Insgesamt betrachtet schneidet die autobahnparallele Variante beim Vergleichskriterium Betroffenheiten Dritter schlechter ab als die Variante Antragstrasse, da es sich durchgängig um eine Neubautrasse handelt und vor allem mit der Rastanlage und den Mobilfunkmasten im Vergleich zur Antragstrasse deutliche zusätzliche Konflikte ausgelöst werden.

Die Trassenführungen der Varianten X1 und X2 stehen im Konflikt mit diversen, im Bereich des Waldgebiets Sereetzer Tannen verlaufenden Freileitungen unterschiedlicher Betreiber (30 kV, 110 kV und 380 kV). Diese Freileitungen müssten vorab der Baumaßnahmen umverlegt werden, was mit erheblichen zusätzlichen Kosten und auch mit einem deutlichen zeitlichen Aufwand im Vorfeld der eigentlichen Baumaßnahme der Eisenbahntrasse verbunden wäre. Diese zusätzlichen Kosten und

der zusätzliche Zeitaufwand sind in den Vergleichskriterien Baukosten und Bauzeit nicht berücksichtigt.

Positive Auswirkungen hat der Umstand, dass die Varianten X1 und X2 in deren südlichem Abschnitt bis zur Kreuzung mit der Autobahn A 226 dem vorhandenen Verlauf der Eisenbahnstrecke Richtung Lübeck-Travemünde Strand folgen, sodass in diesem Bereich der Verkehrsweg Schiene nicht neu hinzukommt.

Die Varianten X1 und X2 verursachen im Vergleich zur Variante Antragstrasse und zur autobahnparallelen Variante deutlich mehr Eingriffe in landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Die Variante X2 tangiert zudem die Anlage Moorsee des Kleingartenvereins Siems.

Die beiden X-Trassen schneiden bei der Bewertung der Betroffenheiten Dritter am schlechtesten ab. Dies ergibt sich in erster Linie durch die Neuzerschneidung von hochwertigen Ackerflächen und die erheblichen Konflikte mit den Freileitungen im Bereich Dänischburg/Siems.

Durch das zusätzliche Tangieren der Kleingartenanlage schneidet die Variante X2 beim Kriterium Betroffenheiten Dritter insgesamt am schlechtesten ab und erhält daher Rang 4 (siehe Tab. 10).

2.2.3.4 Eisenbahnbetriebliche Belange

Die Variante Antragstrasse weist in Bezug auf die eisenbahnbetrieblichen Belange vor allem dadurch Vorteile auf, dass der Verkehrshalt Bad Schwartau auch zukünftig sowohl an die Strecke Lübeck Hbf – Kiel Hbf als auch an die Strecke Lübeck Hbf – Neustadt (Holst) bzw. Fehmarn-Burg direkt angeschlossen ist.

Bei den anderen drei Varianten wird durch die Trassenführung auf der Ostseite der Autobahn A 1 das Stadtgebiet der Stadt Bad Schwartau umfahren, sodass die Züge der Bäderbahn und der Vogelfluglinie keinen Halt in Bad Schwartau mehr haben. Reisende von Bad Schwartau in Richtung Lübecker Bucht/Fehmarn/Dänemark müssten zunächst nach Lübeck Hbf fahren, um dort in die Züge der Bäderbahn bzw. Vogelfluglinie umzusteigen. Auch die Taktung der für in Bad Schwartau lebenden Pendler Richtung Lübeck/Hamburg bedeutenden Nahverkehrszüge zwischen Lübeck Hbf und Bad Schwartau wird entsprechend geringer, da dort nur noch die Nahverkehrszüge der Linie von/nach Richtung Kiel verkehren.

Bei der Variante Antragstrasse erhält der Bahnhof Bad Schwartau eine zusätzliche Erschließung auf die Ostseite der Eisenbahnstrecke, sodass die Erreichbarkeit und Attraktivität der Verkehrsstation Bad Schwartau im Vergleich zu den anderen drei Varianten zusätzlich erhöht wird – insbesondere für Anwohner aus dem Bad Schwartauer Stadtteil Kaltenhof.

Ein weiterer Vorteil der Variante Antragstrasse im Vergleich zu den anderen drei Varianten ist die Lage des Haltepunkts Timmendorfer Strand/Ratekau.

Durch den Trassenverlauf der Variante Antragstrasse auf der Westseite der Autobahn A 1 kann der Haltepunkt Timmendorfer Strand/Ratekau für die Reisenden aus Ratekau deutlich attraktiver erreicht werden.

Bei der Variante Antragstrasse kann bezüglich der Entwurfsgeschwindigkeiten durchgängig mindestens 160 km/h, größtenteils sogar 200 km/h gewährleistet werden, während bei den drei anderen Varianten durch enge Kurvenradien Abschnitte mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von 100 km/h entstehen.

Nachteilig in Bezug auf den Eisenbahnbetrieb ist bei der Variante Antragstrasse die Bauzeit. Durch den Bau im Bestand im Bereich Bad Schwartau und die dort geplante Tieferlegung der Eisenbahnstrecke ist ein durchgehender Eisenbahnbetrieb auf den Strecken in Richtung Kiel und Neustadt (Holst) nicht möglich. Insbesondere bei den Varianten X1 und X2 wird es durch Baumaßnahmen an der bestehenden Eisenbahnstrecke Richtung Lübeck-Travemünde Strand zwar auch zu Einschränkungen im Bahnbetrieb kommen – insgesamt werden diese aber geringer ausfallen als bei Umsetzung der Variante Antragstrasse.

Insgesamt wird die Variante Antragstrasse dennoch deutlich am besten bewertet in Bezug auf die eisenbahnbetrieblichen Belange. Die erheblichen Vorteile im Endzustand überwiegen deutlich die bauzeitlichen Einschränkungen.

Es entsteht somit in der Bewertung des Vergleichskriteriums eisenbahnbetriebliche Belange Rang 1 für die Variante Antragstrasse und jeweils gleichwertig Rang 2 für die autobahnparallele Variante, die Variante X1 und die Variante X2.

Um den Verkehrshalt Bad Schwartau auch bei Umsetzung der autobahnparallelen Variante, der Variante X1 oder der Variante X2 in Richtung Lübecker Bucht/Fehmarn/Dänemark anzubinden, wäre grundsätzlich auch jeweils eine Variante denkbar, welche neben dem Neubau der autobahnparallelen Variante, der Variante X1 oder der Variante X2 zusätzlich die Bestandsstrecke von Bad Schwartau in Richtung Norden durch Ratekau aufrecht erhält.

Dies würde bedeuten, dass die Bestandsstrecke 1100 im Bereich Ratekau nicht zurückgebaut würde, sondern als zusätzliche Strecke zur Neubaustrecke erhalten bliebe. Die Folgen wären, dass der Rückbau der Bestandsstrecke 1100 zwischen ca. km 7,5 und km 11,6 und die damit einhergehende Entsiegelung nicht stattfinden würde. Dieser Streckenabschnitt müsste zudem elektrifiziert werden, sodass mit der Bestandsstrecke und der Neubaustrecke eine doppelte Elektrifizierung erfolgen würde, was unter anderem zu deutlichen Mehrkosten führen würde. Da die Bestandsstrecke eine Mischverkehrsstrecke ist, könnte nicht ausgeschlossen werden, dass die Bestandsstrecke künftig auch durch Güterverkehrszüge genutzt wird, sodass für die Gemeinde Ratekau durch die Aufrechterhaltung der Bestandsstrecke mit zusätzlichen Immissionen (vor allem durch Schall und Erschütterungen) gerechnet werden muss. Die beschriebenen negativen Auswirkungen der Aufrechterhaltung der Bestandsstrecke im Bereich Ratekau überwiegen im Vergleich zum Vorteil der Anbindung Bad Schwartaus in Richtung Lübecker Bucht/Fehmarn/Dänemark offenkundig, sodass diese Untervariante bereits im Zuge einer Grobprüfung ausgeschieden wurde und nicht weiterverfolgt wird.

2.2.3.5 Eingriffe in Siedlungsstrukturen

Bei der Variante Antragstrasse wird zwar die Linienführung der bestehenden Eisenbahntrasse im Stadtgebiet Bad Schwartau beibehalten, durch die erforderlichen Lärmschutzmaßnahmen entsteht jedoch im Vergleich zur bestehenden Situation eine deutliche Zerschneidung des Ortsbildes.

Das Aufheben des Bahnübergangs Elisabethstraße zugunsten der geplanten Unterführung für Fußgänger und Radfahrer schafft für diese Verkehrsteilnehmer zwar eine Verbesserung, da Wartezeiten am Bahnübergang künftig entfallen, für den Kfz-Verkehr entsteht jedoch mit dem Umweg über die Kaltenhöfer Straße und die Ersatzstraße zur Elisabethstraße ein deutlicher Umweg.

Mit dem Bau der Straßenüberführung Kaltenhöfer Straße und dem damit einhergehenden Rückbau des derzeitigen Bahnübergangs Kaltenhöfer Straße wird einerseits die Wartezeit am Bahnübergang vermieden, was eine deutliche Verbesserung des Verkehrsflusses des Straßenverkehrs darstellt, allerdings entfällt die Möglichkeit des direkten Abbiegens von der Kaltenhöfer Straße in die Stettiner Straße und die Nikolausstraße für den Kfz-Verkehr, sodass hier Umwege entstehen.

Durch die Trassenführung der Variante Antragstrasse durch das Waldgebiet Meierkamp in Ratekau entfällt künftig die direkte Waldwegverbindung zwischen Ratekau und Sereetz.

Der Rückbau des Bahnübergangs an der Landesstraße L 290 zugunsten einer Eisenbahnüberführung an der Neubaustrecke verbessert den Verkehrsfluss an der Landesstraße.

Die autobahnparallele Variante verursacht durch die beinahe durchgängige autobahnparallele Lage im Vergleich zur Variante Antragstrasse eine deutlich geringere Zerschneidung von Siedlungsstrukturen. Dennoch werden durch die vielen Kreuzungen mit vorhandenen Straßen zahlreiche Brückenbauwerke und eine Eisenbahntrasse in Hochlage erforderlich. Die bereits bestehende Zerschneidung der Dorfschaft Sereetz durch die Autobahn A 1 wird durch die parallel geführte Eisenbahntrasse bei der autobahnparallelen Variante verstärkt.

Die Varianten X1 und X2 schneiden beim Vergleichskriterium Eingriffe in die Siedlungsstrukturen etwa gleich gut ab und werden daher mit dem gleichen Rang bewertet.

Zwar entsteht eine zusätzliche Zerschneidung im Bereich der Straße Schäferkamp in Dänischburg, sodass für das Gewerbegebiet ein Umweg über die geplante Ersatzstraße zur Kreisstraße K 9 (Siemser Landstraße) entsteht, der restliche Trassenverlauf erfolgt allerdings in überwiegend gering bis nicht besiedelten Gebieten, sodass die Zerschneidung von Siedlungsstrukturen überwiegend vermieden werden kann. Im südlichen Bereich der Varianten X1 und X2 kann zudem die bestehende Eisenbahninfrastruktur der Strecke in Richtung Lübeck-Travemünde Strand erhalten und genutzt werden.

Insgesamt werden die Varianten X1 und X2 in Bezug auf das Vergleichskriterium Eingriffe in Siedlungsstrukturen am besten bewertet, die autobahnparallele Variante und die Variante Antragstrasse folgen auf den weiteren Rängen (siehe Tab. 10).

2.2.3.6 Umweltverträglichkeit

Beim Kriterium Umweltverträglichkeit ist die Variante Antragstrasse die günstigste Variante. Der Flächenverbrauch ist zwar geringfügig höher als bei der autobahnparallelen Variante, jedoch gegenüber den Varianten X1 und X2 wesentlich kleiner (siehe Tab. 6-9). Zudem ist die Beeinträchtigung von Biotopen hoher Bedeutung, insbesondere gesetzlich geschützte, gegenüber den anderen deutlich

geringer. Weiterhin beeinträchtigt die Antragstrasse in deutlich geringerem Umfang den Biotopverbund als alle anderen Varianten. Auch bei den Schutzgütern Boden, Wasser und Landschaft gehen von der Variante Antragstrasse geringere Beeinträchtigungen aus, wobei der Verlust von hochwertigen Landschaftsräumen sowie die visuelle Störung hervorzuheben sind, welche bei den weiteren Varianten um ein Vielfaches größer sind. Das Schutzgut Kultur- und Sachgüter wird von allen Varianten flächenmäßig nur gering beeinträchtigt, von der Variante Antragstrasse jedoch am meisten.

Die Betrachtung der Schallimmissionen ergibt deutliche Vorteile für die Varianten X1 und X2. Während bei diesen Varianten ohne Schutzmaßnahmen je rund 300 Schutzfälle (Gesamtzahl aus Tag und Nacht) entstehen, sind es bei der Variante Antragstrasse etwa drei Mal so viele und bei der autobahnparallelen Variante etwa sechs Mal so viele.

Die Betrachtung der betriebsbedingten Erschütterungen kommt bei der Variante Antragstrasse ohne Schutzmaßnahmen auf eine Anzahl von 231 betroffenen Häusern, bei der autobahnparallelen Variante ergibt sich eine Zahl von 376 betroffenen Häusern während bei den Varianten X1 und X2 mit je 1.451 betroffenen Häusern erheblich mehr Erschütterungsbetroffenheiten entstehen.

Die ausführliche Bewertung des Kriteriums Umweltverträglichkeit der großräumigen Variante findet sich im Anhang des Erläuterungsberichts der Umweltverträglichkeitsstudie (Unterlage 15.1.2).

2.2.3.7 Klima

Die Treibhausgas-Lebenszyklusemissionen sind bei der autobahnparallelen Variante am geringsten (618,8 t CO₂e / Jahr, siehe Tab. 7), während die Treibhausgas-Lebenszyklusemissionen bei der Variante Antragstrasse am höchsten ausfallen (1.057,6 t CO₂e / Jahr, siehe Tab. 6). Die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen sind bei allen vier Varianten gleichwertig, während die Variante X2 im Vergleich den geringsten Einfluss der Landnutzung auf die Treibhausgasemissionen aufweist. Insgesamt betrachtet erzielen die Varianten X1 und X2 beim Kriterium Klima Rang 1 vor der autobahnparallelen Variante und der Variante Antragstrasse (siehe Tab. 10).

2.2.4 Ergebnis

Die aufsummierten Ränge der Vergleichskriterien (siehe Tab. 10) zeigen die Variante X2 mit Rangsumme 18 auf Rang 4, die Variante X1 und die autobahnparallele Variante mit Rangsumme 15 jeweils auf Rang 2 und die Variante Antragstrasse mit Rangsumme 14 auf Rang 1. Letztgenannte geht damit aus der angewandten Methode der Rangfolgenbildung als Vorzugsvariante hervor. Allerdings ist der Vorhabenträgerin bewusst, dass die Methode der Rangfolgenbildung gerade bei so einem knappen Ergebnis zu einer Verzerrung der Abwägung führen kann, wenn nicht zusätzlich verbalargumentativ kenntlich gemacht wird, ob die Unterschiede bei einer Rangfolgenbildung größer oder nur geringfügig waren. Im Folgenden sollen daher qualitative und quantitative Aspekte in die Bewertung einbezogen werden.

Bei den **Baukosten** schneidet die autobahnparallele Variante am besten ab, die Varianten Antragstrasse, X1 und X2 folgen auf den Rängen 2 bis 4. Die Abstände der Baukosten untereinander sind etwa gleich hoch, sodass die Vergabe der Ränge die Unterschiede gut abbildet. Bei absoluter Betrachtung ist allerdings festzuhalten, dass die Variante X2 mehr als doppelt so teuer ist als die autobahnparallele Variante auf Rang 1. Auch der Kostenabstand zwischen der Antragstrasse und der Variante X1 ist mit fast 100 Mio. Euro erheblich.

Bei der **Bauzeit** schneidet die Antragstrasse am besten ab, während die autobahnparallele Variante, die Variante X1 und die Variante X2 mit der gleichen prognostizierten Bauzeit gleichwertig auf Rang 2 folgen. Die Differenz von sechs Monaten rechtfertigt zwar die Rangstufung, ist aber als eher gering zu qualifizieren.

Bei den **Betroffenheiten Dritter** schneidet die Variante Antragstrasse am besten ab, gefolgt von der autobahnparallelen Variante auf Rang zwei und den Varianten X1 und X2 auf Rang drei und vier. Durch die massiven Konflikte der Varianten X1 und X2 mit den Freileitungen im Bereich Sereetzer Tannen ist der Unterschied zwischen Rang zwei und Rang drei deutlich größer als jener zwischen Rang 1 und 2 bzw. Rang 3 und 4. Wie bereits oben ausgeführt, stehen die Trassenführungen der Varianten X1 und X2 im Konflikt mit gleich mehreren, im Bereich des Waldgebiets Sereetzer Tannen verlaufenden Freileitungen unterschiedlicher Betreiber (30 kV, 110 kV und 380 kV). Diese Freileitungen müssten vor den Hauptbaumaßnahmen verlegt werden, was mit erheblichen zusätzlichen Kosten und auch mit einem deutlichen zeitlichen Aufwand im Vorfeld der eigentlichen Baumaßnahme der Eisenbahntrasse verbunden wäre. Diese zusätzlichen Kosten und der zusätzliche Zeitaufwand sind in den Vergleichskriterien Baukosten und Bauzeit bisher nicht berücksichtigt. Die beiden X-Varianten schneiden also bei diesem Kriterium deutlich schlechter ab als die Antragstrasse und die autobahnparallele Variante.

Bei den **eisenbahnbetrieblichen Belangen** schneidet die Variante Antragstrasse am besten ab, die autobahnparallele Variante sowie die Varianten X1 und X2 folgen

gleichwertig auf Rang 2. Der entscheidende Unterschied ist hierbei die Trassenführung auf der Westseite der Autobahn durch die Antragstrasse mit einer sich dadurch ergebenden deutlich besseren Anbindung von Bad Schwartau und Ratekau. Da die autobahnparallele Variante, die Variante X1 und die Variante X2 hingegen alle auf der Ostseite der A1 geführt werden, ergibt sich hier nur eine Unterscheidung zwischen Rang 1 und Rang 2, wobei die Vorteile der Variante Antragstrasse im Vergleich zu den anderen drei Varianten bei diesem Kriterium sehr deutlich sind.

Beim **Eingriff in die Siedlungsbereiche** schneiden die Varianten X1 und X2 gleichwertig am besten ab, während die autobahnparallele Variante und die Variante Antragstrasse auf Rang 3 und 4 folgen.

Der Vorteil der Varianten X1 und X2 ergibt sich vor allem dadurch, dass diese Varianten vergleichsweise siedlungsfern geplant sind. Die autobahnparallele Variante verläuft zwar siedlungsnah, verursacht durch die enge Bündelung mit der Autobahn A1 aber eine vergleichsweise geringe Neuzerschneidung. Die Variante Antragstrasse schneidet beim Kriterium Eingriff in die Siedlungsbereiche deutlich am schlechtesten ab wegen der vor allem durch die umfangreichen Lärmschutzmaßnahmen entstehenden Zerschneidung im Stadtgebiet Bad Schwartau und die entstehenden Umwege durch die veränderten Verkehrsbeziehungen des Straßenverkehrs.

Bei der **Umweltverträglichkeit** schneidet die Variante Antragstrasse am besten ab, gefolgt von der autobahnparallelen Variante auf Rang 2 und den Varianten X1 und X2 auf den Rängen 3 und 4. Beim Schutzgut Mensch ist ein genauerer Blick auf die durch die Varianten ausgelösten Schall- und Erschütterungsimmissionen angezeigt. Während bei den Schallbetroffenheiten die Varianten X1 und X2 deutlich besser abschneiden als die Variante Antragstrasse und die im Vergleich nochmal deutlich mehr Betroffenen auslösende autobahnparallele Variante, kehrt sich das Verhältnis bei den Betroffenen durch Erschütterungen um. Hier werden für die Varianten X1 und X2 erheblich mehr Betroffenen ermittelt als bei der autobahnparallelen Variante (ca. Faktor 4) oder der Variante Antragstrasse (ca. Faktor 6!). Dies hat deshalb ein großes Gewicht, weil im Gegensatz zum Schall, der durch aktive und passive Maßnahmen mit dem Instrumentarium der 16. BImSchV in den Griff bekommen wird, der maximale technische Erschütterungsschutz sowohl in Bad Schwartau als auch in Dänischburg nicht in der Lage ist, alle Schutzfälle zu lösen. Bei einer Realisierung der X-Varianten würde die Anzahl der von Erschütterungen Betroffenen trotz maximalem Erschütterungsschutz deutlich höher sein als bei der Antragstrasse.

Auch in Bezug auf die anlagebedingte Inanspruchnahme von Erholungsflächen, in Bezug auf den Verlust gesetzlich geschützter Biotope und in Bezug auf die visuelle Störung hochwertiger Landschaftsräume schneiden die Varianten X1 und X2 jeweils deutlich schlechter ab als die autobahnparallele Variante und die Variante

Antragstrasse, sodass insgesamt beim Kriterium Umweltverträglichkeit der Unterschied zwischen Rang 2 und 3 deutlich höher ist als der Unterschied zwischen Rang 1 und 2 bzw. Rang 3 und 4.

Beim **Klima** schneiden die Varianten X1 und X2 am besten ab (jeweils Rang 1), gefolgt von der Variante autobahnparallel und der Antragstrasse. Da der Unterschied zwischen den Varianten vergleichsweise gering ist (siehe auch Unterlage 22.13.2), führt der sich durch das Rangsystem ergebende Abstand zwischen Rang 1 und Rang 3 zu einer leichten Überbewertung des Vorteils der Varianten X1 und X2 gegenüber der autobahnparallelen Variante und der Variante Antragstrasse beim Kriterium Klima.

Die Betrachtung der relativen Abstände der Varianten führt insgesamt dazu, dass die Varianten X1 und X2 durch das Rangsystem leicht übervorteilt werden und bei Berücksichtigung der qualitativen und quantitativen Abstände deutlich schlechter abschneiden als das Ergebnis des Rangsystems dies ergibt. Im Vergleich zur Antragstrasse schneiden sie in fünf von sieben Kriterien zum Teil deutlich schlechter ab. Die autobahnparallele Variante bleibt auch bei der vertieften Betrachtung hinter der Variante Antragstrasse zurück. Letztere hat in vier von sieben Kriterien die Nase vorn. Die konkreten Abstände rechtfertigen es nicht, vom Ergebnis der Rangfolgen abzuweichen.

Die Variante Antragstrasse ist und bleibt deshalb die Vorzugslösung der Vorhabenträgerin.

2.3 Kleinräumiger Variantenvergleich

2.3.1 Variantenbeschreibung

2.3.1.1 Variante ohne Tieferlegung

Die Gleistrasse der Variante ohne Tieferlegung entspricht in ihrer Lage und Höhe der bestehenden zweigleisigen Eisenbahnstrecke zwischen der Autobahnbrücke an der südlichen Stadtgrenze Bad Schwartau und der Eisenbahnbrücke über die Schwartau. Es wird jedoch wie bei allen Varianten ein zusätzliches Bahnhofsgleis im Bahnhof Bad Schwartau berücksichtigt. Hierfür ist teilweise ein Umbau bzw. eine Erweiterung der Verkehrsstation Bad Schwartau erforderlich, was auch den Rückbau des Bahnsteigtunnels und des Fußwegtunnels im Zuge des Annelie-Von-Sievers-Weges beinhaltet. Als Ersatz ist eine Fußgängerüberführung für Reisende vorgesehen.

Der Bahnübergang Elisabethstraße soll aufgehoben werden. An dieser Stelle ist für den Geh- und Radverkehr eine Unterführung unter der Eisenbahntrasse geplant. Der

Kfz-Verkehr für die Elisabethstraße wird über eine geplante Ersatzstraße umgeleitet und an die Kaltenhöfer Straße angeschlossen.

Der Bahnübergang Kaltenhöfer Straße wird ebenfalls aufgehoben. Als Ersatz hierfür ist eine Überführung für Fußgänger und Radfahrer im Bereich des heutigen Bahnübergangs geplant. Für den Kfz-Verkehr ist ein Straßentunnel unter der Eisenbahnstrecke geplant (EÜ Kaltenhöfer Straße) – hierfür wird die Kaltenhöfer Straße in Richtung Süden verschwenkt (siehe Abb. 6).

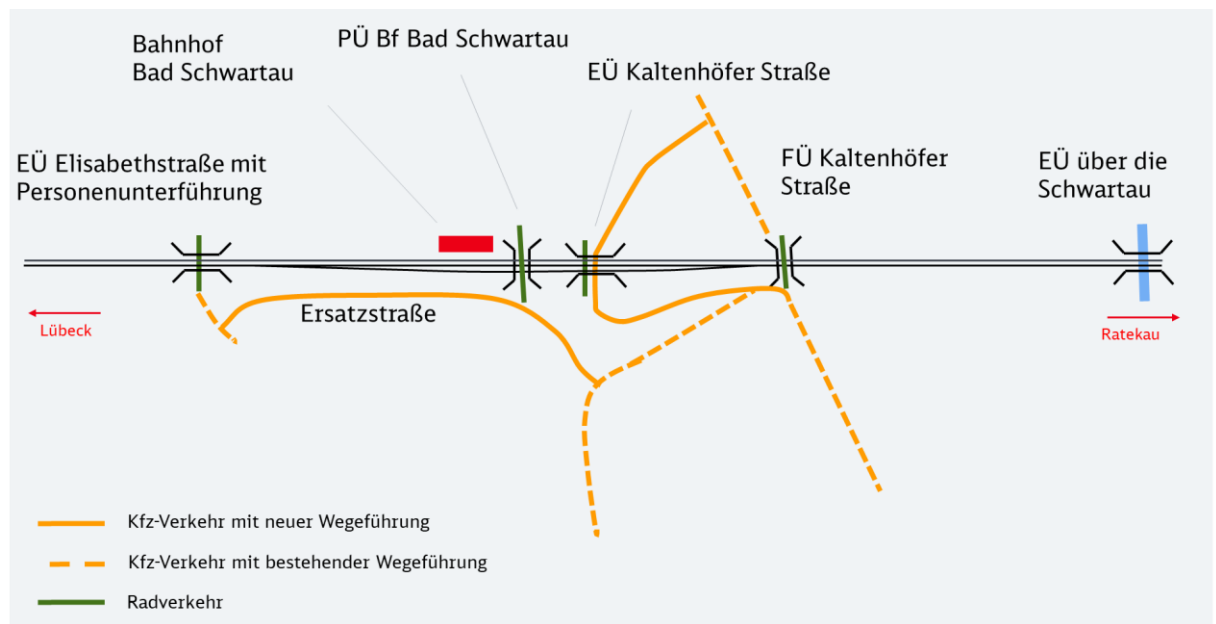


Abbildung 6: Schematische Darstellung Variante ohne Tieferlegung

Tabelle 11: Variantenparameter Variante ohne Tieferlegung

Zusammenstellung der wesentlichen Variantenparameter	
Baukosten	ca. 180.000.000 €
Bauzeit	ca. 27 Monate
Betroffenheiten Dritter	• Rückbau von zwei Wohngebäuden • Erforderlicher Flächenerwerb: ca. 30.000 m² • Zusätzliche bauzeitliche Flächeninanspruchnahme: ca. 61.000 m²

Eisenbahnbetriebliche Belange	Keine relevanten Unterschiede zu den anderen beiden Varianten
Eingriffe in Siedlungsstrukturen	- Ansichtsfläche Lärmschutzmaßnahmen: ca. 27.300 m² - Ersatzstraße für Elisabethstraße verursacht Umwege für Kfz-Verkehr - Direkte Wegebeziehungen für Kfz-Verkehr in die Kaltenhöfer Straße entfallen teilweise
Umweltverträglichkeit	- Anlagebedingte Inanspruchnahme von Siedlungsflächen: 7,31 ha - Schall: Anzahl Schutzfälle gesamt (ohne Lärmschutz): 1.005 - Erschütterungen: Anzahl Schutzfälle (ohne Maßnahmen): 1.895 - Verlust gesetzlich geschützter Biotope: 0,19 ha - Verlust hochwertiger Landschaftsräume durch Überbauung: 0,85 ha
Klima	- THG-Lebenszyklusemissionen: 167,68 t CO₂e / Jahr - Betroffene klimasensitive Böden: 0,624 ha* - Betroffene klimarelevante Biotoptypen: 7,14 ha

* Die Flächen der klimasensitiven Böden gehen zusätzlich auch über das Schutzgut Luft und Klima des Kriteriums Umweltverträglichkeit ein.

2.3.1.2 Variante mit Tieferlegung 3,20 m

Die Variante mit 3,20 m Tieferlegung nimmt die Gleislage im Bereich der Autobahnbrücke an der Grenze Lübeck/Bad Schwartau auf, sieht dann aber eine kontinuierliche Absenkung der Gleise vor. Die maximale Tieferlegung der Gleise wird im Bereich der Kaltenhöfer Straße erreicht. Dort sind die Gleise um 3,20 m tiefer geführt im Vergleich zum heutigen Bestand. Im Anschluss steigt die Höhenlage der Gleise bis zur Eisenbahnbrücke über die Schwartau wieder an.

Wie bei allen Varianten wird ein zusätzliches Bahnhofsgleis im Bahnhof Bad Schwartau berücksichtigt. Hierdurch und durch die geplante Tieferlegung ist ein kompletter Umbau der Verkehrsstation Bad Schwartau erforderlich, was auch den Rückbau des Bahnsteigtunnels und des Fußwegtunnels im Zuge des Annelie-Von-Sievers Weges beinhaltet. Als Ersatz ist eine Fußgängerüberführung für Reisende vorgesehen.

Der Bahnübergang Elisabethstraße soll aufgehoben werden. An dieser Stelle ist für den Geh- und Radverkehr eine Unterführung unter der Eisenbahntrasse geplant. Der Kfz-Verkehr für die Elisabethstraße wird über eine geplante Ersatzstraße umgeleitet und an die Kaltenhöfer Straße angeschlossen.

Der Bahnübergang Kaltenhöfer Straße wird ebenfalls aufgehoben. Als Ersatz hierfür ist eine Straßenüberführung im Bereich des heutigen Bahnübergangs geplant (siehe Abb. 7).

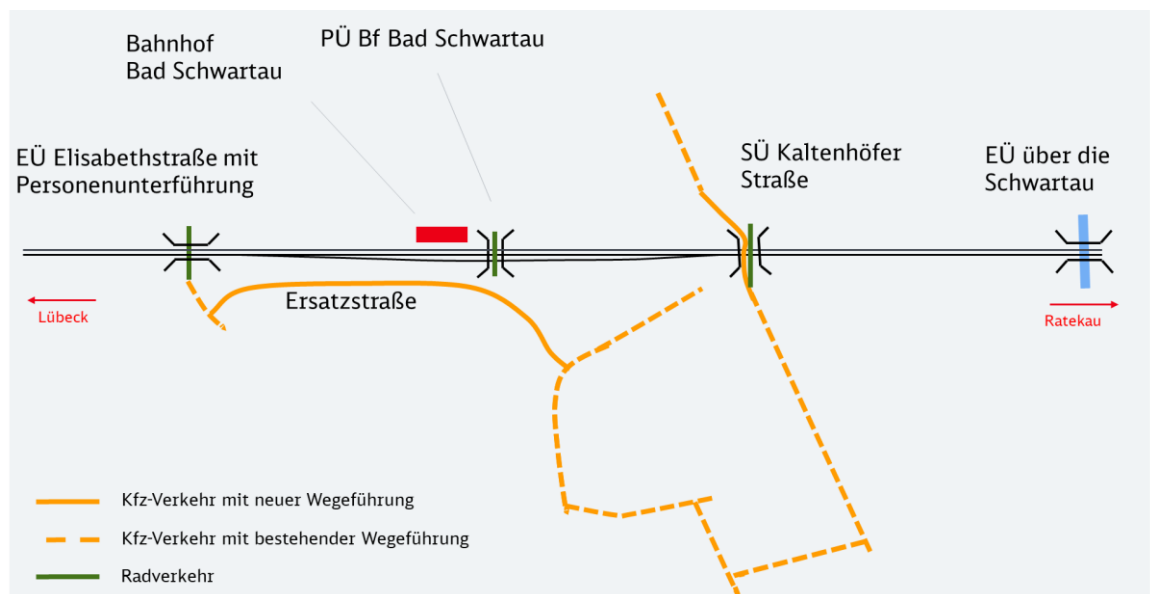


Abbildung 7: Schematische Darstellung Variante mit Tieferlegung 3,20 m

Tabelle 12: Variantenparameter Variante mit Tieferlegung 3,20 m

Zusammenstellung der wesentlichen Variantenparameter	
Baukosten	ca. 194.000.000 €
Bauzeit	ca. 48 Monate
Betroffenheiten Dritter	Rückbau von drei Wohngebäuden

	• Erforderlicher Flächenerwerb: ca. 21.000 m² • Zusätzliche bauzeitliche Flächeninanspruchnahme: ca. 78.000 m²
Eisenbahnbetriebliche Belange	• Keine relevanten Unterschiede zu den anderen beiden Varianten
Eingriffe in Siedlungsstrukturen	• Ansichtsfläche Lärmschutzmaßnahmen: ca. 19.100 m² • Ersatzstraße für Elisabethstraße verursacht Umwege für Kfz-Verkehr • Direkte Wegebeziehungen für Kfz-Verkehr in die Kaltenhöfer Straße entfallen teilweise
Umweltverträglichkeit	• Anlagebedingte Inanspruchnahme von Siedlungsflächen: 6,43 ha • Schall: Anzahl Schutzfälle gesamt (ohne Lärmschutz): 849 • Erschütterungen: Anzahl Schutzfälle (ohne Maßnahmen): 952 • Verlust gesetzlich geschützter Biotope: 0,34 ha • Verlust hochwertiger Landschaftsräume durch Überbauung: 0,80 ha
Klima	• THG-Lebenszyklusemissionen: 204,02 t CO₂e / Jahr • Betroffene klimasensitive Böden: 0,624 ha* • Betroffene klimarelevante Biotoptypen: 7,34 ha

* Die Flächen der klimasensitiven Böden gehen zusätzlich auch über das Schutzgut Luft und Klima des Kriteriums Umweltverträglichkeit ein.

2.3.1.3 Variante mit Tieferlegung 7,00 m

Die Variante mit 7,00 m Tieferlegung nimmt die Gleislage im Bereich der Autobahnbrücke an der Grenze Lübeck/Bad Schwartau auf, sieht dann aber eine kontinuierliche Absenkung der Gleise vor. Die maximale Tieferlegung der Gleise wird

im Bereich der Kaltenhöfer Straße erreicht. Dort sind die Gleise um 7,00 m tiefer geführt im Vergleich zum heutigen Bestand. Im Anschluss steigt die Höhenlage der Gleise bis zur Eisenbahnbrücke über die Schwartau wieder an.

Wie bei allen Varianten wird ein zusätzliches Bahnhofsgleis im Bahnhof Bad Schwartau berücksichtigt. Hierdurch und durch die geplante Tieferlegung ist ein kompletter Umbau der Verkehrsstation Bad Schwartau erforderlich, was auch den Rückbau des Bahnsteigtunnels und des Fußwegtunnels im Zuge des Annelie-Von-Sievers Weges beinhaltet. Als Ersatz ist eine Fußgängerüberführung für Reisende vorgesehen.

Der Bahnübergang Elisabethstraße soll aufgehoben werden. An dieser Stelle ist eine Straßenüberführung vorgesehen.

Der Bahnübergang Kaltenhöfer Straße wird ebenfalls aufgehoben. Als Ersatz hierfür ist eine Straßenüberführung im Bereich des heutigen Bahnübergangs geplant (siehe Abb. 8).

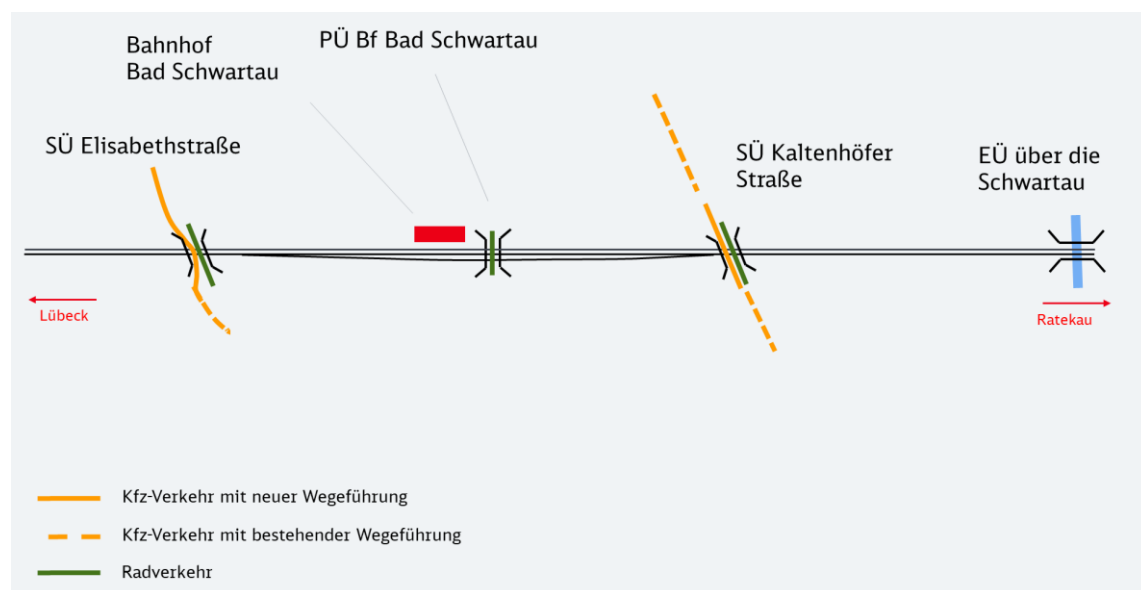


Abbildung 8: Schematische Darstellung Variante mit Tieferlegung 7,00 m

Tabelle 13: Variantenparameter Variante mit Tieferlegung 7,00 m

Zusammenstellung der wesentlichen Variantenparameter	
Baukosten	ca. 300.000.000 €
Bauzeit	ca. 61 Monate
Betroffenheiten Dritter	Rückbau von Wohngebäuden

	• Erforderlicher Flächenerwerb: ca. 9.700 m² • Zusätzliche bauzeitliche Flächeninanspruchnahme: ca. 83.000 m²
Eisenbahnbetriebliche Belange	• Keine relevanten Unterschiede zu den anderen beiden Varianten
Eingriffe in Siedlungsstrukturen	• Ansichtsfläche Lärmschutzmaßnahmen: ca. 10.800 m² • Heutige Wegebeziehungen in Bad Schwartau können aufrechterhalten werden
Umweltverträglichkeit	• Anlagebedingte Inanspruchnahme von Siedlungsflächen: 4,53 ha • Schall: Anzahl Schutzfälle gesamt (ohne Lärmschutz): 420 • Erschütterungen: Anzahl Schutzfälle (ohne Maßnahmen): 522 • Verlust gesetzlich geschützter Biotop: 0,34 ha • Verlust hochwertiger Landschaftsräume durch Überbauung: 0,80 ha
Klima	• THG-Lebenszyklusemissionen: 563,76 t CO₂e / Jahr • Betroffene klimasensitive Böden: 0,623 ha* • Betroffene klimarelevante Biotoptypen: 7,09 ha

* Die Flächen der klimasensitiven Böden gehen zusätzlich auch über das Schutzgut Luft und Klima des Kriteriums Umweltverträglichkeit ein.

2.3.2 Vergleichsmatrix

Tabelle 14: Vergleichsmatrix kleinräumiger Variantenvergleich

Vergleichskriterien	Variante ohne Tieferlegung	Variante mit Tieferlegung 3,20 m	Variante mit Tieferlegung 7,00 m
Baukosten	1	2	3
Bauzeit	1	2	3
Betroffenheiten Dritter	3	2	1
Eisenbahnbetriebliche Belange	1	1	1
Eingriffe in Siedlungsstrukturen	3	2	1
Umweltverträglichkeit	3	2	1
Klima	1	2	3
Summe	13	13	13
Gesamtrang	1	1	1

2.3.3 Variantenbewertung

2.3.3.1 Baukosten

Aus den Tabellen der Vergleichsparameter je Variante (siehe Tab. 11 bis Tab. 13) ergibt sich, dass die Variante ohne Tieferlegung mit Baukosten von ca. 180 Mio. Euro die günstigste ist und daher Rang 1 erhält. Die Variante mit Tieferlegung 3,20 m verursacht mit ca. 194 Mio. Euro etwas höhere Kosten (Rang 2). Die Variante mit

Tieferlegung 7,00 m weist noch höhere Baukosten auf (ca. 300 Mio. Euro, siehe Tab. 13) und erhält daher bei den Baukosten den Rang 3 (siehe Tab. 14).

Die hohen Baukosten der Variante mit Tieferlegung 7,00 m sind in erster Linie auf den tiefen und langen Geländeeinschnittstrog zurückzuführen.

2.3.3.2 Bauzeit

Beim Kriterium Bauzeit schneidet die Variante ohne Tieferlegung mit einer ermittelten Bauzeit von ca. 27 Monaten (siehe Tab. 11) am besten ab. Für die Variante mit Tieferlegung 3,20 m wurde eine Bauzeit von 48 Monaten ermittelt (siehe Tab. 12), sodass diese den Rang 2 erhält (siehe Tab. 14). Die längste Bauzeit wird für die Variante Tieferlegung 7,00 m prognostiziert (ca. 61 Monate, siehe Tab. 13). Sie erhält demnach Rang 3 in Bezug auf das Kriterium Bauzeit (siehe Tab. 14).

2.3.3.3 Betroffenheiten Dritter

Bezüglich der Betroffenheiten Dritter wird die Variante ohne Tieferlegung am schlechtesten bewertet (Rang 3). Der erforderliche dauerhafte Grunderwerb ist bei dieser Variante am größten (ca. 30.000 m², siehe Tab. 11). Für den Bau dieser Variante ist in der Elisabethstraße der Rückbau von zwei Wohngebäuden erforderlich.

Für die Variante mit 3,20 m Tieferlegung wird ein dauerhafter Grunderwerb von ca. 21.000 m² erforderlich (siehe Tab. 12). Drei private Wohngebäude sind bei dieser Variante von einem Rückbau betroffen. Damit liegt diese Variante auf Rang 2.

Mit ca. 9.700 m² dauerhaftem Grunderwerb löst die Variante mit Tieferlegung 7,00 m die geringste Betroffenheit aus, da keine Ersatzstraße für die Elisabethstraße erforderlich wird. Die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme ist bei dieser Variante jedoch am größten (ca. 83.000 m²). Zwei Wohngebäude an der Elisabethstraße müssen auch bei der Variante mit Tieferlegung 7,00 m zurückgebaut werden. Insgesamt wird die Variante mit Tieferlegung 7,00 m in Bezug auf die Betroffenheiten Dritter dennoch mit Rang 1 bewertet.

2.3.3.4 Eisenbahnbetriebliche Belange

Die eisenbahnbetrieblichen Belange der drei Varianten des kleinräumigen Variantenvergleichs unterscheiden sich nicht wesentlich. Die Streckenlänge ist die gleiche, die Entwurfsgeschwindigkeiten auch und auch die Anbindung der Verkehrsstation. Alle drei Varianten werden daher gleichwertig mit Rang 1 bewertet.

2.3.3.5 Eingriffe in Siedlungsstrukturen

Beim Kriterium Eingriffe in Siedlungsstrukturen wird deutlich, dass die Zerschneidungswirkung der Eisenbahntrasse zunimmt je höher die Bahntrasse geplant ist. Das bedeutet, dass die Zerschneidung der Variante ohne Tieferlegung deutlich größer ist als die Variante mit Tieferlegung 7,00 m. Mit 27.300 m² Ansichtsfläche sind die Lärmschutzmaßnahmen der Variante ohne Tieferlegung im Stadtbild deutlich stärker wahrzunehmen als bei der Variante mit Tieferlegung 7,00 m (10.800 m², siehe Tab. 13). Die Siedlungsstruktur wird bei der Variante ohne Tieferlegung und bei der Variante mit Tieferlegung 3,20 m zudem dadurch beeinflusst, dass für die Anbindung der Elisabethstraße östlich der Bahnstrecke für Kraftfahrzeuge künftig ein Umweg über die geplante Ersatzstraße und den Stadtteil Kaltenhof erforderlich wird. Bei der Variante Tieferlegung 7,00 m wird diese Ersatzstraße nicht erforderlich, da eine Straßenüberführung für die Elisabethstraße geplant ist und somit die Wegeverbindung unverändert bleibt. Im Bereich der Kaltenhöfer Straße können bei der Variante Tieferlegung 7,00 m ebenfalls die derzeitigen Wegebeziehungen aufrechterhalten werden, wohingegen bei den anderen beiden Varianten Veränderungen der Wegebeziehungen und Einschränkungen der Fahrmöglichkeiten entstehen. Bei der Variante ohne Tieferlegung ist eine südliche Verschwenkung der Kaltenhöfer Straße/Geibelstraße vorgesehen, sodass Mehrwege entstehen. Bei der Variante Tieferlegung 3,20 m sind die direkten Verbindungen Stettiner Straße – Kaltenhöfer Straße und Nikolausstraße – Kaltenhöfer Straße für den Kfz-Verkehr nicht mehr möglich. Hier werden Umwege über die bestehenden Straßen innerhalb des Stadtteils Kaltenhof erforderlich.

In der Gesamtbetrachtung des Kriteriums Eingriffe in Siedlungsstrukturen erhält die Variante ohne Tieferlegung Rang 3, die Variante mit Tieferlegung 3,20 m den Rang 2 und die Variante mit Tieferlegung 7,00 m den Rang 1 (siehe Tab. 14).

2.3.3.6 Umweltverträglichkeit

Beim Kriterium Umweltverträglichkeit wird die Variante mit Tieferlegung 7,00 m als beste Variante eingestuft. Dies liegt an den Vorteilen der Variante bei den Schutzgütern Menschen, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, Boden und Landschaft. Die anlagebedingte Inanspruchnahme von Siedlungsflächen ist bei der Variante mit Tieferlegung 7,00 m am geringsten. Ebenso entstehen bei dieser Variante ohne Schutzmaßnahmen 420 Schutzfälle im Bereich Schallimmissionen, während bei der Variante mit Tieferlegung 3,20 m 849 und bei der Variante ohne Tieferlegung 1.005 Schutzfälle entstehen. Bei der Betrachtung der betriebsbedingten Erschütterungen ergibt sich ein ähnliches Bild. Die Variante mit Tieferlegung 7,00 m verursacht ohne Schutzmaßnahmen 522 Schutzfälle, während die Variante mit Tieferlegung 3,20 m 952 Schutzfälle und die Variante ohne Tieferlegung 1.895 Schutzfälle auslöst. Die Variante mit Tieferlegung 3,20 m wird insgesamt beim Kriterium der Umweltverträglichkeit als die zweitbeste Variante eingestuft. Sofern schutzgutbezogene Unterschiede zwischen den Varianten bestehen, belegt die Variante mit Tieferlegung 3,20 m durchgehend den zweiten Rang. Die Variante ohne Tieferlegung wird beim Kriterium Umweltverträglichkeit eindeutig als am ungünstigsten eingestuft, auch wenn sie mit 0,19 ha den geringsten Verlust gesetzlich geschützter Biotope verursacht (siehe Tab. 11). Die ausführliche Bewertung des Kriteriums Umweltverträglichkeit der kleinräumigen Varianten findet sich im Erläuterungsbericht der Umweltverträglichkeitsstudie (Unterlage 15.1.1, Kapitel 5.9).

2.3.3.7 Klima

Die Treibhausgas-Lebenszyklusemissionen sind bei der Variante ohne Tieferlegung am geringsten (167,68 t CO₂e/Jahr, siehe Tab. 11), während die Treibhausgas-Lebenszyklusemissionen bei der Variante mit Tieferlegung 7,00 m am höchsten ausfallen (563,76 t CO₂e/Jahr, siehe Tab. 13). Die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen sind bei allen vier Varianten gleichwertig, während die Variante mit Tieferlegung 7,00 m im Vergleich den geringsten Einfluss der Landnutzung auf die Treibhausgasemissionen aufweist. Insgesamt betrachtet erzielt die Variante ohne Tieferlegung beim Kriterium Klima Rang 1 vor der Variante mit Tieferlegung 3,20 m und der Variante mit Tieferlegung 7,00 m (siehe Tab. 14).

2.3.4 Ergebnis kleinräumiger Variantenvergleich

Die aufsummierten Ränge der Vergleichskriterien (siehe Tab. 14) zeigen alle drei Varianten gleichwertig auf Rang 1.

Mit der angewandten Methode der Rangfolgenbildung lässt sich daher keine Vorzugsvariante ermitteln. Auch bei dieser Alternativenprüfung muss also verbalargumentativ kenntlich gemacht werden, ob die Unterschiede bei einer Rangfolgenbildung größer oder nur geringfügig waren. Im Folgenden sollen daher qualitative und quantitative Aspekte in die Bewertung einbezogen werden.

Bei den **Baukosten** erhält die Variante ohne Tieferlegung Rang 1, die Variante mit Tieferlegung 3,20 m Rang 2 und die Variante mit Tieferlegung 7,00 m Rang 3. Der relative Abstand zwischen den Baukosten der Variante Tieferlegung 3,20 m zur Variante mit Tieferlegung 7,00 m ist deutlich größer als jener zwischen der Variante ohne Tieferlegung und der Variante mit Tieferlegung 3,20 m. Bei absoluter Betrachtung ist allerdings festzuhalten, dass die Variante mit Tieferlegung 7,00 m über 100 Mio. Euro teurer ist als die anderen beiden Varianten. Für die Vorhabenträgerin kommt dieser Umstand einem Ausschlusskriterium nah.

Bei der **Bauzeit** erhält die Variante ohne Tieferlegung Rang 1, die Variante mit Tieferlegung 3,20 m Rang 2 und die Variante mit Tieferlegung 7,00 m Rang 3. Der relative Abstand zwischen der Bauzeit der Variante Tieferlegung 3,20 m zur Variante mit Tieferlegung 7,00 m ist deutlich geringer als jener zwischen der Variante ohne Tieferlegung und der Variante mit Tieferlegung 3,20 m.

Bei den **Betroffenheiten Dritter** erhält die Variante ohne Tieferlegung Rang 3, die Variante mit Tieferlegung 3,20 m Rang 2 und die Variante mit Tieferlegung 7,00 m Rang 1. Die relativen Abstände in Bezug auf den erforderlichen Flächenerwerb sind in etwa gleich, werden durch das Rangsystem also gut wiedergegeben.

Bei den **eisenbahnbetrieblichen Belangen** ergeben sich keine nennenswerten Voroder Nachteile zwischen den Varianten, weswegen gleichwertig jeweils Rang 1 vergeben wird und sich auch keine relativen Abstände ergeben.

Bei der **Umweltverträglichkeit** schneidet die Variante ohne Tieferlegung am schlechtesten ab und erhält somit Rang 3. Die Variante mit Tieferlegung 3,20 m erhält Rang 2 und die Variante mit Tieferlegung 7,00 m erhält Rang 1. Der relative Unterschied zwischen der Variante mit Tieferlegung 3,20 m und der Variante mit Tieferlegung 7,00 m ist geringer als jener zwischen der Variante ohne Tieferlegung und

der Variante mit Tieferlegung 3,20 m. Durch die Bewertung mit Rangsystem werden die Variante ohne Tieferlegung und die Variante mit Tieferlegung 7,00 m dadurch leicht übervorteilt im Vergleich zur Variante mit Tieferlegung 3,20 m.

Beim Kriterium **Klima** wird die Variante ohne Tieferlegung mit Rang 1 bewertet, gefolgt von Variante mit Tieferlegung 3,20 m auf Rang 2 und von Variante mit Tieferlegung 7,00 m auf Rang 3. Die Abstände der Varianten in Bezug auf die THG-Lebenszyklusemissionen sind aber deutlich größer. Für die Variante ohne Tieferlegung ergibt sich im Vergleich zur Variante mit Tieferlegung 3,20 m ein deutlicher Vorteil, für die Variante mit Tieferlegung 3,20 m im Vergleich zur Variante mit Tieferlegung 7,00 m sogar ein sehr deutlicher Vorteil. Relativ betrachtet wird hierbei durch das Rangsystem insbesondere die Variante mit Tieferlegung 7,00 m übervorteilt.

Da der relative Unterschied zwischen der Variante mit Tieferlegung 7,00 m und der Variante mit Tieferlegung 3,20 m bei den Kriterien Baukosten und Klima deutlich größer ist als es sich durch das Rangsystem widerspiegelt und gleichzeitig der Vorteil für die Variante Tieferlegung 7,00 m beim Kriterium Umwelt relativ betrachtet eher gering ausfällt schneidet die Variante mit Tieferlegung 7,00 m im Vergleich zur Variante mit Tieferlegung 3,20 m relativ betrachtet schlechter ab. Die absoluten Baukosten der Variante mit Tieferlegung 7,00 m sind dabei vergleichsweise so hoch, dass diese Alternative nicht vorzugswürdig erscheint.

Der relative Vorteil der Variante ohne Tieferlegung zur Variante mit Tieferlegung 3,20 m ist beim Kriterium Baukosten eher gering und gleichzeitig ist der relative Nachteil beim Kriterium Umweltverträglichkeit deutlich größer als es das Rangsystem hergibt.

Insgesamt betrachtet schneidet die Variante mit Tieferlegung 3,20 m unter Berücksichtigung der relativen Unterschiede im Vergleich zu den beiden anderen Varianten besser ab.

Für die Variante mit Tieferlegung 3,20 m spricht zudem, dass sie im Vergleich mit der Variante ohne Tieferlegung bei den Erschütterungen unter Berücksichtigung maximaler Erschütterungsschutzmaßnahmen Vorteile aufweist (Variante ohne Tieferlegung: 729 ungelöste Schutzfälle, Variante mit Tieferlegung 3,20 m: 656 ungelöste Schutzfälle). Die Unterschiede sind zwar gering, den Erschütterungsauswirkungen kommt im städtischen Gebiet allerdings erhebliche Bedeutung zu, sodass die 73 zusätzlich gelösten Schutzfälle durchaus gewichtig sind. Der Vorhabenträgerin ist bewusst, dass die Variante mit Tieferlegung 7,00 m bei den Erschütterungen am besten abschneidet (485 ungelöste Schutzfälle), im Ergebnis kommt sie aufgrund der Mehrkosten von über 100 Mio. Euro aus Sicht der Vorhabenträgerin aber wie dargestellt nicht in Betracht. Bei den Lärmauswirkungen zeigt sich ein ähnliches Bild: Hier werden die Schutzfälle zwar bei der Variante ohne Tieferlegung und bei der Variante mit Tieferlegung 3,20 m im Grundsatz durch aktive

und passive Schallschutzmaßnahmen gelöst, bei dem Blick auf die Beeinträchtigung von Siedlungs- und Erholungsflächen durch Verlärmung zeigt sich aber, dass die Variante ohne Tieferlegung 9,92 ha städtisches Gebiet in Mitleidenschaft zieht, während die Variante mit Tieferlegung 3,20 m nur auf 5,37 ha ausstrahlt (bei der Variante mit Tieferlegung 7,00 m sind es übrigens kaum weniger, nämlich 4,99 ha, vgl. zu alldem Tabelle 51 des Erläuterungsberichts der Umweltverträglichkeitsstudie, Unterlage 15.1.001). Auch diese Auswirkungen sind mit den ihnen zukommenden Gewicht in die Abwägung einzustellen.

Die Variante mit Tieferlegung 3,20 m ist daher die Vorzugslösung der Vorhabenträgerin.

2.4 Drittes Gleis in Bad Schwartau

Im Rahmen der Alternativenprüfung ist der Bau eines dritten Gleises zwischen Lübeck und Bad Schwartau in die Abwägung einzustellen. Im Folgenden wird aufgezeigt, dass die als Vorzugsvariante ermittelte Antragstrasse auch mit dem abwägungserheblichen Belang eines etwaigen dritten Gleises vereinbar ist.

2.4.1 Hintergrund und rechtlicher Rahmen

Der Bedarfsplanmaßnahme ABS/NBS Hamburg – Lübeck – Puttgarden ist der Bau eines dritten Gleises Lübeck – Bad Schwartau zur Ermöglichung paralleler Fahrten als aus dem Zielfahrplan abgeleitete Maßnahmen „zugeordnet“ worden (vgl. BT-Drs. Drucksache 20/6879, S. 97). Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich um eine sog. mittelbare Maßnahme des Deutschlandtaktes handelt. Solche Maßnahmen sind im Unterschied zu Bedarfsplanmaßnahmen nicht vom Bund, sondern von den Ländern zu finanzieren. Dementsprechend ist das dritte Gleis ungeachtet der „Zuordnung“ auch nicht Bestandteil des Bedarfsplanvorhabens der Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung, mit dessen Realisierung die Vorhabenträgerin vom Bund beauftragt ist. Ein drittes Gleis wäre vielmehr als gesondertes GVFG-Vorhaben in einem separaten nachgelagerten Planfeststellungsverfahren zu realisieren.

Obgleich ein drittes Gleis weder im Gesetz vom 23. Dezember 2023 noch im Bundesschienenwegeausbaugesetz (BSWAG) Erwähnung findet, hat es durch seine Aufnahme in die oben zitierte Gesetzesbegründung eine Verfestigung erfahren, die es nach Auffassung der Vorhabenträgerin zu einem in der vom Eisenbahn-Bundesamt vorzunehmenden Abwägung relevanten Belang macht. Dabei ist im Hinblick auf ein drittes Gleis zu berücksichtigen, dass der Bedarfsplan zum BSWAG keine Festsetzungen oder Vorfestlegungen auf etwaige Trassenführungen (BR-Drucks. 198/23, S. 89) enthält. Der Ansatz ermöglicht eine „variantenoffene Ausgestaltung dieser Maßnahme“, die „der späteren vertieften Projektplanung“ obliege (BR-Drucks. 198/23, S. 92). Verbindlich sind also lediglich die Anfangs- und Endpunkte der Verbindung. Die Zweckvorgabe „Ermöglichung paralleler Fahrten“ zwischen Lübeck und Bad Schwartau (BR-Drucks. 198/23, S. 107) ist auslegungsbedürftig. Dabei könnte mitgedacht sein, dass das dritte Gleis genau neben den beiden anderen Gleisen in Parallellage verläuft. Angesichts der Verneinung einer verbindlichen Trassenführung und einer variantenoffenen Ausführung liegt es jedoch nahe, den Begriff „parallel“ weiter zu verstehen im Sinne eines getrennt geführten eigenen Gleises mit oder ohne enge Anbindung an die anderen Gleise.

Mit dem variantenoffenen Ansatz des Gesetzgebers wäre die Schaffung baulicher Voraussetzungen für ein drittes Gleis im Rahmen des hier beantragten Vorhabens nicht vereinbar, zumal Finanzierung und Zeithorizont für die Realisierung eines dritten Gleises nicht geklärt sind.

In diesem Lichte dürfen die Anforderungen an die Berücksichtigung eines etwaigen dritten Gleises in nicht feststehender Trassenführung in diesem Vorhaben nicht überspannt werden. Dass eine nachträgliche Realisierung eines dritten Gleises möglicherweise zu einem gewissen Grad erschwert wird, steht der Zulassung des hier beantragten Vorhabens nicht entgegen. Maßgeblich ist vielmehr, dass die Trassenführung dieses Vorhabens eine nachträgliche Realisierung eines dritten Gleises nicht verhindert. Im Übrigen sind die möglichen Auswirkungen des Vorhabens im PFA 1.1 auf ein drittes Gleis in die Abwägung mit dem ihnen zukommenden Gewicht einzustellen. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass ein drittes Gleis ohnehin – in welcher Lage auch immer und unabhängig vom PFA 1.1 – ein herausforderndes und aufwändiges Vorhaben würde.

2.4.2 Planerisches Vorgehen und Ergebnis

Diesen rechtlichen Vorgaben entsprechend wurde im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung die Möglichkeit eines nachträglichen dreigleisigen Ausbaus für den Fall geprüft, dass ein drittes Gleis in Parallellage zu der hier beantragten Trassenführung realisiert werden soll. Der Schwerpunkt lag hierbei auf der Prüfung der konstruktiven Umsetzung dieser Dreigleisigkeit für die Bauwerke.

Im Ergebnis ist die Realisierung eines dritten Gleises sowohl auf der bahnrechten als auch auf der bahnlinken Seite weiterhin möglich, setzt jedoch – unabhängig von dem Vorhaben im PFA 1.1 – umfassende bauliche Maßnahmen (und ein weiteres Genehmigungsverfahren) voraus.

Auch hat die Untersuchung ergeben, dass es sich, um die erforderlichen Umgriffe und Eingriffe zu minimieren, empfiehlt, ein drittes Gleis südlich der Straßenüberführung Kaltenhöfer Straße auf der bahnrechten Seite anzuordnen und unmittelbar vor der Straßenüberführung über eine neue Weichenverbindung auf die bahnlinke Seite zu wechseln.

2.4.3 Vereinbarkeit von Vorzugsvariante PFA 1.1 mit einer möglichen Ausgestaltung eines dritten Gleises

In den folgenden Lageplänen ist dargestellt, dass die Vorzugsvariante in dieser Planfeststellungsunterlage die Möglichkeit zur nachträglichen Realisierung eines dritten Gleises zwischen dem Lübecker Hauptbahnhof und Bad Schwartau offenhält.

In den Lageplänen wird für das dritte Gleis über den gesamten Abschnitt eine konstante Breite von ca. 4,50 m angesetzt. Diese Annahme ist dem in rot dargestellten Verlauf dieses Gleises zugrunde gelegt.

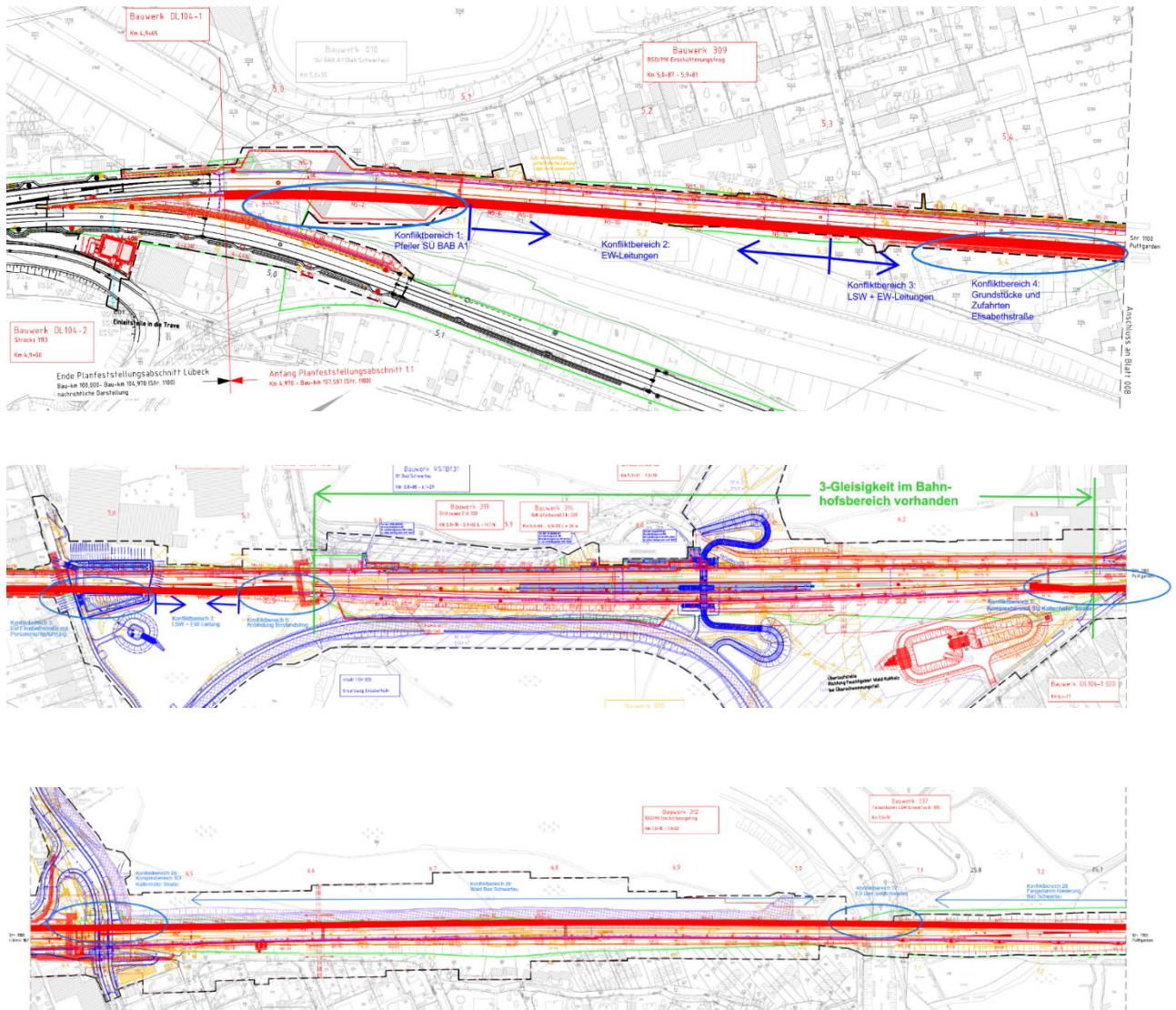


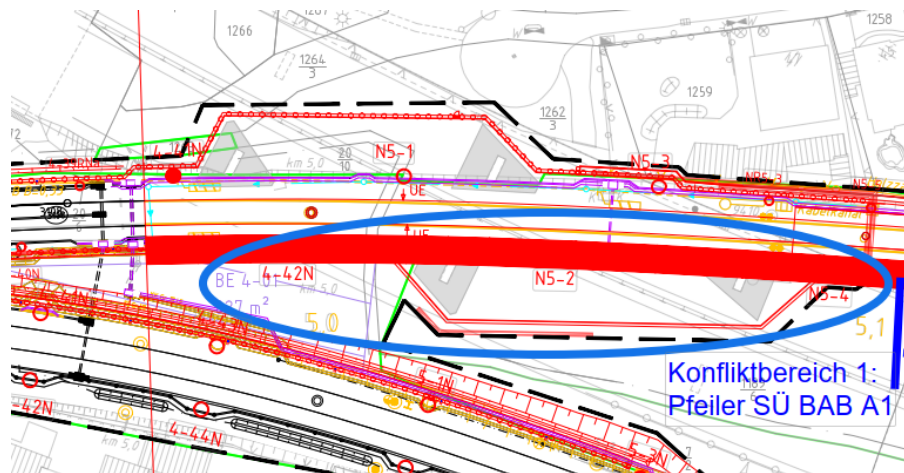
Abbildung 9: Verlauf drittes Gleis von Süd nach Nord

Im Folgenden werden die hier sogenannten Konfliktbereiche, in denen das dritte Gleis mit der beantragten Vorzugsvariante kollidiert, von Süd nach Nord näher erläutert. Hierbei wird davon ausgegangen, dass der durch dieses Vorhaben geschaffene Ist-Zustand aus der hier vorliegenden Planfeststellungsunterlagen den dann vorgefundenen Bestand darstellt.

Konfliktbereich 1: Brückenpfeiler des Überführungsbauwerks der Autobahn A1

Die im Lageplanauszug in Abb. 10 kenntlich gemachte Stahlbetonstütze im Bestand verhindert die Möglichkeit, ein drittes Gleis unter dem bestehenden Autobahnbauwerk hindurchzuführen.

Die Realisierung eines dritten Gleises macht – **unabhängig von dem Vorhaben im PFA 1.1** – die Errichtung eines neuen Brückenbauwerks für die Überführung der Bundesautobahn A1 mit entsprechend vergrößerter Spannweite erforderlich. Der Konflikt ist nicht durch das hier beantragte Vorhaben verursacht und daher für seine Zulassung nicht relevant.



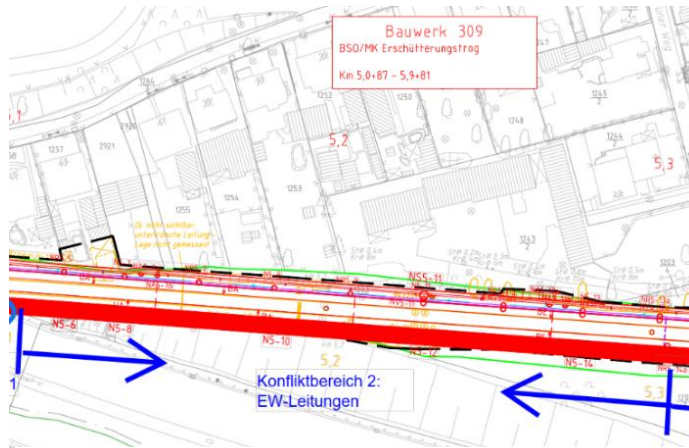


Abbildung 11: Konfliktbereich Entwässerungsleitungen

Konfliktbereich 3: Lärmschutzwände im Bereich des Erschütterungstroges

Von km 5,3+0,5 bis ca. km 5,7+50 könnte ein drittes Gleis neben dem bestehenden Trogbauwerk geführt werden. Die zu errichtende ergänzende Trogplatte für ein drittes Gleis könnte mit einer Flachgründung ausgebildet werden, um das Gleis und die Lärmschutzwand aufzunehmen.

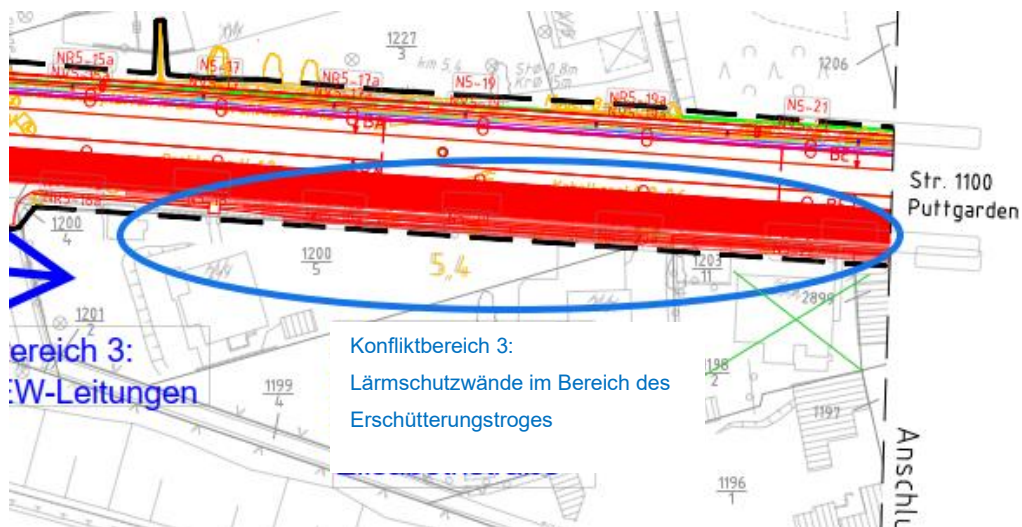


Abbildung 12: Konfliktbereich Lärmschutzwände im Bereich des Erschütterungstroges

Konfliktbereich 4: EÜ Elisabethstraße Bereich km 5,5+80

Die Erweiterung der Strecke um ein drittes Gleis würde es erforderlich machen, die neu errichtete westliche Treppe ebenso wie die dazugehörige Rampe um ca. 8,0 m nach

Westen zu verschieben. Ebenso müsste die Eisenbahnunterführung um 8,0 m verlängert werden.

Das im Zuge des PFA 1.1 errichtete Regenrückhaltebecken westlich der Eisenbahnstrecke, das für die Entwässerung der Personenunterführung angelegt wird, müsste vergrößert bzw. ggf. um ein zweites ergänzt werden. Da die Gleisanlage näher an das bestehende Regenrückhaltebecken heranreichen würde, müsste das angrenzende Erdreich mittels eines Verbaus gesichert werden.

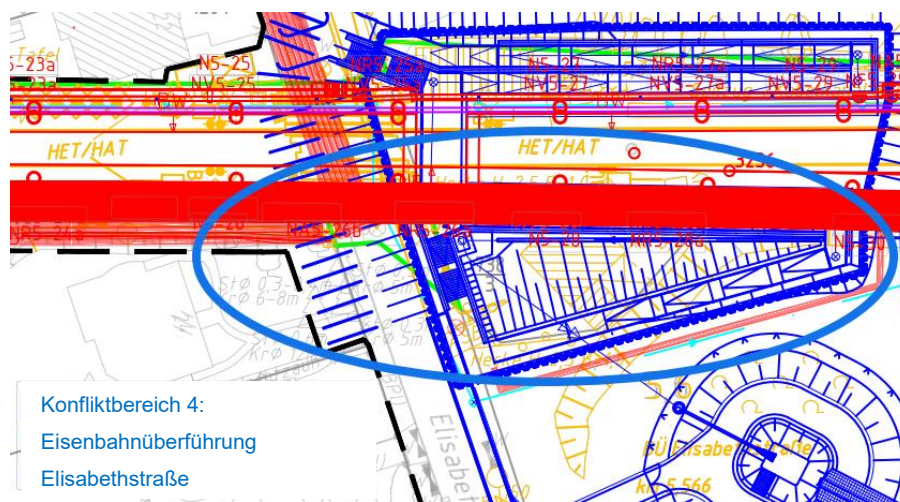


Abbildung 13: Konfliktbereich Eisenbahnüberführung Elisabethstraße

Konfliktbereich 5: Anbindung drittes Gleis an Bestandsgleis bei ~ km 5,7+50

Die bestehende Lärmschutzwand müsste örtlich rückgebaut, an die neu zu errichtende Lärmschutzwand angeschlossen und baulich angepasst werden. Hierzu wäre es unter anderem erforderlich, die Aufkantung am Bestandsbauwerk abzubrechen.

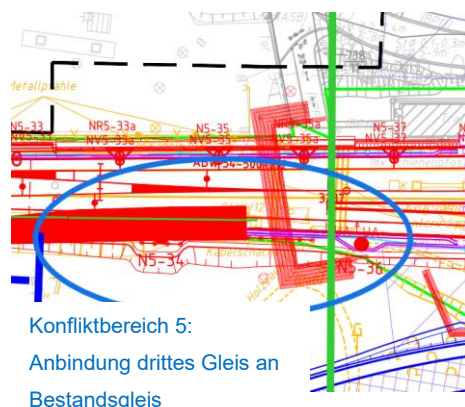


Abbildung 14: Konfliktbereich Anbindung drittes Gleis an Bestandsgleis

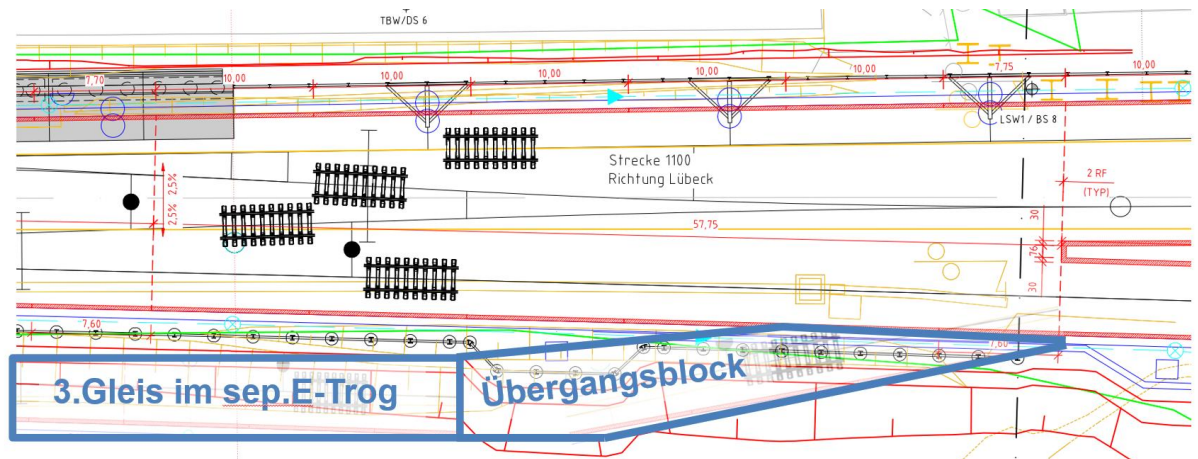


Abbildung 15: Skizze erforderlicher konstruktiver Anpassungen im Übergangsbereich zum 3-gleisigen Bestand

Konfliktbereich 6: Komplexbereich Straßenüberführung Kaltenhöfer Straße

Südlich der Straßenüberführung Kaltenhöfer Straße müsste der im Zuge dieses Vorhabens errichtete Geländeeinschnittstrog aufgeweitet werden. Die Trogplatte müsste in diesem Bereich erweitert und die Trogwände inklusiver der Einbauteile hierfür rückgebaut werden.

Nördlich der Kaltenhöfer Straße könnte ein drittes Gleis in einem parallel zu errichtenden Geländeeinschnittstrog geführt werden.

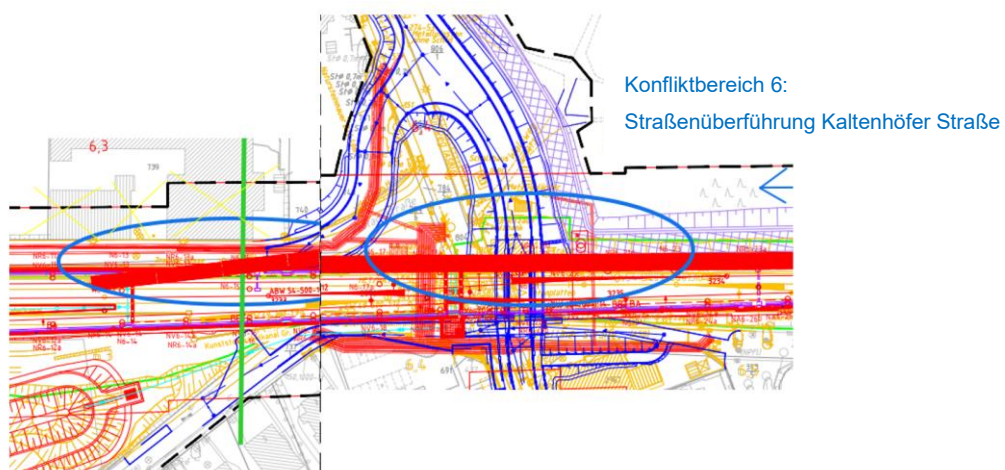


Abbildung 16: Darstellung Lage drittes Gleis im Bereich SÜ Kaltenhöfer Straße

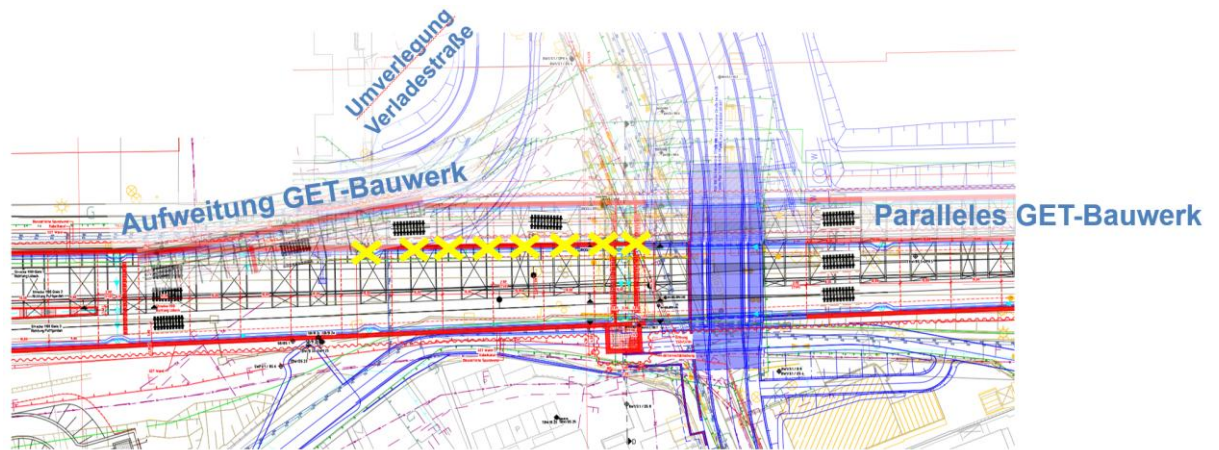


Abbildung 17: Darstellung Anpassungsbedarfe im Bereich SÜ Kaltenhöfer Straße

Konfliktbereich 7: Wald Bad Schwartau

Um Eingriffe in den Wald nördlich der Straßenüberführung Kaltenhöfer Straße zu vermeiden, wäre ein separates Trogbauwerk neben dem bestehenden Geländeeinschnittstrog von Vorteil, damit sich das angrenzende Gelände gegen diesen abstützen kann und somit keine raumfordernde Böschung erforderlich wäre.

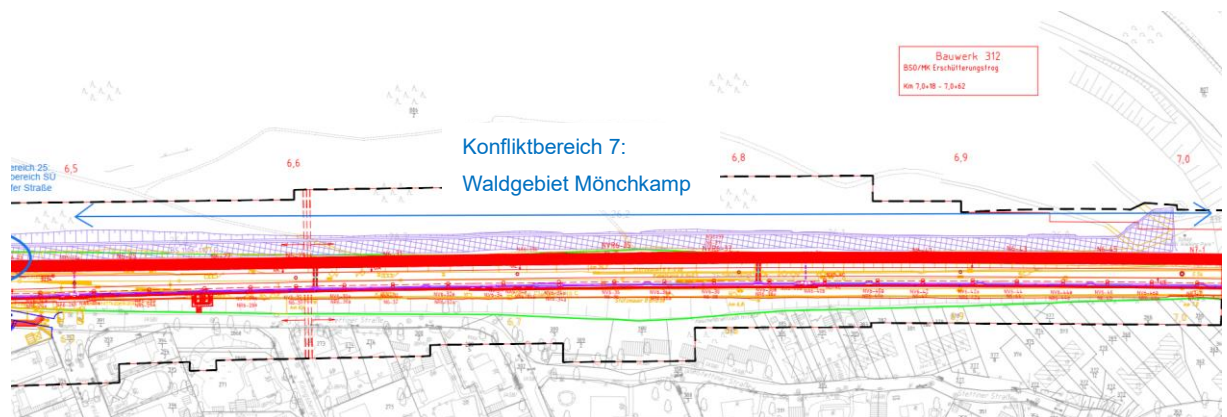


Abbildung 18: Lage drittes Gleis nördlich der SÜ Kaltenhöfer Straße

Konfliktbereich 8: EÜ über die Schwartau

Ein drittes Gleis könnte – **unabhängig von dem Vorhaben im PFA 1.1** – nicht über die Eisenbahnüberführung über die Schwartau geführt werden, da diese nicht die hierfür erforderliche Breite aufweist.

Hier müssten das Bauwerk zwecks Führung eines dritten Gleises verbreitert und die bestehende Lärmschutzwand versetzt werden.

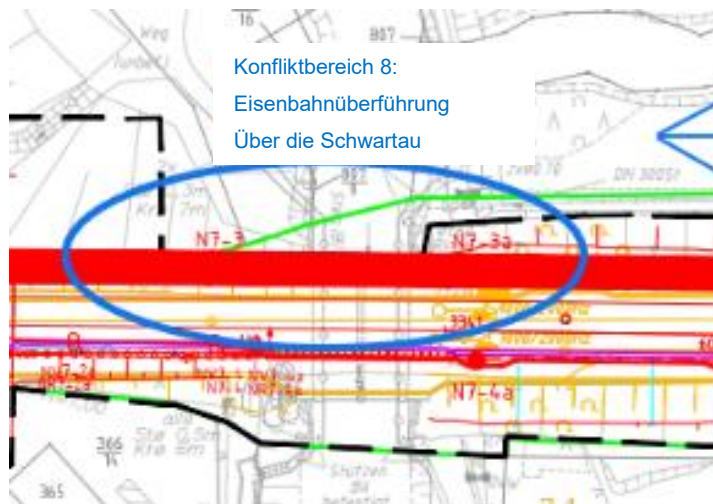


Abbildung 19: Lage drittes Gleis im Bereich EÜ Über die Schwartau

2.4.4 Fazit

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der durch dieses Vorhaben geschaffene Zustand die Möglichkeit der Realisierung eines dritten Gleises im Bereich Bad Schwartau offenhält. Ein drittes Gleis in Parallellage würde die vorstehend skizzierten Anpassungen an dem hier beantragten Vorhaben erfordern, die technisch aber umsetzbar und vor dem Hintergrund der – unabhängig von diesem Vorhaben – ohnehin bestehenden erheblichen konstruktiven Herausforderungen eines dritten Gleises in städtischen Lage zu betrachten sind.

Hinsichtlich der zu erwartenden Mehrkosten ergeben sich für die Realisierung eines dritten Gleises insbesondere die folgenden zusätzlichen Kostenpunkte:

- Abbruch von Aufkantungungen sowie Abbruch von Teilen der bestehenden Lärmschutzwand in den Übergangsbereichen des dritten Gleises in die vorhandene Dreigleisigkeit im Bereich des Bahnhofs Bad Schwartau,
- Abbruch der Trogwände im Bereich des zu erweiternden Bestandstroges im Bereich der Kaltenhöfer Straße,
- Abbruch und Neubau der Treppen und Rampen der EÜ Elisabethstraße auf der bahnrechten Seite,
- Bau einer Geländesicherung im Bereich des Regenrückhaltebeckens an der Elisabethstraße.

Bei der Bewertung der Mehrkosten ist zu berücksichtigen, dass ein drittes Gleis ohnehin – in welcher Lage auch immer und unabhängig vom PFA 1.1 – ein herausforderndes und aufwändiges Vorhaben würde, sodass sich die zusätzlichen

„Anpassungskosten“ im Verhältnis zu den Gesamtkosten eines dritten Gleises relativieren und nach Auffassung der Vorhabenträgerin einer nachträglichen Realisierung eines dritten Gleises nicht entgegenstehen.

3 Beschreibung des vorhandenen Zustandes

3.1 Vom Vorhaben betroffene Strecken

Die bestehenden Strecken 1100, Lübeck Hbf – Puttgarden; 1113, Lübeck Hbf – Lübeck-Travemünde Strand und 1110, Eutin – Bad Schwartau Abzw. sind vom Bauvorhaben betroffen.

Die Strecke 1100 ist im Bereich des PFA 1.1 bis zum Hp Bad Schwartau zweigleisig und nicht elektrifiziert. Ab dem Abzweig Schwartau-Waldhalle beginnt vor dem PFA 1.1 die elektrifizierte Strecke 1113 und verläuft Richtung Lübeck-Travemünde Strand.

Ab der Abzweigstelle Bad Schwartau verläuft die Strecke 1100 eingleisig und nicht elektrifiziert nach Puttgarden weiter, während die eingleisige Strecke 1110 (gemäß Stationierungsrichtung) von Eutin am Abzweig Bad Schwartau endet.

3.2 Bahnkörper

3.2.1 Baugrundverhältnisse

Schleswig-Holstein wird morphologisch in drei in Nord-Süd-Richtung verlaufende Großräume unterteilt: das Östliche Hügelland, die Geest und die Marsch. Die in Ostholstein gelegene Bahnstrecke 1100 verläuft durch das östliche Hügelland, dessen wellige und seenreiche Landschaft durch zahlreiche Endmoränenzüge geprägt ist.

Das heutige Relief ist in erster Linie durch die Vorgänge der Saale- und Weichsel-Glaziale geprägt, wobei die deutlichsten und am besten erhaltenen Formen von der jüngsten Kaltzeit, des Weichsel-Glazials, die vor etwa 115.000 Jahren begann, stammen.

Die Spuren der ältesten Inlandsvereisungsphase, der Elster-Glazials, sind durch die nachfolgenden Kaltzeiten nahezu ausgelöscht. In dem darauffolgenden Saale-Glazial, mit vier Kaltzeiten und zwei Eisvorstößen, wurde der Vereisungsraum des Elster-Glazials überfahren. Das Warthe-Stadium war für den Raum Schleswig-Holstein das prägendste und hinterließ neben den Warthe-Geschiebemergeln eine breite Eisrandzone mit kräftiger Stauchung und bis zu 200 m hohen Endmoränenwällen. Während des Eem-Interglazials ist der Meeresspiegel so weit angestiegen, dass Nord- und Ostsee durch einen schmalen Sund verbunden waren und typische Sedimente wie Beckensande und -tone sowie Torf abgelagert wurden. Bei Lübeck reichte das Eem-Meer in einer ca. 50 km langen Förde weit ins Land hinein. Das Weichsel-Glazial, dessen Eis die Elbe beim viermaligen Vorstoß nicht überschritten hat, hinterließ nach

Rückzug des Eises eine typische Jungmoränenlandschaft mit ausgeprägten Eisrandlagen, Sandern, Seen und geschlossenen Hohlformen.

Der Verlauf der NBS ist in erster Linie geprägt durch Geschiebeeböden (Geschiebemergel, Geschiebelehm), die als Grundmoräne des Weichsel-Glazials abgelagert wurden. Die Trasse verläuft zunächst bei Bad Schwartau durch glazilimnische Beckensedimente, die aus Schluff oder Ton mit schwachen Feinsandanteil bestehen. Nördlich von Bad Schwartau schließen sich bis Ratekau ausgedehnte glazifluviale Sanderflächen an, die aus bis zu mehreren Metern mächtigen Sand und Kieslagen aufgebaut sind. Zum Teil sind die Sanderflächen von lokal begrenzten holozänen Ablagerungen wie Niedermoortorfe überdeckt, die durch die Trasse gequert oder gestreift werden.

3.2.2 Hydrologische Verhältnisse

3.2.2.1 Erschütterungstrog 1, km 5,087 bis km 5,981

Es liegt ein Hydrogeologisches Gutachten der Firma DMT GmbH & Co. KG. vom 06.06.2025 für das BW 309 Erschütterungstrog vor (Unterlage 22-07-01_010).

Laut des Berichts befindet sich der geplante Erschütterungstrog im Gebiet des Wasser- und Bodenverbands (WBV) Bargaue. Der geplante Erschütterungstrog beginnt etwa 300 Meter nördlich der Grenze des Wassergewinnungsgebiets WW Bad Schwartau I. Heilquellen-, Schutzgebiete und Ramsar-Gebiete befinden sich weder im Bereich noch in der Nähe des PFA 1.

Im Bereich des geplanten Erschütterungstrogs beträgt der durchschnittliche jährliche Niederschlag zwischen 651 mm und 700 mm. Die durchschnittliche Grundwasserneubildungsrate in Schleswig-Holstein liegt bei ungefähr 150 mm/Jahr. Die Sickerwasserrate im nahen Umfeld des geplanten Trogs wird mit etwa 186 mm/a bis 208 mm/a als sehr gering (<215 mm/a) eingestuft.

Der Erschütterungstrog liegt im Einzugsgebiet des berichtspflichtigen Küstengewässers untere Trave gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Die untere Trave befindet sich südöstlich des Erschütterungstrogs und mündet bei Travemünde in die Ostsee.

Die Baugrubensohle erstreckt sich vom südlichen Troganfang bis etwa Bau-km 5,700 oberhalb des Wasserstandes während der Bauzeit. Die Oberflächenentwässerung erfolgt entsprechend der Geländeform in west-südwestlicher Richtung zur Trave (WBV-Gewässer 1).

Der Bemessungswasserstand liegt konstant zwischen Bau-km 5,087 und 5,400 bei +3,7 mNN und wird von dort linear bis zum Ende des Troges auf +4,2 mNN interpoliert.

Somit erreicht die Baugrubensohle ab etwa Bau-km 5,700 den Bemessungswasserstand. Daher wurde sowohl eine offene Wasserhaltung bis zur Baugrubensohle als auch eine geschlossene Absenkung bis 0,5 Meter unterhalb der Aushubsohle angewiesen. Die Ableitung des im Baugrubenbereich anfallenden Niederschlags durch die Wasserhaltung während der Bauzeit verhindert lokal die Grundwasserneubildung. Aufgrund der begrenzten Fläche wird der Verlust an Grundwasserneubildung als vernachlässigbar eingestuft.

Der tieferliegende und durch mächtige Deckschichten geschützte HWL ist von der Baumaßnahme nicht betroffen.

Die lithologischen Bohrprofile und Grundwasserstandsmessungen in der Nähe des geplanten Bauwerks zeigen, dass während der Bauphase nur der Bemessungswasserstand erreicht wird. Daher sind die Auswirkungen insgesamt als vernachlässigbar gering einzuschätzen. Die Wassermengen, die während der Bauzeit anfallen, wurden unter Berücksichtigung des Bemessungswasserstands berechnet, was zu tendenziell höheren Wassermengen führt. Selbst unter diesen ungünstigen Annahmen sind die berechneten Wassermengen als eher gering zu bewerten.

Der HWL liegt deutlich unterhalb der Gründungssohle des Bauwerks und ist durch mächtige Deckschichten geschützt, wodurch eine Beeinflussung durch die Baumaßnahme nicht zu erwarten ist. Grundwasserentnahmen in der Umgebung, die aus dem HWL fördern, sind daher nicht betroffen.

3.2.2.2 GET-Bauwerk Bad Schwartau, km 5,981 bis km 7,018

Es liegt ein Hydrogeologisches Gutachten der Firma DMT GmbH & Co. KG. vom 05.12.2024 für das Trogbauwerk (TBW) Bad Schwartau vor (Unterlage 22-07-01_004).

Der Trog Bad Schwartau liegt innerhalb des Lübecker Beckens. Der nördliche Abschnitt des Trogs Bad Schwartau liegt im Bearbeitungsgebiet des Wasser- und Bodenverbands (WBV) Schwartau, und der südliche Abschnitt mit dem Bahnhof Bad Schwartau befindet sich im Bereich des WBV Bargaue.

Der Trog liegt außerhalb von Trinkwassergewinnungsgebieten, wird von diesen aber eingerahmt. Heilquellenschutzgebiete und Ramsar-Gebiete befinden sich weder im Bereich noch im näheren Umfeld des PFA 1.

Gemäß den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse liegt die geplante Gründungssohle des Trogs in den gewachsenen, meist mitteldicht gelagerten Sanden oberhalb der quartären Deckschicht (Geschiebemergel-Komplex). Da die oberflächennahen Sande durchweg wasserführend sind, befinden sich Teile des Bauwerks im

Grundwassereinflussbereich. Daher soll die Baugrube eine Sicherung mit wasserdichten Spundwänden erhalten.

Die gemessenen Grundwasserspiegel in den Bohrungen unmittelbar nach Ende der Bohrarbeiten liegen im Bereich des Trogbauwerks zwischen ca. +1,90 mNN bis +4,29 mNN. In den tieferen Bohrungen, in denen die Deckschicht bzw. der Geschiebemergel durchörtert wurde, wurde der HWL in gespannter Form angetroffen. Das Fließverhalten des HWL wird durch das geplante Bauwerk nicht beeinflusst.

Das Trogbauwerk Bad Schwartau liegt überwiegend im Einzugsgebiet des nach WRRL-berichtspflichtigen Oberflächengewässers Schwartau. Die Schwartau als Gewässer zweiter Ordnung verläuft nördlich und östlich des Trogs und mündet südöstlich in die Trave. Ein Einfluss auf Grundwasserentnahmen ist nicht zu erwarten.

Im Endzustand wird das Trogbauwerk dauerhaft in Kontakt mit Grundwasser treten. Das dauerhafte Einbringen der Fundamente, die in Kontakt mit Grund- und Schichtenwasser treten, ist zu berücksichtigen.

Durch das Trogbauwerk ergeben sich keine Änderungen der Grundwasserneubildung im Vergleich zum Ist-Zustand. Im Planzustand wird durch das Trogbauwerk weder der oberflächennächste Grundwasserleiter noch der HWL entwässert.

3.2.2.3 Eisenbahndamm Schwartautal (Fangedamm), km 7,080 bis 7,476

Es liegt ein Hydrogeologisches Gutachten der Firma DMT GmbH & Co. KG. vom 20.12.2024 vor (Unterlage 22-07-01_009).

Negative Auswirkungen auf den quantitativen und qualitativen Zustand des Oberflächen- und Grundwassers sind laut Gutachten durch die Maßnahme nicht zu erwarten.

Laut Gutachten liegt der Hauptgrundwasserleiter im Bereich des Bauwerks deutlich unterhalb der geplanten Arbeitsebene und ist durch mächtige Deckschichten geschützt, sodass keine Beeinflussung durch die Baumaßnahme zu erwarten ist.

Die Beeinflussung des Fließgeschehens im oberflächennächsten Grundwasserleiter (Sande) durch die Spundwände wird aufgrund von Durchlässen in Form von verkürzten Spundbohlen in regelmäßigen Abständen als gering eingestuft.

Aufgrund der variablen Schichtdicke und zum Teil nicht erkundeten Sande, soll die Lage der Öffnungen während der Ausführung so angepasst werden, so dass eine optimale Verteilung entlang des Fangedamms erreicht wird.

3.2.3 Oberbau

Die vorhandenen Gleise und Weichen der Strecken 1100 und 1110 sind überwiegend mit Holz- sowie bereichsweise mit Betonschwellen im Schotterbett verlegt.

Im Bereich des Hp Bad Schwartau befinden sich stillgelegte Gleise und Weichen mit Holzschwellen.

3.2.4 Entwässerungsanlagen

Die Bestandsstrecke 1100 verfügt abschnittsweise über Anlagen zur Gleisentwässerung in Form von Bahngräben und Tiefenentwässerungen. Der Bahnkörper wechselt von Dammlage über geländegleiche Abschnitte bis zu Einschnitten. In Dammlage läuft das Wasser ohne Fassung über die Dammschulter in das angrenzende Gelände ab. In geländegleichen Abschnitten und in Einschnitten sind teilweise Bahngräben und/oder Tiefenentwässerungsleitungen vorhanden. Für die Strecke 1110 liegen keine offiziellen Informationen zur Bestandsentwässerung vor.

3.2.5 Durchlässe

Die Durchlässe entlang der Strecke sind nicht im Eigentum der DB.

- DL km 4,966
- DL km 5,564
- DL km 5,565
- DL km 5,566
- DL km 5,568
- DL km 5,754
- DL km 5,755
- DL km 5,756
- DL km 5,757
- DL km 5,743
- DL km 5,744

3.2.6 Erdbauwerke

3.2.6.1 Eisenbahndamm Schwartautal

Im Bereich der Niederung Bad Schwartau verläuft die eingleisige Bestandsstrecke 1100 und die eingleisige Bestandsstrecke 1110 (km 7,080 - 7,476) auf einem ca. 8-9 m hohen Bahndamm. Der Bahndamm beginnt direkt im Anschluss an die EÜ über die Schwartau km 7,070 (Strecke 1100) und verläuft bis zur EÜ Sereetzer Straße km 7,488 (Strecke 1100).

Der stark bewachsene Streckenabschnitt liegt in einem Flora-Fauna-Habitat und Landschaftsschutzgebiet (FFH-Gebiet). Die Dammböschungen sind mit Bäumen und Büschen bewachsen.

Der Bahndamm besteht aus locker bis sehr locker gelagerten, sandigen Auffüllungen. Darunter befinden sich organische Weichschichten bestehend aus Torf und vereinzelt Mudde. Die Weichschichten sind von Sanden und Geschiebemergel unterlagert. Gemäß Baugrundgutachten sind die Weichschichten unterhalb des Dammes 2-5 m mächtig und außerhalb bis zu 9 m mächtig.

In der Niederung herrscht ein hoher Grundwasserstand und teilweise Oberflächenwasser. Das unterhalb der Weichschichten anstehende Grundwasser steht in gespannter Form an.

3.2.7 Kabel und Leitungen

Die im Baufeld befindlichen Kabel und Leitungen sind auf den Kabel- und Leitungsplänen (Unterlage 10) dargestellt. Die Kabel und Leitungen der Antragstellerin werden im Zuge der in Kapitel 4 beschriebenen Maßnahmen neu verlegt und sind nicht gesondert aufgeführt.

3.3 Ingenieurbauwerke

3.3.1 Eisenbahnüberführungen (EÜ)

3.3.1.1 EÜ Bahnsteigtunnel, km 6,030 (Strecke 1100)

Bei km 6,030 der Bestandsstrecke 1100 befindet sich die EÜ Bahnsteigtunnel Bad Schwartau. Der Tunnel ist über Rampen und Treppen bahnlinks und -rechts zu erreichen und ermöglicht den Zugang zum Außenbahnsteig der Verkehrsstation.

Die Schienenoberkante der Strecke 1100 hat im Kreuzungspunkt eine Höhe von etwa + 8,0 mNN. Bei dem Bauwerk handelt es sich um einen etwa 28 m langen und ca. 6,5 m breiten Bahnsteigtunnel, dessen Sohle gemäß der durchgeführten Untergrundaufschlüsse bei etwa + 4,8 mNN liegt. Die Fundamentunterkante der Bauwerksanlage (Gründungssohle) liegt auf einer Höhe von ca. + 3,8 mNN.

- Baujahr: 1926
- Bauart: Stahlbeton
- Gründung: Flachgründung
- Kreuzungswinkel: 100 gon
- lichte Weite: 4,0 m
- lichte Höhe: 2,3 m

3.3.1.2 EÜ Fußwegtunnel, km 6,097 (Strecke 1100)

Die EÜ Fußwegtunnel ist eine Fußgängerunterquerung der Strecke 1100 bei km 6,097. Die EÜ wurde im Jahr 1908 erbaut, und in den Jahren 1919, 1925, 1926 und 1967 erweitert. Die Unterführung als WiB-Träger kreuzt derzeit die Strecke auf einer Länge von ca. 6 m und einer Breite von 32,60 m. Die lichte Weite beträgt 2,97 m und die lichte Höhe 2,20 m. Die Schienenoberkante liegt ca. 0,51 m über der Oberkante des Bauwerks. An den jeweiligen Enden der Unterführung ist eine Entwässerungsrinne.

- Baujahr: 1908 Erweiterungen 1919, 1925, 1926, 1967
- Bauart: WiB-Überbau
- Gründung: Flachgründung
- Kreuzungswinkel: 100 gon
- lichte Weite: 2,97 m
- lichte Höhe: 2,20 m

3.3.1.3 EÜ Über die Schwartau, km 7,070 (Strecke 1100)

Die bestehende EÜ über die Schwartau ist eine zweifeldrige Stahlbetonrahmenbrücke mit Bögen, welche die bestehende Bahnstrecken 1100 und 1110 über den Fluss Schwartau führt. Bei der Brücke handelt es sich um ein überschüttetes Bauwerk. Die Ansichtsflächen haben eine Verblendung aus Mauerwerk. Beidseitig der Bahngleise ist ein Geländer angebracht.

- Baujahr: 1982
- Bauart: Zweibogenbrücke als Stahlbetonrahmen
- Gründung: Flachgründung

- Kreuzungswinkel: 0 gon
- lichte Weite: jeweils 6,54 m
- lichte Höhe: 5,70 m

3.3.1.4 EÜ Sereetzer Straße, km 7,488 (Strecke 1100)

Das Bestandsbauwerk besteht aus zwei Einzelbauwerken. Die erste Eisenbahnüberführung wurde 1872 für die eingleisige Strecke 1110 Eutin – Lübeck als Stahltrögüberbau erstellt. Als Erweiterung für die eingleisige Strecke 1100 Lübeck – Puttgarden wurde auf der Ostseite der bestehenden Brücke im Jahr 1924 eine zweite Brücke mit einem Überbau aus Walzträgern in Beton (WiB) errichtet. Der Unterbau ist als flach gegründete Schwergewichtsmauer aus Mauerwerk (z.T. aus Bruchsteinen) ausgeführt. Der Achsabstand (Gleisachse) der beiden Bauwerke beträgt ca. 8,11 m. Beide Bauwerke wurden in der Vergangenheit mehrfach teilerneuert. Beide Bauwerke haben eine lichte Weite von ca. 4,00 m. Die Durchfahrtshöhe ist durch eine Beschilderung auf 3,50 m beschränkt. Ein Begegnungsfall von zwei Kraftfahrzeugen ist nicht möglich.

Bautechnische Einzeldaten Stahltrög

- Baujahr: 1872
- Bauart: Stahltrög
- Statisches System: Einfeldträger
- Stützweiten: $\leq 6,00$ m
- Überbaubreite: 5,70 m
- Gründung: Flachgründung
- Kreuzungswinkel: 99,4 gon
- lichte Weite: ca. 4,00 m
- lichte Höhe: ca. 4,20 m

Bautechnische Einzeldaten WiB-Überbau

- Baujahr: 1924
- Bauart: Walzträger in Beton
- Statisches System: Einfeldträger
- Stützweiten: $\leq 6,00$ m
- Überbaubreite: 4,90 m
- Gründung: Flachgründung
- Kreuzungswinkel: 103,0 gon
- lichte Weite: ca. 4,00 m

- lichte Höhe: ca. 4,20 m

3.3.2 Straßenüberführungen (SÜ)

3.3.2.1 SÜ BAB A1, km 5,035 (Strecke 1100)

In km 5,035 der Strecke 1100 kreuzt die Bundesautobahn A1 die Strecke 1100. Zur niveaufreien Kreuzung wurde eine Plattenbalkenbrücke/Trägerrostbrücke errichtet. Das Bauwerk wird bei dem Baulastträger mit dem Bauwerksnamen „A 1, km 61,3134 /DB /BW 71)“ geführt. Die Brücke wurde im Jahr 1973 errichtet. Es handelt sich um zwei mehrfeldrige Durchlaufträger als einzellige Spannbeton-Plattenbalken. Die Bauwerke befinden sich im Bogen der BAB A1.

- Bauart: Plattenbalkenbrücke, Trägerrostbrücke
- Statisches System längs: Durchlaufträger
- Stützweiten: 34,88/42,78/48,36/34,82 [m]
- Gründung: Flachgründung
- Kreuzungswinkel: 25,6 gon
- lichte Höhe: 7,41 m
- Konstruktionshöhe: 2,50 m

3.3.3 Stützbauwerke

3.3.3.1 Stützbauwerk, km 6,680 bis km 6,780 (Strecke 1100)

Das vorhandene Stützbauwerk verläuft bahnrechts entlang der Strecke 1100 als Stützmauer sinngemäß einer Randwegkonstruktion aus Betonplatten und Stahlpfosten mit einer Höhe von 0,5 m und Breite von 0,08 m von km 6,680 bis km 6,780.

3.3.3.2 Stützbauwerk, km 6,735 bis km 6,880 (Strecke 1100)

Das vorhandene Stützbauwerk verläuft bahnlinks entlang der Strecke 1100 als Stützmauer sinngemäß einer Randwegkonstruktion aus Betonplatten mit Stahlpfosten einer Höhe von 0,5 m und Breite von 0,08 m von km 6,735 bis km 6,880.

3.4 Hochbauten

Der Planungsbereich der Ausbaustrecke befindet sich in teilweise dicht bebautem städtischen Bereich. Im Folgenden werden alle privat und gewerblich genutzten Gebäude und Anlagen in unmittelbarer Nähe zur Bestandstrasse aufgeführt. Diese sind in der weiteren Planung der neuen Infrastruktur zu berücksichtigen, da aufgrund der

vorhandenen Platzverhältnisse eine Einschränkung der Nutzbarkeit bis hin zu dem Erfordernis eines vollständigen Rückbaus notwendig werden kann.

3.4.1 Peterstraße 43

An der Peterstraße 43, 23611 Bad Schwartau befindet sich ein zweigeschossiges Gebäude, welches privat genutzt wird.

3.4.2 Elisabethstraße 22

An der Elisabethstraße 22, 23611 Bad Schwartau befindet sich ein zweigeschossiges Gebäude, welches privat genutzt wird.

3.4.3 Stellwerk "Sf", Elisabethstraße 43

An der Elisabethstraße befindet sich ein zweigeschossiges, denkmalgeschütztes Gebäude. Das Gebäude ist das ehemalige Stellwerk „Sf“, welches stillgelegt ist.

3.4.4 Überdachte Lagerfläche, Elisabethstraße 45

An der Elisabethstraße 45, 23611 Bad Schwartau befindet sich ein Anteil eines gewerblich genutzten Werksgeländes. Auf dem Grundstück befindet sich eine Überdachte Lagerfläche.

3.4.5 Elisabethstraße 25

An der Elisabethstraße 25, 23611 Bad Schwartau befindet sich ein zweigeschossiges Gebäude, welches privat genutzt wird.

3.4.6 Kaltenhöfer Straße 1

An der Kaltenhöfer Straße 1, 23611 Bad Schwartau befindet sich ein eingeschossiges Gebäude, welches leer steht und der Stadt Bad Schwartau gehört.

3.4.7 Kaltenhöfer Straße 2-4

An der Kaltenhöfer Straße 2 und 4 befindet sich ein im Jahr 2023 errichtetes 4-geschossiges Mehrfamilienhaus mit Zufahrt und Eingang an der Nikolausstraße. Das Gebäude wird privat genutzt.

3.4.8 Stellwerk "Sn", Geibelstraße 13

An der Geibelstraße befindet sich ein zweigeschossiges, denkmalgeschütztes Gebäude. Dieses Gebäude ist das ehemalige Stellwerk „Sn“, welches diesen Nutzen nicht mehr hat und von dem Verein „Eisenbahnfreunde Bad Schwartau e.V.“ genutzt wird.

3.4.9 GSM-R Mastanlagen

Die Bahnstrecke 1100 Lübeck - Puttgarden ist gegenwärtig mit digitalem Zugfunk GSM-R der Deutschen Bahn AG ausgerüstet. Die Versorgung der Strecke durch GSM R ist für den Bahnbetrieb notwendig.

Grundelement der GSM-R-Infrastruktur sind die BTS (Basis-Sende-/Empfangsstation), die zur Gewährleistung der überwiegend linienförmig erforderlichen Funkabdeckung in entsprechenden Abständen an den auszurüstenden Strecken und Knoten zu installieren sind. Dieser Streckenabschnitt wird durch die Bestandsmasten „Schwartau Waldhalle“ und „Sereetz“ versorgt.

Die Standorte werden in der funktechnischen Planung wie folgt beschrieben:

Standort	Site-Nr.	Strecke	km	Gleisseite	Masthöhe
Schwartau Waldhalle	13613	1113	5,6	bahnlinks	25 m
Sereetz	23817	1110	25,476	bahnlinks	30 m

3.5 Straßenverkehrsanlagen und Wege

Im Planungsbereich der Schienenneubaustrecke befinden sich verschiedene Wirtschaftswege, Wanderwege und Waldwege, die in der Regel mit hydraulisch ungebundenem Material befestigt, aber auch in Teilabschnitten asphaltiert sind. Darüber hinaus sind Zufahrten zu Anliegern und anderen Anlagen vorhanden. Diese werden höhengleich an die Trassenverläufe angepasst. Besondere Entwässerungsanlagen entlang der Wege gibt es in der Regel nicht. Es erfolgt eine breitflächige Versickerung oder eine Ableitung des Oberflächenwassers in vorhandene Gräben, die an Vorflutern angeschlossen sind.

Die folgend genannten Straßen und Wege befinden sich im direkten Umfeld der geplanten Schienenneubaustrecke.

3.5.1 Waldwege Bad Schwartau, km 5,560 – 6,400 (Strecke 1100) und km 6,430 – 7,050 (Strecke 1100)

Die Waldwege in Bad Schwartau, die auch als Wanderwege genutzt werden, befinden sich im Abschnitt des Walds Kuhholz zwischen Elisabethstraße und der Nikolausstraße auf der Ostseite der Schienenstrecke (km 5,560 – 6,400) und im Abschnitt des Waldes Mönchkamp zwischen Geibelstraße und der EÜ Über die Schwartau auf der Westseite der Schienenstrecke (km 6,430 – 7,050) in der Gemarkung Bad Schwartau. Sie befinden sich in zusammenhängenden Waldstücken. Die Breite schwankt zwischen 2,0 m und 2,50 m. Die Oberflächenbefestigung besteht aus einer hydraulisch ungebundenen Schicht.

3.5.2 Elisabethstraße Anlieger, km 5,320 bis 5,560 (Strecke 1100)

Die Elisabethstraße ist eine Stichstraße und liegt im Bereich der Gemarkung Bad Schwartau. Die Straße dient den Anliegern Elisabethstraße 24-24d und verläuft parallel der Bestandsstrecke. Die Breite der asphaltierten Straße beträgt 2,75 m.

3.5.3 Verladestraße, km 6,050 bis 6,380 (Strecke 1100)

Die Verladestraße liegt im Bereich der Gemarkung Bad Schwartau. Die Gemeindestraße verbindet die Geibelstraße mit dem Haltepunkt Bad Schwartau. Die einspurige Straße enthält eine Parkbucht mit 40 Stellplätzen und verläuft bahnparallel.

3.6 Bahnübergänge (BÜ)

3.6.1 BÜ Elisabethstraße, km 5,576 (Strecke 1100)

Bei km 5,576 kreuzt die Gemeindestraße Elisabethstraße die Bahnstrecke 1100 mit zwei Gleisen in einem Winkel von 109,1 gon. Der Straßenbaulastträger der Elisabethstraße ist die Stadt Bad Schwartau. Der BÜ der Bauart SIMIS LC LzH/2F-Fü ist mit Lichtzeichenanlagen, Halbschranken, Akustiken und separaten beidseitigen Gehwegschranken gesichert.

Die Elisabethstraße ist mit Asphalt befestigt. Die Fahrbahnbreite variiert im BÜ-Bereich zwischen 5,50 m und 6,25 m. Die Gleise sind mit Gleiseindeckplatten aus Beton ausgelegt. Im BÜ-Bereich sind beidseitig vom I. in den II. Quadranten und vom III. in den IV. Quadranten zwischen 2,0 m und 2,5 m breite Gehwege vorhanden. Außerhalb des BÜ-Bereiches wird nur der südliche Gehweg straßenbegleitend geführt.

Die vorhandene Verkehrsstärke ist mit 324 Fahrzeugen pro Tag benannt.

Im I. Quadranten mündet ein bahnbegleitender befestigter Weg für Anlieger ein.

Entwässerungsanlagen sind im Bahnübergangsbereich nicht vorhanden. Die Entwässerung erfolgt über das Längs- und Quergefälle der Straße und Straßenabläufe am Fahrbahnrand.

Das Betonschaltheus für den BÜ befindet sich in Quadrant III.

3.6.2 BÜ Kaltenhöfer Straße, km 6,417 (Strecke 1100)

Die Bestandsstrecke kreuzt in km 6,417 die Kaltenhöfer Straße/ Geibelstraße. Die Kreuzung erfolgt niveaugleich durch einen Bahnübergang. Der BÜ der Bauart SIMIS LC LzHH/2F-HP ist mit Lichtzeichenanlagen, Vollschraken, Akustiken und separaten Gehwegschranken gesichert.

Die Straße kreuzt die vorhandene nicht elektrifizierte Strecke 1100 mit zwei Streckengleisen schiefwinklig. Im BÜ-Bereich beträgt die Straßenbreite zwischen 5,50 m und 6,00 m.

Die vorhandene Verkehrsstärke ist mit 5.336 Fahrzeugen pro Tag benannt.

Beidseitig der Straße sind Gehwege angeordnet. Die Gehwege sind in Pflasterbauweise befestigt. Die Straße ist asphaltiert. Im I. Quadranten mündet unmittelbar vor dem BÜ die Nikolausstraße ein. In einem Abstand von ca. 20 m hinter dem BÜ verläuft im II. Quadranten bahnbegleitend die Verladestraße. Im IV. Quadranten befindet sich die Stettiner Straße.

Die Gleise sind im Bereich der Straße und dem nördlichen Gehweg mit einer Gleistragplatte ausgebaut. An den Platten wurden die Verkehrswege mit Asphalt angeschlossen. Die Gleise im Bereich des südlichen Gehwegs sind mit Innen- und Außenplatten aus Stahlbeton ausgestattet. Zwischen den Außenplatten der Gleise ist ein Asphaltstreifen angeordnet.

Beidseitig der vorhandenen Strecke 1100 verläuft eine Entwässerungsrinne (Kastenrinne).

Das Betonschaltheus für den BÜ befindet sich in Quadrant III.

3.7 Streckenausrüstung und Energieversorgung

3.7.1 Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik

Derzeit befinden sich im PFA 1.1 ein elektronisches Stellwerk (EL S Simis C) im Bereich Bad Schwartau.

Die Stellwerkstechnik des ESTW-A Bad Schwartau befindet sich in einem Modulgebäude bei km 5,777, und steuert hieraus auch die südlich gelegene Betriebsstelle Abzweig Schwartau Waldhalle.

Im Bereich Bad Schwartau wird die Signalisierung über Lichtsignale im Ks-System realisiert. Für die Gleisfreimeldung kommen Achszähler zum Einsatz.

3.7.2 Elektrische Energieanlagen für Bahnstrom / Oberleitungsanlagen

Die Strecke 1100 ist bis km 4,853 mit einer Oberleitungsanlage der Regelbauart Re 200 ausgerüstet, ab km 4,853 ist die Strecke nicht elektrifiziert.

3.7.3 Elektrische Energieanlagen für Licht und Kraftstrom

Am Standort Bad Schwartau befinden sich Anlagen der DB Energie und DB InfraGO. Hierzu zählen die Stromversorgungen für das bestehende ESTW, Bahnübergänge und elektrische Weichenheizungsanlagen.

3.7.4 Anlagen der Telekommunikation

Im Planungsbereich befinden sich das Streckenfernmeldekanal F3006 und das Beilaufkanal F300006.

4 Beschreibung des geplanten Zustandes

4.1 Planungsgrundlagen

4.1.1 Abweichungen vom Regelwerk

Das Lärmschutzgutachten sieht im PFA 1.1 Lärmschutzwände in verschiedenen Höhen vor. Zusätzlich zu einer maximalen Lärmschutzwandhöhe von 8,00 m über Schienenoberkante (SOK) sind Lärmschutzwände mit horizontalen Auskragungen (Galerien) von 3,00 m und 6,00 m stellenweise erforderlich.

Für alle Lärmschutzwände mit einer Höhe von mehr als 5 m über Schienenoberkante sind Unternehmensinterne Genehmigungen (UiG) erforderlich. Dies betrifft die Lärmschutzwände auf der linken Seite der Bahnstrecke 1100 in folgenden Bereichen:

- km 4,915 bis km 4,970
- km 5,103 bis km 5,700
- km 6,289 bis km 6,349

Bahnrechts der Strecke 1100 sind die folgenden Bereiche betroffen:

- km 4,874 bis km 4,970
- km 5,305 bis km 5,625
- km 6,200 bis km 7,054

Auf der Strecke 1113 ist bahnlinks folgender Bereich betroffen:

- km 4,922 bis km 5,064

Im Bereich der Galeriebauwerke gibt es außerdem keinen Platz für Oberleitungsmaste. Daher werden die Lärmschutzpfosten (ähnlich Peinermast) als Tragwerk für die Oberleitungskomponenten wie z.B. Nachspannvorrichtungen und Schalter verwendet. Es werden Komponenten, die für die Verwendung im Tunnel bestimmt sind, eingesetzt, weshalb UiG für die anderweitige Nutzung erforderlich sind.

Es werden die Nachspannvorrichtung nach Ebs 30.16.01 an den Galeriebauwerken mit zusätzlichen Konsolen (KIB) befestigt und nicht wie üblich im Tunnelbau an Ankerschienen. Die Geometrie der Nachspannvorrichtung, wie in der Ebs 30.16.01 beschrieben, wird nicht verändert.

Es werden die Oberleitungsschalter nach Ebs 09.60.01 an den Galeriebauwerken mit zusätzlichen Konsolen (KIB) befestigt und nicht wie üblich im Tunnelbau an Ankerschienen. Die Geometrie der Oberleitungsschalter, wie in der Ebs 09.60.01

beschrieben, wird ähnlich der Ebs 09.10.32 in rechteckigen Tunnel an der Konsole an den Lärmschutzpfosten befestigt. Auch der Schalter nach Ebs 09.10.32 kann als Alternative verwendet werden.

4.1.2 Entwurfsgeschwindigkeiten

Die Hauptgleise der Strecke 1100 im PFA 1.1 werden zu Beginn des Abschnitts mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von 140 km/h geplant. Von km 5,128 bis km 7,323 im linken Gleis und km 5,139 bis km 6,459 im rechten Gleis liegt die Entwurfsgeschwindigkeit bei 160 km/h. Anschließend werden die Hauptgleise mit 200 km/h geplant.

Die Entwurfsgeschwindigkeit der Weichen im Überholgleis des Bf. Bad Schwartau betragen von Weiche W3236 bis W3234 100 km/h und von Weiche W3238 bis W3235 80 km/h.

Die Weichenverbindung W3341-W3342 auf der freien Strecke ist für eine Entwurfsgeschwindigkeit von 100 km/h ausgelegt.

Die Strecke 1110 (Abzweig Bad Schwartau) wird mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von 130 km/h geplant.

4.2 Bahnkörper

Die Strecke 1100 wird im Bereich des PFA 1.1 erneuert. Die neue Trasse beginnt etwa auf der Stadtgrenze zwischen Lübeck und Bad Schwartau an km 4,970, verläuft durch Bad Schwartau bis zur Gemeindegrenze zwischen Bad Schwartau und Ratekau und endet dort an Bau-km 107,532.

Die Bahnübergänge werden im Zuge der neuen Streckenauslastung zurückgebaut und durch Kreuzungsbauwerke ersetzt. Bei km 7,070 überquert die Trasse das Bestandsbauwerk über die Schwartau.

Kurz vor Ende des PFA 1.1 ist der Abzweig von der Strecke 1100 auf die Strecke 1110 Richtung Eutin vorgesehen, innerhalb der Maßnahme wird der Anschluss an die Strecke neu hergestellt.

Am Ende des PFA 1.1 beginnt die Streckenanpassung 1100 die Bestandstrasse zu verlassen.

4.2.1 Oberbau

4.2.1.1 Allgemeines

Die zweigleisige, im Bf. Bad Schwartau dreigleisige Strecke 1100 wird im PFA 1.1 elektrifiziert. Die Gestaltung des Oberbaus erfolgt auf Grundlage der gültigen DB-Richtlinien. Die Gleise werden im gesamten Abschnitt entweder mit Betonschwellen oder beschlten Schwellen im Schotterbett verlegt und die Schienen werden mit Schienenstegdämpfern ausgestattet, gleiches gilt für die geplanten Weichen. Zum Erschütterungsschutz wird überwiegend die Sonderform des Schotteroberbaus in einem Beton Schotteroberbau (BSO) verwendet. Aufgrund der Tieferlegung der Strecke ist der Einbau eines GET-Bauwerks notwendig, welcher die Funktion der Erschütterungsreduzierung übernehmen kann. Der benötigte Erschütterungsschutz wird durch die Bereiche Erschütterungstrog 1, GET-Bauwerk, Erschütterungstrog 2 und den Einsatz beschlter Schwellen im Bereich der Autobahnbrücke (km 4,970 bis 5,087) und vor der EÜ über die Schwartau (km 7,052 bis 7,070) abgedeckt.

Die Festlegung des Regelquerschnitts erfolgt gemäß/analog gültiger DB-Richtlinie (Ril 800.0130) und dem Anforderungskatalog von Betontrögen zum Erschütterungsschutz. Darin enthalten sind die erforderlichen Breiten für den Gefahrenbereich von 3,00 m.

Unter dem Rettungsweg befinden sich die Kabel und Leitungen im Kabelkanal. Daran anschließend ist den beengten Verhältnissen und dem Untergrund bedingt eine flächige Versickerung oder ein Entwässerungsgraben geplant. In den Abschnitten des Erschütterungstrogs 1 und 2 dient der Kabelkanal als Abgrenzung zu dem Betontrög, entsprechend ist unter dem Rettungsweg die Entwässerungsanlage geplant.

Gemäß der vorliegenden Baugrundgutachten (Unterlage 20) werden für alle Dämme und Einschnitte des Bahnkörpers eine einheitliche Böschungsneigung von 1:1,8 vorgesehen.

Im Bereich des PFA Lübeck werden an der Strecke 1113 aufgrund der Lärmschutzwände Anpassungen an der Entwässerungsanlage und Kabelkanälen durchgeführt. Die im PFA Lübeck vorhandene Lärmschutzwand LSW 55 muss rückgebaut werden.

4.2.1.2 Rückbau

Auf der Bestandsstrecke 1100 zwischen km 4,970 und Bau-km 7,532 und der Strecke 1110 zwischen km 25,031 und 26,500 werden die Schienen, Schwellen und Schotter zurückgebaut. Die im Bestand befindlichen stillgelegten Gleise im Haltepunkt Bad Schwartau werden ebenfalls zurückgebaut.

4.2.2 Entwässerungskonzept

4.2.2.1 Allgemeines

Mit diesen Unterlagen der Planfeststellung werden alle erforderlichen wasserrechtlichen Genehmigungen, Erlaubnisse und Bewilligungen, betrieblicher sowie bauzeitlicher Art, beantragt (siehe Unterlage 13.1). Für die Erteilung wasserrechtlicher Erlaubnisse zur Benutzung eines Gewässers ist gemäß § 19 WHG i. V. mit den einschlägigen Vorschriften der jeweiligen Landeswassergesetze das EBA als Planfeststellungsbehörde zuständig. Die Entscheidung ist im Einvernehmen mit der zuständigen Wasserbehörde zu treffen. Ergänzende Informationen zum Thema Wasserrechtliche Sachverhalte sind der Unterlage 13 zu entnehmen.

4.2.2.2 Streckenentwässerung Bahn

Aufgrund der eingeschränkten Platzverhältnisse des neuen Streckenquerschnitts erfolgt die Entwässerung der Strecke im Bereich von Erschütterungstrog über eine Tiefentwässerung, welche zusätzlich das Schichtenwasser und das überschüssige Grundwasser entlang der Strecke aufnehmen wird. Die Tiefentwässerung ist in Form von Huckepackleitungen geplant. Da sich die Strecke teilweise in den Überschwemmungsgebieten von Trave und Schwartau befindet, wird durch die baulich voneinander getrennten Sicker- und Sammelleitungen des Huckepackleitungssystems eine effektive Ableitung des Niederschlagswassers auch bei extremen Regenereignissen gewährleistet.

Das entwässerte Niederschlagswasser von km 4,997 bis 5,397 der Strecke 1100 wird über das Gefälle der Strecke und die Durchlässe DL104-1 und DL104-2 zum Regenrückhaltebecken RRB 104-1R bei km 4,900 der Strecke 1113 bahnrechts geleitet, wo es gedrosselt in die Trave (Petroleumhafen) abläuft.

Für die Entwässerung der BSO-Platten wird alle 20 m eine Dränöffnung bzw. ein Rohr von der Betonplatte zur Tiefentwässerungsanlage vorgesehen. Da es sich für die freie Strecke gemäß DWA-A 102-2 um die Wasserbelastungskategorie I handelt, wird auf eine Wasserbehandlungsanlage für das RRB104-1R verzichtet.

Das Niederschlagswasser der Unterführung der EÜ Elisabethstraße und der dazugehörigen Rampen wird in das bahnrechte Versickerungsbecken RRB105-1R gepumpt und dort versickert. Da es sich gemäß DWA-A 102-2 um die Wasserbelastungskategorie I handelt, wird auf eine Wasserbehandlungsanlage für das RRB105-1R verzichtet.

Die Tiefentwässerung des BSO-Abschnittes von km 5,397 der Strecke 1100 bis zu dem Anfang des GET-Bauwerks bei km 5,981 der Strecke 1100 schließt über das Gefälle

an die Entwässerung des GET-Bauwerks an. Aufgrund der Kollision mit dem Kabelkanal ist bei km 5,795 bahnlinks ein Pumpschacht vorgesehen.

Die Tiefentwässerung des BSO-Abschnittes von km 7,018 der Strecke 1100 bis km 7,052 schließt über das Gefälle an die Entwässerung des GET-Bauwerks an. Die Entwässerung des GET-Bauwerks erfolgt über Sammelleitungen, welche das gefasste Niederschlagswasser von den nördlichen und südlichen Abschnitten des Trogs an dem Tiefpunkt bei km 6,408 der Strecke 1100 sammeln und es über eine Pumpstation zu dem Versickerungsbecken RRB 106-1R geleitet wird.

Aufgrund der Wasserbelastungskategorie II in Trogbauwerk, wird das RRB 106-1R mit einem Absetzbecken kombiniert (detaillierte Berechnung siehe Unterlage 13).

Das anfallende Regenwasser in dem Bereich Neubau des Fangedamms (Eisenbahndamm Schwartautal) von km 7,080 bis km 7,476 der Strecke 1100 wird lokal versickert. Um eine reibungslose Entwässerung des Fangedamms in Extremfällen als Notentwässerung zu gewährleisten, wird alle 20 m eine Öffnung bzw. eine Rohrleitung im Dammkörper als Notentwässerung eingebaut.

Die Entwässerung des Streckenabschnitts 1110 von km 25,031 bis km 26,505 erfolgt über beidseitige Bahngräben. Das Niederschlagswasser fließt über die vorhandenen Dachgefälle des Oberbaus ab und gelangt in die Bahngräben, wo es versickert.

Aufgrund der Anpassungen der Lärmschutzwände und OLA-Masten im Planfeststellungsabschnitt (PFA) Lübeck im Rahmen von PFA 1.1 müssen die Entwässerungssysteme bahnlinks der Strecke 1113 entsprechend umgestaltet werden. Hierbei wurden Rigolen innerhalb der Lärmschutzwände vorgesehen, um eine effiziente Entwässerung zu gewährleisten. Die Einzugsflächen außerhalb der Lärmschutzwände wurden weiterhin mit Bahngräben versehen, um die Ableitung des Niederschlagswassers zu unterstützen. Die Entwässerungssysteme bahnrechts der Strecke 1113 bleiben unverändert.

Das Entwässerungskonzept ist in nachfolgende Entwässerungsabschnitte unterteilt:

Tabelle 15: Entwässerungsabschnitte der Strecke PFA 1.1 Strecke 1100

Entwässerungsabschnitt	von km	bis km	Entwässerung
EA01	4,970	5,087	Tiefentwässerung Schotteroberbau KG2
EA02	5,087	5,397	Tiefentwässerung BSO
EA03	5,397	5,577	Tiefentwässerung BSO
EA04	5,577	5,808	Tiefentwässerung BSO
EA05	5,808	5,981	Tiefentwässerung BSO
EA06	5,981	6,007	Entwässerung GET-Bauwerk
EA07	6,007	6,057	Entwässerung GET-Bauwerk
EA08	6,057	6,107	Entwässerung GET-Bauwerk
EA09	6,107	6,157	Entwässerung GET-Bauwerk
EA10	6,157	6,207	Entwässerung GET-Bauwerk
EA11	6,207	6,257	Entwässerung GET-Bauwerk
EA12	6,257	6,307	Entwässerung GET-Bauwerk
EA13	6,307	6,357	Entwässerung GET-Bauwerk
EA14	6,357	6,407	Entwässerung GET-Bauwerk
EA15	6,407	6,409	Entwässerung GET-Bauwerk
EA16	6,409	6,459	Entwässerung GET-Bauwerk
EA17	6,459	6,509	Entwässerung GET-Bauwerk
EA18	6,509	6,559	Entwässerung GET-Bauwerk
EA19	6,559	6,609	Entwässerung GET-Bauwerk
EA20	6,609	6,659	Entwässerung GET-Bauwerk
EA21	6,659	6,709	Entwässerung GET-Bauwerk
EA22	6,709	6,759	Entwässerung GET-Bauwerk
EA23	6,759	6,809	Entwässerung GET-Bauwerk
EA24	6,809	6,859	Entwässerung GET-Bauwerk
EA25	6,859	6,909	Entwässerung GET-Bauwerk
EA26	6,909	6,959	Entwässerung GET-Bauwerk
EA27	6,959	7,009	Entwässerung GET-Bauwerk
EA28	7,009	7,018	Entwässerung GET-Bauwerk

EA29	7,018	7,052	Tiefentwässerung Erschütterungstrog 2
EA30	7,080	7,476	Lokale Entwässerung Eisenbahndamm

Tabelle 16: Entwässerungsabschnitte der Strecke PFA 1.1 Strecke 1110

Entwässerungsabschnitt	von km	bis km	Entwässerung
EA31	25,031	26,505	Versickerung durch Bahngraben

Tabelle 17: Entwässerungsabschnitte der Strecke PFA 1.1 Strecke 1113 bahnlinks

Entwässerungsabschnitt	von km	bis km	Entwässerung
EA32	4,869	5,073	Bahnrigolen

4.2.3 Durchlässe

Die Bestandsrohrleitungen im PFA 1.1 bleiben im Zuge der Planung bestehen oder werden teilweise gebündelt unter der Strecke geführt.

Die Bezeichnung der Durchlässe im Zuge der Planung ergeben sich wie folgt:

Tabelle 18: Übersicht der geplanten Durchlässe

Kennzeichen	km	Maßnahme
DL 104-1	4,971 Strecke 1100	Zur Ableitung der Streckenentwässerung zum RRB 104-1R
DL 104-2	4,907 Strecke 1113	Zur Ableitung der Streckenentwässerung zum RRB 104-1R.
DL 064	Ersatzstraße 0,064	Zur effizienten Ableitung des überschüssigen Regenwassers aus RRB 105-1R zu den Feuchtgebieten im Waldteil Kuhholz

DL 544	Ersatzstraße 0,544	Zur effizienten Ableitung des überschüssigen Regenwassers aus RRB 106-1R zu den Feuchtgebieten im Waldteil Kuhholz
DL km 5,570	5,570 Strecke 1100	Zur Ableitung der Streckenentwässerung
DL km 5,978	5,978 Strecke 1100	Zur Ableitung der Streckenentwässerung
DL km 6,031	6,031 Strecke 1100	Zur Ableitung der Streckenentwässerung
DL km 6,307	6,307 Strecke 1100	Zur Ableitung der Streckenentwässerung
DL km 6,407	6,407 Strecke 1100	Zur Ableitung der Streckenentwässerung
DL km 6,409	6,409 Strecke 1100	Zur Ableitung der Streckenentwässerung
DL km 6,608	6,608 Strecke 1100	Zur Ableitung der Streckenentwässerung
DL km 6,808	6,808 Strecke 1100	Zur Ableitung der Streckenentwässerung

4.2.3.1 DL 104-1, km 4,971 (Strecke 1100)

Der Durchlass quert die Strecke 1100 und dient zur Ableitung des Niederschlagswassers aus der Strecke 1100 über den DL 104-2 an der Strecke 1113 in das Regenrückhaltebecken RRB 104-1R.

Hauptabmessungen:

- Bauwerksart: Rohrdurchlass DN 400
- Material: Stahlbeton
- Länge: 8,3 m
- Kreuzungswinkel: 90 gon
- Gefälle: ca. 6,8 ‰

Rückbau Bestand:

Der im Bestand vorhandene Geländeverlauf wird im Bereich des Bahnkörpers unterhalb der Strecke 1100 zurückgebaut und in den Anschlussbereichen zum neuen Durchlass mittels der Entwässerungsanlage neu angeschlossen.

Der Rückbau bestehender Bauwerke ist nicht erforderlich.

Ausstattung:

Die Enden des Durchlasses münden beidseits in Betonschächte.

Baugruben / Wasserhaltung:

Der Durchlass wird in offener Bauweise mittels Grabenverbau hergestellt.

Angaben zu den Wasserständen im Bereich des Rohrleitungsgrabens bei Verlegung der Rohrleitung liegen nicht vor. In dem Rohrleitungsgraben ggf. zulaufendes Schichtenwasser bzw. Niederschläge werden über eine offene Wasserhaltung abgepumpt.

4.2.3.2 DL 104-2, km 4,907 (Strecke 1113)

Der Durchlass quert die Strecke 1113 und dient zur Ableitung des Niederschlagswassers aus der Strecke 1100 (von der Querung DL 104-1 kommend) in das Versickerungsbecken RRB 104-1R.

Hauptabmessungen:

- Bauwerksart: Rohrdurchlass DN 400
- Material: Stahlbeton
- Länge: 11,55 m
- Kreuzungswinkel: 90 gon
- Gefälle: ca. 8,8 ‰

Rückbau Bestand:

Der Rückbau bestehender Bauwerke ist im Zusammenhang dieses Durchlasses nicht erforderlich, da der Rückbau bereits für den Geländeeinschnittstrog (GET) durchgeführt ist.

Ausstattung:

Die Enden des Durchlasses münden beidseits in Betonschächte.

Baugruben / Wasserhaltung:

Der Durchlass wird in offener Bauweise mittels Grabenverbau hergestellt.

Angaben zu den Wasserständen im Bereich des Rohrleitungsgrabens bei Verlegung der Rohrleitung liegen nicht vor. In dem Rohrleitungsgraben ggf. zulaufendes Schichtenwasser bzw. Niederschläge werden über eine offene Wasserhaltung abgepumpt.

4.2.3.3 DL 064, Ersatzstraße km 0,064

Der Durchlass quert die Ersatzstraße und erleichtert die Ableitung des überschüssigen Niederschlagswassers zu den Feuchtgebieten im Waldbereich Kuhholz bei der Überflutung des RRB 105-1R.

Hauptabmessungen:

- Bauwerksart: Rohrdurchlass DN 400
- Material: Stahlbeton
- Länge: 12,74 m
- Kreuzungswinkel: 100 gon
- Gefälle: ca. 6 ‰

Ausstattung:

Die Sohle und die Böschungen des Zu- und Auslaufbereiches werden mit Wasserbausteinen in Betonbettung gesichert. An den Rohrenden wird ein Kolkschutz aus Magerbeton angeordnet.

Baugruben / Wasserhaltung:

Der Durchlass wird in offener Bauweise mittels Grabenverbau hergestellt.

Angaben zu den Wasserständen im Bereich des Rohrleitungsgrabens bei Verlegung der Rohrleitung liegen nicht vor. In dem Rohrleitungsgraben ggf. zulaufendes Schichtenwasser bzw. Niederschläge werden über eine offene Wasserhaltung abgepumpt.

4.2.3.4 DL 544, Ersatzstraße km 0,544

Der Durchlass quert die Ersatzstraße und erleichtert die Ableitung des überschüssigen Niederschlagswassers zu den Feuchtgebieten im Waldbereich Kuhholz bei der Überschwemmung des RRB 106-1R.

Hauptabmessungen:

- Bauwerksart: Rohrdurchlass DN 400
- Material: Stahlbeton
- Länge: 14,72 m
- Kreuzungswinkel: 100 gon
- Gefälle: ca. 7 ‰

Ausstattung:

Die Sohle und die Böschungen des Zu- und Auslaufbereiches werden mit Wasserbausteinen in Betonbettung gesichert. An den Rohrenden wird ein Kolkchutz aus Magerbeton angeordnet.

Baugruben / Wasserhaltung:

Der Durchlass wird in offener Bauweise mittels Grabenverbau hergestellt.

Angaben zu den Wasserständen im Bereich des Rohrleitungsgrabens bei Verlegung der Rohrleitung liegen nicht vor. In dem Rohrleitungsgraben ggf. zulaufendes Schichtenwasser bzw. Niederschläge werden über eine offene Wasserhaltung abgepumpt.

4.2.3.5 DL km 5,570 (Strecke 1100)

Der Durchlass quert die Strecke 1100 und dient zur Ableitung des Niederschlagswassers aus der Strecke 1100.

Hauptabmessungen:

- Bauwerksart: Rohrdurchlass DN 400
- Material: Stahl
- Länge: 10,70 m
- Kreuzungswinkel: 90 gon
- Gefälle: ca. 3 ‰

Rückbau Bestand:

Der im Bestand vorhandene Geländeverlauf wird im Bereich des Bahnkörpers unterhalb der Strecke 1100 zurückgebaut und in den Anschlussbereichen zum neuen Durchlass mittels der Entwässerungsanlage neu angeschlossen.

Der Rückbau bestehender Bauwerke ist nicht erforderlich.

Ausstattung:

Die Enden des Durchlasses münden beidseits in Betonschächte.

Baugruben / Wasserhaltung:

Der Durchlass wird in offener Bauweise mittels Grabenverbau hergestellt.

Angaben zu den Wasserständen im Bereich des Rohrleitungsgrabens bei Verlegung der Rohrleitung liegen nicht vor. In dem Rohrleitungsgraben ggf. zulaufendes

Schichtenwasser bzw. Niederschläge werden über eine offene Wasserhaltung abgepumpt.

4.2.3.6 DL km 5,978 (Strecke 1100)

Der Durchlass quert die Strecke 1100 und dient zur Ableitung des Niederschlagswassers aus der Strecke 1100.

Hauptabmessungen:

- Bauwerksart: Rohrdurchlass DN 400
- Material: Stahl
- Länge: 11,80 m
- Kreuzungswinkel: 90 gon
- Gefälle: ca. 3 ‰

Rückbau Bestand:

Der im Bestand vorhandene Geländeverlauf wird im Bereich des Bahnkörpers unterhalb der Strecke 1100 zurückgebaut und in den Anschlussbereichen zum neuen Durchlass mittels der Entwässerungsanlage neu angeschlossen.

Der Rückbau bestehender Bauwerke ist nicht erforderlich.

Ausstattung:

Die Enden des Durchlasses münden beidseits in Betonschächte.

Baugruben / Wasserhaltung:

Der Durchlass wird in offener Bauweise mittels Grabenverbau hergestellt.

Angaben zu den Wasserständen im Bereich des Rohrleitungsgrabens bei Verlegung der Rohrleitung liegen nicht vor. In dem Rohrleitungsgraben ggf. zulaufendes Schichtenwasser bzw. Niederschläge werden über eine offene Wasserhaltung abgepumpt.

4.2.3.7 DL km 6,031 (Strecke 1100)

Der Durchlass quert die Strecke 1100 und dient zur Ableitung des Niederschlagswassers aus der Strecke 1100.

Hauptabmessungen:

- Bauwerksart: Rohrdurchlass DN 300
- Material: Stahlbeton

- Länge: 5,40 m
- Kreuzungswinkel: 90 gon
- Gefälle: ca. 3 ‰

Rückbau Bestand:

Der im Bestand vorhandene Geländeverlauf wird im Bereich des Bahnkörpers unterhalb der Strecke 1100 zurückgebaut und in den Anschlussbereichen zum neuen Durchlass mittels der Entwässerungsanlage neu angeschlossen.

Der Rückbau bestehender Bauwerke ist nicht erforderlich.

Ausstattung:

Die Enden des Durchlasses münden beidseits in Betonschächte.

Baugruben / Wasserhaltung:

Der Durchlass wird in offener Bauweise mittels Grabenverbau hergestellt.

Angaben zu den Wasserständen im Bereich des Rohrleitungsgrabens bei Verlegung der Rohrleitung liegen nicht vor. In dem Rohrleitungsgraben ggf. zulaufendes Schichtenwasser bzw. Niederschläge werden über eine offene Wasserhaltung abgepumpt.

4.2.3.8 DL km 6,307 (Strecke 1100)

Der Durchlass quert die Strecke 1100 und dient zur Ableitung des Niederschlagswassers aus der Strecke 1100.

Hauptabmessungen:

- Bauwerksart: Rohrdurchlass DN 600 / DN 700
- Material: Stahlbeton
- Länge: 10,70 m / 6,10 m
- Kreuzungswinkel: 90 gon
- Gefälle: ca. 3 ‰ / 3 ‰

Rückbau Bestand:

Der im Bestand vorhandene Geländeverlauf wird im Bereich des Bahnkörpers unterhalb der Strecke 1100 zurückgebaut und in den Anschlussbereichen zum neuen Durchlass mittels der Entwässerungsanlage neu angeschlossen.

Der Rückbau bestehender Bauwerke ist nicht erforderlich.

Ausstattung:

Der Durchlass besteht mündet beidseitig in Betonschächten und besitzt einen weiteren Mittelschacht.

Baugruben / Wasserhaltung:

Der Durchlass wird in offener Bauweise mittels Grabenverbau hergestellt.

Angaben zu den Wasserständen im Bereich des Rohrleitungsgrabens bei Verlegung der Rohrleitung liegen nicht vor. In dem Rohrleitungsgraben ggf. zulaufendes Schichtenwasser bzw. Niederschläge werden über eine offene Wasserhaltung abgepumpt.

4.2.3.9 DL km 6,407 (Strecke 1100)

Der Durchlass quert die Strecke 1100 und dient zur Ableitung des Niederschlagswassers aus der Strecke 1100.

Hauptabmessungen:

- Bauwerksart: Rohrdurchlass DN 700
- Material: Stahlbeton
- Länge: 14,00 m
- Kreuzungswinkel: 90 gon
- Gefälle: ca. 3 ‰

Rückbau Bestand:

Der im Bestand vorhandene Geländeverlauf wird im Bereich des Bahnkörpers unterhalb der Strecke 1100 zurückgebaut und in den Anschlussbereichen zum neuen Durchlass mittels der Entwässerungsanlage neu angeschlossen.

Der Rückbau bestehender Bauwerke ist nicht erforderlich.

Ausstattung:

Die Enden des Durchlasses münden beidseits in Betonschächte.

Baugruben / Wasserhaltung:

Der Durchlass wird in offener Bauweise mittels Grabenverbau hergestellt.

Angaben zu den Wasserständen im Bereich des Rohrleitungsgrabens bei Verlegung der Rohrleitung liegen nicht vor. In dem Rohrleitungsgraben ggf. zulaufendes Schichtenwasser bzw. Niederschläge werden über eine offene Wasserhaltung abgepumpt.

4.2.3.10 DL km 6,409 (Strecke 1100)

Der Durchlass quert die Strecke 1100 und dient zur Ableitung des Niederschlagswassers aus der Strecke 1100.

Hauptabmessungen:

- Bauwerksart: Rohrdurchlass DN 700
- Material: Stahlbeton
- Länge: 13,90 m
- Kreuzungswinkel: 90 gon
- Gefälle: ca. 3 ‰

Rückbau Bestand:

Der im Bestand vorhandene Geländeverlauf wird im Bereich des Bahnkörpers unterhalb der Strecke 1100 zurückgebaut und in den Anschlussbereichen zum neuen Durchlass mittels der Entwässerungsanlage neu angeschlossen.

Der Rückbau bestehender Bauwerke ist nicht erforderlich.

Ausstattung:

Die Enden des Durchlasses münden beidseits in Betonschächte.

Baugruben / Wasserhaltung:

Der Durchlass wird in offener Bauweise mittels Grabenverbau hergestellt.

Angaben zu den Wasserständen im Bereich des Rohrleitungsgrabens bei Verlegung der Rohrleitung liegen nicht vor. In dem Rohrleitungsgraben ggf. zulaufendes Schichtenwasser bzw. Niederschläge werden über eine offene Wasserhaltung abgepumpt.

4.2.3.11 DL km 6,608 (Strecke 1100)

Der Durchlass quert die Strecke 1100 und dient zur Ableitung des Niederschlagswassers aus der Strecke 1100.

Hauptabmessungen:

- Bauwerksart: Rohrdurchlass DN 500
- Material: Stahlbeton
- Länge: 10,60 m
- Kreuzungswinkel: 90 gon

- Gefälle: ca. 3 ‰

Rückbau Bestand:

Der im Bestand vorhandene Geländeverlauf wird im Bereich des Bahnkörpers unterhalb der Strecke 1100 zurückgebaut und in den Anschlussbereichen zum neuen Durchlass mittels der Entwässerungsanlage neu angeschlossen.

Der Rückbau bestehender Bauwerke ist nicht erforderlich.

Ausstattung:

Die Enden des Durchlasses münden beidseits in Betonschächte.

Baugruben / Wasserhaltung:

Der Durchlass wird in offener Bauweise mittels Grabenverbau hergestellt.

Angaben zu den Wasserständen im Bereich des Rohrleitungsgrabens bei Verlegung der Rohrleitung liegen nicht vor. In dem Rohrleitungsgraben ggf. zulaufendes Schichtenwasser bzw. Niederschläge werden über eine offene Wasserhaltung abgepumpt.

4.2.3.12 DL km 6,808 (Strecke 1100)

Der Durchlass quert die Strecke 1100 und dient zur Ableitung des Niederschlagswassers aus der Strecke 1100.

Hauptabmessungen:

- Bauwerksart: Rohrdurchlass DN 500
- Material: Stahlbeton
- Länge: 10,40 m
- Kreuzungswinkel: 90 gon
- Gefälle: ca. 3 ‰

Rückbau Bestand:

Der im Bestand vorhandene Geländeverlauf wird im Bereich des Bahnkörpers unterhalb der Strecke 1100 zurückgebaut und in den Anschlussbereichen zum neuen Durchlass mittels der Entwässerungsanlage neu angeschlossen.

Der Rückbau bestehender Bauwerke ist nicht erforderlich.

Ausstattung:

Die Enden des Durchlasses münden beidseits in Betonschächte.

Baugruben / Wasserhaltung:

Der Durchlass wird in offener Bauweise mittels Grabenverbau hergestellt.

Angaben zu den Wasserständen im Bereich des Rohrleitungsgrabens bei Verlegung der Rohrleitung liegen nicht vor. In dem Rohrleitungsgraben ggf. zulaufendes Schichtenwasser bzw. Niederschläge werden über eine offene Wasserhaltung abgepumpt.

4.2.4 Regenrückhaltebecken

Gemäß den Vorgaben durch die Untere Wasserbehörde (UWB) und den Wasser- und Bodenverbänden (WBV) ist die Streckenentwässerung gedrosselt den Vorfluten (QDr = 1,0 l/(s * ha)) zuzuführen. Um dies zu gewährleisten, sind Regenrückhaltemaßnahmen erforderlich.

Es ist geplant, die Einleitung des gesammelten Niederschlagswasser nur über Regenrückhaltebecken (RRB) vorzunehmen. Ausnahme hierbei bilden kurze Entwässerungsabschnitte, die lediglich die Entwässerung von Dammböschungen betreffen.

Die Bezeichnung der RRB im Zuge der Planung ergibt sich wie folgt exemplarisch:

RRB 107-1R

- RRB: Regenrückhaltebecken
- 107: 100+km
- 1: lfd. Nr. in aufgerundetem km
- R: Lage rechts von der Gleisachse

Gemäß der DWA-A 102/2/BWK-A 3-2 (12/2020) fällt das im Planungsabschnitt PFA 1.1 den Regenrückhaltebecken RRB 104-1R und RRB 105-1R zugeleitete Wasser unter die Belastungsklasse I. Eine Vorbehandlung ist daher nicht notwendig. Das aus dem GET-Bauwerk in das RRB 106-1R zugeleitete Wasser wird durch ein vorgeschaltetes Absetzbecken vorbehandelt. Für das RRB105-1R wird gemäß den Anweisungen der DWA-A 138-1 eine bewachsene Bodenzone von 20 cm und für das RRB106-1R eine bewachsene Bodenzone von 30 cm eingesetzt.

Die Versickerungsbecken RRB105-1R und RRB106-1R werden als Erdbecken ohne Dauerstau errichtet. Die 1:2 geneigten Böschungen sowie die Beckensohle erhalten eine Oberbodenabdeckung und Rasenansaat. Am Zulauf des RRB106-1R wird ein Absetzbecken bzw. Schlammfang angeordnet.

Die Regenrückhaltebecken RRB 105-R und RRB 106-1R werden als offene Erdbauwerke geplant und das Regenrückhaltebecken RRB 104-1R wird als geschlossenes Betonbecken mit einer mechanischen Drosseleinrichtung geplant.

Da die Sohlhöhen der zulaufenden Strecken- oder Bauwerksentwässerung aus dem GET-Bauwerk zum RRB 106-1R und aus der EÜ Elisabethstraße zum RRB 105-1R so tief liegen, dass das Wasser den RRB nicht im Freigefälle zugeleitet werden kann, werden vor diesen RRB Pumpenanlagen (Hebeanlagen) notwendig.

Die Becken werden mit einer Zufahrt sowie einer Rampe/Treppe für Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten versehen. Der Zutritt von Unbefugten wird durch eine Einzäunung verhindert.

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die RRB des PFA 1.1.

Tabelle 19: Übersicht der Regenrückhaltebecken im PFA 1.1

Name	Entwässerungsabschnitte	A_u [m ²]	V_{erf} [m ³]	Vorfluter
RRB 104-1R	EA01, EA02	5284	351	Trave (Petroleumhafen)
RRB 105-1R	EÜ Elisabethstraße	760	32	Versickerung mit Notüberlauf ins Feuchtgebiet Wald Kuhholz
RRB 106-1R	EA03 bis EA29	26.705	1.331	Versickerung mit Notüberlauf ins Feuchtgebiet Wald Kuhholz

mit:

- A_u : angeschlossene abflusswirksame Fläche [m²]
- V_{erf} : erforderliches Speichervolumen [m³]

4.2.4.1 RRB 104-1R

Für die gedrosselte Einleitung der Streckenentwässerung für den EA01 und EA02 soll neben der Trave bei km 4,900 der Strecke 1113 ein geschlossenes RRB hergestellt werden. Da die Einleithöhe in die Vorflut gemäß Ri1836 mind. 20 cm über dem mittleren Hochwasser (MHW) des Gewässers liegen soll, wird das Becken mit einer Hebeanlage ausgestattet. Eine Drossel stellt sicher, dass die maximale zulässige Einleitmenge in die Trave nicht überschritten wird. Regenereignisse, die zu einer Überflutung des Regenrückhaltebeckens führen, werden durch einen Überlauf ungedrosselt in die Trave abgeleitet.

Das RRB wird mit einer Zufahrt für Wartungen und einer Umzäunung hergestellt.

4.2.4.2 RRB 105-1R

Für die Versickerung des Niederschlagswassers aus der Unterführung der EÜ Elisabethstraße wird bei km 5,680 der Strecke 1100 bahnrechts ein Versickerungsbecken (RRB 105-1R) hergestellt. Da es sich um eine Wasserbelastungskategorie I handelt, ist keine Wasserbehandlungsanlage notwendig. Das Niederschlagswasser wird im Pumpschacht gesammelt und über eine Hebeanlage bzw. eine Pumpstation zum Versickerungsbecken geleitet. Es ist zu beachten, dass zu der Ableitung des Wassers vom Tiefpunkt der EÜ zu dem Becken eine Hebeanlage notwendig ist.

Zusätzlich ist das Becken mit einer Notüberlaufanlage ausgestattet, die Niederschlagswasser bei Überflutung des Versickerungsbeckens in das Feuchtgebiet Kuhweide ableitet. Zudem wird das Becken mit einer Zufahrt für Wartungen und einer Umzäunung hergestellt.

4.2.4.3 RRB 106-1R

Für die Versickerung der Streckenentwässerung für die Abschnitte EA04 bis EA029 wird bei km 6,417 der Strecke 1100 bahnrechts ein Versickerungsbecken (RRB 106-1R) hergestellt. Da es sich um eine Wasserbelastungskategorie II handelt, wird das Becken zusätzlich mit einem Absetzbecken kombiniert. Das Niederschlagswasser wird über die Streckenentwässerung bei dem Tiefpunkt des GET-Bauwerks gesammelt und über eine Hebeanlage bzw. eine Pumpstation zu dem RRB 106-1R geleitet.

Zusätzlich ist das Versickerungsbecken mit einer Notüberlaufschwelle ausgestattet, die Regenereignisse, die zu einer Überflutung des Versickerungsbeckens führen, durch einen Überlauf in das Feuchtgebiet Kuhweide ableitet. Zudem wird das Becken mit einer Zufahrt für Wartungen und einer Umzäunung hergestellt.

4.2.5 Erdbauwerke

Im Planfeststellungsabschnitt sind verschiedene Erdbauwerke vorgesehen. Bei der Herstellung wird angestrebt das gewonnene Aushubmaterial im Baubereich einer Wiederverwertung zuzuführen. Ausschlaggebend ist die geotechnische Eignung.

Der Bodenaushub aus gemischt- und feinkörnigen Bodenarten ist für die Wiederverwendung im Dammbau grundsätzlich möglich. Es ist davon auszugehen, dass eine Aufbereitung und Verbesserung des Bodenmaterials vorgenommen werden muss.

4.2.5.1 Schutzschichten

Nach Erfordernis werden abschnittsweise unter dem Schotterbett und dem Erschütterungstrog Schutzschichten eingebaut. Deren Dicke ist abhängig von der Qualität der anstehenden Böden und der Entwurfsgeschwindigkeit. Daraus ergeben sich im PFA 1.1 Dicken zwischen 0,20 m und 0,40 m.

4.2.5.2 Erschütterungsschutz

Zur Minimierung von Erschütterungen werden nach Ril 820.2050A4 Erschütterungsschutzmaßnahmen in Form von Erschütterungströgen als Sonderform des Schotteroberbaus (BSO/MK) aus Stahlbeton errichtet.

Von km 5,087 bis km 5,981 der Strecke 1100 (Erschütterungstrog 1) und von km 7,018 bis km 7,052 der Strecke 1100 (Erschütterungstrog 2) wird der Erschütterungstrog abschnittsweise errichtet. Im Bereich km 5,981 bis km 7,018 der Strecke 1100 wird der Erschütterungstrog durch den Geländeeinschnittstrog (GET) unterbrochen, jedoch wird die Erschütterungswirkung dabei nicht beeinträchtigt.

4.2.5.3 Erschütterungstrog 1 km 5,087 bis km 5,981 (Strecke 1100)

Der erste Erschütterungstrog erstreckt sich als BW 309 über eine Gesamtlänge von ca. 0,894 km. Im Bereich der EÜ Elisabethstraße wird er durch das Ingenieurbauwerk unterbrochen. Dort erzielen die Schotterhalterungen der EÜ die erschütterungsdämmende Wirkung. Im Bereich des GET-Bauwerks erfüllt der Stahlbetontrog die Funktion des Erschütterungstrog. Der Übergang zu den Ingenieurbauwerken EÜ Elisabethstraße und GET-Bauwerk ist nach dem Anforderungskatalog Betontröge inkl. Unterschottermatten zum Erschütterungsschutz, Stand 2020, Abb. 14 herzustellen. Durch die Anordnung eines mindestens 1,5 m langen Stahlbetonbalkens gefolgt von einer 1,0 m dicken und 3 m langen HGT-Schicht unterhalb des Erschütterungstrog werden die ggfs. anfallenden Setzungsunterschiede zwischen Erschütterungstrog und Ingenieurbauwerk minimiert.

Der Erschütterungstrog hat eine Mindestdicke von 60 cm. Eine Unterschottermatte als elastische Zwischenschicht zwischen dem Gleisschotter und der Trogoberkante ist ebenfalls vorgesehen. Der Schotteroberbau wird durch die Wangen des geplanten Erschütterungstrog mit Dicke 30 cm und Gleisachsabstand 2,20 m seitlich eingespannt und gehalten.

Der Querschnitt wird durch Querneigungen von 1:40 in Richtung Rohrentwässerung entwässert. Hierfür sind in den seitlichen Schotterhaltungen mind. alle 20 m Öffnungen vorzusehen.

Das gesamte System ist auf einer Sauberkeitsschicht von 10 cm herzustellen.

Von km 5,753 bis 5,981 der Strecke 1100 werden aufgrund der Dreigleisigkeit und einem hohen Gleisabstand zwischen Mittel- und Richtungsgleis zwei Erschütterungströge hergestellt. Im Bereich des Bahnhofes Bad Schwartau werden die Wangen des Trogos verbreitert und dienen als Auflager für die Fertigteile der Bahnsteigkante.

Die Baugruben können geböscht hergestellt werden. Bis Bau-km 5,700 liegt die Baugrubensohle oberhalb des bauzeitlichen Bemessungswasserstandes. Für den nördlichen Abschnitt ab Bau-km 5,700 ist eine abschnittsweise Bauwasserhaltung über eingefräste Drainagen geplant. Die Baugruben sind geböscht geplant.

4.2.5.4 Erschütterungstrog 2 km 7,018 bis km 7,052 (Strecke 1100)

Von km 7,018 bis 7,052 der Strecke 1100 wird die Bodenplatte des Erschütterungstrogos mit 1,4 m Dicke ausgeführt, um Steifigkeitsdifferenzen zwischen dem GET-Bauwerk und dem Erschütterungstrog zu vermeiden. Es ist vorgesehen, den Erschütterungstrog als BW 312 bis km 7,052 zu führen. Die Entwässerung ist analog zum Erschütterungstrog 1. Das Wasser wird an die Tiefenentwässerung geleitet und schließt an die Entwässerung des GET-Bauwerks an.

Dadurch entsteht ein Abstand von 8 m zur Bestandsbrücke EÜ über die Schwartau, so dass diese keine zusätzliche Belastung erfährt. Der Erddruck breitet sich vor der Brücke aus und greift die Gründung der Brücke nicht an. Aus geometrischen Gründen kann ein Einfluss des Erschütterungstrogos auf die Gründung der Brücke ausgeschlossen werden.

4.2.6 Kabel und Leitungen

Entlang des Bahnkörpers ist die beidseitige Führung von Kabelführungssystemen als Betonkabeltröge vorgesehen (Ril 800.0130A06). In Bahnhöfen und Haltepunkten werden Rohrzugtrassen im Bahnsteig vorgesehen. Gleisquerungen werden mit 1,5 m Abstand zwischen Schwellenoberkante und Oberkante Kabel- bzw. Leitungstrasse hergestellt oder mit Schutzrohr und 1,0 m Abstand. In den Trogbauwerken werden für Querungen Leerrohre in die Stahlbetonkonstruktion eingelassen.

4.3 Hochbauten

4.3.1 Betonschalthäuser

Für die aus der Oberleitungsanlage gespeisten neuen elektrischen Weichenheizungsanlagen (EWA) und Netzersatzanlagen (NEA OLA) werden Betonschalthäuser verwendet.

4.3.2 GSM-R Mastanlagen

Im Zusammenhang mit dem Ausbau der Hinterlandanbindung der FBQ und Einführung von ETCS an dieser Strecke sind nach Berechnungen der Funknetzplanung die Umrüstung eines Maststandorts im PFA1.1 notwendig. Der Funkmast mit der Site-Nr. 13613 befindet sich nördlich der Strecke 1113 im km 5,6. Der Funkmast wird zukünftig den südlichsten Streckenabschnitt der Strecke 1100 (um den km 6) versorgen.

Der bestehende Maststandort Schwartau Waldhalle muss umgerüstet werden, um die Anforderungen der ETCS-Auflagen zu erfüllen. Hierfür wird die Anbindung der Systemtechnik auf LWL-Kabeln umgebaut.

Der bestehende Maststandort Sereetz 23817 wird künftig zurückgebaut. Durch die Umstrukturierung der Strecke ersetzen die Neubaumaste (diese werden im Erläuterungsbericht PFA1.2 beschrieben) Sereetz_Abzw 25895 und Sereetz_RRU 60272 im PFA1.2 diesen Funkmasten. Der Rückbau des Mastes Sereetz 23817 kann erst realisiert werden, wenn die Neubaustandorte in diesem Bereich in Betrieb genommen wurden.

Für die GSM-R-Masten wird seitens der DBKT (DB Kommunikationstechnik) grundsätzlich von einer Tiefgründung ausgegangen. Diese Annahme ist im Rahmen der Ausführungsstatik zu überprüfen und zu bestätigen.

4.4 Bahnsteiganlagen

4.4.1 Bahnhof Bad Schwartau

Der Bf Bad Schwartau ist mit einem Hausbahnsteig für das Gegenrichtungsgleis (Gleis 1) der Neubaustrecke (NBS) von km 5,808 bis 6,028 der Strecke 1100 und einem Mittelbahnsteig für das Überhol-/Synchronisationsgleis (Gleis 2) sowie dem Richtungsgleis (Gleis 3) der NBS von km 5,909 bis 6,130 der Strecke 1100 geplant. Die Länge beider Bahnsteige liegt bei 220 m, alle drei Bahnsteigkanten haben somit auch die identische Baulänge von 220 m. Die Bahnsteighöhe beträgt 76 cm über SO.

Der Hausbahnsteig weist dabei eine nutzbare Breite von 3,30 m auf. Die nutzbare Breite des Mittelbahnsteigs variiert zwischen 7,77 m und 8,98 m.

Die Längsneigung der Bahnsteige beträgt 2,5 ‰.

Die Bahnsteige in BSK-Bauweise werden auf den Wänden des Erschütterungstrogas bzw. des GET-Bauwerks gegründet.

Das Oberflächenwasser der Bahnsteige wird über 2 % Querneigung nach außen bzw. in die Mitte geleitet und über Kastenrinnen gesammelt. Die Kastenrinnen werden an die Sammelleitung der Streckenentwässerung angeschlossen.

Die Bahnsteige werden gemäß des Ausstattungskataloges der DB InfraGO AG (ehemals DB Station&Service) für Bahnhöfe der Kategorie 5 geplant. Beide Bahnsteige werden jeweils mit drei Wetterschutzhäusern (4-feldrig, langer Dachunterstand, beleuchtet) ausgestattet. Zusätzlich sind pro Bahnsteig zwei freistehende 3er-Sitzbänke vorgesehen.

Die Gestaltung des Blindenleitsystems mit taktilem Leitsystem, Aufmerksamkeitsfeldern und Auffangstreifen erfolgt gemäß Ril 813 unter Berücksichtigung der TSI PRM.

Die Bahnsteige werden mit Auffangstreifen, Dienstreppen und Geländern ausgerüstet. Die Bahnsteigzugänge werden ergänzend durch Aufmerksamkeitsfelder markiert.

Treppen, Rampen und Aufzüge

Der Hausbahnsteig ist am Bahnsteiganfang über eine Rampe direkt mit dem Gehweg verbunden. In Bahnsteigmitte befindet sich eine Treppe, welche den Bahnhofplatz mit dem Hausbahnsteig verbindet. Am Bahnsteigsende ist der Bahnsteig über eine Zuwegung auf Bahnsteigniveau über einen Aufzug und eine Treppe zu erreichen.

Der Mittelbahnsteig ist über eine Treppe und einen Aufzug mit der Fußgängerüberführung verbunden.

Weiterhin befinden sich an der Fußgängerüberführung bahnlinks und bahnrechts jeweils eine Treppe, ein Aufzug und eine geneigte Zuwegung, welche die FÜ mit dem Gehwegniveau verbinden.

Die Treppen werden gemäß Ril 813.0202A01 konstruiert. Anhand der Bemessungsvorschriften ergibt sich eine erforderliche Mindestbreite von 1,60 m. Abweichend davon haben alle Treppen eine lichte Breite von 2,4 m.

Bauzeit/Baudurchführung

Die Rückbaumaßnahmen der Bestandsanlagen des Hp Bad Schwartau und Vorarbeiten, wie Baustelleneinrichtung und Baufeldfreimachung, werden im Zuge der Errichtung des Erschütterungstrogas und des GET-Bauwerks durchgeführt.

Die Bahnsteige in BSK-Bauweise werden auf den Wänden des Erschütterungstrogas bzw. GET-Bauwerks gegründet. Auf dem Trog als Fundament werden die Bahnsteigkanten, Abdecksteine, Stirn- und Rückseiten gesetzt und anschließend verfüllt.

Die Anlagen der Bahnsteigentwässerung und des Kabeltiefbaus werden im Zuge der Herstellung des Bahnsteigbelages mit errichtet. Daran anschließend erfolgt die Errichtung der Bahnsteigausstattung und Beleuchtung.

Für die Bauzeit der Bahnsteige wird eine Dauer von insgesamt 45 Wochen geschätzt.

4.5 Ingenieurbauwerke

Für die Sicherung aller im Folgenden beschriebenen Baugruben, die für die Realisierung der Bauwerke mit Verbauten hergestellt werden müssen, ist es erforderlich, diese Verbauten mittels Ankern zu sichern.

Die Anker bestehen in der Regel aus Stahl und einem sogenannten Zementverpresskörper. Beide Baustoffe sind nach der Herstellung für die Umwelt unschädlich. Eingbracht ins Erdreich werden die Anker durch Bohren. Hierbei handelt es sich um ein erschütterungsfreies Verfahren. Werden Anker nur temporär für eine Baugrube genutzt, können diese im Baugrund verbleiben.

Bei der Planung von Ankern wird neben der statischen Dimensionierung immer auch die Lage und Unschädlichkeit auf benachbarte Bauwerke oder sonstige Objekte untersucht. Dieses ist jeweils eine Einzelbetrachtung und mögliche Kollisionen mit Leitungen oder Kellern können so ausgeschlossen werden. Dabei werden auch immer zusätzliche Sicherheitsabstände berücksichtigt.

Eine Beweissicherung gehört ebenso zur Ausführung eines Ankers.

4.5.1 Eisenbahnüberführungen (EÜ)

4.5.1.1 EÜ Elisabethstraße, km 5,576 (Strecke 1100)

Die geplante Bahntrasse der Strecke 1100 kreuzt in km 5,576 die Elisabethstraße, anstelle des dortigen BÜ wird in km 5,576 eine Eisenbahnüberführung errichtet. Das Bauwerk gewährleistet als BW 315 die Unterführung für Personen- und Radverkehr. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse der schmalen Elisabethstraße Richtung Bad Schwartau Innenstadt lässt sich dort keine Straßenrampe zur Unter- und Überquerung der Bahntrasse errichten, welche gleichzeitig die Zufahrt zu den Anwohnergebäuden nahe der Strecke zulässt. Die Option einer Straßenquerung wurde im Rahmen der

Variantenuntersuchung von Trassenabsenkungen in der Vorplanung betrachtet und für die gewählte Variante der Absenkung um 3,2m als nicht umsetzbar befunden.

Aus diesem Grund wird eine neue Straßenverbindung zum Ortsteil Kaltenhof erstellt, durch die eine Anbindung der Anwohner östlich der Strecke sichergestellt wird.

Das Brückenbauwerk wird als zweigleisiger Stahlbetonvollrahmen hergestellt.

Bautechnische Einzeldaten:

- Bauart: Stahlbeton Vollrahmen mit Rampen
- Gründung: Flachgründung
- Kreuzungswinkel: 100,0 gon
- lichte Weite: 5,00 m
- lichte Höhe: 2,70 m
- Konstruktionshöhe: 0,60 m
- Bauwerksbreite: 6,20 m

Überbau

Der Überbau wird mit einer Bauteilstärke von 0,60 m als Stahlbetonvollplatte hergestellt. Der Überbau besitzt eine Stützweite von 5,60 m und ist 14,16 m breit (einschl. Randkappen).

Die Schienenoberkante liegt im Kreuzungspunkt bei +7,103 mNN.

Unterbau

Zur Herstellung der barrierefreien Rampen werden in nördlicher Richtung bahnparallele Tröge hergestellt, welche monolithisch mit der EÜ verbunden sind. Die Wände parallel der Bahn haben eine Stärke von 0,80 m, da auf ihnen die entlang der Bahn verlaufende LSW gegründet wird. Die Trogwände sind mit einer Trogplatte verbunden. Die Trogplatte dient als wasserdichte Konstruktion, solange sich das Bauwerk unterhalb des Grundwasserspiegels befindet, sowie als Fundament für die monolithisch angeschlossenen dicken Galerien. Zusätzlich werden beidseits der Bahn Treppenzugänge zur EÜ geschaffen, diese sind monolithisch an die EÜ anzuschließen.

Die Bodenplatte der EÜ wird mit einer Stärke von 0,60 m ausgebildet. Unter der Platte wird eine Sauberkeitsschicht mit Dicke 0,10 m hergestellt. Die Wände der EÜ haben eine Stärke von 0,60 m. Die Fugen werden gemäß ZTV-ING Abschnitt 2 7.2.3 ausgebildet.

Das Brückenbauwerk wird mit einer Flachgründung geplant.

Ausstattung

Das Brückenbauwerk wird beidseitig mit Kabeltrögen ausgestattet. Beidseits der Bahn wird eine LSW aus Stahlbeton monolithisch an den Überbau angeschlossen (siehe

5.3.3 „Lärmschutzbauwerke“). Es wird somit keine standardmäßige Kappe nach RiZ-ING ausgeführt. Zur Schalldämmung sind Unterschottermatten im Bereich der EÜ vorgesehen.

Abdichtung/Fugen/Belag

Die Eisenbahnüberführung erhält eine Abdichtung gemäß Ril 804.6101.

Entwässerung

Die Entwässerung des Überbaus wird gem. Ril 804.1101 (2) über Sickerwände an den Widerlagern entwässert. Durch die Einbindung in das Grundwasser ist die Unterführung und Teile der geneigten Zugangswege über Längs- und Querneigung in Rinnen zu entwässern. Das dort anstehende Wasser ist durch eine Pumpenanlage in das Regenrückhaltebecken RRB105-1R zu führen.

Ansichtsflächen

Die Betonansichtsflächen des Rahmenbauwerkes werden mit einseitig gehobelter, vertikal orientierter Brettschalung hergestellt.

Baugruben/Wasserhaltung

Die EÜ wird in einer umspundeten und teils verankerten Baugrube hergestellt. Die Spundwände sind bis zur wasserundurchlässigen Bodenschicht zu führen. Für das Lenzen der Baugrube ist eine bauzeitliche Wasserhaltung erforderlich.

Bauzeit/Baudurchführung

Die Bauzeit der EÜ Elisabethstraße wird mit ca. 18 Monaten angenommen.

Mit Beginn der Herstellung des Baugrubenverbau muss die Elisabethstraße teilgesperrt werden. Das ehemalige Stellwerkgebäude, die Einfahrt und das Carport auf dem Grundstück Elisabethstraße 22 und eine Überdachung der Schwartauer Werke müssen im Zuge der Vorabmaßnahmen zurückgebaut werden (siehe auch Kapitel 3.4). Der Zugang zum Grundstück Elisabethstraße 22 ist bauzeitlich möglich, jedoch nicht zur bestehenden Einfahrt, die zusammen mit dem Carport rückgebaut wird. Der Zugang zu den Häusern 24 A-D wird zwischenzeitlich über einen Bahnübergang von der Straße „Grüner Weg“ gewährleistet während die Zufahrt aus der Elisabethstr nicht möglich ist. Desweiteren wird der Zugang während der Erstellung der Lärmschutzwände und Neubau der Anliegerstraße kurzfristig nur fußläufig möglich sein.

Bauzeitliche Verkehrsführung

Im Rahmen der Vorbereitungen für die erste Bauphase ist die Fertigstellung des Ersatzweges unerlässlich. Dieser wird während der Baumaßnahmen als notwendige Umleitung für sämtliche Verkehrsarten dienen, um eine kontinuierliche Anbindung an

Bad Schwartau sicherzustellen. Der Ersatzweg wird somit dauerhaft sowohl den motorisierten als auch den nicht-motorisierten Verkehr aufnehmen.

4.5.1.2 Rückbau EÜ Bahnsteigtunnel, km 6,030 (Strecke 1100)

Die geplante Bahntrasse der Strecke 1100 kreuzt in km 6,030 den Bahnsteigtunnel am Hp Bad Schwartau.

Die Rückbaumaßnahmen der Bestandsanlagen des Hp Bad Schwartau werden im Zuge der Errichtung des Erschütterungstrogs bzw. GET-Bauwerks durchgeführt.

4.5.1.3 Rückbau EÜ Fußwegtunnel, km 6,097 (Strecke 1100)

Die geplante Bahntrasse der Strecke 1100 kreuzt in km 6,097 den bestehenden Fußwegtunnel.

Er wird zurückgebaut und mit Verfüllmaterial hinterfüllt. Die Überquerung der Bahnstrecke für Fußgänger und Radfahrer wird mittels der FÜ Bf Bad Schwartau und der neuen SÜ Kaltenhöfer Straße inkl. Rad- und Fußweg weiterhin gewährleistet.

4.5.1.4 EÜ Über die Schwartau, km 7,070 (Strecke 1100)

Das Bauwerk über den Fluss Schwartau bleibt im Bestand. Über das Bestandsbauwerk soll bahnrechts eine Lärmschutzwand geführt werden, welche einen Torsionsbalken erfordert (siehe Kap. 4.5.5). Er wird als BW 337 bezeichnet.

Abdichtung/Fugen/Belag

Die Gleisachsabstände zu den vorhandenen Raumfugen ist < 2,0 m, somit muss weiterhin mit einer ausreichenden Überdeckung und einer neuen Schicht Magerbeton der gegenseitige Schutz gegeben sein. Zusätzlich wird eine Unterschottermatte zum Schall- und Brückenschutz eingebaut.

Entwässerung

Die Entwässerung erfolgt anhand der vorhandenen Längs- und Querneigungen des Bauwerks im Bestand.

Artenschutz

Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass die an der EÜ über die Schwartau zu errichtende Lärmschutzwand für Fischotter bei der Querung des Bahndammes ein Hindernis darstellt, werden Otterstege als Querungshilfe angeordnet. Vorgesehen sind derzeit zwei Laufstege unter der EÜ an beiden Uferseiten entlang der Schwartau, so dass der Otter die Bahntrasse trocken, sicher und bei verschiedenen Wasserständen

passieren kann. Die MAQ-Richtlinie regelt hierfür den methodischen Rahmen und wird bei der Ausgestaltung u.a. zur Minimierung anthropogener Störungen berücksichtigt.

4.5.1.5 EÜ Sereetzer Straße, km 7,489 (Strecke 1100)

Das Ersatzbauwerk überführt künftig die zwei Gleise der Neubaustrecke 1100 sowie das nach Eutin abzweigende Gleis der Strecke 1110. Die neue Eisenbahnüberführung BW 350 wird als dreigleisiger Vollrahmen aus Stahlbeton geplant. Der Vollrahmen hat aufgrund des Einschnitts in das Grundwasser die Funktion einer Grundwasserwanne. Östlich und westlich wird das Bauwerk im Zuge der unterführenden Straße als Trog weitergeführt, bis das Bauwerk das Niveau des Bemessungsgrundwasserstands verlässt. Aufgrund des Einschnitts in das Grundwasser werden der Rahmen und der Trog in WU-Beton hergestellt.

Bautechnische Einzeldaten:

▪ Bauart:	Stahlbeton Vollrahmen
▪ Gründung:	Flachgründung
▪ Kreuzungswinkel NBS 1100:	105,1 gon
▪ Kreuzungswinkel Strecke 1110:	100,3 gon
▪ Stützweite:	13,10 m
▪ lichte Weite:	12,00 m
▪ lichte Höhe:	≥ 4,50 m
▪ Konstruktionshöhe:	1,00 m
▪ Bauwerksbreite:	17,64 m bis 19,24 m

Überbau

Der Überbau wird gevoutet mit einer Bauteilstärke von 1,00 m als Stahlbetonvollplatte in C35/45 mit der Expositionsklasse XC4, XD1, XF2, WA und Bewehrung aus Betonstahl B500B hergestellt. Die Stützweite beträgt 13,10 m. Die Breite des Überbaus variiert von Außenkante Kappe zu Außenkante Kappe zwischen 17,23 m und 18,15 m.

Im Kreuzungspunkt liegen die Schienenoberkanten der drei Gleise auf einem Höhenniveau von +8,35 mNN (NBS 1100) und +8,39 mNN (Strecke 1110).

Unterbau

Der Vollrahmen und das Trogbauwerk können flach gegründet werden. Für die Aufnahme der Rand-kappen erhält das Bauwerk rückseitig angeordnete Kragflügel gemäß Ril. 804.9040 M-RB-FLÜ-03-1-b.

Die Bauteilstärke der Widerlager bzw. Rahmenstiele beträgt 110 cm. Der Unterbau der EÜ wird in Stahlbeton C35/45 XC4, XD2, XF2, WA und Bewehrung aus Betonstahl B500B hergestellt. Im weiteren Verlauf der Tröge (GWW) beträgt die Wandstärke 75

cm. Der Trog wird in Stahlbeton C30/37 XC4, XD2, XF2, XS1/WA und Bewehrung aus Betonstahl B500B hergestellt. Unterhalb der Fundamente wird eine 10 cm dicke Sauberkeitsschicht in C12/15 X0 hergestellt. Die Gründungssohle der Brücke liegt bei ca. - 0,36 mNN. Die Höhe der Trog-Sohle ist variabel und orientiert sich am Verlauf der neuen Straßen-gradiente.

Übergänge/Hinterfüllung

Das Bauwerk wird als integraler Rahmen ohne Lager geplant. Eine Übergangskonstruktion ist daher nicht erforderlich.

Die Hinterfüllung erfolgt gemäß Ril 836 mit einer lagenweisen Verdichtung. Zur Vermeidung von Setzungssprüngen sind die Hinterfüllungsbereiche mit qualifizierter Bodenverbesserung herzustellen.

Der Übergangsbereich oberhalb der stabilisierten Bodenkörper wird gemäß Ril 836.4106A1 Bild 4 mit einer hydraulisch gebundenen Tragschicht (HGT) und Unterschottermatte (USM) ausgebildet.

Ausstattung

Das Brückenbauwerk erhält beidseitig Randkappen mit versenktem Kabeltrog gemäß Ril 804.9030, M-RKP 1602. Auf dem Gesims der Randkappe wird ein 1,0 m hohes Füllstabgeländer gemäß Ril 804.9060, A-GEL 1 vorgesehen. Die Fußleiste wird nach A-GEL 8 und die Verankerung nach A-GEL 15 hergestellt.

Die Ausgestaltung der Randkappen erfolgt in Abstimmung mit BW 341 (Fangedammkonstruktion mit aufgesetzter Randkappe), welches direkt an das Ersatzbauwerk der EÜ Sereetzer Straße anschließt. Schotterbegrenzungsbalken und das Kabelführungssystem werden in gleicher Linienführung über das Brückenbauwerk fortgeführt.

Innerhalb des Brückenquerschnitts werden beidseitig der Gleise Randwege auf der Randkappe angeordnet. Diese können beidseitig als Rettungswege ausgebildet werden und weisen lichte Durchgangsbreiten von mindestens 80 cm mit einer ebenen Gehfläche auf. Darüber hinaus können sie auch als Dienstweg für das Wartungspersonal genutzt werden.

Die seitlichen Böschungen des Bahndamms werden über das Trogbauwerk zur Straße hin gestützt. Als Absturzsicherung zum Straßenraum sind oberhalb des Trogs 1,0 m hohe Füllstabgeländer gemäß Ril 804.9060, A-GEL 1 anzubringen.

Gemäß des Schallgutachtens wird aus Schallschutzgründen sowie zur Minderung der Schotterbeanspruchung auf dem Überbau eine akustisch wirksame Unterschottermatte (USM) angeordnet. Die Unterschottermatte ist auf dem Überbau zu

verkleben. Im Bereich der Filtersteine an der Widerlagerrückseite ist die USM zum Zweck der Entwässerung geeignet zu perforieren.

Aufgrund der Verwendung einer Unterschottermatte ist der Gleisschotter im Bereich der Unterschottermatte gemäß Ril 836.4106A01 zum Bild 3 seitlich zu stützen. Dies erfolgt beim vorliegenden Brückenbauwerk über die Schotterbegrenzungsbalken der Randkappen.

Abdichtung/Fugen/Belag

Die EÜ wird mit WU-Beton hergestellt.

Auf der Rahmendecke wird gemäß Ril 804.6101 Abschnitt 5 eine 5 cm starke Schutzschicht aus Stahlbeton C25/30 mit einer Betonstahlmatte N 141 sowie einer 1 cm Überbauabdichtung vorgesehen. Am Tragwerksende erfolgt die Abdichtung nach Ril 804.9030, M-ÜF 1905. Es wird eine Tropfbahn an der Rahmenecke vorgesehen.

Das Bauwerk wird über Fugen in mehrere Segmente geteilt. In der Bauwerksohle kommen Bewegungsfugen gemäß RiZ-ING Typ Fug 1 zum Einsatz. Für die Bauwerkswände werden Bewegungsfugen vom Typ Fug 2 gewählt.

Entwässerung

Die Entwässerung der Brücke erfolgt über die Längsneigung der Strecke. Die Randkappen entwässern zur Fahrbahn. Gemäß Ril 804.1101 (2) werden Sickerwände an den Widerlagern angeordnet.

Die Entwässerung der Straßenunterführung erfolgt über die Quer- und über die Längsneigung der Fahrbahn. Die Kappen werden mit einem Gefälle zur Fahrbahn hin entwässert. Das Regenwasser an der Straßenunterführung wird über Straßeneinläufe und eine Sohldränage im Tiefpunkt der Unterführung gesammelt, wo es über einen Pumpschacht und einer etwa 30 Meter langen Druckwasserleitung DN 125 zum Regenrückhaltebecken (RRB107-R1) der Strecke im PFA 1.2 abgeleitet wird. Im Pumpschacht sind zwei frequenzgesteuerte Tauchpumpen mit Kühlmantel geplant. Eine der beiden Pumpen ist redundant. Der Stromanschluss und die Steuerung befinden sich außerhalb des Pumpschachtes.

Gemäß verkehrstechnischen Untersuchung ABS/NBS Hamburg-Lübeck-Puttgarten ist in der Sereetzer Straße mit einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsmenge (DTV) von 1917 kfz/Tag zu rechnen. Gemäß Tabelle 7 der Richtlinie zur Straßenentwässerung REwS werden Straßen mit einer DTV weniger als 2000 kfz/Tag unter Belastungskategorie I eingestuft. Aufgrund der Einstufung der Sereetzer Straße in die Belastungskategorie I ist für die Einleitung in das Regenrückhaltebecken RRB107-1R der Neubaustrecke 1100 im PFA 1.2 keine Behandlungsanlage erforderlich.

Böschungsausbildung

Die Böschungsausbildung im Hinterfüllbereich wird am Übergang zum Eisenbahndamm mit einer Neigung von 1:1,8 ausgeführt und an die Böschung der freien Strecke angepasst.

Im Quadranten IV wird parallel zu den Flügelwänden eine 1,60 m Breite Treppe mit Rohrgeländer gem. ZTV-ING 8-4 Gel 7 als Rettungsweg vorgesehen

Ansichtsflächen

Alle Betonansichtsflächen werden mit einer Schalung als Brettschalung ausgebildet. Die Ausrichtung und Schalungsstruktur erfolgt mittels einer vertikal orientierten gehobelten Brettschalung. Die Randkappen werden mit glatter Betonoberfläche hergestellt.

Baugruben/Wasserhaltung

Die Baugrube wird durch eine Stahlspundwand mit einem Profil AZ 12-700 aus Baustahl S 235 gesichert. Es wird ein Profil AZ 12-700 S 235 gewählt. Im Bereich der EÜ hat die Spundwand eine Länge von mind. 10,5 m mit 15,5 m langen Ankern zur Rückverankerung. Im Bereich des Straßentrogs beträgt die Spundwandlänge mind. 9,50 m mit 13,0 m langen Ankern sowie im letzten Abschnitt mind. 9,0 m. Eine Rückverankerung ist in diesem Bereich nicht erforderlich. Die Baugrubensohle liegt am tiefsten Punkt bei -0,36 mNHN.

Eine Unterwasserbetonsohle ist gemäß Geotechnischem Bericht nicht erforderlich, da die Spundwand in den als hydraulische Sperrschicht wirkenden Beckenschluff/Geschiebemergel einbindet. Durch ergänzende Untergrundaufschlüsse ist zu prüfen, ob der Beckenschluff/Geschiebemergel im gesamten Bereich der Baugrube in ausreichender Mächtigkeit vorhanden ist.

Die Wasserhaltung während der Bauzeit wird durch eine offene Tageswasserhaltung gewährleistet.

Das bauzeitlich gefasste Niederschlags- und Grundwasser wird in die Schwartau abgeleitet.

Bauzeit/Baudurchführung

Die Bauzeit des Ersatzbauwerks für den Anteil des Ingenieurbaus wird mit ca. 24 Monaten (95 Arbeitswochen) angenommen. Die Summe der einzelnen Bauschritte ergibt nicht die geschätzte Gesamtbauzeit, da Arbeiten auch parallel erfolgen können. Es wird auf die gesamthafte Bauphasenplanung und Baubetriebsplanung verwiesen.

Für die Herstellung der EÜ ist eine Vollsperrung der Sereetzer Straße/Schwartauer Straße erforderlich.

Parallel zu den Baumaßnahmen der EÜ Sereetzer Straße erfolgt die Erstellung des BW 341 Fangedamms Niederung Bad Schwartau. Beide Bauwerke machen eine Sperrung der Strecke 1100 erforderlich. Bevor mit dem Rückbau der EÜ begonnen werden kann, wird auf der nördlichen Seite der Bestandsbrücke eine Zugangsrampe (BS 1107 L) als Zufahrt für den Schienenrückbau und Abgrabungsarbeiten des nördlichen Teils des Fangedamms hergestellt. Im Anschluss erfolgt der Rückbau der EÜ sowie die Herstellung des Verbaus für den Ersatzneubau. Im Bereich der EÜ und der Westrampe wird mit dem Aushub der Baugrube und der Herstellung des Bauwerks begonnen. Auf der Ostseite erfolgt der Aushub erst zu einem späteren Zeitpunkt, da die Fläche als BE- und Arbeitsfläche für den Fangedamm genutzt wird. Nach Abschluss der Bauarbeiten an der EÜ und dem Fangedamm ist die Strecke wieder befahrbar und der östliche Trogabschnitt wird hergestellt.

Bauzeitliche Verkehrsführung

Aufgrund der Vollsperrung der Sereetzer Straße/Schwartauer Straße ist eine entsprechende Umleitung des Verkehrs vorzusehen und in der Bauphasenplanung zu berücksichtigen. Für den zeitlichen Bauablauf in der Gesamtbauphasenplanung ist aus dem PFA 1.2 die Bauzeit des TEH 040 (Neubau SÜ L 181 Eutiner Straße) mit der Bauwerks-Nr. 060 zu berücksichtigen. Die Eutiner Straße ist eine mögliche Umleitung für die Sereetzer Straße/Schwartauer Straße. Die Errichtung der Bauwerke sollte daher nicht zeitgleich erfolgen.

Alternativ steht für den öffentlichen Verkehr der BÜ Kaltenhöfer Straße/Geibelstraße während der Bauzeit der EÜ Sereetzer Straße noch zur Verfügung.

4.5.2 Straßenüberführungen (SÜ)

4.5.2.1 SÜ Kaltenhöfer Straße, km 6,420 (Strecke 1100)

Zur Kreuzung der Neubaustrecke wird an Stelle des Bestand-BÜs (km 6,417 der Strecke 1100) eine neue SÜ gebaut. Die Straßenüberführung wird mit beidseitigem Geh- und Radweg erstellt. Die geplante SÜ kreuzt als BW 331 die Bestandsstrecke nahezu rechtwinklig und ist integral mit dem GET-Bauwerk verbunden. Die Verbindung der Nikolausstraße und Stettiner Straße wird für den motorisierten Verkehr gesperrt. Die Verbindung bleibt für den Geh- und Radverkehr jedoch erhalten, indem eine Personenunterführung unter der Kaltenhöfer Straße erstellt wird. Aufgrund des Höhenunterschieds zwischen der neuen Höhenlage der Kaltenhöfer Straße und den begrenzten Platzverhältnissen zu den angrenzenden Wohngebäuden kann eine Anbindung an die Nikolausstraße und Stettiner Straße für den motorisierten Verkehr nicht realisiert werden. Für die motorisierte Anbindung wäre es notwendig das

Straßenniveau der beiden Straßen ebenfalls anzuheben, was jedoch den Zugang zu den angrenzenden Wohnhäusern verhindern würde.

Bautechnische Einzeldaten:

- Bauart: Stahlbetonvollrahmen, längs- & quer vorgespannter Überbau
- Gründung: Flachgründung
- Kreuzungswinkel: 99,9 gon
- lichte Weite: 14,6 m
- lichte Höhe: 6,21 m
- Konstruktionshöhe: 1,61 m / 0,40 m
- Fahrbahnbreite: 7,5 m

Überbau

Der Überbau besteht aus einer quer vorgespannten Ort betonplatte mit obenliegenden ebenfalls vorgespannten Längsträgern. Die Platte ist integral mit den Trogwänden des GET-Bauwerks verbunden. Die Konstruktionshöhe beträgt 0,40 m in Fahrbahnmitte und 1,61 m im Bereich der obenliegenden Längsträgern. Die Bauhöhe beträgt in Fahrbahnmitte 0,48 m. Die mithilfe der Vorspannung und integralen Bauweise erreichte Schlankheit minimiert die von den Verkehrsteilnehmern zu überwindende Höhe und somit auch die Länge der Rampe bahnrechts.

Für die obenliegenden Längsträger ist keine Abdichtung vorgesehen. Um einen genügenden Widerstand gegenüber Chloriden zu gewährleisten wird ein Beton mit entsprechenden Expositionsklassen verwendet.

Die Brücke hat eine Breite von 14,75 m und eine Stützweite von max. 15,59 m.

Im Übergang zur Rampe bahnlinks wird eine Schleppplatte angebracht. Bahnrechts ist die Brückenplatte statisch durch eine Fuge von der nebenstehenden Personenunterführung getrennt. Die Personenunterführung wird als Vollrahmen mit einer Deckenstärke von bis zu 50 cm und einer lichten Breite von 4 m ausgebildet. Die Stützweite der Deckenplatte beträgt 4,4 m.

Unterbau

Das Brückenbauwerk über der Bahntrasse wird an beiden Enden monolithisch mit den 0,8 m starken Wänden des GET-Bauwerks verbunden. Der 32 m lange Trogabschnitt, der der Lastabtragung der SÜ dient, ist statisch von den benachbarten Trogabschnitten entkoppelt. Die Lastverteilung der Überbaulasten erfolgt über den am Wandkopf liegenden Torsionsbalken sowie den Trog- und Flügelwänden, sodass die Fundamentfläche über den gesamten 32 m langen Trogabschnitt angenommen wird.

Der Trog liegt bei der Kaltenhöfer Straße in locker bis mitteldichtem Sand und wird flach gegründet.

Die Personenunterführung sowie die beidseitig des Straßendamms der Kaltenhöfer Straße angelegten Stützwände werden im locker bis mitteldichten Sand flach gegründet.

Ausstattung

Entlang der Überführung und der nördlichen Flügelwände werden beidseits Füllstabgeländer nach RIZ-ING Gel 4 installiert. Die bahnrechts verlaufende Lärmschutzwand wird in Ortbeton ausgeführt und wird im Bereich der SÜ unterbrochen. Zwischen Überbau und Lärmschutzwand ist ein Abstand von 25cm vorgesehen.

Abdichtung/Fugen/Belag

Die SÜ Kaltenhöfer Straße wird mit einer 2 Bitumen-Schweißbahn nach ZTV-ING 6-2 abgedichtet. Die Abdichtungsmembran wird im Bereich der obenliegenden Längsträger unterbrochen. Die Membran wird dort beidseitig des Trägers hochgezogen und mittels einer Winkelleiste aus Edelstahl an den Längsträger geklemmt.

Zwischen Brücke und Unterführung wird ein Fahrbahnübergang nach RIZ-ING ÜBE 1 geplant. Der 13 m lange Trogabschnitt, mit welchem die Brückenplatte zusammen ein Vollrahmen bildet, ist an beiden Enden mit einer Bewegungsfuge nach RIZ-ING FUG 1 von den benachbarten Trogabschnitten getrennt.

Entwässerung

Die Entwässerung der Kaltenhöfer Straße / Geibelstraße erfolgt durch die Nutzung der Längs- und Querneigung der Straße. Auf fast der gesamten Strecke ist die Straße im Dachgefälle geplant, bei der die Querneigung 2,5 % bzw. -2,5 % beträgt. Bei der Verladestraße geht der Querschnitt in ein Quergefälle über.

Die Gehwege werden ebenfalls über die Längs- und Querneigung entwässert. Die Querneigung beträgt entlang der gesamten Strecke 2,0 %.

Das Wasser der Geibelstraße und Verladestraße fließt über Einläufe, Leitungen und Schächte zum einem Bestandsschacht der Straßenentwässerung der Verladestraße (R2875006).

Das auf der Kaltenhöfer Straße anfallende Wasser fließt zu einem Bestandsschacht an der Kaltenhöfer Straße (R29430003), das auf der Nikolausstraße und Stettiner Straße anfallende Wasser fließt zu einem Bestandsschacht an der Nikolausstraße der sich nach dem neu geplanten Wendehammer befindet (R29635036).

Durch die Maßnahme entsteht insgesamt ein zusätzlicher Abfluss von 3,6 l/s, der ins städtische Netzwerk eingespeist werden muss. Der zusätzliche Abfluss ist je hälftig auf beiden Seiten der Gleise zu erwarten (1,8 l/s je Seite).

Das auf Bankette und Grünflächen anfallende Wasser wird lokal versickert. Auch das auf den Böschungen anfallende Wasser wird versickert. Dafür sind an sämtlichen Böschungsfüßen Sickergräben von 1m Breite vorgesehen.

Böschungsausbildung

Die Böschungen werden maximal mit einer Neigung von 1:1,8 ausgeführt.

Ansichtsflächen

Bei den obenliegenden Längsträger ist die Sichtbetonklasse SB3 und bei allen weiteren Oberflächen die Sichtbetonklasse SB2 anzuwenden.

Baugruben/Wasserhaltung

Die SÜ wird in der Baugrube des GET-Bauwerks hergestellt. Die Baugrube der Personenunterführung und Stützwände bahnrechts wird geböscht.

Bauzeit/Baudurchführung

Die Bauzeit der SÜ Kaltenhöfer Straße (Ingenieurbauwerke, Straßenbau und Bauwerksausstattung) wird mit ca. 16 Monaten angenommen.

Die Baugrube der SÜ ist Teil der Baugrube des GET-Bauwerks und muss zeitgleich mit ihr erstellt werden. Für den Bau der Bauwerke ergeben sich zudem Abhängigkeiten mit dem GET-Bauwerk, die im Bauablauf berücksichtigt werden müssen.

Bauzeitliche Verkehrsführung

Der Bahnübergang Kaltenhöfer Straße/Geibelstraße sowie die Verbindung Nikolausstraße / Stettiner Straße wird in der Bauphase für den Verkehr gesperrt (ab Aushub Baugrube des Trogbauwerks). Es ist vorgesehen, dass zu diesem Zeitpunkt die EÜ Sereetzer Straße wieder für den Verkehr freigegeben ist und als Ausweichstrecke zur Querung der Bahnstrecke zur Verfügung steht.

Für Fußgänger und Radfahrer wird an der Einmündung der Breslauer Straße in die Stettiner Straße eine bauzeitliche Personenüberführung eingerichtet, die über das Baufeld der Bahntrasse führt.

Nach Fertigstellung des Brückenbauwerks sowie der Straßendämme auf beiden Seiten der Bahn kann die Kaltenhöfer Straße/Geibelstraße für den Verkehr wieder geöffnet werden.

4.5.3 Fußgängerüberführungen (FÜ)

4.5.3.1 FÜ Bad Schwartau, km 6,048 (Strecke 1100)

Das Ersatzbauwerk wird als Fußgängerüberführung (FÜ) geplant und überführt künftig die drei Gleise der Strecke 1100 als BW 316. Die neue FÜ wird als zwei-feldrige Fachwerkbrücke aus Stahl geplant und auf drei Podesten aus Fachwerkstützen aus Stahl gelagert. Die Gründung erfolgt über eine Stahlbeton Flachgründung.

Der Zugang zur FÜ erfolgt über Treppen- und Aufzugsanlagen an den Podesten sowie über zwei Rampen bahnlinks und bahnrechts. Um die Zuwegung in der FÜ, durch wartende Reisenden vor dem Aufzug nicht einzuschränken, ist eine Auskragung des Podestes notwendig. Die Auskragung beträgt ca. 1,58 m. Als Wetterschutz erhält die FÜ eine Einhausung.

Die Fachwerkbrücke sowie die Podeste sind im Werk vorzufertigen und an der Baustelle, mittels eines Mobilkrans, aufzustellen. Die Herstellung von Verbindungen haben auf der Baustelle nur in Form von Schraubverbindungen zu erfolgen.

Bautechnische Einzeldaten - FÜ:

- Bauart: Fachwerkbrücke aus Stahl
- Gründung: Flachgründung
- Kreuzungswinkel: 100 gon
- lichte Weite: 14,60 m und 10,12 m
- Stützweite: 13,80 m und 9,50 m
- lichte Höhe: 7,95 m zw. OK Gleis und UK Brücke
- Konstruktionshöhe: 3,15 m
- Gehwegbreite: 4,50 m

Überbau - FÜ

Die Stützweiten der zwei Fachwerkbrücken betragen 13,80 m und 9,50 m. Der Überbau wird als Fachwerk ausgeführt. Die unten- und obenliegenden Hauptträger werden als quadratische Hohlprofile 250x250x8 mm ausgeführt. Die Aussteifung im Bereich der Untergurte erfolgt über Querträger aus quadratischen Hohlprofilen 180x180x10 mm und Längsträgern 100x60x8 mm. Die Querträger werden alle 3,45 m bzw. alle 3,17 m mit den Hauptträgern verbunden. Die Lauffläche besteht aus einer Deckplatte mit einer Stärke von 10 mm. Die Aussteifung im Obergurt erfolgt über Windstreben M30. Oberhalb der obenliegenden Hauptträger sind für die Überdachung der PÜ quadratische Hohlprofile 150x150x12,5 mm vorgesehen. Auch hier erfolgt die Aussteifung über Quer- und Längsträger.

In den Diagonalen werden rechteckige Hohlprofile 120x120x12,5 mm eingesetzt. Diese sind so einzusetzen, dass die Profile in den maßgebenden Lastfällen im Wesentlichen nur Zugkräfte aufnehmen.

Die beiden Fachwerkbrücken haben eine Konstruktionshöhe von 3,15 m. Die Bauhöhe beträgt 0,25 m. Die Breite der Konstruktion beträgt 5,15 m zuzüglich der Abmessungen der Glasfassade. Zwischen den Handläufen beträgt die lichte Weite 4,50 m.

Die Stahlbauteile der PÜ werden aus Baustahl S355 J2+N gefertigt. Alle werkseitigen Verbindungen des Fachwerks werden mit Schweißnähten hergestellt. Auf der Baustelle auszuführende Verbindungen sind als Schraubverbindung geplant.

Unterbau - FÜ

Die Fachwerkbrücke wird über der Bahntrasse auf drei Podesten aus Stahl gelagert. An den äußeren Podesten sind für die Stützen und Querträger Stahlprofile HEB 300 geplant. Am Mittelbahnsteig sind aufgrund geringerer Lasten Stützen und Querträger mit Profilen HEB 260 ausreichend. Am Podestkopf werden auskragende Stahlprofile HEM 240 für die Lagerung der Fachwerkbrücken und Treppen gewählt. Die Aussteifung erfolgt neben den Querträgern über diagonale Zugstäbe M30.

Die Lasten werden über die Stützen in Einzelfundamente aus Stahlbeton C30/37 mit einer Bewehrung aus Betonstahl B500B weitergeleitet. Unter den Fundamenten wird eine ca. 10 cm dicke Sauberkeitsschicht hergestellt. Auf der westlichen Seite wird das Podest auf der Trogwand des GET-Bauwerks gegründet. Die Gründungssohlen liegen auf unterschiedlichen Tiefen. Die tiefste Sohle liegt bei ca. +5,30 mNN.

Ausstattung - FÜ

Für den seitlichen Witterungsschutz wird von außen an der Fachwerkbrücke eine Verglasung befestigt. Durch die außenliegende Befestigung sind die Stahlteile vor der Witterung geschützt. Des Weiteren sind die Stahlbauteile für Inspektionen leichter zugänglich.

In der Personenüberführung werden vor den Stützen Handläufe befestigt, um Zusammenstöße mit den diagonal verlaufenden Stäben zu vermeiden. Der lichte Abstand zwischen dem Geländer beträgt 4,50 m.

Die Zwischenräume der Querträger im Obergurtbereich werden durch Abdeckungen geschlossen. Die Beleuchtung der PÜ wird im Kapitel Elektrische Anlagen beschrieben.

Übergangskonstruktion - FÜ

Die Brücken sind durch Übergangskonstruktionen aus Elastomerprofilen mit den Podesten verbunden. Insgesamt sind vier Übergangskonstruktionen notwendig. Diese

passen sich stets dem Verformungszustand der Brücke an, ohne die Lauffläche zu beeinträchtigen.

Abdichtung/Fugen/Belag - FÜ

Der Bodenbelag in der Fachwerkbrücke sowie der Podeste ist mit einem reaktionsharzgebundenen Dünnbelag (RHD-Beläge) herzustellen. Die Solldicke beträgt 6 mm und ist auf der Stahlplatte aufgetragen.

Entwässerung - FÜ

Die Entwässerung der Wetterschutzeinhausung erfolgt über ein Längs- und Quergefälle im Dachbereich.

Das anfallende Wasser der PÜ über die Gleise 1 und 2 sowie des bahnlinken Podests werden in einem Abfluss gesammelt und über ein Fallrohr an die Entwässerung auf der Bahnsteigseite bahnlinks angeschlossen. Hier wird auch das Wasser der bahnlinken U-Treppe eingeleitet. Die Leitungen werden an das kommunale Leitungsnetz angeschlossen.

Das anfallende Wasser der Treppenanlage auf dem Mittelbahnsteig wird an die Entwässerung des Bahnsteigs angeschlossen.

Das anfallende Wasser auf der Einhausung des Mittelpodest, der PÜ über das Gleis 3 und des bahnrechten Podests werden in einem zweiten Abfluss gesammelt und über ein Fallrohr an eine Entwässerungsmulde parallel der Treppenanlage bahnrechts angeschlossen. Die Treppenanlage bahnrechts entwässert in dieselbe Mulde. Da es sich um eine Wasserbelastungskategorie I handelt, ist keine Wasserbehandlungsanlage notwendig und das Wasser kann direkt versickern.

Die Entwässerungsmulde verläuft parallel zur bahnrechten Treppenanlage und hat eine Tiefe von 30 cm. Die Breite beträgt an der UK der Mulde 1,50 m. Die seitlichen Böschungen der Mulde werden mit einer Neigung von 45 Grad ausgeführt. Die Gesamtbreite beträgt 2,10 m und die Länge ca. 12 m.

Rückbau Bestandsbauwerk - FÜ

Im km 6,030 der Bestandsstrecke 1100 befindet sich die EÜ Bahnsteigtunnel Bad Schwartau. Der Tunnel ist über Rampen bahnlinks und -rechts zu erreichen und ermöglicht den Zugang zu den Bahnsteigen der Verkehrsstation.

Im Zuge der Herstellung des GET-Bauwerks wird die EÜ zurückgebaut.

Baugruben/Wasserhaltung - FÜ

Die FÜ wird in der Baugrube des GET-Bauwerks hergestellt.

Bauzeit/Baudurchführung - FÜ

Nach dem Rückbau der bestehenden Unterführung wird die Baufreiheit hergestellt und im Anschluss der Bodenaushub und erforderliche Bodenverbesserungsmaßnahmen durchgeführt.

Danach können die Sauberkeitsschichten erstellt werden, um mit den Stahlbetonarbeiten für die Aufzugsunterfahrt sowie der Fundamente der Podeste und der Treppenläufe zu beginnen.

Alle Stahlkonstruktionen werden im Werk vorgefertigt und in wenigen Einzelteilen auf die Baustelle geliefert. Vor Ort werden die Bauteile durch Schraubverbindungen fertiggestellt und eingehoben.

Zunächst erfolgt das Aufstellen der Treppenpodeste und Aufzugsschächte. Danach können die Treppenläufe eingehoben werden. Als letztes werden die Fachwerkbrücken in ihre Endposition eingesetzt.

Das Einheben der Stahlbauteile kann mit einem mobilen Autokran erfolgen. Die Andienung erfolgt über die Verladestraße bahnlinks sowie über die Baufläche der Ersatzstraße und der Rampe bahnrechts.

Im Anschluss erfolgt die Montage der Außenverglasung, Herstellung der Übergangskonstruktionen, Installation der Beleuchtung und Entwässerungsleitungen und die Dacharbeiten. Die Bauzeit wird auf 12 Monate (50 Arbeitswochen) geschätzt.

Bautechnische Einzeldaten - Rampe:

- Bauart: Stahlbrücke
- Gründung: Flachgründung
- lichte Weite: 6,51 m bis 12,75 m (bahnlinks) / 12,25 m (bahnrechts)
- Stützweite: 7,26 m bis 13,50 m (bahnlinks) / 13,00 m (bahnrechts)
- lichte Höhe:
- Konstruktionshöhe: 0,60 m
- Gehwegbreite: 3,50 m

Überbau - Rampe

Der Überbau wird als Stahlkonstruktion ausgeführt. Der Hauptträger ist ein Stahlhohlprofil mit quadratischem Querschnitt 600x600x16 mm. Die Querträger werden als gevoutete Stahlhohlprofile ausgeführt und alle 1,50 m an den Hauptträger als Kragarme geschweißt.

Im letzten Feld der bahnlinken Rampe beträgt die Wandstärke des Stahlhohlprofils des Hauptträgers 30 mm. Dies ist aus statischer Sicht erforderlich, um abhebende Kräfte

am Widerlager zu vermeiden. Bei der bahnrechten Rampe ist aufgrund der abweichenden Linienführung keine Änderung des Querschnitts erforderlich.

Alle Stahlbauteile werden aus Baustahl S355 J2+N gefertigt. Die Verbindungen der Stahlkonstruktion werden mit Schweißnähten hergestellt.

Unterbau - Rampe

Der Lastabtrag der Rampen erfolgt bahnlinks über fünf Stahlstützen und bahnrechts über drei Stahlstützen mit rundem Hohlquerschnitt. Der Querschnitt bahnlinks hat die Abmessungen 450 x 20 mm und bahnrechts 450 x 25 mm. Die Lasteinleitung in den Baugrund erfolgt über die Stützen in Einzelfundamente (Flachgründung) mit den Abmessungen 3,0/3,0/1,50 m (bahnlinks) und 3,0/3,0/1,10 m (bahnrechts). Das Stahlbetonfundament C30/37 mit einer Bewehrung aus Betonstahl B500B wird auf einer 10 cm dicken Sauberkeitsschicht hergestellt. Die Gründungssohlen liegen auf unterschiedlichen Tiefen. Die tiefste Sohle liegt bei ca. +4,87 mNN.

Der Anschluss des Oberbaus an den Unterbau erfolgt integral.

Ausstattung - Rampe

Die Rampe wird ohne eine Überdachung ausgeführt. Das Geländer hat eine Mindesthöhe von 1,30 m und wird in Anlehnung an die Baustandards für Personenbahnhöfe DBGEL-S01 mit einer integrierten Handlaufbeleuchtung geplant. Der lichte Abstand zwischen dem Geländer beträgt 3,50 m.

Übergangskonstruktion - Rampe

Die Rampen sind durch Übergangskonstruktionen aus Elastomerprofilen mit den Podesten der PÜ sowie den Widerlagern verbunden. Insgesamt sind vier Übergangskonstruktionen notwendig. Diese passen sich stets dem Verformungszustand der Rampen und der Brücke an, ohne die Lauffläche zu beeinträchtigen.

Abdichtung/Fugen/Belag - Rampe

Der Bodenbelag der Rampen ist mit einem reaktionsharzgebundener Dünnbelag (RHD-Beläge) herzustellen. Die Solldicke beträgt 6 mm und ist auf der Deckplatte aufgetragen. Gemäß Ril 813.0201 Abschnitt 8 (5) und (6) wird für die Rampe ein Rutschhemmungswert von R 12 gewählt. Für die PÜ ist aufgrund der Einhausung ein Rutschhemmungswert von R 11 ausreichend.

Entwässerung - Rampe

Das anfallende Regenwasser wird über das Längs- und ein Quergefälle von 2 % in Abflüssen gesammelt und über Fallrohre in zwei seitlich der Strecke gelegenen Mulden versickert. Die Abflüsse und Fallrohre werden an den Stützen der Rampe angeordnet.

Die Entwässerung der Widerlager der Rampe erfolgt über 10 cm dicke Filterschichten. Diese werden seitlich an den Widerlagerwänden angeordnet. Anfallendes Wasser im Hinterfüllbereich wird mit Hilfe der Filtersteine gefasst, mittels Grundrohren gesammelt und an die seitlichen Mulden angeschlossen. Da es sich um eine Wasserbelastungskategorie I handelt, ist keine Wasserbehandlungsanlage notwendig und das Wasser kann direkt versickern.

Die Entwässerungsmulden verlaufen parallel zu den Rampen und haben eine Tiefe von 30 cm. Die Breite beträgt an der UK der Mulden 1,0 m. Die seitlichen Böschungen der Mulde werden mit einer Neigung von 45 Grad ausgeführt. Die Gesamtbreite beträgt 1,60 m. Bahnrechts hat die Entwässerungsmulde eine Länge von ca. 114 m und bahnlinks ca. 90 m.

Böschungsausbildung - Rampe

Ein Großteil der Rampe verläuft auf einem geböschten Erddamm. Die Böschungsausbildung erfolgt mit einer Neigung von 1:1,8.

Rückbau Bestandsbauwerk - Rampe

Im Bereich der Rampen befinden sich keine Bestandsbauwerke.

Baugruben/Wasserhaltung - Rampe

Für die Fundamente der Stützen werden geböschte Baugruben hergestellt. Da sich der Grundwasserspiegel unterhalb der Aushubfläche befindet, ist eine Tagwasserhaltung ausreichend.

Bauzeit/Baudurchführung Rampe

Parallel zu den Arbeiten an der PÜ wird in den Bereichen der Rampen die Baufreiheit hergestellt und der erforderliche Bodenaushub sowie Bodenverbesserungsmaßnahmen durchgeführt.

Danach können die Sauberkeitsschichten erstellt werden, um mit den Stahlbetonarbeiten für die Fundamente der Stützen zu beginnen. Zudem werden die Widerlager sowie der geböschte Teil der Rampen sowohl bahnlinks als auch bahnrechts erstellt.

Alle Stahlkonstruktionen werden im Werk vorgefertigt und in wenigen Einzelteilen auf die Baustelle geliefert. Vor Ort werden die Bauteile durch Schraubverbindungen fertiggestellt und eingehoben.

Zunächst erfolgt das Aufstellen der Stahlstützen. Danach können die Rampen abschnittsweise eingehoben werden.

Das Einheben der Stahlbauteile kann mit einem mobilen Autokran erfolgen. Die Andienung erfolgt über die Verladestraße bahnlinks sowie über die Baufläche der Ersatzstraße und der Rampe bahnrechts.

Im Anschluss erfolgt die Herstellung der Übergangskonstruktionen, Installation der Beleuchtung und Entwässerungsleitungen. Die Bauzeit wird auf 16 ½ Monaten (66 Arbeitswochen) geschätzt.

4.5.4 Stützbauwerke

4.5.4.1 Stützwand 1 bahnlinks, km 5,700 bis 5,758 (Strecke 1100)

In dem Bereich km 5,700 - 5,758 ist zur Reduktion der Auswirkung auf die Fremdgrundstücke bahnlinks eine Stützwand BW 313 für einen Geländesprung von etwa 2,10 m erforderlich.

Die Stützwand wird als Winkelstützmauer ausgeführt.

Auf der Stützwand wird ein Abschnitt der Lärmschutzwand LSW 2 (km 5,700 bis km 5,850) verankert.

4.5.4.2 Bohrpfahlwand 1 bahnlinks, km 5,758 bis 5,790 (Strecke 1100)

Zur Sicherung des ESTW-A wird als Stützkonstruktion eine Bohrpfahlwand von km 5,758 bis km 5,790 als BW 317 vorgesehen. Auf dem Kopfbalken der Bohrpfahlwand wird ein Abschnitt der LSW 2 (km 5,700 bis km 5,850) verankert. Nördlich bei km 5,790 wird die Bohrpfahlwand in einem Trog für die Rampe einer Bahnsteigzuwegung des Bf Bad Schwartau integriert. Dazu wird die Wand um 90° abgewinkelt um das ESTW-A geführt. In diesem Bereich ist auf dem Kopfbalken ein Geländer als Absturzsicherung vorgesehen. Die Bohrpfahlwand wird durch Rückverhängungen in den Baugrund gesichert.

4.5.4.3 Trog (Bahnsteigzuwegung) bahnlinks, km 5,790 bis 5,818 (Strecke 1100)

Im Anschluss an die Bohrpfahlwand 1 folgt nach der Bohrpfahlwand 1 von km 5,790 bis km 5,818 ein Stahlbetontrog BW 318. Der Trog sichert den Geländesprung zwischen Bestandsgeländeoberkante und Bahnsteigoberkante des Bf Bad Schwartau. Zudem wird in dem Trog eine Rampe als barrierefreier Zugang zum Bahnsteig vorgesehen. Auf der Wand des Troges wird die Lärmschutzwand LSW 2 (km 5,700 bis km 5,850) verankert. In dem Trog sind beidseitig Handläufe in zwei Höhen von 85 cm

und 70 cm anzuordnen. Des Weiteren ist bahnseitig ein Oberleitungsmast zu integrieren.

4.5.4.4 Stützwand 2 bahnlinks, km 5,818 bis 5,966 (Strecke 1100)

Im Bereich von km 5,818 bis km 5,966 sichert die Stützwand 2 als BW 319 den Geländesprung zwischen Oberkante des Bestandsgeländes und der Oberkante des neu geplanten Bahnsteigs (Bf Bad-Schwartau. Die Höhe des Geländesprungs beträgt ca. 1,70 m. Die Stützwand wird als Stahlbeton-Winkelstützwand ausgebildet.

Auf der Stützwand werden die Lärmschutzwände LSW 2 (km 5,700 bis km 5,850), LSW 3 (km 5,850 bis km 5,939) und LSW 4 (km 5,939 bis km 6,128) verankert.

4.5.4.5 Bohrpfahlwand 2 bahnlinks, km 5,966 bis 6,040 (Strecke 1100)

Vor dem Empfangsgebäude des Bahnhofs Bad Schwartau sind die Platzverhältnisse für die Herstellung einer Stützwand nicht gegeben, ohne das denkmalgeschützte Bahnhofsgebäude zu beeinträchtigen. Deshalb wird ab km 5,966 bis km 6,040 eine Bohrpfahlwand BW 314 vorgesehen. Die Bohrpfahlwand folgt dabei den geometrischen Bedingungen, die sich aus der Planung des Bf Bad Schwartau ergeben. Die Bohrpfahlwand wird mit Rückverhängungen ausgeführt.

Auf der Bohrpfahlwand wird ein Abschnitt der Lärmschutzwand LSW 4 (km 5,939 bis km 6,128) verankert.

4.5.4.6 Vorhandenes Stützbauwerk A, km 6,680 bis km 6,780 (Strecke 1100)

Das vorhandene Stützbauwerk wird zurückgebaut. Der Bedarf entfällt aufgrund des neu geplanten Geländeeinschnittstrogs.

4.5.4.7 Vorhandenes Stützbauwerk B, km 6,735 bis km 6,880 (Strecke 1100)

Das vorhandene Stützbauwerk wird zurückgebaut. Der Bedarf entfällt aufgrund des neu geplanten Geländeeinschnittstrogs.

4.5.4.8 Eisenbahndamm Schwartautal (Fangedamm), km 7,080 bis 7,476 (Strecke 1100)

Der bestehende Damm ist für die zukünftig geplante Belastung rechnerisch nicht standsicher und muss ertüchtigt werden. Der Damm besteht aus sandigen Dammauffüllungen über Torf/Mudde. Darunter befindet sich eine grundwasserführende Sandschicht, die von Geschiebemergel unterlagert wird.

Ein Abflachen des Damms bedingt einen größeren Flächenbedarf für die Dammböschungen, welcher nur bedingt vorhanden ist. Der Fangedamm wurde daher in vorherigen Planungsphasen als Vorzugslösung erarbeitet und ersetzt den nicht nachweisbaren Bestandsdamm.

Die Geometrie der Fangedammkonstruktion BW 341 orientiert sich am Verlauf der Lärmschutzwände in diesem Bereich. Die Konstruktion besteht aus gegenüberliegenden Spundwänden mit einer einlagigen Verankerung 2,5 m unterhalb der Schienenoberkante. Zur Baudurchführung wird zuerst der Bestandsdamm bis zu einer benötigten Arbeitsebene abgetragen. Dies geschieht mit Löffelbaggern vor Kopf aus Richtung der EÜ Sereetzer Straße mit Baustellenverkehr in der Mitte der Arbeitsebene, um möglichen Einfluss auf die Bestandsböschungen zu vermeiden.

Danach erfolgt die Einbringung der Spundwände beginnend aus Richtung der EÜ Sereetzer Straße, um Einflüsse auf die Bestandsböschungen zu vermeiden.

Im Baugrundgutachten sind als Einbringverfahren grundsätzlich Schlagrammverfahren und Einpressverfahren empfohlen. Im Baugrundgutachten wird nur das Einvibrieren aufgrund der sehr lockeren bis lockeren Lagerung der sandigen Dammauffüllung ausgeschlossen.

Zur Einbringung der Spundwände sind aufgrund der Bodenverhältnisse daher Schlagrammverfahren geplant, um die erforderlichen Einbindetiefen zu erreichen. Zusätzlich können Lockerungsbohrungen, Räumungsbohrungen oder Spülhilfen erforderlich werden.

Die Einbindetiefe der Spundwand in den Geschiebemergel wird nach konstruktiven Erfordernissen gewählt. Dabei ist laut Bodengutachter und hydrogeologischem Gutachten zu beachten, dass in gleichmäßigen Abständen Spundbohlen verkürzt ausgeführt werden sollen, damit der Grundwasserfluss in den grundwasserführenden Sanden nicht eingeschränkt wird.

Nachdem die Spundwände eingebracht sind, werden für die Herstellung der Anker Konsolen an die Spundwände geschweißt, auf die Querträger als Gurtungen abgelegt werden. Danach werden die Anker eingebaut, Gurtungen mit Ankermuttern festgesetzt und ausgerichtet. Anschließend wird der Raum zwischen den Spundwänden wieder verfüllt und die Anker gespannt. In einem letzten Schritt werden der Kopfbalken und der Oberbau hergestellt.

Der Kopfbalken des Fangedamms besteht aus Stahlbeton und wird so ausgebildet, dass der Rettungsweg, die Lärmschutzwand und ggf. Oberleitungsmaste aufgenommen werden können.

Zur Entwässerung wird auf Abschnitt 4.2.2.2 verwiesen.

4.5.5 Lärmschutzwände

4.5.5.1 Grundlage/Allgemeines

Die Grundlage für die Errichtung der Lärmschutzwände entlang der Strecke 1100 und der Strecke 1113 bildet die schalltechnische Untersuchung mit dem Stand vom 27.02.2026: „Schalltechnische Untersuchung Teil 1: Betriebsbedingte Schallimmissionen – Schutz gemäß Bundestags-Beschluss (Planungsgrundlage) Planfeststellungsabschnitt 1.1 (Bad Schwartau)“.

Die Lärmschutzwände LSW 1 bis LSW 17 befinden sich mit ihren unterschiedlichen Höhen und Ausführungen entlang der Strecke 1100 bahnlinks bzw. bahnrechts. Bahnlinks der Strecke 1113 befindet sich die LSW 18. In Abschnitten wird die Lärmschutzwand mit einer horizontalen Auskragung (Galerie) am oberen Ende der Lärmschutzwand ausgeführt.

Aufgrund der schalltechnischen Untersuchungen sollen Lärmschutzwände als aktiver Lärmschutz gemäß nachfolgender Tabelle errichtet werden.

Tabelle 20: Übersicht Lärmschutzwände Strecke 1100

Bezeichnung	von km	bis km	Höhe der LSW über SO / Länge der horiz. Auskragung [m]	Länge [m]	Lage
LSW 1.1	4,915	4,970	8,00 / 3,00 (Beton)	55	bahnlinks
LSW 1.2	4,970	5,100	6,80 / - (Beton)	130	bahnlinks
LSW 1.3	5,100	5,700	8,00 / 3,00 (Beton)	600	bahnlinks
LSW 2	5,700	5,850	5,00 / -	150	bahnlinks
LSW 3	5,850	5,939	6,00 / -	89	bahnlinks
LSW 4	5,939	6,128	8,00 / 3,00 (Beton)	189	bahnlinks
LSW 5	6,128	6,229	6,00 / -	101	bahnlinks
LSW 6	6,229	6,289	5,00 / -	60	bahnlinks
LSW 7	6,289	6,349	8,00 / 3,00	60	bahnlinks
LSW 8	6,349	6,394	5,00 / -	45	bahnlinks
LSW 9	7,080	7,460	2,50 / -	380	bahnlinks
LSW 10.1	4,874	4,970	8,00 / 3,00 (Beton)	96	bahnrechts
LSW 10.2	4,970	5,103	6,80 / - (Beton)	133	bahnrechts
LSW 11	5,305	5,627	8,00 / 3,00 (Beton)	322	bahnrechts
LSW 12	5,627	5,750	6,00 / -	123	bahnrechts
LSW 13	5,911	6,200	6,00 / -	289	bahnrechts
LSW 14.1	6,200	6,261	8,00 / 6,00	61	bahnrechts
LSW 14.2	6,261	6,500	8,00 / 6,00 (Beton)	239	bahnrechts
LSW 15	6,500	7,054	8,00 / 3,00 (Beton)	554	bahnrechts
LSW 16	7,054	7,283	6,00 / -	229	bahnrechts
LSW 17	7,283	7,435	2,00 / -	152	bahnrechts

Tabelle 21: Übersicht Lärmschutzwände Strecke 1113

Bezeichnung	von km	bis km	Höhe der LSW über SO / Länge der horiz. Auskragung [m]	Länge [m]	Lage
LSW 18	4,922	5,057	8,00 / 3,00 (Beton)	135	bahnlinks

4.5.5.2 Allgemeines zur Lärmschutzwand

Die Planung der Lärmschutzwände bis zu einer Lärmschutzwandhöhe von 8,0 m wird regelkonform ausgebildet.

Bei Lärmschutzwänden mit einer Höhe von 8,0 m werden am oberen Ende der Lärmschutzwand zusätzlich horizontale Lärmschutzelemente angebracht. Diese Galerien haben eine Länge von 3 m bis 6 m. Die Konstruktion besteht entweder aus Stahlprofilen mit Aluminiumlärmschutzelementen oder sie wird als massive Stahlbetonwand mit einer Vorsatzschale ausgeführt.

Gemäß den schalltechnischen Untersuchungen kommen einseitige Hochabsorbierende Aluminiumelemente sowie Aluminiumpaneele zum Einsatz.

Die Gesamtlänge der neu zu errichtenden Lärmschutzwände beträgt 4.192 m. Bei 3.405 m wird die maximale Lärmschutzwandhöhe nach RIL von 5 m überschritten. Von diesen Lärmschutzwänden werden 2.311 m mit Galerien, mit einer Höhe von 3 m oder 6 m, als Galeriebauwerke geplant.

Die Lärmschutzwände haben eine schalltechnische Wandhöhe von 2,00 m bis 8,00 m über Schienenoberkante. Bei Gleisüberhöhungen bezieht sich diese Höhe auf die niedrigere Schienenoberkante.

Der Regelpfostenabstand der Lärmschutzwände liegt bei 5,00 m auf der freien Strecke und mit 2,50 m auf Ingenieurbauwerken. Bei Sonderkonstruktionen wird der Pfostenabstand aufgrund statischer Anforderungen auf 2,00 m reduziert.

Für die Überführung der Lärmschutzwand LSW 16 über das Gewässer Schwartau wurde ein Torsionsbalken geplant. Der Torsionsbalken wird bei etwa km 7,070 der Strecke 1100 mit der Tiefgründung ausgeführt. Der Verlauf der bestehenden Lärmschutzwand bleibt durch den Torsionsbalken unverändert.

Die Masten der Oberleitung werden mit den Lärmschutzwänden umfahren oder in die Lärmschutzwand integriert.

Bei der Streckengeschwindigkeit ≤ 200 km/h werden die Lärmschutzwände mit einem Mindestabstand von 3,80 m zur Gleisachse ausgeführt. Dabei wird der Abstand ab der Vorderkante der Pfosten berücksichtigt. Bei Gleisüberhöhung werden die Mindestabstände entsprechend dem Regelwerk erhöht.

4.5.5.3 Ausbildung der Lärmschutzwände mit Galerie

Die Galeriebauwerke bestehen aus einer vertikalen Wand mit einer Höhe von 8,00 m. An die Wand schließt eine horizontale Galerie mit einer Länge von 3,00 m oder 6,00 m an. Die Galerie hat eine Neigung von 5°.

Entweder werden die Galeriebauwerke als Massivbauwerke aus Stahlbeton oder mithilfe von Stahlpfosten und dazwischenliegenden Lärmschutzelementen ausgeführt.

Die massiven Lärmschutzwände haben eine Wanddicke von 50 cm und die Galerie verjüngt sich von 50 cm auf 30 cm. Die Lärmschutzpaneele werden ab SOK bahnseitig als Vorsatzschale auf den Beton aufgebracht.

Bei den Galeriebauwerken bestehend aus Stahlprofilen werden die vertikalen Wände analog zur Regelbauweise erstellt. Am oberen Ende der Pfosten werden die Stahlprofile horizontal weitergeführt. Die Lärmschutzpaneele werden unter die Stahlprofile gehängt. Über dem Stahlprofil wird ein Wellblech angebracht.

Die Galeriebauwerke mit einer Auskragung von 6,00 m werden alle 5,00 m auf der gegenüberliegenden Seite des Gleises mithilfe eines Stahlprofils abgestützt.

4.5.5.4 Angaben zur Gründung

Die Gründung auf der freien Strecke erfolgt durch eine Tiefgründung mit Rammrohren. Die massiven Galeriebauwerke werden auf der freien Strecke über Bohrpfähle mit einem Durchmesser von 90 cm in einem Abstand von 2,00 m gegründet.

Auf Bauwerken werden die Pfosten der Lärmschutzwände in Abhängigkeit des Bauwerks über Fußplatten und Verankerungen auf den Kappen bzw. Aufkantung der Bauwerke befestigt.

4.5.5.5 Material/Farbgebung

Es werden zugelassene Lärmschutzwandelemente aus Aluminium verwendet. In Bereichen mit Galerien werden horizontale Aluminiumlärmschutzpaneele eingesetzt.

Die Lärmschutzwände LSW 1, 4, 10, 11, 14.2, 15 und 18 werden als massive Stahlbetonwände ausgeführt. Bahnseitig werden diese mit hochabsorbierenden Aluminiumpaneelen verkleidet.

Anforderungen Dritter an die Farbgebung der jeweiligen Lärmschutzwand werden mit den jeweiligen betroffenen Gemeinden/Stadtteilen einvernehmlich im Zuge der weiteren Planung abgestimmt. Die Lärmschutzwände werden mit einem Graffitienschutz versehen.

4.5.5.6 Querungen von Leitungen

Im Rahmen der weiteren Planungen werden die Leitungen, die mit dem Verlauf der Lärmschutzwände kollidieren bzw. mit der Gründung eine mögliche Überschneidung darstellen, umverlegt. Damit wird gewährleistet, dass keine Sonderkonstruktionen bei

den Lärmschutzwänden aufgrund einer Querung einer Leitung durch die Gründung der Lärmschutzwände erforderlich werden.

4.5.5.7 Streckenzugänglichkeit und Rettungskonzept im Bereich der Lärmschutzwand

Der beidseitige Zugang für die Inspektion und das Wartungspersonal im Bereich der jeweiligen Lärmschutzwand wird durch Inspektionswege anliegerseitig mit einer Breite von 80 cm und einen Rettungsweg gleisseitig mit einer Mindestbreite von 80 cm bewerkstelligt. Der Rettungsweg wird auch im Bereich des Torsionsbalkens bei der Lärmschutzwand LSW 16 beibehalten.

Zur Inspektion der Lärmschutzwände mit einer Höhe von 8,00 m wird der Inspektionsweg an der gleisabgewandten Seite auf bis zu 2,0 m verbreitert. In diesen Bereichen können Hubfahrzeuge für die Inspektion der Lärmschutzwand verwendet werden. In verengten Bereichen werden Steigleitern an der gleisabgewandten Seite angebracht. Über diese Steigleiter wird zusätzlich der Zugang auf die Galerien sichergestellt. Der Steg wird an der gleisabgewandten Seite ca. auf einer mittleren Höhe über Geländeoberkante angebracht.

Gemäß den DB-Richtlinien werden Zuwegungen für Revisions- und Wartungszwecke in Lärmschutzwände vorgesehen.

Zur Wahrung der Streckenzugänglichkeit für den Service und Instandhaltungsbetrieb sind gemäß Regelwerk in Außenwänden ohne Versatz Türen mit einer lichten Öffnung von mindestens 1,0 m x 2,0 m anzuordnen. Der Abstand der Türen beträgt nicht mehr als 500 m. Bei den Lärmschutzwänden, die über Ingenieurbauwerke ohne Unterbrechung führen, wird vor dem Bauwerk eine Tür oder Zugangsmöglichkeit angeordnet, um einen direkten Zugang zu den bahntechnischen Anlagen zu gewährleisten.

Die Aus- und Zugänge von Rettungswegen werden mit Türen versehen. Diese haben die Mindestbreite von 1,6 m und die Mindesthöhe von 2,2 m. Die Türen schlagen zur gleisabgewandten Seite auf und können nur von der gleiszugewandten Seite aus jederzeit ohne Hilfsmittel geöffnet werden.

Auf der gleisabgewandten Seite müssen alle Türen gegen unbefugten Zutritt gesichert sein. Der Zugang muss von außen mit feuerwehrrüblichen Geräten zu öffnen sein.

In der folgenden Tabelle sind die Aus- und Zugänge zu den Rettungswegen und Servicetüren gelistet:

Tabelle 22: Aus- und Zugänge zu den Rettungswegen und Servicetüren an der Strecke 1100

Bezeichnung	Anordnung Zugang km	Anordnung Servicetür km
LSW 1.1		5,150
LSW 1.3	5,566	
LSW 15		7,045

4.5.6 Geländeeinschnittstrogbauwerke

4.5.6.1 GET-Bauwerk Bad Schwartau, km 5,981 bis km 7,018 (Strecke 1100)

Durch die Tieferlegung der Trasse um bis zu 3,20 m im Bereich der Kaltenhöfer Straße wird beidseits der Trasse ein Stützbauwerk benötigt, um den Eingriff ins Bestandsgelände zu minimieren. Der Grundwasserstand im Bereich Bad Schwartau, führt gemäß Ril 836.4602 zur Anforderung eines wasserdichten Trogbauwerkes von km 5,981 – 7,018, da sich in diesem Bereich das Grundwasser $\leq 1,5$ m unterhalb der Schienenoberkante befindet. Diese Randbedingungen führen zu einem Geländeeinschnittstrog (GET) mit insgesamt 1037 m Länge aus Stahlbeton. Er wird als BW 311 bezeichnet. Der Abstand der Wände von der Gleisachse wird entlang des gesamten Abschnittes mit 3,80 m angenommen. Um die Nachspannungseinrichtungen der Oberleitungsanlage zu platzieren ist eine lokale Verbreiterung des Trogquerschnitts vorgesehen. Die Bodenplatte wird in der Mitte mit 1,4 m Dicke ausgeführt. An den Rändern wird der Querschnitt höher. Die Wände, welche gleichzeitig auch als Gründung für die Lärmschutzwände dienen sind mit Dicke 0,80 m angenommen. Der SÜ Kaltenhöfer Straße dient das Bauwerk ebenfalls als Widerlager. Der Oberbau im GET-Bereich wird mit Schotteroberbau ausgeführt. Der Abstand zwischen SO und OK GET-Bauwerk beträgt 67 cm. Das GET-Bauwerk wird über die vorhandene Längsneigung der Trasse und eine Querneigung von 1:20 entwässert.

Bautechnische Einzeldaten Trogbauwerk:

- Bauart: Stahlbetontrog in Ortbetonbauweise
- Gründung: Flachgründung
- Trogbreite: 13,77 m
- Troganfang: km 5,981 (Strecke 1100)
- Trogende: km 7,018 (Strecke 1100)
- Gleise, Gleisabstand: 2-gleisig, $\geq 3,80$ m bis Innenkante Tragkonstruktion

Ausstattung

Innerhalb des Bauwerks werden beidseitig der Gleise Randwege angeordnet. Die lichte Durchgangsbreite beträgt mindestens 0,80 m und ist somit als Rettungsweg ausgelegt. Unterhalb der Lauffläche der Randwege werden versenkte Kabelkanäle angeordnet. Die Nachspannungseinrichtungen werden an den Seitenwänden oder an den Lärmschutzwänden befestigt. Bei km 6,050 der Strecke 1100 ist ein Rettungszugang vorgesehen. Ein weiterer Zugang befindet sich bei km 6,040 der Strecke 1100 (bahnlinks). Außerdem gibt es noch einen dritten Zugang bei km 6,550 der Strecke 1100 (bahnrechts).

Entwässerung

Zu Ableitung der anfallenden Niederschlagswasser erhält das GET-Bauwerk ein Quergefälle von 2,5% und ein Längsgefälle von 3,0%. Das Wasser wird in Längsrichtung zum Tiefpunkt bei km 6,410 geführt. Dort befindet sich ein Pumpwerk. Das Wasser wird dort gesammelt und in die Rückhaltebecken RRB106-1R gepumpt. Die Streckenentwässerung wird in Betonrohren beidseitig des Bauwerks geführt. In Streckenrichtung sind Schächte alle 50 m vorgesehen.

Baugruben

Die Baugruben werden mit wasserdichten Spundwänden bzw. der Bohrpfahlwand 2 (Bereich Bf Bad Schwartau, bahnlinks) hergestellt. Der Aushub erfolgt in Abschnitten mit Querschotten zur Sicherung der Wasserdichtigkeit. Die Spundwände binden in den Geschiebemergel ein, um eine trockene Baugrube zu gewährleisten. Die Spundwände sind mit einer Gurtung und Verpresskörpern rückverankert. Nach Fertigstellung des Trogas sind die Spundwände zu entfernen, um den Grundwasserfluss nicht zu beeinträchtigen. Im Bereich des Bahnhofs wird eine dauerhafte Bohrpfahlwand mit Rückverankerung hergestellt.

Für das Lenzen und Trockenhalten der Baugrube ist eine bauzeitliche Wasserhaltung erforderlich.

Streckenzugänglichkeit und Rettungskonzept im Bereich des GET-BW

Im GET-Bauwerk werden zwei Zugänge zu den Rettungswegen versehen. Der erste Zugang liegt im Bereich des Bahnhofs. Der zweite Zugang befindet sich bei km 6,550 der Strecke 1100 im Bereich der Stettiner Straße. Der zweite Zugang führt über eine Treppe innerhalb des Trogas vom Rettungsweg zur Böschung außerhalb des Trogas. Dort schließt eine Böschungstreppe an die Stettiner Straße an. Im Gleisbereich sind Bauwerkstreppen mit einer Mindestbreite von 1,6 m, welche an eine Böschungstreppe anschließen und mit dem öffentlichen Verkehr verbunden sind.

Die Türen haben eine Mindesthöhe von 2,2 m, öffnen zur gleisabgewandten Seite und können nur von der gleiszugewandten Seite aus jederzeit ohne Hilfsmittel geöffnet werden.

4.6 Straßenverkehrsanlagen und Wege

4.6.1 Waldwege Bad Schwartau

Die Waldwege in Bad Schwartau der Waldbereiche Kuhholz und Mönchkamp werden teilweise beeinträchtigt. Die Wegebeziehungen werden weitestgehend beibehalten und teilweise neue Anschlüsse mit Wegebreiten zwischen 2,0 m und 2,50 m mit einer ungebundenen Deckschicht hergestellt. Dort, wo Waldwege zurückgebaut werden müssen, werden geeignete Umleitungswege hergestellt.

4.6.2 Elisabethstraße Anlieger, km 5,320 bis km 5,560 (Strecke 1100)

Der westliche Straßenrand der bahnparallelen Stichstraße Elisabethstraße (Anlieger Elisabethstraße 24-24d) wird an die neue Lärmschutzwand angrenzend wiederhergestellt. Die Straße wird hierfür leicht nach Osten verschoben und mit einer Fahrbahnbreite von 3,0 m ausgebildet. Zusätzlich müssen die Bestandsleitungen unterhalb der Straße aufgrund unzureichenden Abstands zur Lärmschutzwand verlegt werden.

Die Entwässerung der Elisabethstraße erfolgt über die vorhandenen Straßenabläufe, die – ebenso wie die bestehenden Schachtdeckel – infolge der geänderten Straßenlage an die neue Fahrbahn anzupassen sind. Die Straßenabläufe sind an das kommunale Regenwassersystem angeschlossen. Die Fahrbahn erhält eine Querneigung von 2,5 %.

4.6.3 Elisabethstraße (i.V.m. EÜ Elisabethstraße und Wendeanlage bahnlinks), km 5,566 (Strecke 1100)

Die Schienenneubautrasse kreuzt die Elisabethstraße bei km 5,566 der Strecke 1100 etwa 0,8 m unterhalb der Geländeoberkante. Aufgrund der Höhenlage der Trasse kann der derzeitige Verlauf der Straße, einschließlich des Bahnübergangs (BÜ) an der Elisabethstraße, nicht beibehalten werden und muss zurückgebaut werden. Eine Straßenüber oder -unterführung kann aufgrund der beengten Platzverhältnisse nicht realisiert werden. Die Anbindung des motorisierten Verkehrs an das übergeordnete Straßennetz erfolgt über die Ersatzstraße (s. Kapitel 4.6.4 Ersatzstraße Elisabethstraße bis Nikolausstraße)

Der Rad- und Fußgängerverkehr wird durch die Errichtung der in Kapitel 4.5.11 beschriebenen Eisenbahnüberführung sichergestellt. Durch den Rückbau des BÜ wird der Verlauf der Gemeindestraße jedoch unterbrochen. Um auf der linken Seite der Bahntrasse eine Wendemöglichkeit zu schaffen, wird ein Wendehammer geplant. Dieser wird gemäß RAS 06 so ausgelegt, dass er für Rettungsfahrzeuge geeignet ist, basierend auf den Abmessungen eines einseitigen Wendehammers für ein dreiachsiges Müllfahrzeug. Der Wendehammer am Kopfende eine Breite von 15,0 m. Die Zufahrtsmöglichkeit zur Elisabethstraße 20 bleibt erhalten.

Auf der rechten Seite der Bahntrasse wird die Eisenbahnunterführung an einen neu zu errichtenden Geh- und Radweg angeschlossen. Dieser wird straßenseitig angelegt und verbindet die Eisenbahnüberführung (EÜ) mit der Ersatzstraße von der Elisabethstraße bis zur Nikolausstraße. Die Entwässerung des Geh- und Radweges erfolgt über die Bestandsentwässerung in den städtischen Regenwasserkanal.

Zusätzlich wird eine Zuwegung zum Versickerungsbecken RRB 105-1R geschaffen. Diese Zuwegung erfolgt über einen abgesenkten Bordstein. Die Stellfläche wird mit Rasengittersteinen befestigt. Die zu befestigende Fläche beträgt 77 m².

4.6.4 Ersatzstraße Elisabethstraße bis Nikolausstraße

Um den Wegfall des Bahnübergangs an der Elisabethstraße bei km 5,566 der Strecke 1100 zu kompensieren, wird eine neu zu errichtende Ersatzstraße auf der rechten Seite der Bahntrasse parallel zur Gleisachse verlaufen. Diese Straße verbindet die Elisabethstraße im Süden mit der Nikolausstraße im Norden. Die Straße beginnt im Knotenbereich von Elisabethstraße und Annelie-von-Sievers-Weg und nutzt zunächst den bestehenden Annelie-von-Sievers-Weg. Sie nähert sich dann bis auf etwa 23 m der Bahntrasse und verläuft anschließend auf einer Länge von 175 m parallel zu den Gleisen. Schließlich mündet die Ersatzstraße etwa auf Höhe der Nikolausstraße 23 wieder in das bestehende Straßennetz.

Die Ersatzstraße besteht aus zwei Fahrstreifen sowie einem kombinierten Geh- und Radweg. Die Fahrbahnbreite beträgt insgesamt 6,5 m, wobei jeder Fahrstreifen 3,25 m breit ist. Der Geh- und Radweg ist 2,5 m breit und durch eine Bordsteinkante von der Fahrbahn getrennt. Bei km 0,387 der Straße wird ein Fußweg zwischen der Ersatzstraße und der Fußgängerüberführung am Bahnhof Bad Schwartau angelegt, dessen Länge 40 m beträgt. Die Gesamtlänge der Ersatzstraße beträgt 618 m mit einer Längsneigung zwischen 0,50 % und 3,00 %. Die Entwurfsgeschwindigkeit für die Straße beträgt 50 km/h, und sie wird gemäß den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN) als Erschließungsstraße IV klassifiziert.

Bei Straßenkilometer 0,462 mündet die Rampe der Fußgängerüberführung des Bahnhofs Bad Schwartau in den gemeinsamen Geh- und Radweg der Ersatzstraße.

Die Fahrbahn wird mit Asphalt befestigt. Gemäß den Richtlinien der RStO 12 ergibt sich eine Belastungsklasse Bk 3,2, was eine erforderliche Dicke des frostsicheren Fahrbahnaufbaus von 60 cm bedingt. Der Aufbau der Fahrbahn besteht aus einer 4 cm dicken Asphaltdeckschicht, einer 6 cm dicken Asphaltbinderschicht, einer 12 cm dicken Asphalttragschicht auf einer 38 cm dicken Frostschutzschicht. Der Gehweg sowie die Zuwegung zur Fußgängerüberführung am Bahnhof Bad Schwartau werden ebenfalls mit Asphalt befestigt. Hier ergibt sich nach RStO 12 ein Aufbau aus einer 10 cm dicken Asphalttragdeckschicht und einer 15 cm dicken Schottertragschicht auf einer 15 cm dicken Frostschutzschicht.

Die Entwässerung der Straße erfolgt entweder über die Böschung oder über Versickerungsmulden. Die einseitige Straßenquerneigung beträgt 2,5 %, während die des Gehwegs bei 2,0 % liegt. Im Bereich zwischen km 0,000 und 0,100 der Straße wird das anfallende Regenwasser in einer einseitigen Rinne gesammelt und in das kommunale Regenwassersystem eingeleitet.

Da das Waldgebiet Kuhholz, durch das die Ersatzstraße führt, als potenzielle Überlaufzone für die Regenrückhaltebecken RRB 105-1R und RRB 106-1R gilt, wird die Straße auf einem Damm angelegt. Auf Höhe der Regenrückhaltebecken werden die Durchlässe DL 064 und DL 544 verbaut. Die Böschung erhält eine Neigung von 1:1,5, wird mit einer Oberbodenschicht versehen und begrünt, um über die bewachsene Oberbodenzone eine Vorreinigung des Oberflächenwassers zu gewährleisten.

4.6.5 Verladestraße, km 6,050 bis 6,400 (Strecke 1100)

Der östliche Straßenrand der Verladestraße wird angrenzend an der neuen Lärmschutzwand und dem Geländeeinschnittstrog hergestellt. Die Straße enthält einen Fahrstreifen in jeder Richtung und einen einseitigen Gehweg. Die Straßenentwässerung wird neu an der westlichen Straßenseite angeschlossen.

4.6.6 Kaltenhöfer Straße, km 6,430 (Strecke 1100)

Die geplante Trasse 1100 kreuzt im Stadtgebiet von Bad Schwartau die Gemeindestraße Kaltenhöfer Straße. Im Bereich der Querung wird der bestehende Bahnübergang zurückgebaut, und etwa 11,0 m nördlich davon entsteht ein SÜ-Bauwerk (Straßenüberführung). Der Kreuzungswinkel der neuen Überführung beträgt 100,4 gon. Um das Lichtraumprofil der Trasse sowie die zulässigen Längsneigungen der Fahrbahn sicherzustellen, wird die Trasse im Bereich des Kreuzungspunkts um

3,20 m unter die aktuelle Geländeoberkante (GOK) abgesenkt. Gleichzeitig wird die Kaltenhöfer Straße im Bereich der Überführung um 4,28 m über die aktuelle GOK angehoben. Zusätzlich muss die Trassierung der Straße angepasst werden.

Die angepasste Straßentrasse beginnt etwa auf Höhe des Waldweges, der westlich der Maria-Königin-Kirche verläuft. Von dort folgt die Straße zunächst der bestehenden negativen Steigung von 2,5 % in einem Linksbogen. Auf Höhe der Kirche steigt die Trasse dann mit einer Steigung von 1,6 % in einem Rechtsbogen an.

Die Straßenüberführung wird mit beidseitigen Geh- und Radwegen ausgestattet, die sowohl auf der linken als auch auf der rechten Seite der Bahntrasse an das bestehende Wegenetz angeschlossen werden. Auf Höhe des Gegenrichtungs-Gleises der Strecke 1100 senkt sich die Straße um 6,0 % ab und steigt nach der Überführung in einem Linksbogen und einem Neigungswechsel auf 1,5 % wieder an, um an den bestehenden Straßenzug anzuschließen.

Die Kaltenhöfer Straße dient als Verbindungsstraße für den innerstädtischen Verkehr zwischen dem Stadtteil Kaltenhof und dem restlichen Stadtgebiet sowie dem Bahnhof Bad Schwartau. Aufgrund ihrer Funktion wird die Kaltenhöfer Straße gemäß den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN) als Hauptstraße III (HS III) eingestuft und gehört zur Entwurfsklasse (EKL) 4. Der Mindestkurvenradius beträgt 80 m. Gemäß RAS 2006 darf die maximale Längsneigung 6 % nicht überschreiten. Der Mindestwannenhalbmesser beträgt 200 m, während der Maximalkuppenhalbmesser bei 350 m liegt.

Im Gegensatz zur bisherigen Situation wird die Fahrbahn ausschließlich mit Asphalt befestigt. Nach den Richtlinien der RStO 12 ergibt sich eine Belastungsklasse Bk 3,2, was eine frostsichere Fahrbahnaufbaudicke von 55 cm erfordert. Der Fahrbahnaufbau besteht aus einer 4 cm dicken Asphaltdeckschicht, einer 6 cm dicken Asphaltbinderschicht und einer 12 cm dicken Asphalttragschicht auf einer 33 cm dicken Frostschuttschicht.

Die Entwässerung der Fahrbahn erfolgt über eine beidseitige Ableitung in das kommunale Regenwassersystem. Die Böschung erhält eine Neigung von 1:1,5 und wird mit einer Oberbodenschicht versehen und begrünt, um eine Vorreinigung des Oberflächenwassers über die bewachsene Oberbodenzone zu ermöglichen.

Der Knotenpunkt zur Verladestraße wird etwa 30 m weiter westlich neu angelegt. Zwischen der Stettiner Straße und der Nikolausstraße wird ein Verbindungsweg unter der Kaltenhöfer Straße für den Rad- und Fußverkehr geschaffen, wobei die lichte Höhe unterhalb der SÜ Kaltenhöfer Straße mindestens 2,70 m beträgt. Die Breite des Weges beträgt durchgehend 4,00 m. Die Stettiner Straße wird für den Rad- und Fußverkehr mit der Kaltenhöfer Straße verbunden, wobei hierfür ein Abzweig von dem Verbindungsweg Stettiner Straße – Nikolausstraße geschaffen wird. Die Wegbreite

beträgt hier durchgehend 3,00 m. Die Nikolausstraße wird für den Fußverkehr durch eine Rampe an die Kaltenhöfer Straße angebunden.

Die Entwässerung des Fuß- und Radweges zwischen Stettiner Straße und Nikolausstraße erfolgt über die Querneigung von 2,5 % sowie die Längsneigung der Fahrbahn. Das gesammelte Wasser wird in das städtische Kanalsystem der Nikolausstraße eingeleitet. Die Entwässerung des Weges zwischen Stettiner Straße und Kaltenhöfer Straße erfolgt ebenfalls über eine Querneigung von 2,5 %. Das Regenwasser wird über die Böschung bzw. eine Versickerungsmulde versickert.

Die gemeinsamen Geh- und Radwege werden, wie im Bestand, mit Pflastersteinen befestigt. Nach den Richtlinien der RStO 12 besteht der Aufbau aus 8 cm dicken Pflastersteinen, einer 4 cm dicken Kiesschicht, einer 15 cm dicken Schottertragschicht auf einer 13 cm dicken Frostschutzschicht.

Die Verbindungswege zwischen der Stettiner Straße und der Kaltenhöfer Straße sowie zwischen der Stettiner Straße und der Nikolausstraße werden mit Asphalt befestigt. Gemäß den Richtlinien der RStO 12 besteht der Aufbau aus einer 10 cm dicken Asphalttragdeckschicht und einer 15 cm dicken Schottertragschicht auf einer 15 cm dicken Frostschutzschicht.

Durch den Rückbau des Knotenpunktes der Kaltenhöfer Straße mit der Stettiner Straße und der Nikolausstraße ändern sich die Wegebeziehungen für den Kfz-Verkehr. Fahrzeuge aus der Nikolausstraße erreichen die Kaltenhöfer Straße zukünftig über die Verbindung Roonstraße, Moltkestraße und Blücherstraße. Fahrzeuge aus der Stettiner Straße erreichen die Kaltenhöfer Straße über die Breslauer Straße und die Königsberger Straße.

4.6.7 Sereetzer Straße/Schwartauer Straße (i.V.m. EÜ Sereetzer Straße), km 7,489 (Strecke 1100)

Die Sereetzer Straße verläuft westlich vom Bauwerk EÜ Sereetzer Straße und beginnt am Ortsausgang von Bad Schwartau als Abzweigung von der Straße Riesebusch (L 309). Die Schwartauer Straße liegt östlich vom Bauwerk und verläuft bis in den Stadtkern von Sereetz. Auf der Strecke verkehren verschiedene Busverbindungen. Um eine lichte Höhe von 4,50 m für die Straße zu erreichen, wird die Sereetzer Straße im Rahmen der Baumaßnahme um rund 3,70 m abgesenkt.

Die maximale Längsneigung der neuen Gradienten beträgt $s = 4,8\%$ (gemäß RAL 2012 $s_{\max} = 6,50\%$) und die Ausrundung der Wanne beträgt $H = 3.000\text{ m}$ (gemäß RAL 2012 $H_{w,\min} = 3.000\text{ m}$).

Der Umbau der Sereetzer Straße ist auf einer Länge von ca. 375 m erforderlich.

Im Bestand ist der Begegnungsverkehr unter dem Bauwerk nicht gegeben. Aus Gründen der Sicherheit und um den Verkehrsfluss zu verbessern, wird die Straße aufgeweitet. Die lichte Weite des Bauwerks wird für den Begegnungsfall LKW/LKW mit 12 m ausgelegt.

Die Sereetzer Straße wird nach RIN als Landstraße mit nähräumiger Verbindungsfunktion der Straßenkategorie LS IV gemäß den Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL) der Entwurfsklasse EKL 4 zugeordnet. Die Fahrbahn erhält entsprechend der RAL einen einbahnigen, zweistreifigen Querschnitt mit einer Fahrbahnbreite von 6,00 m. Es wird ein Geh- und Radweg mit einer Breite von 2,50 m und einem beidseitigen Sicherheitsraum von 0,50 m sowie beidseitig der Fahrbahn ein 1,25 m Sicherheitsraum angeordnet.

Die neu geplante Linienführung der Fahrbahn entspricht dem Bestandsverlauf der Sereetzer Straße. Die geforderten Mindeststradien werden eingehalten. Der minimal gewählte Kurvenradius $R = 220$ m liegt im empfohlenen Radienbereich für Straßen der EKL 4.

Die Querneigung beträgt außerhalb des Kurvenbereiches 2,5%. Sie wechselt abhängig vom Verlauf der Straße im Bereich der Übergangsbögen immer zum kurveninneren Fahrbahnrand.

Die Fahrbahn wird in Asphaltbauweise nach RStO hergestellt. Nach RStO 12 ergibt sich die Belastungsklasse Bk 3,2 und eine erforderliche Dicke des frostsicheren Fahrbahnaufbaus von 75 cm. Es wird ein Fahrbahnaufbau mit 10 cm Asphaltdeckschicht und 10 cm Asphalttragschicht auf 30 cm Frostschutzschicht außerhalb der Unterführung und 40 cm Frostschutzschicht innerhalb der Unterführung gewählt.

Die Entwässerung der Sereetzer Straße im Bereich von Straßen-km 0+88,575 bis 0+347,979 erfolgt durch die Quer- und Längsneigung der Fahrbahn. An der Straßenunterführung sammelt sich das Regenwasser im Tiefpunkt, wo es über einen Pumpschacht in das Regenrückhaltebecken RRB 107-1R in PFA 1.2 abgepumpt wird.

Die Straße und die Gehwege im Abschnitt von km 347,979 bis km 383,786 werden beidseitig durch Versickerungsmulden entwässert.

Die Querneigung der Fahrbahn und die Gehwege beträgt 2,5 %.

Um die Wegbeziehungen des Bestands weitestgehend aufrecht zu erhalten wird der geplante Geh- und Radweg an die bestehenden Waldwege angeschlossen. Der gemeinsame Geh- und Radweg wird mit Asphalt befestigt. Nach RStO 12 ergibt sich ein Aufbau mit 10 cm Asphalttragdeckschicht auf 15 cm Frostschutzschicht.

Die Erreichbarkeit der Trafostation im Quadranten I der Brücke ist gewährleistet. Es wird eine Einmündung unmittelbar nach dem Trog geschaffen. Die Zufahrt erfolgt über

die Schwartauer Straße. Im Einfahrtsbereich wird der Gehweg gesenkt, damit eine reibungslose Zufahrt möglich ist. Es ist eine Zufahrtsbreite von 4,50 m gegeben.

4.7 Bahnübergänge (BÜ)

4.7.1 Rückbau BÜ Elisabethstraße, km 5,576 (Strecke 1100)

Der BÜ Elisabethstraße wird aufgelassen. Alle Anlagenteile werden zurückgebaut.

Die Straße wird mittels einer EÜ für Fußgänger und Radfahrer erneuert.

Die Verkehrsbeziehungen der Straße für den Kfz-Verkehr verlaufen auf der neuen Ersatzstraße.

4.7.2 Rückbau BÜ Kaltenhöfer Straße, km 6,417 (Strecke 1100)

Der BÜ Kaltenhöfer Straße wird aufgelassen.

Alle Anlagenteile werden zurückgebaut.

Die Kaltenhöfer Straße, die Geibelstraße sowie die Verladestraße werden auf einer Länge von rund 300 m mittels einer SÜ und eines Straßendamms erneuert.

Die Verbindung Nikolausstraße/Stettiner Straße wird für den motorisierten Verkehr aufgehoben. Die weiteren Verkehrsbeziehungen der Straße bleiben erhalten.

4.8 Streckenausrüstung und Energieversorgung

4.8.1 Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik

Der Stellbereich des ESTW-A (Elektronisches Stellwerk-Ausgelagerter Stellrechner) Bad Schwartau reicht von km 0,678 bis Bau-km 108,300 der Strecke 1100. Des Weiteren werden die Strecke 1110 von km 20,800 und die Strecke 1113 bis km 7,500 gesteuert.

Die LST-Anlagen im Bf Bad Schwartau werden vom bestehenden ESTW-A Modul gesteuert. Ein elektronisches Stellwerk (ESTW) ist eine Bahnanlage zum Stellen von Außenanlagen wie Weichen und Signale. Die zum Aufbau und zur Sicherung einer Fahrstraße erforderlichen Abhängigkeiten werden im elektronischen Stellwerk mithilfe von Software in Rechnern realisiert.

Im Bf Bad Schwartau wird als Zugbeeinflussungssystem auch weiterhin die punktförmige Zugbeeinflussung PZB 90 zum Einsatz kommen.

Im betroffenen Planfeststellungsabschnitt wird künftig außerdem das europäische Zugbeeinflussungssystem ETCS (European Train Control System) zum Einsatz kommen.

ETCS ist in mehreren Levels realisierbar, abhängig von dem jeweiligen ETCS-Level werden die Streckeninformationen mit Hilfe sogenannter Balisen direkt auf das Fahrzeug oder über das GSM-R-Mobilfunksystem (Level 2) zwischen dem Fahrzeug und der ETCS-Zentrale (RBC) übertragen.

Der Einstieg in ETCS Level 2 oS (ohne Lichtsignale) in Fahrtrichtung Ratekau erfolgt vor dem Abzweig Bad Schwartau Nord (derzeitige Bezeichnung: Abzweig Bad Schwartau).

Am Fahrweg sind beim ETCS Level 2 oS nur noch die ETCS Halt-Tafeln (Ne14) und Blockkennzeichen erforderlich, die an Betonpfählen (ohne Fundamente) oder ggf. an vorhandenen Oberleitungsmasten montiert werden.

Der Wechsel von ETCS Level 2 mit Parallelausrüstung mit PZB zu ETCS Level 2oS in Fahrtrichtung Ratekau erfolgt hinter dem Abzweig Bad Schwartau Nord. Bis zum Wechsel ist die Strecke weiterhin mit punktförmiger Zugbeeinflussung im Ausrüstungsstandard PZB 90 ausgerüstet.

Die Anforderungen und die Prüfverfahren für Interoperabilitätskomponenten und Teilsysteme der Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) werden im Rahmen dieser Maßnahme eingehalten.

4.8.2 Elektrotechnische Anlagen für Bahnstrom / Oberleitungsanlagen

4.8.2.1 Oberleitungen allgemein

Alle Gleise der Strecke 1100 im betroffenen Planfeststellungsabschnitt PFA 1.1 werden elektrifiziert. Wesentlicher Bestandteil der Elektrifizierung ist die Oberleitungsanlage, deren Aufgabe die Versorgung der Fahrzeuge mit elektrischer Energie, sowohl zum Zwecke der Traktion als auch zum Betrieb der bordeigenen wagentechnischen Einrichtungen, ist.

Die Oberleitungsanlage wird mit Einphasenwechselstrom mit einer Nennspannung von 15.000 Volt bei einer Frequenz von 16,7 Hertz betrieben. Die Oberleitung wird regelwerkskonform entsprechend den zugelassenen Regelbauarten mit einer Fahrdrathöhe von 5,50 m über Schienenoberkante ausgeführt. Im PFA 1.1 kommt für die durchgehenden Hauptgleise die Oberleitungsbauart Re 200 und in Nebengleisen (Gleis 2 im Bereich des Bahnhofs sowie planmäßig nicht befahrene Weichenverbindungen) die Bauart Re 100 zum Einsatz. Im Bereich der umschlossenen

Galeriebauwerke wird die Fahrdrathöhe von 5,5 m auf 5,2 m und die Systemhöhe von 1,8 m auf 1,1 m abgesenkt.

Zur Aufnahme der Oberleitungen werden unter anderen neben den Gleisen Stahlmaste aufgestellt. Hierzu werden Betonköpfe hergestellt, die zum Zwecke der besseren Standsicherheit auf Rammpfählen tiefgegründet werden. Die Höhe der Oberleitungsmaste liegt zwischen ca. 8,00 m und ca. 15,00 m über Schienenoberkante.

Eine Besonderheit in diesem Abschnitt PFA 1.1 im Bereich der Ausbaustrecke (ABS) 1100 Lübeck – Puttgarden bei Bad Schwartau sowie auf dem Abzweig der Strecke 1113 ist, dass laut dem Lärmschutzgutachten unter Berücksichtigung des Bundestagsbeschlusses vom 02.07.2020 Lärmschutzwände in verschiedenen Höhen erforderlich sind. Zusätzlich zu einer maximalen Lärmschutzwandhöhe von 8,00 m über Schienenoberkante sind Lärmschutzwände mit horizontalen Auskragungen von 3,00 m und 6,00 m für die Einhaltung des Lärmschutzes erforderlich, die als Galeriebauwerk oder einfacher als Galerie bezeichnet werden. Wegen dieser Galeriebauwerke und den geringen Platzverhältnissen werden daher die Oberleitungskomponenten direkt (ohne Masten) über Konsolen an den Galeriebauwerken befestigt. Teilweise werden die Oberleitungskomponenten an oder auf Stützwänden befestigt, je nachdem wie Platzverhältnisse und Bedingungen sind.

Dabei werden wegen der geringen Platzverhältnisse auch Oberleitungskomponenten aus dem Tunnelbereich (Nachspannungen und Schalter) im Bereich der Galerie verwendet, diese werden bei den UIG-Maßnahmen ausführlicher beschrieben. Diese Oberleitungskomponenten benötigen 50 cm (Querschnitt vom Gleismitte aus) mehr bzw. zusätzlichen Platz/Raum in den Galeriebauwerken. Das heißt, dass in den Bereichen der Steckentrenner, Abspannungen und Schalter im Galeriebauwerk 50 cm mehr Platz (von der Gleismitte aus) vorgesehen werden.

Im Bereich des Fangedamms werden die Oberleitungsmasten auf die Kopfbalken gestellt und die Lärmschutzwände rundherum als Umfahrung platziert. Damit ist der Fangedamm das Fundament der Masten.

Im Bereich des Bahnsteiges, wo keine umschlossenen Galeriebauwerke vorgesehen sind, werden aufgrund von Platzmangel Oberleitungsmasten auf dem Bahnsteig gestellt. Diese Maste werden mit Mehrgleisauslegern ausgestattet, sodass alle drei Gleise überspannt werden.

Im Bereich vor und nach den Bahnsteigen werden die Oberleitungsmasten normal im Erdreich als Mehrgleiser gegründet.

In den Bereichen, wo die Trogwand/Stützwand höher als 4,5 m über SO geplant ist, kann der Ausleger nicht mehr an der Wand befestigt werden. Daher wird die Trogwand/Stützwand in diesen Bereichen erhöht oder die Peinermaste in Form von

Anklamtermasten an der Wand befestigt. Über Ankerschienen wird, im Prinzip wie im Tunnel, der Peinermast an der Wand befestigt und der Stützpunkt/Ausleger an dem Peinermast direkt (ohne zusätzliche Winkel) festgeschraubt.

Die Ausleger im Bahnsteigbereich werden als Ausleger mit Versetzter Isolation/Bahnsteigausleger ausgeführt werden.

Die Masten werden grundsätzlich einmal geerdet. Im Bereich von Bahnsteigen werden die Masten doppelt geerdet. Es werden Erdungskabel vom Typ (N)A(St)YY-O verwendet.

Im Bereich der Straßenüberführung „Kaltenhöfer Straße“ bei km 6,416 der Strecke 1100 ist es aufgrund der Querschnittsgestaltung des Lichtraumes und der Überdeckungslänge erforderlich, Oberleitungsstützpunkte mittels Hängesäulen an der Unterkante des Bauwerks anzubringen.

Aus elektrotechnischen Gründen wird beidseitig der Gleise pro Gleis ein Rückleiter verlegt. Im Bereich der Galeriebauwerke werden die Rückleiter auf den Lärmschutzpfosten/Galerie befestigt. Dort wo Masten außen an der Strecke stehen können, werden die Rückleiter, wie üblich im Kopfbereich der Oberleitungsmaste mitgeführt.

4.8.2.2 Speisung und Schaltung der Oberleitung

Zum Zwecke einer sicheren Betriebsführung werden die Oberleitungen in einzelne schaltbare Abschnitte und Schaltgruppen unterteilt.

Die Fernsteuereinrichtungen für die Oberleitungsschalter im Bereich des Schaltposten Bad Schwartau werden im ESTW-A Bad Schwartau etwa in km 5,777 der Strecke 1100 untergebracht. Von dort aus werden die OSE-Kabel an die einzelnen Oberleitungsschalter verlegt.

Die Speisung der Oberleitungsanlage erfolgt vom neuen Schaltposten Bad Schwartau. Der Schaltposten Bad Schwartau befindet sich etwa in km 5,610 der Strecke 1113 und ist Teil des PFA Lübeck.. Der Schaltposten Bad Schwartau wird speisungstechnisch an das Umrichterwerk Genin angeschlossen.

Für die Versorgung aus dem neuen Schaltposten Bad Schwartau sind 12 Speiseleitungen vorgesehen, wovon Bereiche des Bahnhofs Bad Schwartau (PFA 1.1), der freien Strecke davor (PFA Lübeck) und der freien Strecke danach (PFA 1.2) versorgt werden, die alle in verschiedenen PFA liegen. Durch die Planungen in PFA 1.1 und vor allem der Lage des Galeriebauwerkes muss die Verlegung der Speiseleitungen angepasst werden, damit eine Versorgung möglich ist. Weiterhin werden die Speiseleitungen aufgrund der Galeriebauwerke zum Großteil als Speisekabel verlegt. Aufgrund der geringen Platzverhältnisse und dem fehlenden Platz

für Kabeltröge wurde eine Verlegung der Speisekabel an der Seite in über 3 m Höhe geprüft und mit den Anlagenverantwortlichen abgestimmt. Es soll eine Traverse an den Lärmschutzpfosten der Galerie befestigt werden, die sicher und stabil ist und die Verlegung der Speisekabel in Luft nach Ebs 09.41.11 Bl.2 ermöglicht. Im Bahnsteigbereich, wo kein umschlossenes Galeriebauwerk geplant ist, sind nach Möglichkeit die Speiseleitungen wieder auf den Masten zu führen.

Gemäß Streckenband mit Schaltgruppenplan werden zwischen der Einspeisung von Bad Schwartau bis zur PFA-Grenze PFA 1.1/1.2 Verstärkungsleitungen pro Gleis installiert. Diese werden im umschlossenen Bereich der Galeriebauwerke an den Deckenpfosten mittels Konsole für die Befestigung der standardmäßigen Traversen für den Tunnel als Freileitung ausgeführt und im freien Bereich auf Masten wie üblich befestigt.

4.8.3 Elektrische Energieanlagen für Licht und Kraftstrom

Im Zuge der Maßnahme sind am Bahnhof Bad Schwartau die Stromversorgungen der GSM-R-Anlagen, Verbraucher der DB InfraGO AG (ehem. DB S&S) und der DB Energie, sowie einem ESTW-A und einer dazugehörigen NEA OLA zu realisieren. Die Versorgungskonzepte der 50Hz-Stromversorgungen sind gem. TI07 Rev B (Mehrkundenanlage) aufzubauen. Die 50 Hz Stromversorgung des ESTW-A für die LST- und TK-Anlagen erfolgt aus den Anlagen der DB InfraGO AG.

Nachfolgend aufgeführte Anlagen werden mit elektrischer Energie versorgt:

- Oberleitungsschaltanlagen
- Bahnsteigausstattung und- Beleuchtung
- Anlagen des ESTW-A
- GSM-R-Anlagen
- Hebeanlagen der Entwässerung

4.8.4 Anlagen der Telekommunikationstechnik

Im Planungsbereich werden zwei neue LWL-Kabel F6039, 48' und F6040, 48' trassenredundant verlegt. Die Trassenredundanz wird durch die getrennte Verlegung der zwei LWL-Kabel in der bahnlinken und in der bahnrechten Kabeltrasse erreicht. In das ESTW-A Modulgebäude bei km 5,777 der Strecke 1100 werden die folgenden TK-Anlagen integriert:

- Übertragungstechnik SDH-ADM
- Einbruchmeldeanlage
- DB-ISS (Schließsystem)

- DBMAS bestehend aus einem DCC und einer ABG
- TK-Stromversorgungsanlage 48V DC inklusive Batterie
- Basa VOIP-Anschluss im LST-Raum zur Entstörung

Das ESTW-A-Modul wird durch zwei neue LWL-Kabel F6039, 48' und F6040, 48' fernmelde-technisch in die ESTW-Module des Gesamtprojekts „ABS/NBS Hamburg–Lübeck-Puttgarden“ integriert. Die LWL-Kabel werden trassenredundant verlegt und im ESTW-A Modul volleingeführt.

4.8.5 Maschinentechnische Anlagen

4.8.5.1 Aufzugsanlagen

Für die barrierefreie Erschließung des Bahnhofes Bad Schwartau werden 3 Aufzugsanlagen vorgesehen, welche die Straßenebene sowie die Bahnsteigebenen mit der Fußgängerüberführung verbinden. Die neuen Aufzugsanlagen werden gemäß den Vorgaben der Ril 813.0460, Anlagentechnik Förder-/ Maschinentechnik der DB InfraGO AG errichtet und in Anlehnung an den DB-Baustandard Personenaufzüge ausgeführt.

Folgende Anlagen werden vorgesehen:

- Aufzug Ost (Zugang Ost)
- Aufzug Bahnsteig Gleis 2/3 (Mittelbahnsteig)
- Aufzug Bahnsteig Gleis 1 (Zugang West)

Die Aufzüge werden jeweils mit einer lichten Fahrkorbgröße von 2,10 m x 1,40 m errichtet und entsprechen somit mind. der Regelkabinengröße gemäß Ril 813.0202 Kapitel 8 (2). Die Tragfähigkeit beträgt jeweils 1400 kg.

Die Zugangstüren der Aufzugsanlagen werden mit einer lichten Türbreite von 1,00 m vorgesehen und entsprechen somit der Ril 813.0202 Kapitel 8 (8). Die lichten Durchgangshöhen sind mit 2,1 m geplant. Alle drei Aufzugsanlagen werden mit einer Durchladefunktion konzipiert. Der Ein- und Ausstieg ist bei diesem Aufzugstyp jeweils in die gleiche Richtung vorgesehen.

Die drei Aufzugsanlagen entsprechen damit in Größe und Tragfähigkeit mindestens einem behindertengerechten Aufzug-Typ 5 nach Tabelle 3 der DIN EN 81-70:2022-12. Die Aufzugsanlagen können somit uneingeschränkt von Fahrern mit muskelkraftbetriebenen Rollstühlen gemäß EN 12183 sowie elektrisch angetriebenen Rollstühlen der Klasse A, B und C gemäß EN 12184 genutzt werden. Der Transport von Kinderwagen, Kofferkulis, Fahrrädern und Krankentragen ist ebenso uneingeschränkt möglich. Fahrkörbe dieses Aufzugstyps nehmen unter anderem

neben einem Rollstuhl der Klasse C auch noch einige andere Fahrgäste gleichzeitig auf.

Die Aufzugsanlagen werden als maschinenraumlose Seilaufzugsanlagen errichtet und sind gemäß den Vorgaben der Ril 813.0460 für die Benutzung von Personen mit Behinderungen mit einem horizontalen Bedientableau inkl. XL-Befehlsgeber im Fahrkorb ausgestattet. Die gesamte Ausführung der Aufzugsanlagen einschließlich Ausführung, Lage und Anordnung der Bedien- und Anzeigeelemente entsprechen den Vorgaben der TSI PRM sowie DIN EN 81-70 „Zugänglichkeit von Aufzügen für Personen einschließlich Personen mit Behinderungen“ und erfüllen hinsichtlich der Verwendung der Aufzugsanlagen das sogenannte „Zwei-Sinne-Prinzip“, da diese zum einen „visuell“ und zum anderen „taktil“ sowie „auditiv“ ausgeführt sind.

Die Aufzüge werden so ausgelegt, dass Umweltbelastungen durch z. B. Bremsstaub, die Funktionsfähigkeit, Funktionssicherheit und Lebensdauer der Anlagen nicht negativ beeinflussen.

Gemäß Ril 813.0202 Kapitel 8 (7) ist vor allen Aufzugszugängen eine Bewegungsfläche von mind. 1,50 m x 1,50 m vorgesehen. Im Bereich der Aufzugszugangstürschwellen wird durch eine örtliche LED-Spotbeleuchtung die normative Anforderung hinsichtlich einer Mindestbeleuchtung von 50 Lux an der Türschwelle erfüllt.

Abweichend von Ril 813.0202 Kapitel 8 (8) ist die Schachttür des Aufzuges Bahnsteig Gleis 1 in der Bahnsteigebene nicht in Bahnsteiglängsrichtung ausgerichtet. Der Vorplatz des Aufzugszugangs wird von baulichen Einbauten (Wand mit Sockel und Geländer) zum Bahnsteig/Gleis hin abgegrenzt.

Bei der Aufzugsanlage Ost sowie der Aufzugsanlage Bahnsteig Gleis 2/3 sind gegenüber den Aufzugszugängen in der Ebene der Fußgängerüberführung abwärtsführenden Treppen vorgesehen. Gemäß Ril 813.0202 Kapitel 8 (8) beträgt der Abstand zwischen Treppe und Aufzugszugang jedoch mehr als 3 m.

Gemäß Ril 813.0202 Kapitel 8 (11) werden die Aufzugsanlagen in das taktile Leitsystem für blinde und sehbehinderte Menschen eingebunden.

Der Aufzugsschacht besteht jeweils aus einem monolithischen Betonbauteil sowie einem Schachtgerüstbauteil.

Das Schachtgerüst wird jeweils als Stahl-/Glaskonstruktion gemäß den konstruktiven und gestalterischen Vorgaben des Lastenheft für Förder-/Maschinentechnik „Schachtgerüste“ ausgeführt. Entsprechend den konstruktiven Anforderungen der Ril 813.0209 Kapitel 3 (1) wird das Schachtgerüst jeweils in der Ausführungsklasse EXC 2 ausgeführt. Die Schachtgerüste bestehen dabei aus einer Stahl-/Glaskonstruktion (Pfosten-/Riegelkonstruktion) mit aufgesetzter 4-seitig umlaufend aufgelagerten VSG-

Verglasung sowie entsprechender Sockel- und Eckverkleidungen aus nicht rostendem Stahl. Die Pfosten-/Riegelkonstruktion wird mit Stahlprofilen, ausgeführt als rechteckige und quadratische Stahlhohlprofile, nach statischer Berechnung umgesetzt. Die Stahlteile der Schachtgerüste werden feuerverzinkt sowie mit einer Farbendbeschichtung nach Korrosionsklasse „C5 high“ (Duplexsystem) aufgrund der Nähe zum Meer ausgeführt. Die geplanten Schachtgerüste erfüllen vollumfänglich die Stand- und Absturzsicherheitsforderung gemäß Kapitel 8 (5), welche in der Ausführungsplanung bzw. Werk- und Montageplanung nachgewiesen werden.

Die Aufzugschachttüren erfüllen hinsichtlich Absturzsicherung Ril 813.0209 Kapitel 8 (5).

Anforderungen an die Brandsicherheit gemäß Ril 813.0209 Kapitel 8 (5) bestehen für die gesamthaften Aufzugsschächte aufgrund deren freien Anordnung in der Verkehrsstation nicht. Im Aufzugsschacht sind im oberen letzten Fassadenfeld umlaufend Lüftungsgitter vorgesehen, welche die Rauchableitung gemäß LBO sicherstellen. Sämtliche Zugangstüren werden mit einem Verbotsschild gemäß DIN EN 81-73 Pkt. 5.1.6, ausgeführt als Piktogramm „Aufzug im Brandfall nicht benutzen“, gekennzeichnet.

Eine Brandfallsteuerung, weder durch eine automatische Branderkennungsanlage noch durch eine manuelle Rücksendeeinrichtung realisiert, ist nicht vorgesehen. Im Falle eines Stromausfalles ist durch eine aufzugsanlageninterne Notstromversorgung eine einmalige lastunabhängige Evakuierungsfahrt in eine Bestimmungshaltestelle sichergestellt.

Beide Aufzugsanlagen werden mit einem Notrufsystem ausgestattet, welches redundant auf zwei verschiedene 3-S-Zentralen aufgeschaltet wird. Der Übertragungsweg erfolgt primär über einen Telefonanschluss sowie mit Redundanz über GSM-R bzw. GSM.

Aufzugsanlagen in Verkehrsstationen sind gemäß Ril 813.0480 kundenrelevante Anlagen, welche fernzuüberwachen sind. Die Fernüberwachung der Aufzugsanlagen erfolgt durch die Aufschaltung auf den Datenserver des Projektes ADAM. Die Aufschaltung der definierten Störmeldungen auf den Datenserver des Projektes ADAM wird über einen 3G Quad-/Fiveband Datenterminal realisiert. Die Übertragung der Datensignale erfolgt über das GSM-Funknetz (siehe auch TM 2017-01).

Die Entwässerungen der Aufzüge schließen sich an die Bahnhofsentwässerungen.

Die Inverkehrbringung der Aufzugsanlagen erfolgt gemäß §15 der Zwölften Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Aufzugsverordnung - 12. ProdSV) unter Anwendung eines Konformitätsbewertungsverfahrens nach Artikel 16 Absatz 1 der Aufzugsrichtlinie 2014/33/EG (bspw. nach Anhang V Endabnahme oder Anhang VIII

Einzelprüfung) durch eine notifizierte Stelle (bspw. TÜV, Dekra, GTÜ etc.). Zudem erfolgt vor der ersten Inbetriebnahme eine Prüfung vor Inbetriebnahme (PvI) auf Basis §7 Absatz (1) Punkt 1 des Gesetzes über überwachungsbedürftige Anlagen (ÜAnlG). Die PvI erfolgt durch eine zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS). In Anschluss der Konformitätsprüfung sowie der PvI erfolgt eine fachtechnische Abnahme durch eine Fachspezialisten der DB InfraGO AG - Personenbahnhöfe.

4.8.5.2 Pumpenanlagen (Hebeanlagen)

Die Entwässerungsplanung beinhaltet einige Bereiche, bei denen die Einleithöhe in die Vorflut höher liegt als die Sammler des ankommenden Regenwassers. Zur Ableitung des anfallenden Regenwassers werden dafür Pumpenanlagen (Hebeanlagen), einschließlich Steuerung und anschließender Druckleitung vorgesehen. Dies betrifft das abzuleitende Wasser in Verbindung mit den Regenrückhaltebecken.

Tabelle 23: Übersicht der geplanten Pumpenanlagen (Hebeanlagen) der Strecke 1100

Kennzeichen	Km (Strecke 1100)	Abschätzung Leistungsanforderung [kW]	Anmerkungen
PW1	4,900	4,0	von RRB 104-1R zur Trave (Petroleumhafen) (MHW+0,2m)
PW2	5,566	2,5	von EÜ Elisabethstraße zu dem RRB105-1R
PW3	6,407	40,0	von Tiefpunkt des GET-Bauwerks zum RRB 106-1R (zur Streckenentwässerung)
PW4	7,489	3,0	von Tiefpunkt des Trops EÜ Sereetzer Straße zu dem RRB 107-1R

Pumpenanlage PW1

Die Pumpenanlage PW01 befindet sich im Regenrückhaltebecken RRB 104-1R bei km 4,900 der Strecke 1113. Das Becken nimmt das Niederschlagswasser aus der Streckenentwässerung der Bereiche EA01 und EA02 auf. Im Pumpensumpf des Regenrückhaltebeckens sind zwei Pumpen installiert, die das anfallende Wasser über eine Drossel in die Trave fördern. Eine der beiden Pumpen ist redundant ausgeführt, um den Betrieb auch im Störfall sicherzustellen.

Pumpenanlage PW2

Die Pumpenanlage PW02 befindet sich an der EÜ Elisabethstraße. Sie nimmt das Niederschlagswasser aus dem Bereich der Unterführung sowie der Rampen des Überführungsbauwerks auf. Der Pumpenraum weist eine Innenabmessung von ca. 2,00 m × 1,50 m auf. In der Decke sind Öffnungen vorgesehen, die sowohl das

Herausheben der Pumpen mittels Kran als auch den Zugang für Wartungsarbeiten ermöglichen. Im Pumpenraum sind zwei Pumpen installiert, von denen eine redundant ausgelegt ist, um die Betriebsbereitschaft bei einem Ausfall sicherzustellen. Das anfallende Niederschlagswasser wird über eine Druckrohrleitung mit anschließender Freispiegelleitung zum Versickerungsbecken RBB 105-1R abgeleitet.

Pumpenanlage PW3

Die Pumpenanlage PW03 befindet sich im GET-Bauwerk bei km 6,4+10. Die installierten Pumpen fördern das Wasser aus der Streckenentwässerung in das RRB 106-1R. Der Pumpenraum weist voraussichtlich ein Innenmaß von ca. 5,00 m × 3,00 m auf. In der Decke befinden sich Öffnungen, die sowohl den Austausch der Pumpen mittels Kran als auch den Zugang für Wartungsarbeiten ermöglichen. Zusätzlich ist der Pumpenraum über das GET-Bauwerk begehbar. Nach derzeitigen Planungen sollen im Pumpenraum sieben Pumpen mit unterschiedlichen maximalen Förderleistungen installiert werden. Eine Pumpe wird redundant ausgeführt, um bei einem Ausfall weiterhin eine ausreichende Gesamtpumpenleistung sicherzustellen.

Pumpenanlage PW4

Die Pumpenanlage PW04 befindet sich an der EÜ Sereetzer Straße. Sie nimmt das Niederschlagswasser aus dem Bereich des Straßentrops auf. Der Pumpenraum weist eine Innenabmessung von ca. 5,00 m × 3,00 m auf. In der Decke sind Öffnungen vorgesehen, die sowohl das Herausheben der Pumpen mittels Krans als auch den Zugang für Wartungsarbeiten ermöglichen. Innerhalb des Trogbauwerks ist ein Zugang zur Pumpenanlage über eine Tür möglich. Im Pumpenraum sind zwei Pumpen installiert, von denen eine redundant ausgelegt ist, um die Betriebsbereitschaft bei einem Ausfall sicherzustellen. Das anfallende Niederschlagswasser wird über eine Druckrohrleitung zum Versickerungsbecken RBB 107-1R abgeleitet.

4.9 Gewässer, Gräben, sonstige Entwässerungsanlagen

Im PFA 1.1 sind Gräben vorhanden, die sich außerhalb des Gleisbereiches befinden.

Mit diesen Unterlagen der Planfeststellung werden alle erforderlichen wasserrechtlichen Genehmigungen, Erlaubnisse und Bewilligungen beantragt.

4.9.1 Graben bahnrechts, km 5,628 bis 5,981 (Strecke 1100)

Der Graben befindet sich bahnrechts neben dem GET-Bauwerk außerhalb des Gleisbereiches von km 5,628 bis 5,981. Die Versickerungsgräben befinden sich zwischen den Böschungen und den benachbarten Trogwänden und dienen zu der Entwässerung der Böschungen.

4.9.2 Graben bahnrechts, km 6,458 bis 7,049 (Strecke 1100)

Der Graben befindet sich bahnrechts neben dem GET-Bauwerk außerhalb des Gleisbereiches von km 6,458 bis 7,049. Die Versickerungsgräben befinden sich zwischen den Böschungen und den benachbarten Trogwänden und dienen zu der Entwässerung der Böschungen.

4.9.3 Graben bahnlinks, km 6,440 bis 6,612 (Strecke 1100)

Der Graben befindet sich bahnlinks neben dem GET-Bauwerk außerhalb des Gleisbereiches von km 6,440 bis 6,612. Die Versickerungsgräben befinden sich zwischen den Böschungen und den benachbarten Trogwänden und dienen zu der Entwässerung der Böschungen.

4.9.4 Graben bahnlinks, km 25,031 bis 25,40 (Strecke 1110)

Der Graben befindet sich bahnlinks neben dem GET-Bauwerk außerhalb des Gleisbereiches von km 25,031 bis 25,40. Der Versickerungsgraben liegt zwischen der Böschung und dem Gleisbereich.

4.9.5 Graben bahnrechts, km 25,031 bis 25,45 (Strecke 1110)

Der Graben befindet sich bahnrechts neben dem Gleisbereich von km 25,031 bis 25,45. Der Versickerungsgraben liegt zwischen der Böschung und dem Gleisbereich.

4.10 Gebäude- und Nebenanlagen innerhalb des Baufeldes

Die ehemaligen Stellwerke „Sf“ Elisabethstraße 43 und „Sn“ Geibelstraße 13 in Bad Schwartau liegen jeweils im Bereich der geplanten EÜ Elisabethstraße und der SÜ Kaltenhöfer Straße und werden zurückgebaut. Die Vorhabenträgerin ist Eigentümerin dieser Immobilien.

Die überdachte Lagerfläche der Schwartauer Werke an der Elisabethstraße 45 kollidiert mit der neuen EÜ Elisabethstraße und muss zurückgebaut werden.

Die Gebäude Elisabethstraße 22 (bahnlinks) und Elisabethstraße 25 (bahnrechts) in Bad Schwartau liegen im Bereich der geplanten Lärmschutzwände der Strecke 1100. Beide Wohnhäuser und das Carport des Grundstücks an der Elisabethstraße 22 müssen zurückgebaut werden.

Das Grundstück des Gebäudes Peterstraße 43 in Bad Schwartau liegt ebenfalls im Bereich der geplanten Lärmschutzwände bahnlinks der Strecke. Das Wohnhaus kann erhalten werden, allerdings müssen zwei Gartenanlagen zurückgebaut werden.

Das Gebäude an der Kaltenhöfer Straße 1 in Bad Schwartau liegt im Bereich der neuen Straßenüberführung Kaltenhöfer Straße und wird zurückgebaut.

Die Einfahrt zum Gebäude an der Kaltenhöfer Straße 2-4 muss aufgrund der geänderten Straßenverhältnisse angepasst werden.

4.11 Einfriedung

Sämtliche Einfriedungen werden auf die örtlichen Sicherheitsanforderungen der Anlagenteile abgestimmt und entsprechend den Vorgaben des Betreibers für die Unterhaltungsarbeiten mit dem geforderten lichten Abstand zu z.B. Böschungsfußlinien und baulichen Anlagen positioniert.

Sämtliche Einfriedungen sind gemäß nachfolgender Tabelle zu errichten und mit den betroffenen Eigentümern abzustimmen.

Tabelle 24: Übersicht Einfriedungen Strecke 1100

Bezeichnung	von km	bis km	Länge [m]	Lage
Neue Errichtung des Zauns inkl. des Tor zum Unterbau der SÜ BAB A1	5,000	5,055	55	bahnlinks
bauzeitliche Trennung zu den Gärten verschiedener Privateigentümer	5,055	5,500	445	bahnlinks
Bauzeitliche und endgültige Trennung zu dem Werksgelände der Schwartauer Werke	5,575	5,745	170	bahnlinks
Bauzeitlicher Schutzzaun zum Waldgebiet	6,400	7,070	670	bahnlinks
Bauzeitlicher Schutzzaun zur Baumgruppe	5,165	5,300	135	bahnrechts
Bauzeitlicher Schutzzaun zum Waldgebiet	5,580	6,150	570	bahnrechts
Bauzeitliche Trennungen zu den Gärten verschiedener Privateigentümer	6,850	7,050	200	bahnrechts

5 Tangierende Planungen

5.1 Maßnahmen der Vorhabenträgerin

Als Teil des FBQ-Projekts liegt, tangierend südlich der Planung der Planfeststellungsabschnitt Lübeck (km 0,000 bis km 4,970 Strecke 1100) und nördlich der Planfeststellungsabschnitt 1.2 (Bau-km 107,532 bis Bau-km 123,576). Bestandteil dieser Maßnahmen sind für den PFA Lübeck der Ausbau und die Elektrifizierung der Strecke 1100 und 1113 und für den PFA 1.2 der zweigleisige Neubau inklusive Elektrifizierung der Strecke 1100.

Der geplante Ausbau der Strecke 1110 im Bauabschnitt 2B (Eutin – Bad Schwartau) ist gemäß Landesnahverkehrsplan Schleswig-Holstein als Maßnahme nach 2027 vorgesehen. Ziel ist die Ertüchtigung und Sanierung der bestehenden Strecke Kiel – Lübeck mit dem Ziel einer Fahrzeitverkürzung durch den Einbau größerer Weichen und die Möglichkeit der Nachrüstung einer Oberleitungsanlage.

6 Temporär zu errichtende Anlagen

6.1 Baustraßen

Um die Baubereiche ver- und entsorgen zu können, werden Baustraßen hergestellt, welche für einen Zweirichtungsverkehr mit Sattelzügen ausgelegt werden.

Die Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen dienen der Erreichbarkeit der Baustelle bzw. der Baubereiche und der für die Bauabwicklung erforderlichen Logistik. Hierzu zählen sowohl die Flächen für die Zwischenlagerung von Ein- und Ausbaustoffen als auch die Aufstellflächen für Maschinen, Geräte, Baucontainer und die Abstellflächen für Baustellenfahrzeuge.

Der Oberbau der Baustraßen hat eine Kronenbreite von 5 m – 5,5 m. An Anschlüssen an Knotenpunkten mit dem öffentlichen Straßennetz und in Bereichen mit starker Längsneigung sind die Baustraßen mit einer Asphaltdecke ausgeführt. Die Entwässerung erfolgt entweder lokal in Versickerungsmulden oder wird an die vorhandene Straßenentwässerung angeschlossen. Durch geeignete Maßnahmen ist sicher zu stellen, dass eine Verschmutzung von öffentlichen Straßen reduziert wird (z. B. Reifenwaschanlage oder regelmäßige Reinigung der baubedingt verschmutzten Straßen). Außerdem sind während der Baudurchführung staubmindernde Maßnahmen zu berücksichtigen.

Nach Beendigung der Baumaßnahme soll der Straßenkörper vollständig zurückgebaut werden, sofern die Zufahrten nicht als öffentliche Straßen, oder als Zufahrten oder im Rahmen des Rettungswegekonzeptes weitergenutzt werden.

Sämtliche Baustraßen sind gemäß nachfolgender Tabelle aufgelistet.

Tabelle 25: Übersicht Baustraßen

Bezeichnung	Nach Abschluss der Baumaßnahmen	Oberbau	Entwässerung	von km	bis km	Lage
Baustraße	Wiederherstellung des Bestands; Strecke 1100	Asphaltiert	Anschluss an vorhandene Entwässerung	4,808	4,914	Bahnlinks
Baustraße	Elisabethstraße Ersatzweg	Asphaltiert	Versickerungsmulden, Anschluss an vorhandene Straßenentwässerung	5,626	6,142	Bahnrechts
Baustraße	Zurückgebaut	Hauptsächlich unbefestigt	Versickerungsmulden	6,368	7,018	Bahnlinks
Baustraße	Zurückgebaut	Asphaltiert	Anschluss an vorhandene Entwässerung	7,449	7,482	Bahnrechts
Baustraße	Zurückgebaut	Asphaltiert	Anschluss an vorhandene Entwässerung	7,487	Bau-km 107,513	Bahnlinks

6.2 Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen

Die Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen sind in Unterlage 12 dargestellt.

Gegebenenfalls erforderliche straßen- und wegerechtliche Sondernutzungen werden mit dieser Planfeststellung beantragt.

Die Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen liegen in Bad Schwartau in unmittelbarer Nähe zum Baufeld und sind in erster Linie für die Lagerung von Baumaterialien und Geräten sowie als Montagebereiche notwendig. Die Zwischenlagerung von ausgebauten Böden oder von Abbruchmaterial und die weitere Behandlung und Analytik sind auf den dargestellten ortsnahen Flächen nicht vorgesehen. Es erfolgt vielmehr der direkte Abtransport zu anderen geeigneten Flächen außerhalb des Planfeststellungsabschnitts.

Im Abschnitt von km 5,580 bis km 6,420 der Strecke 1100 befinden sich bahnrechts der Trasse großflächige Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen (teilweise in Teilflächen). Im Einzelnen sind dies die Flächen 3203, 3212 sowie 3207. Sie werden durch den neuen Ersatzweg erschlossen, welche die öffentlichen Straßen Nikolausstraße und die Elisabethstraße verbindet. Der Ersatzweg wird daher sowohl vom öffentlichen Verkehr als auch vom Baustellenverkehr genutzt. Diese Baustraße ist nicht Bestandteil der berechneten BE-Flächen.

Im Abschnitt Bf Bad Schwartau von km 5,750 bis km 6,120 der Strecke 1100 befinden sich bahnlinks die Baustelleneinrichtungsfläche 3205 (teilweise in Teilflächen) in den Bereichen der neu zu errichtenden Bauwerke. Die Andienung der Flächen erfolgt über das bestehende Straßennetz.

Weiterhin befindet sich bahnlinks mit Zufahrtsmöglichkeit von der Bahnhofsstraße die Baustelleneinrichtungsfläche 3206. Sie grenzt an die westliche Rampe der FÜ Bf Bad Schwartau an.

Im Abschnitt von km 7,450 bis km 7,480 der Strecke 1100 befindet sich die Lager- und Baustelleneinrichtungsfläche 3210. Diese dient für den Bau des Fangedamms und dem Bauwerk EÜ Sereetzer Straße.

7 Baudurchführung

7.1 Ablauf und Verkehrsabwicklung (Bauphasenkonzept)

Allgemeines

Der Bau der Infrastrukturanlagen erfolgt in mehreren Bauphasen. Im betroffenen Planfeststellungsabschnitt erfolgt zu weiten Teilen ein Neubau der bestehenden Trasse mit Anpassung der Höhenlage. Während der Durchführung der Hauptbaumaßnahmen ist eine Vollsperrung der Strecke erforderlich.

Bauvorbereitende Maßnahmen

Nach ökologischen Sicherungs- und Schutzmaßnahmen erfolgt im ersten Schritt die Baufeldfreimachung in den betroffenen Bereichen. Dies umfasst unter anderem Rückschnitt, Baumfäll- und Rodungsarbeiten (in den Wintermonaten). Außerdem erfolgen bereits alle zu diesem Zeitpunkt möglichen Aktivitäten zur Umverlegung von Leitungen Dritter. Alle weiteren Leitungsumverlegungen werden baubegleitend durchgeführt. Parallel zu diesen Arbeiten wird mit der Herstellung der umfangreichen Baustelleneinrichtungs-, Lager- und Zwischenlagerflächen für den Ausbau, die Deklaration, den Transport und die Entsorgung von Erdmassen sowie Versorgung der Baustelle begonnen. Um die lokalen Verkehrsströme zu gewährleisten, wird bahnrechts eine Ersatzstraße im Bereich zwischen den Bahnübergängen Elisabethstraße und Kaltenhöfer Straße erstellt. Für die baustelleninterne Logistik zur Erstellung des GET-Bauwerks im nördlichen Bereich wird eine Baustraße parallel bahnlinks zwischen Kaltenhöfer Straße und EÜ Schwartau zur Trasse errichtet. Um während der Baumaßnahmen die Entwässerung der Bauflächen zu gewährleisten, werden erste Regenrückhaltebecken (RRB 104 und RRB 105) bauvorbereitend realisiert. Im Bereich der Bauwerke, wie Unterführungen, Überführungen oder der Verkehrsstation, finden erste Maßnahmen zur Vorbereitung der Erstellung der neuen Bauwerke statt.

Während dieser Phase wird die Bahntrasse noch für den regulären Betrieb genutzt. Sperrungen öffentlicher Straßen sind nicht erforderlich. Die Straßen, insbesondere die Elisabethstraße, Kaltenhöfer Straße und Nikolausstraße, sind jedoch für die Abwicklung des Baustellenverkehrs notwendig.

Hauptbaumaßnahmen

Mit Beginn der Hauptbaumaßnahme starten die umfangreichen Erdbauarbeiten zur Herstellung des GET-Bauwerks und des Fangedamms unter Vollsperrung der Bahnstrecke. Hierbei werden mehrere Bauspitzen vorgesehen, um die Erdarbeiten so schnell wie möglich abzuschließen. Gleichzeitig werden die Arbeiten zur Erstellung der

Bauwerke im gesamten Planfeststellungsabschnitt gestartet. Einzelne Bauwerke beginnen erst zu einem späteren Zeitpunkt, da gleichzeitige Sperrungen der BÜ und dadurch entstehende großräumige Umleitungen vermieden werden sollen.

Im Einzelnen gliedert sich der Bauablauf der Hauptmaßnahmen in folgende Phasen:

- Beginn des Streckenaushubs für das GET-Bauwerk, Abschluss der Einrichtung von Baustelleneinrichtungsflächen, Herstellung des RRB 106 und Baubeginn für die EÜ Sereetzer Straße

Der Bauverkehr für den Streckenaushub wird im zentralen Bereich in einem Einbahnverkehrskonzept geregelt. Der zufahrende Verkehr verläuft als Rundlaufverkehr über die Kaltenhöfer Straße und Nikolausstraße, der abfahrende Verkehr über die Ersatzstraße und eine Trassenquerung an der Anton-Baumann-Straße. Im südlichen Bereich erfolgt der Abtransport über die Straße Zur Teerhofinsel. Während der Herstellung der EÜ Sereetzer Straße wird diese gesperrt.

- Fortsetzung der Maßnahmen für Erschütterungströge und GET-Bauwerk, Umbau des Bahnhofs Bad Schwartau und Errichtung der EÜ Elisabethstraße

Der beschriebenen Rundlaufverkehr bleibt erhalten. Der BÜ Elisabethstraße wird für den Verkehr gesperrt, der BÜ Kaltenhöfer Straße bleibt jedoch für den Straßenverkehr geöffnet. Die Sperrung der Sereetzer Straße für die Querung der Bahntrasse dauert an.

- Herstellen der SÜ Kaltenhöfer Straße, Abschluss der Hauptbaumaßnahmen

Hierfür erfolgt die Sperrung des BÜ Kaltenhöfer Straße, nachdem die EÜ Sereetzer Straße fertig gestellt ist. Der Rundlaufverkehr kann nur noch durch Nutzung der neuen Bahntrasse angefahren werden.

Zu den Hauptbaumaßnahmen gehören weiterhin die parallel zu den Erdarbeiten und Längsbauwerken herzustellenden bahnseitigen Tiefenentwässerung, der Kabeltiefbau, die Oberleitungsanlage und der Oberbau. Nach Abschluss der trassenrelevanten Arbeiten erfolgt die Herstellung der durchgehenden Gleise. Anschließend werden gleisgebunden Oberleitungsarbeiten, sowie Kabelverlegearbeiten ausgeführt und die Gleise können für logistische Zwecke genutzt werden. Abschließend wird Leit- und Sicherungstechnik streckenseitig montiert und abgenommen.

Inbetriebnahme

Für den abschließenden Inbetriebnahmeprozess der gesamten neu errichteten Strecke ist eine Dauer von 12 Monate vorgesehen. Während dieser können auf Seiten der Bauwerke noch Baumaßnahmen weiterlaufen, wenn Sie die Inbetriebnahme nicht

negativ beeinflussen. Zudem finden abschließende Rückbauarbeiten der Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen erfolgen.

7.2 Transportwege

Die im Stadtbereich Bad Schwartau verlaufende und die geplante Trasse spitzwinklig schneidende BAB A1 stellt die wesentliche übergeordnete straßengebundene Verkehrsanbindung dar und wird für die Abwicklung des zukünftigen baustellenbedingten Lieferverkehrs favorisiert.

Unter der Maßgabe einer Minimierung der vom Baustellenverkehr (Schwerverkehr) ausgehenden Beeinträchtigungen für die Öffentlichkeit (z.B. Lärm, Schmutz) ist die straßengebundene Abwicklung des baustellenbedingten Lieferverkehrs in diesem Zusammenhang vornehmlich über die Autobahnanschlussstellen der BAB 1 „Bad Schwartau“ und „Sereetz“ geplant. Das an die Autobahnanschlussstellen anschließende untergeordnete Straßennetz ermöglicht ausgehend von der BAB 1 unterschiedliche Zufahrtsmöglichkeiten zum Baufeld der Strecke 1100 sowie zu den BE- und Lagerflächen.

Zudem ermöglichen Baustraßen entlang einzelner Trassenabschnitte eine Verringerung der in das öffentliche Straßennetz induzierten Verkehre, ihre Verläufe mitsamt Zufahrten sind in der Unterlage 12 dargestellt und im Kapitel 6 beschrieben.

Konkret gelangt der Baustellenverkehr über die Anschlussstelle „Bad Schwartau“ - L 230 (Cleverbrücker Straße) – L 309 (Tremskamp/Lübecker Straße) – Zur Teerhofinsel in den südlichsten Teil des Baufelds. Seine Andienung erfolgt nach eingleisigem Rückbau auf der dann ehemaligen Gleisstrecke. Hierzu ist eine Einfahrmöglichkeit in die Trasse sowie eine Wendemöglichkeit für Baustellenfahrzeuge zu schaffen. Im späteren Bauverlauf erfolgt die Andienung auf der Trasse bis auf Höhe Bahnhof Bad Schwartau und zentrale BE-Fläche bei km 6,0. Die Route AS Bad Schwartau - Cleverbrücker Str. - Tremskamp/Lübecker Straße - Zur Teerhofinsel - ehemalige Gleisstrecke stellt damit die Hauptver- und Entsorgungsrouten für den südlichen Teil des Baufelds dar.

Einzelne, frühe Baumaßnahmen im Bereich um km 5,5 der Strecke 1100 werden zudem über die Route L 309 - Elisabethstraße angebunden.

Die Erschließung von Baufeld, zugehörigen BE-Flächen sowie Baustraße im Bereich von km 5,5 bis km 6,3 der Strecke 1100 erfolgt ebenso bahnrechtsseitig über die Autobahnanschlussstelle „Sereetz“ – Kaltenhöfer Straße – Nikolausstraße – Ersatzweg Elisabethstraße. Für vereinzelte Verkehre kann es anstelle der Nikolausstraße auch zu einer Nutzung anderer Wohnstraßen südlich der Kaltenhöfer Straße kommen. Zentral bleibt die Verbindung Kaltenhöfer Str.-Nikolausstr.-Ersatzstraße zur Versorgung des

mittleren Baufelds im Bereich Bahnhof Bad Schwartau und BE-Fläche. In den Hauptbauphasen wird hier ein Rundlauf eingerichtet, sodass nach Anfahrt über obige Strecke die Abfahrtsroute über die Anton-Baumann-Straße-Lübecker Straße zur AS Bad Schwartau verläuft. Hierzu wird eine Durchfahrungsmöglichkeit des Baufelds auf Höhe der Anton-Baumann-Str. vorgesehen.

Bahnlinks wird die Verladestraße als kurze Wegeverbindung zwischen einzelnen Bereichen des Baufelds genutzt werden.

Ab km 6,3 bis km 7,0 der Strecke 1100 gelangt der Baustellenverkehr bahnrechts über Autobahnanschlussstelle „Sereetz“ – Kaltenhöfer Straße und in kurzen Teilen über Nikolausstraße bzw. Stettiner Straße zum Baufeld, zugehörigen BE-Flächen sowie Baustraßen. Bahnlinks erfolgt die Erschließung unter Nutzung der Kaltenhöfer Straße samt zugehörigem Bahnübergang von der Anschlussstelle „Sereetz“. In Ausnahmefällen kann auch über die Anschlussstelle „Bad Schwartau“ - L 230 – L 309 (Lübecker Straße/Augustusstraße/Eutiner Ring) – Geibelstraße bzw. Anschlussstelle „Sereetz“ - L181 – Eutiner Straße/Sereetzer Straße - Riesebusch - Geibelstraße angedient werden. Für Zeiten, in denen der BÜ Kaltenhöfer Straße weder vom öffentlichen Verkehr noch durch Baufahrzeugen genutzt werden kann, ist eine Behelfsbrücke vorgesehen. Sie ist auf Höhe Stettiner Straße /Breslauer Straße angeordnet und ermöglicht als bauzeitliche Personenüberführung die Querung der Bahntrasse für Personen und Radfahrer. Zu diesem Zeitpunkt ist die EÜ Sereetzer Straße wieder für den Straßenverkehr nutzbar.

Im Bereich des Fangedamms und der nördlich anschließenden Bereiche sowie der EÜ Sereetzer Straße wird das Baufeld über Autobahnanschlussstelle „Sereetz“ – L 181 Eutiner Straße – Schwartauer Straße erschlossen. Dies gilt auch für Baumaßnahmen an der Strecke 1110, wobei hier phasenweise ggf. noch zusätzlich auf das Verbindungsstück der L309 „Riesebusch“ zwischen den Kreuzungen „Sereetzer Straße und L181 „Eutiner Straße“ zurückgegriffen wird.

Die für den Lieferverkehr angedachten Routen von der BAB 1 bis zum neuen Trassenverlauf der Strecke 1100 werden mit den zuständigen Straßenbaulastträgern abgestimmt. Darüber hinaus wird eine Beweissicherung auf den in Anspruch genommenen Straßen durchgeführt. Gegebenenfalls erforderliche straßen- und wegerechtliche Sondernutzungen werden mit dieser Planfeststellung beantragt.

7.3 Ingenieurbauwerke

Informationen zur Herstellung der Ingenieurbauwerke sind im Kapitel 4.5 aufgeführt.

8 Zusammenfassung der Umweltauswirkungen

8.1 Betroffenes Fachrecht

8.1.1 Übereinstimmung mit den Erfordernissen von Raumordnung und Landesplanung

Der Landesentwicklungsplan 2021 legt den deutschen Teil des überregionalen Verkehrsweges entlang der A1 von Hamburg über Fehmarn nach Kopenhagen und Malmö als Landesentwicklungsachse fest. Nach dem Landesentwicklungsplan ist es ein Ziel der Raumordnung, die Fernverkehrsverbindung zwischen Schleswig-Holstein, dem übrigen Bundesgebiet und Dänemark unter anderem auf der Strecke Hamburg – Lübeck – Fehmarn (-Dänemark) zu sichern und langfristig leistungsfähig auszubauen. Ziel ist es weiterhin, im Zusammenhang mit der Realisierung der Festen Fehmarnbeltquerung die Eisenbahnverbindung zwischen Lübeck und Puttgarden zu elektrifizieren und zweigleisig auszubauen.

Nach den Darstellungen des Regionalplans Planungsraum II (2004) hat der Ausbau der Vogelfluglinie als kürzeste Verbindung zwischen dem Kontinent und Skandinavien als Bestandteil des Transeuropäischen Netzes für den Planungsraum II und über diesen hinaus eine große Bedeutung. Die Realisierung einer Festen Fehmarnbeltquerung ist ein Schlüsselprojekt der schleswig-holsteinischen Landesregierung. Im neu aufgestellten Entwurf des Regionalplans Schleswig-Holstein (2023) wird die Feste Fehmarnbeltquerung und ihre Anbindung als wichtiges Verkehrsprojekt benannt, welches für die Wirtschaft im Planungsraum von großer Bedeutung ist und den Raum für Neuansiedlungen attraktiver macht.

8.1.2 Umweltverträglichkeit

Die Maßnahme ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden unterliegt als Vorhaben der Anlage 1 zu § 3 UVPG der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Entsprechend der Zielsetzung nach § 1 UVPG ist es der Zweck der UVP, dass zur wirksamen Umweltvorsorge

- die Auswirkungen auf die Umwelt frühzeitig und umfassend ermittelt, beschrieben und bewertet werden und
- das Ergebnis der Umweltverträglichkeitsprüfung so früh wie möglich bei allen behördlichen Entscheidungen über die Zulässigkeit berücksichtigt wird.

Für den Planfeststellungsabschnitt (PFA) 1.1 wird im Planfeststellungsverfahren eine an den konkretisierten Planungsergebnissen orientierte UVP durchgeführt.

Die UVP erfolgt als unselbstständiger Teil des Planfeststellungsverfahrens auf der Grundlage der vorliegenden Umweltverträglichkeitsstudie (UVS). Ihr Untersuchungsrahmen sowie die erforderlichen Untersuchungsinhalte wurden bei einem Scoping-Termin am 15.02.2015 festgelegt.

Das Gesetz zur Modernisierung des Rechts der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPMoG, Rechtsstand 29.07.2017) setzt die Richtlinie 2011/92/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2011 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten in der Fassung der Richtlinie 2014/52/EU in dt. Recht um. Für die Anwendung des UVPMoG gilt eine Übergangsregelung. Wurde vor dem 16. Mai 2017 das Verfahren zur Feststellung des Untersuchungsrahmens (Scoping) eingeleitet, richten sich das Scoping und die sich anschließende UVP nach den Bestimmungen des UVPG in der bis zum 15. Mai 2017 geltenden Fassung, vgl. § 74 Abs. 2 Nr.1 UVPG n. F. Der Scoping-Termin für das Vorhaben „ABS / NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ)“ fand am 15.02.2015 statt, sodass entsprechend der Übergangsregelung die anschließende UVP anhand des UVPG a. F. zu Ende zu führen ist.

Die UVS beinhaltet die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die folgenden Schutzgüter des UVPG:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere und Pflanzen und biologische Vielfalt,
- Boden,
- Wasser,
- Luft / Klima,
- Landschaft sowie
- Kultur- und sonstige Sachgüter,

einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen. Die UVS wird im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung bei der Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens berücksichtigt.

Die UVS beinhaltet auch die Prüfung von Alternativen. Basierend auf den Ergebnissen des Raumordnungsverfahrens erfolgt eine Prognose über die Entwicklung des Raumes ohne das geplante Vorhaben und ein Vergleich verschiedener Varianten. Für die im Rahmen des großräumigen Variantenvergleichs Süd untersuchten Varianten werden die entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen ermittelt und dargestellt. Gleiches

erfolgt für den Variantenvergleich „Trog Bad Schwartau“, bei dem basierend auf dem Bundestagsbeschluss vom 2. Juni 2020 eine Tieferlegung der Gleise als über das gesetzlich geforderte Maß hinausgehende Maßnahme zum Schall- und Erschütterungsschutz geprüft wurde.

Die UVS ist den Antragsunterlagen als Unterlage 15 beigelegt.

8.1.3 Eingriffe in Natur und Landschaft

Beim Bau der „ABS / NBS Hamburg – Lübeck – Puttgarden“ im PFA 1.1 entstehen Eingriffe in Natur und Landschaft im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) bzw. des Landesnaturschutzgesetzes (LNatSchG).

Bei Eingriffen in Natur und Landschaft sind vermeidbare Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes zu unterlassen und unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahme) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahme).

Der Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) ist das Planungsinstrument, das dazu dient, auf Grundlage der Erkenntnisse u. a. aus der Umweltverträglichkeitsstudie die unvermeidbaren Eingriffe zu bewerten und den erforderlichen Kompensationsbedarf zu ermitteln.

Der LBP konkretisiert die in der UVS genannten Möglichkeiten der Vermeidung und Verminderung von Umweltbeeinträchtigungen für wesentliche Schutzgüter. Darüber hinaus legt er, nach Ermittlung des Kompensationsbedarfs, konkrete Schutz- und Kompensationsmaßnahmen fest. Erforderliche Vermeidungs-, vorgezogene Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen zum speziellen Artenschutz oder für das Schutzgebietsnetz Natura-2000 werden ebenfalls im LBP dargestellt.

Die landschaftspflegerische Begleitplanung wird erarbeitet auf Basis:

- örtlicher Erhebungen in einem detaillierten Maßstab und
- der mit den zuständigen Fachbehörden abgestimmten Methodik zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs.

Für jeden Planfeststellungsabschnitt wird eine konkrete Eingriffs- und Ausgleichsbilanz erstellt. Der LBP ist den Antragsunterlagen als Unterlage 14 beigelegt.

Im Zuge der geplanten Baumaßnahme werden Waldflächen i. S. des § 2 LWaldG in Anspruch genommen. Ein forstrechtlicher Ausgleich ist demzufolge erforderlich. Auch dieser wird im Rahmen des LBP basierend auf der biotoptypenbezogenen Eingriffsbilanz ermittelt.

Berücksichtigt wird im LBP auch die Betroffenheit naturschutzrechtlicher Schutzausweisungen und gesetzlich geschützter Biotope.

Im Rahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung zu Bauvorhaben wird auch das Umweltschadensgesetz (USchadG) beachtet.

8.1.4 Artenschutz

Das geplante Vorhaben hat artenschutzrechtlich relevante Auswirkungen. Der Artenschutzrechtliche Fachbeitrag (AFB, Unterlage 16) dokumentiert die Regelungen zum Artenschutz nach den Grundsätzen des § 44 ff. BNatSchG, die zusätzlich zur Eingriffsregelung zu beachten sind. Darin wird geprüft, ob mit dem Vorhaben Verbotserletzungen einhergehen, die auszuschließen sind.

Die Prüfung erfolgt für jeden Planfeststellungsabschnitt des Vorhabens in einem gesonderten artenschutzrechtlichen Fachbeitrag, der die artenschutzrechtliche Prüfung für die relevanten Arten behandelt. Erforderliche Vermeidungs-, vorgezogene Ausgleichs- oder sonstige artenschutzrechtliche Kompensationsmaßnahmen werden im LBP dargestellt.

8.1.5 Natura 2000-Verträglichkeit

Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie) hat zum Ziel, zur Sicherung der Artenvielfalt durch die Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen im europäischen Gebiet der EU-Mitgliedstaaten beizutragen. Die aufgrund der Richtlinie getroffenen Maßnahmen zielen darauf ab, einen günstigen Erhaltungszustand der natürlichen Lebensräume und der wildlebenden Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse zu bewahren oder wiederherzustellen.

Die Vogelschutzrichtlinie (RL 2009/147/EG) betrifft die Erhaltung sämtlicher wildlebenden Vogelarten, die im europäischen Gebiet der Mitgliedstaaten heimisch sind. Die EU-Mitgliedsstaaten sind verpflichtet nach den Kriterien der beiden Richtlinien Schutzgebiete als Beitrag zum EU-weiten Schutzgebietsnetz Natura 2000 einzurichten. Gem. dem aktuellen Urteil des EuGH zu Vogelschutzgebieten (Urteil vom 12. September 2024, Rs. C-66/23, juris) werden in den Natura 2000-Prüfungen von Vogelschutzgebieten im vorliegenden Vorhaben darüber hinaus weitere europäische Vogelarten mitberücksichtigt.

Unter Anwendung der Vorschriften in §§ 34 ff BNatSchG wird mit Hilfe von FFH-Verträglichkeitsstudien für jedes Natura 2000-Gebiet dargelegt, ob der Bau der ABS/NBS Hamburg - Lübeck - Puttgarden, einzeln oder im Zusammenwirken mit

anderen Plänen oder Projekten, zu erheblichen Beeinträchtigungen des Gebietes in seinen wesentlichen Erhaltungszielen führt.

Die Natura 2000-Verträglichkeitsprüfungen sind den Antragsunterlagen als Unterlage 17 beigelegt

8.1.6 Immissionsschutz

Der gesetzliche Immissionsschutz umfasst den Schutz vor Schall, Erschütterungen, elektromagnetischen Feldern sowie Luftschadstoffen inklusive Feinstaub. Basierend auf dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und dazugehöriger Verordnungen werden diese Belange wie nachfolgend beschrieben berücksichtigt. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind zusammenfassend in Kap. 8.4.5 dargestellt.

Betriebsbedingter Schall

Nach § 41 Abs. 1 BImSchG ist bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Eisenbahnen unbeschadet § 50 sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden, die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik vermeidbar sind. Dies gilt nach Abs. 2 jedoch nicht, wenn die Kosten der Schutzmaßnahmen außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden.

Aufgrund von § 43 BImSchG wurde zur Durchführung des § 41 und des § 42 bei Straßen- und Schienenwegen die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV) erlassen. Die Schallauswirkungen des Projektes werden im Sinne der gesetzlichen Regelungen (16. BImSchV) beurteilt.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchungen (Unterlage 18) wurde sowohl die Lärmsituation hinsichtlich des gesetzlichen Lärmschutzes als auch die Situation unter Berücksichtigung der Umsetzung von Lärmschutzmaßnahmen gemäß Bundestags-Beschluss geprüft.

Baubedingter Schall

Die Beurteilung des Baulärms während der Bauphase erfolgt auf Grundlage der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen (AVV Baulärm). Für die Beurteilung wurden verschiedene Lastfälle unterschieden. Zusätzlich wurde der LKW-Verkehr auf den Baustraßen sowie der Betrieb auf Baustelleneinrichtungsflächen (inkl. der Baustelleneinrichtungsflächen für die Boden- und Materiallagerung) einbezogen. Die Untersuchung der Auswirkungen durch Baulärm erfolgt in Unterlage 18.8.

Betriebsbedingte Erschütterungen und sekundärer Luftschall

Im Rahmen der erschütterungstechnischen Untersuchung für das Vorhaben „ABS/NBS Hamburg – Lübeck – Puttgarden“ wurden erschütterungstechnische Untersuchungen an repräsentativen Gebäuden sowie messtechnische Analysen der erschütterungstechnischen Ausbreitungsbedingungen in den Planfeststellungsabschnitten 1.1 bis 6 durchgeführt. Unter Zugrundelegung der Betriebsprognose für das Jahr 2030 wurden Prognoseberechnungen zu Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden vorgenommen. Die Ergebnisse wurden anschließend extrapoliert und hinsichtlich des Erfordernisses und gegebenenfalls des Umfangs erforderlicher erschütterungstechnischer Minderungsmaßnahmen für den PFA 1.1 beurteilt.

Bezüglich der betriebsbedingten Erschütterungen werden Überschreitung der Beurteilungsanhaltswerte nach DIN 4150-2 geprüft. Bezüglich der Einwirkungen aus sekundären Luftschallimmissionen werden Schutzansprüche gemäß der gültigen Immissionsrichtwerte der 24. BImSchV geprüft. Die Untersuchungen sind als Unterlage 19.1 Teil der Antragsunterlagen.

Baubedingte Erschütterungen

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) soll jede Baustelle so geplant oder eingerichtet und betrieben werden, dass Erschütterungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Demgemäß sind die mit den Bauleistungen beauftragten Unternehmen dahingehend vertraglich zu verpflichten, dass sie ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte einsetzen, die dem (fortschreitenden) Stand der Technik entsprechen.

Im Zusammenhang mit den Baumaßnahmen, die für das Vorhaben „ABS/NBS Hamburg – Lübeck – Puttgarden“ anfallen, wurde geprüft, ob die aus dem Baubetrieb resultierenden Erschütterungsimmissionen zu erheblichen Belästigungen von Menschen in Gebäuden im Sinne der DIN 4150-2 oder zu Schäden an baulichen Anlagen im Sinne der DIN 4150-3 führen können. Die Untersuchungen sind als Unterlage 19.3 Teil der Antragsunterlagen.

Elektromagnetische Felder

In der Unterlage 22.3 erfolgte eine Betrachtung der geplanten Bahnanlage hinsichtlich magnetischer und elektrischer Felder auf der Grundlage der Grenzwerte und Vorgaben der 26. BImSchV.

Luftschadstoffe inklusive Feinstaub

Die luftschadstofftechnischen Untersuchungen sind als Unterlage 22.6 Teil der Antragsunterlagen. Bezüglich der betriebsbedingten Auswirkungen erfolgt darin zur Beurteilung der Gesamtsituation neben der Betrachtung des Schienenverkehrs auch eine Einbeziehung des maßgeblichen Straßenverkehrs, um eine realistische Einschätzung der zu erwartenden Luftschadstoffbelastungen zu erhalten. Für die

Beurteilung der Luftschadstoffbelastungen wurden die aktuellen Grenz- und Immissionswerte herangezogen, insbesondere die Werte der aktuellen Fassung der 39. BImSchV. Es wurden die für den Schienen- und Straßenverkehr maßgeblichen Leitkomponenten Stickoxide, Stickstoffdioxid, Feinstaub der Größenklassen PM₁₀ und PM_{2,5} sowie Benzol betrachtet. Bezüglich der baubedingten Auswirkungen werden bauzeitliche Überschreitungen der derzeit geltenden Grenzwerte der 39. BImSchV und der TA Luft untersucht.

8.1.7 Wasserrechtliche Belange

Die langfristige Sicherung der Funktionen des Wasserhaushalts, das heißt Wasser in ausreichender Quantität und Qualität zur Versorgung der Bevölkerung, der Vegetation und der Fauna zur Verfügung zu stellen, sowie die Erhaltung funktionsfähiger Wasserkreisläufe, soll durch die geplanten Aus- und Neubaumaßnahmen möglichst nicht beeinträchtigt werden. Hierbei gelten folgende Randbedingungen:

- Schutz bzw. Sicherung von Retentionsräumen
- Fließgewässer sollten der natürlichen Charakteristik entsprechen, Beeinträchtigungen der Gewässergüte und zusätzliche Belastungen sind zu vermeiden.
- Grundwasserbeeinträchtigungen, Einträge von Schadstoffen und Grundwasserabsenkungen sind zu vermeiden.
- Das gezielte Ableiten und Versickern von Oberflächenwasser bedarf gem. §§ 8ff Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit den einschlägigen Vorschriften der Landeswassergesetze der Länder einer behördlichen Erlaubnis.
- Die schadlose Einleitung von entnommenem Wasser in Oberflächengewässer erfolgt im Rahmen des Gemeingebrauchs nach § 25 WHG in Verbindung mit den einschlägigen Vorschriften der jeweiligen Landeswassergesetze.
- Für die Erteilung wasserrechtlicher Erlaubnisse zur Benutzung eines Gewässers ist gemäß § 19 WHG i. V. mit den einschlägigen Vorschriften der jeweiligen Landeswassergesetze das EBA als Planfeststellungsbehörde zuständig. Die Entscheidung ist im Einvernehmen mit der zuständigen Wasserbehörde zu treffen.

Als Grundlage für den Planfeststellungsantrag wurde ein wasserrechtlicher Fachbeitrag erstellt (s. Unterlage 22.7.2 WR-FB).

8.2 Maßnahmen zum Schutz und zur Vermeidung

8.2.1 Vermeidung und Verminderung von Eingriffen in Natur und Landschaft sowie von artenschutzrechtlichen Konflikten

Nach § 15 (1) BNatSchG ist der Verursacher eines Eingriffs verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Das Vermeidungsgebot beinhaltet im Kern eine Verpflichtung zur fachlich technischen Optimierung des Vorhabens selbst, so dass Beeinträchtigungen durch das Vorhaben möglichst nicht hervor- gerufen bzw. möglichst gering gehalten werden.

Als Vermeidungsmaßnahmen werden im LBP folgende Maßnahmen zur Baudurchführung, artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen und technische Maßnahmen festgelegt:

Vermeidungsmaßnahmen zur Baudurchführung:

- Schonende Behandlung der bei Bauarbeiten anfallenden Bodenmaterialien (001_V)
- Ordnungsgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (002_V)
- Ordnungsgemäße bauzeitliche Entwässerung und Wasserhaltung (003_V)
- Allgemeine Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen an Gewässern (004_V)
- Bautabuflächen innerhalb der Planfeststellungsgrenze (005_V)
- Schutz vorhandener Vegetationsbestände (006_V)
- Vermeidung von Beeinträchtigungen von Fischen (007_V)
- Errichtung temporärer Amphibienschutzzäune (für nicht artenschutzrechtlich relevante Arten) (008_V)
- Monitoring zur Baumvitalität im Bereich von Rückverankerungen und bauzeitlichen Grundwasserabsenkungen einschließlich der Option baumpflegerischer Maßnahmen (009_V)
- Insektenschonende Beleuchtung (010_V)

Artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahmen:

- Umweltfachliche Bauüberwachung (011_VA_V)
- Herstellung einer Quermöglichkeit für den Fischotter an der EÜ über die Schwartau (012_VA)
- Rodungsbeschränkung/ Fäll- und Abrissarbeiten außerhalb der Aktivitätszeit der Fledermaus (013_VA)

- Vermeidung der bauzeitlichen Entwertung von Fledermaus-Winterquartieren und Flugrouten (014_VA)
- Vermeidung der bauzeitlichen Schädigung des Stars sowie der Gehölzfreibrüter in Kontakt zu Gehölzen und Wäldern und der Gehölzhöhlenbrüter einschließlich Nischenbrüter (015_VA)
- Vermeidung der bauzeitlichen Schädigung des Schwarzspechts (016_VA)
- Vermeidung der bauzeitlichen Schädigung von Gebäudebrütern einschließlich Nischenbrütern (017_VA)
- Errichtung temporärer Amphibienschutzzäune für Anhang IV Arten (Kammolch, Moorfrosch) (018_VA)
- Vermeidung der bauzeitlichen Schädigung des Nachtkerzenschwärmers (019_VA)
- Einzelbaumschutz zur Erhaltung eines Eremiten-Brutbaums (020_VA)

Technische Vermeidungsmaßnahmen:

- Lärmschutzwände mit Kleintierdurchlässen (021_V)

8.2.2 Vermeidung und Verringerung von Immissionen

Maßnahmen zum Schutz vor betriebsbedingtem Schall

Die vorgesehenen Maßnahmen zum aktiven Lärmschutz, die über das gesetzlich erforderliche Maß hinaus gehen, tragen erheblich zur Lärminderung bei. Dies sind:

- Lärmschutzwände (bis zu 6 m hoch),
- Lärmschutzwände mit horizontaler Auskragung (Galerien) (bis zu 8 m hoch),
- Maßnahme BüG (Besonders überwachtes Gleis),
- Schienenstegdämpfer.

Auch die Troglage im GET-Bauwerk trägt wesentlich zum Schallschutz von Bad Schwartau bei. Passive Lärmschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich, da durch die o. g. Maßnahmen zum aktiven Schallschutz ein Vollschutz erreicht wird.

Maßnahmen zum Schutz vor baubedingtem Schall

Wenn sich im Rahmen der späteren Quartalsprognosen zum Baulärm die Richtwertüberschreitungen bestätigen sollten, wird in der schalltechnischen Untersuchung zum Baulärm (Unterlage 18.8) die Prüfung von temporär aufgestellten Lärmschutzwänden empfohlen.

Die Vorhabenträgerin erachtet folgende durch entsprechende Nebenbestimmungen im Planfeststellungsbeschluss festzusetzende Maßnahmen zum Schutz der Nachbarschaft während der Bauzeit als angemessen (vgl. Unterlage 18.8):

- Der Vorhabenträger wird für die Zeit der Bauausführung, insbesondere zur Überwachung und Vorbeugung der durch die Baumaßnahmen hervorgerufenen Immissionen, einen Baulärmverantwortlichen einsetzen. Dieser steht auch von Baulärm und bauzeitlichen Erschütterungen Betroffenen vor Ort als Ansprechpartner für Beschwerden zur Verfügung. Name und Erreichbarkeit des Verantwortlichen wird den Anliegern rechtzeitig vor Baubeginn mitgeteilt.
- Der Vorhabenträger wird die Bauablaufdaten, insbesondere den geplanten Beginn und die Dauer der Bauarbeiten und das geplante Ende der Baumaßnahmen sowie die Durchführung besonders lärm- und erschütterungsintensiver Bautätigkeiten, jeweils nach Kenntnis den Anliegern in geeigneter Weise mitteilen. Absehbare relevante Abweichungen von dem Zeitplan werden ebenfalls mitgeteilt.
- Die Benachrichtigung des Beginns der Bauarbeiten wird mindestens zwei Wochen vor dem vorgesehenen Beginn der Bauarbeiten erfolgen.
- Der Vorhabenträger verpflichtet sich, zur Ermittlung der in der Nachbarschaft zu erwartenden baubedingten Lärmimmissionen rechtzeitig vor dem Beginn der Bauarbeiten und nachfolgend jeweils im Abstand von 3 Monaten unter Kenntnis der genauen Bauabläufe und der einzusetzenden Maschinen schalltechnische Prognosen (Quartalsprognosen) zu erstellen. Bei erkennbaren Immissionskonflikten wird geprüft, ob durch Anwendung weniger geräuschintensiver Bauverfahren, Verlagerung von Maschinenaufstellorten oder temporäre Abschirmmaßnahmen (z. B. Verwendung von Erdaushub als Schallschutzwall) u.a. eine Konfliktreduzierung erreicht werden kann, soweit dies technisch möglich sowie wirtschaftlich vertretbar ist.
- Den betroffenen Eigentümern steht gegen die Vorhabenträger ein Anspruch auf Zahlung einer angemessenen Entschädigung in Geld wegen unzumutbarer baubedingter Lärmbeeinträchtigungen am Tage zu. Über die Grundsätze der Entschädigung auch im Verhältnis zum Ersatz der Übernachtungskosten entscheidet die Planfeststellungsbehörde gemäß § 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG im Planfeststellungsbeschluss.

Maßnahmen zum Schutz vor Erschütterungen

Mit der Minderungsmaßnahme „besohlte Schwelle“ werden 409 Schutzfälle gelöst. Durch den Einsatz des Systems BSO (optmierter Schotteroberbau) werden insgesamt 762 Schutzfälle in diesem Bereich gelöst. Unter Betrachtung der Wirkung der jeweiligen Schutzmaßnahme ist der Einbau vom System BSO zu präferieren. Aufgrund von technischen Zwängen kann der BSO-Trog in kurzen Abschnitten sowohl am Anfang als auch am Ende des Stadtbereiches Bad Schwartau nicht umgesetzt werden. In diesen Bereichen wird der Einsatz der Minderungsmaßnahme „besohlte Schwelle“ empfohlen, um zu vermeiden, dass durch die Kürzung der Minderungsmaßnahme „System BSO“ weitere ungelöste Schutzfälle entstehen (vgl. Kap. 8.4.5).

In der vorliegenden erschütterungstechnischen Untersuchung nach Bundestagsbeschluss wird vorliegend die Minderungsmaßnahme „System BSO“ und in kurzen Abschnitten ergänzend „besohlte Schwelle“ als Schutzmaßnahme empfohlen. Die erschütterungstechnische Untersuchung nach allgemein anerkannten Regeln der Technik präferiert nach der Kosten-Nutzung-Abwägung ebenfalls den Einsatz der Minderungsmaßnahme „System BSO“ mit den besohnten Schwellen in den Randbereichen. Da die beiden Untersuchungen das gleiche Ergebnis beinhalten, entstehen keine zusätzlichen Kosten.

Weitere Details siehe Unterlage 19.1.

Aufgrund der gegebenen Abstandsverhältnisse können die Anforderungen der DIN 4150-2 bei den geplanten erschütterungsintensiven Bautätigkeiten ohne zusätzliche Maßnahmen nur bedingt eingehalten werden.

Auf nächtliche Arbeiten im näheren Umfeld von Gebäuden sollte nach Möglichkeit verzichtet werden. Aktuell sind auch keine erschütterungsintensiven Baumaßnahmen im Nachtzeitraum geplant.

Bei der Mastgründung an der Bestandstrecke (Elektrifizierung) sollte innerhalb der Ortslagen auf den Einsatz einer Schlagramme gänzlich verzichtet werden. Hier ist die Durchführung eines alternativen Bauverfahrens zu prüfen, da hier auch am Tag auf Grund der geringen Abstandsverhältnisse erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden nicht ausgeschlossen werden können. Als alternatives Bauverfahren zur Schlagramme sollten beispielsweise Bohrarbeiten zur Mastgründung geprüft werden, gegebenenfalls auch Rammarbeiten mittels Vibrationsramme oder eine Kombination aus Rammarbeiten und vorherigen Bohrungen.

Da psychische Auswirkungen von Erschütterungseinwirkungen vermindert werden können durch:

- umfassende Informationen der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Erschütterungen aus dem Baubetrieb,

- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahmen und die damit verbundenen Belästigungen,
- zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise der Erschütterungsquelle usw.),
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Betroffene wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Erschütterungseinwirkungen haben,
- Information der Betroffenen über die Erschütterungseinwirkungen auf das Gebäude,

wird die Umsetzung dieser Maßnahmen, die in Abschnitt 6.5.4.3 der DIN 4150-2 aufgeführt sind, empfohlen.

Sofern erschütterungsintensive Arbeiten, insbesondere im Nachtzeitraum, im Nahbereich von schutzwürdig genutzter Bebauung nicht zu vermeiden ist, ist die in Abschnitt 6.5.4.3 der DIN 4150-2 aufgeführte Maßnahme f) durchzuführen:

- Nachweis der tatsächlich auftretenden Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung bezüglich der Wirkungen auf Menschen und Gebäude.

Zur Absicherung der baubedingten Erschütterungsprognose können gegebenenfalls Messungen bzw. Beweissicherungen durchgeführt werden. Weitere Details siehe Unterlage 19.3.

Maßnahmen zur Minderung bauzeitlicher Staubemissionen

Zur Vermeidung bzw. Verringerung von baubedingten Staubimmissionen wird eine Befeuchtung der Baustraßen empfohlen.

8.3 Maßnahmen zum Ausgleich, Ersatz und weitere kompensatorische Maßnahmen

Nach § 15 (1) BNatSchG ist der Verursacher eines Eingriffs verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Im Rahmen des LBP (Unterlage 14) wurde der naturschutzrechtliche Kompensationsbedarf ermittelt und geeignete Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz festgelegt. Folgende Maßnahmen sind einschließlich der trassennahen Gestaltungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen vorgesehen:

Trassennahe Ausgleichsmaßnahmen, Gestaltungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen:

- Landschaftsgerechte Einbindung von Lärmschutzwänden (022_V)
- Entsiegelung (023_V)
- Ansaat von Landschaftsrasen (024_V)
- Entwicklung ruderaler Gras- und Staudenfluren (025_V)
- Wiederherstellung bauzeitlich beanspruchter Flächen (inkl. Bodenrekultivierung) (026_V)
- Regenrückhaltebecken mit Uferrandstreifen (027_V)
- Entwicklung eines Waldmantels (028_A)
- Pflanzung eines Waldmantels (029_A)
- Pflanzung von Wald (030_A)
- Pflanzung von Sträuchern und Bäumen (031_A)
- Einzelbaumpflanzung (032_A)
- Anbringen von Ersatzquartieren für Fledermäuse (033_A CEF)

Trassenferne Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen:

- 034_E – Ersatzaufforstung
- 035_E – Ersatzaufforstung
- 036_E-Ök – Grünland

Die trassennahen Maßnahmen dienen neben der landschaftlichen Einbindung der Baumaßnahme bzw. der Neugestaltung des Landschaftsbildes auch der Kompensation baubedingter betroffener Werte und Funktionen des Naturhaushaltes. Den mit dem Kürzel „V“ gekennzeichneten Wiederherstellungs- und Gestaltungsmaßnahmen kommen diesbezüglich ebenfalls teilweise Funktionen zu.

Die Summe der flächigen trassennahen Maßnahmen beträgt 11,31 ha, davon entfallen zusammengefasst rd. 3,49 auf die Pflanzung von Wald und Waldmänteln. Der weitere Ersatz von Waldverluste erfolgt über die trassenfernen Ersatzaufforstungen.

Im Rahmen der Maßnahme 034_E werden auf mehreren Teilflächen in den Gemeinden Malente, Lensahn und Kirchnüchel Ersatzaufforstungen in einer Größe von insgesamt 10,41 ha durchgeführt.

Im Rahmen der Maßnahme 035_E werden auf mehreren Teilflächen in den Gemeinden Kasseedorf, Riepsdorf und Harmsdorf Ersatzaufforstungen in einer Größe von insgesamt 9,42 ha durchgeführt.

Die Maßnahme 036_E-Ök umfasst Flächen von zwei bereits anerkannten Ökokonten im Kreis Ostholstein, die von der Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein beantragt wurden. Die beiden Ökokonten „Griebel 2“ und „Heidmoorniederung 3“ werden für den PFA 1.1 mit einer Flächengröße von zusammen insgesamt 10,21 ha für den

multifunktionalen Ausgleich und Ersatz für Verluste und Beeinträchtigungen von Biototypen, Brutvogelhabitaten, Böden und das Landschaftsbild angerechnet.

8.4 Zusammenfassung der Umweltauswirkungen bzw. der betroffenen Umweltbelange

In diesem Kapitel werden für die jeweiligen in Kap. 8.1 benannten Rechtsbereiche die wesentlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens zusammenfassend erläutert.

8.4.1 Umweltverträglichkeit

Nachfolgend werden schutzgutbezogen die wesentlichen, entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen der Antragsvariante basierend auf den Ergebnissen der Umweltverträglichkeitsstudie (Unterlage 15) und der dort enthaltenen, allgemein verständlichen Zusammenfassung dargestellt. Im Anschluss werden die Ergebnisse des großräumigen Variantenvergleichs Süd und des Variantenvergleichs „Trog Bad Schwartau“ erläutert.

Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Für das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit ist festzustellen, dass 3 Wohngebäude abgerissen werden müssen und 0,19 ha Siedlungsflächen hoher bis sehr hoher Bedeutung dauerhaft verloren gehen. Bei den Flächen handelt es sich im Wesentlichen um die Grundstücke der Gebäude, die abgerissen werden. Außerdem sind Flächen sehr hoher bis hoher Bedeutung in einer Größenordnung von 0,29 ha bauzeitlich, also nur vorübergehend, von Flächeninanspruchnahmen betroffen. Dabei handelt es sich um Außenflächen von Wohnnutzungen (Vorgärten, Zuwegungen, Zufahrten etc.) sowie eine Teilfläche des Spielplatzes im Kuhholz.

Bei den Wohn- und Erholungsflächen mittlerer Bedeutung, von denen anlagebedingt 2,54 ha und baubedingt 3,84 ha betroffen sind, handelt es sich vor allem um die innerstädtischen Waldflächen mit Erholungsfunktionen. Im Kuhholz verringert sich die Waldfläche durch die Ersatzstraße und Regenrückhaltebecken dauerhaft. Die bauzeitlichen Inanspruchnahmen führen lediglich zu vorübergehenden Beeinträchtigungen, da die Erholungsfunktionen der Flächen durch landschafts- und ortsgerechte Begrünungsmaßnahmen wiederhergestellt werden.

Durch die Umsetzung umfangreicher Lärmschutzmaßnahmen gemäß Bundestags-Beschluss, insbesondere umfangreiche Lärmschutzwände, ergeben sich hinsichtlich der Belastungen aus Schienen- und Straßenverkehrslärm erhebliche Pegelminderungen gegenüber den gesetzlichen Lärmschutzvorgaben. Im gesamten

PFA 1.1 werden mit dem aktiven Lärmschutz gemäß Bundestags-Beschluss alle Schutzfälle gelöst, d. h. es besteht kein Bedarf für zusätzliche passive Lärmschutzmaßnahmen an einzelnen Gebäuden.

Der für die Erholung in der freien Landschaft zugrunde gelegte Grenzwert von 49 dB(A) wird in weiten Teilen entlang der Trasse innerhalb der angrenzenden Erholungsflächen besonderer Bedeutung erreicht oder überschritten. Aufgrund der Vorbelastung durch die innerstädtische Lage, die Bahn, die Autobahn A 1 und weitere Straßen handelt es sich hierbei jedoch nicht um erhebliche Auswirkungen. In Waldgebieten sind zudem Lärminderungseffekte möglich, zudem wirken sich durch Wald bedingte Sichtunterbrechungen mindernd auf das subjektive Lärmempfinden aus.

Bezüglich des Baulärms werden die geltenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm beim Baustellenbetrieb (Rammarbeiten und Rückbauarbeiten der Bestandsgleise) voraussichtlich überschritten. Aufgrund des sowohl räumlichen als auch zeitlich begrenzten Umfangs dieser Überschreitungen wird die Prüfung von Lärmschutz für BE-Flächen nach Vorlage der Ergebnisse der Quartalsprognosen empfohlen (Details siehe Unterlage 18.8).

Hinsichtlich der Belastungen durch Erschütterungen wird festgestellt, dass durch den Einsatz der Minderungsmaßnahmen „besohlte Schwelle“ und „System BSO“ in den Bereichen ohne das GET-Bauwerk die im Bereich der Stadt Bad Schwartau bestehenden Immissionskonflikte nicht komplett gelöst werden können. Es wird empfohlen, nach Inbetriebnahme der Bahnstrecke die tatsächlich auftretenden Immissionen in den messtechnisch untersuchten Immissionsorten (Kapitel 5.6, Unterlage 19.1) zu überprüfen. Unter der Wirkung der jeweiligen Schutzmaßnahme ist der Einbau vom System BSO zu präferieren. Aufgrund von technischen Zwängen kann der BSO-Trog in kurzen Abschnitten sowohl am Anfang als auch am Ende des Stadtbereiches Bad Schwartau nicht umgesetzt werden. In diesen Bereichen wird der Einsatz der Minderungsmaßnahme „besohlte Schwelle“ empfohlen, um zu vermeiden, dass durch die Kürzung der Minderungsmaßnahme „System BSO“ weitere ungelöste Schutzfälle entstehen (Details siehe Unterlage 19).

Aus lufthygienischer Sicht ist das geplante Vorhaben mit den angrenzenden Nutzungen verträglich. Die geltenden Grenz- und Immissionswerte zum Schutz des Menschen werden an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten. An Gebäuden nahe zur Baustelle und Baustraßen kann es zu Grenzwertüberschreitungen von Staubimmissionen kommen, die jedoch durch Maßnahmen zur Staubminderung wirksam vermieden werden können.

Aufgrund der Elektrifizierung ist generell von keinen gesundheitlichen Auswirkungen durch die magnetischen oder elektrischen Felder der erwarteten Größenordnung im Bereich der geplanten Bahntrasse auszugehen (vgl. Kap. 8.4.5).

Verschattungswirkungen von Lärmschutzwänden und Lichtemissionen durch bau- und betriebsbedingte Beleuchtungen führen in einigen Bereichen zu relevanten Verschattungen. Für Gebäude, bei denen eine auf die Lärmschutzwände zurückzuführende erhebliche Minderung der Belichtung von Wohnräumen auftreten wird, sind für den hierdurch bedingten Nutzungs- und Wertverlust angemessene Entschädigungen zu leisten. Damit werden erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit kompensiert.

Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Im Hinblick auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt bedingt das Vorhaben den Verlust von faunistischen Lebensräumen, Zerschneidungswirkungen von faunistischen Funktionsräumen, die Zunahme von Kollisionsrisiken für Tiere sowie den Verlust wertvoller Biotope. Die Beurteilung der Auswirkungen basiert auf der Auswirkungsprognose des Landschaftspflegerischen Begleitplans (Unterlage 14), des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags (Unterlage 16) und der FFH-Verträglichkeitsprüfungen (Unterlage 17). Basierend auf diesen Unterlagen sind eine ganze Reihe verschiedener Vermeidungsmaßnahmen vorgesehen, mit denen erhebliche Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Biotopstrukturen und Funktionsbeziehungen vermieden bzw. gemindert werden. Diese Maßnahmen umfassen technische Optimierungen des Bauwerksentwurfs, technische Vermeidungsmaßnahmen (z. B. Kleintierdurchlässe in Lärmschutzwänden), bauzeitliche Vermeidungsmaßnahmen (z. B. Bauzeitenregelungen für Baumrodungen und Gebäudeabrisse, Biotopschutz-zäune, Amphibienschutz-zäune, Gewässerschutzmaßnahmen) und die Wiederherstellung von Biotopstrukturen auf bauzeitlich beanspruchten Flächen. Diese Maßnahmen dienen teilweise gezielt dem Schutz einzelner Arten wie z. B. dem Schwarzspecht, dem Fischotter, dem Kammmolch, dem Moorfrosch, dem Nachtkerzenschwärmer und dem Eremit. Teilweise dienen sie dem Schutz ganzer Artengruppen (z. B. Brutvögel, Fledermäuse, Amphibien, Insekten) und teilweise ganz allgemein dem Schutz von Biotopstrukturen (z. B. Wäldern, Gehölzen, Gewässern).

Konflikte mit dem vorhandenen FFH-Gebiet und artenschutzrechtliche Konflikte hinsichtlich der Tötung oder Verletzung von Tieren oder auch der erheblichen Störung können unter dieser Voraussetzung ausgeschlossen werden. Artenschutzrechtlich relevante Funktionsverluste sind in Form von Habitatverlusten bzw. Habitatbeeinträchtigungen für die Tiergruppen Fledermäuse und Vögel zu erwarten. Betroffen sind Wald- und Gehölzlebensräume von Brutvögeln und Quartierfunktionen für Fledermäuse in Bäumen und Gebäuden. Die betroffenen Funktionen können im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen, die teilweise vorgezogen umgesetzt werden, im räumlich funktionalen Zusammenhang erhalten werden. Bei ungefährdeten, nicht streng geschützten Arten kann davon ausgegangen werden, dass sie in angrenzende

Lebensräume ausweichen können und die Biotopstrukturen, die nach Abschluss der Baumaßnahme wiederhergestellt werden, auch als Lebensraum nutzen können.

Unvermeidbar sind Verluste von Biotopstrukturen. Die Fläche der anlagebedingten Flächeninanspruchnahmen von Biotopstrukturen mit einem Naturschutzfachwert größer 0 beträgt in Summe rd. 9,07 ha. Hinzu kommen bauzeitliche Biotoptypenverluste durch Baustelleneinrichtungsflächen, Baustraßen etc. Diese umfassen insgesamt eine Fläche von rd. 6,15 ha. Den größten Anteil daran haben jeweils Wälder, die insgesamt auf einer Fläche von 7,75 ha durch anlage- und baubedingte Verluste betroffen sind. Bezüglich der ökologischen Wertigkeit gehen insgesamt 1,45 ha Biotope hoher bis sehr hoher Bedeutung dauerhaft und 2,20 ha temporär verloren. Für diese Biotopverluste wurden eine Kompensationsbedarf ermittelt. Zum Ausgleich- und Ersatz sind umfangreiche trassennahe Maßnahmen und externe Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen vorgesehen.

Ergänzend zu den Biotopverlusten wurden auch baubedingte Beeinträchtigungen von Biotopstrukturen durch Rückverankerungsbereiche und bauzeitliche Grundwasserabsenkungen ermittelt. Auch für diese Beeinträchtigungen sowie für betriebsbedingte Wirkungen sind Wert- und Funktionsminderungen von Biotopstrukturen ermittelt worden, die über Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert werden

Schutzgut Boden

Böden besonderer Bedeutung sind vorhabenbedingt nicht betroffen. Dies gilt auch für die Niedermoorböden im Schwartatal. Da sich die Erneuerung des Fangedamms auf den bereits vorhandenen, aufgefüllten Bahndamm beschränkt und der Damm nicht verbreitert wird, werden Eingriffe in die Niedermoorböden vermieden. Dauerhaft gehen 5,01 ha Böden allgemeiner Bedeutung verloren. Davon sind 2,7 ha von durch Neuversiegelungen betroffen. Die Verluste und die Neuversiegelung resultieren in erster Linie aus der Überbauung durch die Ersatzstraße und die Rückhaltebecken. Durch den Ausbau der Bahntrasse sind ansonsten überwiegend bereits erheblich vorbelastete Bereiche betroffen. Durch bauzeitliche, temporäre Flächeninanspruchnahmen sind Böden allgemeiner Bedeutung auf 4,68 ha Fläche betroffen.

Ein direkter Ausgleich für Neuversiegelung erfolgt über Entsiegelungen. Im Zuge der Gebäudeabrisse an der Elisabethstraße und im Umfeld der Straßenüberführung Kaltenhöfer Straße sowie beim Rückbau nicht mehr benötigter Straßen und Wegeflächen werden rd. 0,23 ha entsiegelt. Der für die verbleibenden Verluste und Beeinträchtigung von Böden ermittelte Kompensationsbedarf wird multifunktional

zusammen mit anderen Werten und Funktionen des Naturhaushalts im Rahmen der geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert.

Schutzgut Wasser

Für die Oberflächengewässer und das Grundwasser besteht gemäß dem wasserrechtlichen Fachbeitrag keine Gefährdung der Bewirtschaftungsziele der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie und des Wasserhaushaltsgesetzes. Das Vorhaben führt bezüglich der Schwartau und der Untere Trave sowie dem Grundwasserkörper Trave-Mitte nicht zu Verschlechterungen und steht auch nicht den wasserrechtlichen Entwicklungszielen entgegen.

Die Schwartau bleibt unverändert und wird durch verschiedene bauzeitliche Vermeidungsmaßnahmen vor Beeinträchtigungen geschützt.

Beim Bau des Geländeeinschnittstrops Bad Schwartau sind bauzeitliche Veränderungen von Grundwasserständen und -fließrichtungen zu erwarten, was vor allem für die Vegetation relevant ist. Dauerhaft sind keine erheblichen Veränderungen zu erwarten, da bauzeitliche Spundwände soweit zurückgebaut werden, dass der Trog unterströmt werden kann. Im Zusammenhang mit dem bauzeitlich bestehenden Risiko von Grundwasserverschmutzungen sind bauzeitliche Vermeidungsmaßnahmen beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vorgesehen. Erhebliche Beeinträchtigungen des Grundwassers werden dadurch vermieden.

Schutzgut Luft und Klima

Die Wälder in und um Bad Schwartau haben sowohl lokalklimatische Ausgleichsfunktionen als auch hinsichtlich ihrer Eigenschaft als Kohlenstoffspeicher großräumige Klimaschutzfunktionen. Der anlage- und baubedingte Verlust klimatisch wirksamer Waldflächen beziffert sich basierend auf der biotopbezogenen Eingriffsbilanz und der forstrechtlichen Waldbilanz auf insgesamt rd. 7,75 ha. Durch die zum Ausgleich- und Ersatz vorgesehenen trassennahen Maßnahmen und externen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen werden auch die Verluste und Beeinträchtigungen klimatischer Funktionen kompensiert.

Schutzgut Landschaft

Durch Überbauung (Versiegelung und anlagebedingte Überprägung) kommt es zu einem dauerhaften Verlust von Landschaftsbildeinheiten mit hoher Bedeutung für das Landschaftsbild. Der Verlust von hochwertigen Waldflächen ist als erheblich zu werten und daher zu kompensieren.

Vorhabenbedingt sind Beeinträchtigungen der landschaftsgebunden Erholungseignung zu erwarten. Baubedingt sind visuelle Beeinträchtigungen durch den Verlust von Biotopstrukturen, insbesondere die Eingriffe in die bahnnahe Wald- und

Gehölzstrukturen sowie durch die Bautätigkeiten möglich. Bauzeitliche Wirkungen wie z. B. Baulärm, Staubemissionen können ebenfalls teilweise zu Beeinträchtigungen führen, wobei diese Wirkungen räumlich und zeitlich nicht permanent sondern abhängig vom Bauablauf nur zeitweise, in unterschiedlicher Art und Intensität auftreten. Anlagebedingt führt der dauerhafte Verlust von innerstädtischen Waldflächen und die Zerschneidungswirkung der Ersatzstraße im Kuhholz zu Beeinträchtigungen. Aufgrund der innerstädtischen Lage, der vorhandenen Vorbelastungen und der geplanten Begrünungsmaßnahmen, insbesondere der Wiederherstellung von Wald- und Gehölzstrukturen, werden diese Beeinträchtigungen jedoch soweit wie möglich minimiert. Die vorhandenen Erholungsinfrastrukturen (Wegenetz, Hunde-Freilaufgatter, Spielplatz Kuhholz) werden anlagebedingt nicht eingeschränkt. Dies gilt auch für die Erreichbarkeit von Erholungsflächen.

Dauerhafte Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes können durch eine landschaftsgerechte Neugestaltung des Landschafts- und Ortsbildes mithilfe der trassennahen Begrünungsmaßnahmen, insbesondere die umfangreich geplante Wiederherstellung von Wald und Gehölzstrukturen, erheblich reduziert werden. Verbleibende Beeinträchtigungen können multifunktional über die vorgesehenen externen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert werden

Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Im Bereich der geplanten Baumaßnahme sowie dem näheren Umfeld befinden sich zahlreiche gemäß dem Denkmalschutzgesetz geschützte Kulturdenkmale. Für den Ausbau der Bahntrasse müssen unvermeidbar die beiden denkmalgeschützten Stellwerksgebäude an der Elisabethstraße und der Geibelstraße abgerissen werden. Das denkmalgeschützte Bahnhofsgebäude bleibt erhalten. Aufgrund der erheblichen baulichen Veränderungen im gesamten Bahnhofsumfeld und dem Verlust der beiden Stellwerksgebäude werden jedoch erhebliche Auswirkungen auf die denkmalgeschützte Sachgesamtheit „Bahnhof Bad Schwartau“ im Sinne eines Verlustes angenommen. Bei weiteren denkmalgeschützten Objekten im näheren Umfeld der Baumaßnahme besteht grundsätzlich auch ein Risiko substanzieller Beeinträchtigungen bzw. Schädigungen durch Bautätigkeiten, z. B. Erschütterungen. Es bestehen verschiedene bautechnische Maßnahmen zur Vermeidung zu Verfügung.

Großräumiger Variantenvergleich Süd

Es wurden folgende Varianten untersucht:

- Variante Antragstrasse
- Variante Autobahnparallele (Sereetz)
- Variante X1
- Variante X2

Detaillierte Beschreibungen der Varianten sind dem Erläuterungsbericht (Teil B, Kap. 2) zu entnehmen.

Aus umweltfachlicher Sicht ist die Antragstrasse die günstigste Variante. Der Flächenverbrauch ist zwar geringfügig höher als bei der autobahnparallelen, jedoch gegenüber den X-Varianten mit 5,2 bzw. 8,8 ha wesentlich kleiner. Zudem ist die Beeinträchtigung von Biotopen hoher Bedeutung, insbesondere gesetzlich geschützte, gegenüber den anderen deutlich geringer. Weiterhin zerschneidet die Antragstrasse in deutlich geringeren Umfang den Biotopverbund. Auch bei den Schutzgütern Boden, Wasser und Landschaft gehen von der Antragstrasse geringere Beeinträchtigungen aus, wobei der Verlust von hochwertigen Landschaftsräumen sowie die visuelle Störung hervorzuheben ist, welche bei den weiteren Varianten um ein Vielfaches größer sind. Das Schutzgut Kultur- und Sachgüter wird von allen Varianten flächenmäßig nur gering beeinträchtigt, von der Antragstrasse jedoch am meisten, was aber weniger schwerwiegend in die schutzgutübergreifende Bewertung eingeht.

Tabelle 26: Großräumiger Variantenvergleich Süd – Schutzgutübergreifender Vergleich

Schutzgut	Antrags-trasse	Autobahn-parallele Varianten	Variante X1	Variante X1
Menschen, einschl. menschl. Gesundheit	2	1	3	4
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	1	2	3	4
Boden	1	2	4	3
Wasser	1	4	2	2
Luft und Klima	3	3	1	2
Landschaft	1	2	3	4
Kultur- und Sachgüter	4	1	3	3
Schutzgutübergreifender Rang	1	2	3	4

Der detaillierte Variantenvergleich ist den Antragsunterlagen als Unterlage 15.1.2 (Anhang zur UVS) beigelegt.

Variantenvergleich „Trog Bad Schwartau“

Basierend auf dem Bundestagsbeschlusses vom 2. Juni 2020 können im Rahmen des Projektes über das gesetzlich geforderte Maß hinausgehende Maßnahmen zum Schall- und Erschütterungsschutz vorgesehen werden. Ausgehend von dem bis dahin vorliegenden Planungsstand wurde daher eine Tieferlegung der Bahngleise gegenüber dem Bestand geprüft. Untersucht wurden die folgenden drei Varianten:

- Variante GOK

- Variante 320
- Variante 700

Detaillierte Beschreibungen der Varianten sind dem Erläuterungsbericht (Teil B, Kap. 2) zu entnehmen.

Ziel des umweltseitigen Variantenvergleichs Ende 2023 war es, entscheidungserhebliche Konflikte sowie umweltseitige Vor- oder Nachteile der einzelnen Varianten zu ermitteln. Die Ergebnisse fanden bei der Entscheidung für die weitere Ausplanung der nun vorliegenden Antragsvariante Berücksichtigung.

In der zusammenfassenden Bewertung wurde die Variante 700 aus umweltfachlicher Sicht als günstigste Variante eingestuft. Dies lag an den Vorteilen der Variante bei den Schutzgütern Menschen, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, Boden und Landschaft. Die Variante 320 wurde aus Umweltsicht insgesamt als die zweitbeste Variante eingestuft. Sofern schutzgutbezogene Unterschiede zwischen den Varianten bestehen, belegt durchgehend den 2. Rang. Die Variante GOK wurde aus Umweltsicht eindeutig als am ungünstigsten eingestuft.

Tabelle 27: Schutzgutübergreifender Variantenvergleich „Trog Bad Schwartau“

Schutzgut	Rangfolge der Varianten		
	Variante GOK	Variante 320	Variante 700
Menschen, einschl. menschl. Gesundheit	3	2	1
Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	3	2	1
Boden	3	2	1
Wasser	1	2	3
Luft und Klima	1	1	1
Landschaft	2	2	1
Kultur- und Sachgüter	1	1	1
Schutzgutübergreifender Rang	3	2	1

Diese Rangfolge ist auch aus heutiger Sicht unter Berücksichtigung des seit 2023 hinzugewonnen Erkenntnisse hinsichtlich der Bestandsituation und der Konfliktanalyse plausibel. Die Variante 700 ist als Umweltsicht die günstigste Variante. Am ungünstigsten wäre die Variante GOK. Die Variante 320, die schließlich zur Antragsvariante wurde, belegt den mittleren Rang.

8.4.2 Eingriffe in Natur und Landschaft

Nachfolgend werden die wesentlichen naturschutzrechtlichen Konflikte, die im Landschaftspflegerischen Begleitplan (Unterlage 14) als erhebliche Beeinträchtigung von Natur und Landschaft ermittelt wurden, der sich daraus ergebende quantitative und qualitative naturschutzrechtliche Kompensationsbedarf sowie Auswirkungen auf naturschutzrechtliche Schutzausweisungen und gesetzlich geschützte Biotop dargestellt. Inhaltlich entsprechen die naturschutzrechtlichen Konflikte bezüglich des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes im Wesentlichen den bereits im Zusammenhang mit der Umweltverträglichkeit beschriebenen Auswirkungen auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Klima, Luft und Landschaft (s. Kap. 8.4.1).

In der folgenden Tabelle sind die unvermeidbaren erheblichen Beeinträchtigungen gemäß Konfliktbenennung im LBP dargestellt. Potenzielle Konflikte, bei denen aufgrund der vorgesehen Vermeidungsmaßnahmen (s. Kap. 8.2) keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten sind, werden entsprechend der methodischen Vorgaben daher nicht als Konflikt benannt.

Tabelle 28: Konfliktübersicht LBP (erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft)“

Konflikt Nr.	Art des Eingriffs/ der Beeinträchtigung	Flächeninanspruchnahme/ Zerschneidung/ Verlust
Pflanzen und Biotope		
B1	Anlage- und baubedingte Verluste von Biototypen	anlagebedingt: 9,07 ha baubedingt: 6,15 ha
B2	Baubedingte Beeinträchtigung von Biototypen (Rückverankerungsbereiche)	2,26 ha
B3	Baubedingte Beeinträchtigungen durch Grundwasserabsenkungen im Bereich von Wald und alten Einzelbäumen	3,26 ha 1 Einzelbaum
B4	Verlust gesetzlich geschützter Biotope durch anlagebedingte und bauzeitliche Inanspruchnahme	0,01 ha
B5	Betriebsbedingte Beeinträchtigungen von Lebensräumen bzw. Biotopen innerhalb der Wirkzone	4,02 ha
Tiere		
T1	Verlust einer Wochenstube des Großen Abendseglers	1 Wochenstube
T2	Verlust einer Fledermaus-Wochenstube und eines potenziellen Winterquartiers durch Bauwerksabriss	1 Wochenstube und potenzielles Winterquartier
T3	Verlust von Brutvogelhabitaten der Gilden Gehölzfreibrüter (GFB) und Gehölzhöhlenbrüter (GHB)	nicht quantifiziert
Boden		
Bo1	Neuversiegelung von Böden allgemeiner Bedeutung	2,70 ha
Klima/Luft		
KL1	Verlust klimatisch bedeutsamer Waldbereiche	7,75 ha
Landschaftsbild/ landschaftsgebundene Erholung		
L1	Verlust und Überprägung von Landschaftsbildelementen und -räumen innerhalb der Gleiszone	gering 0,42 ha mittel 4,00 ha hoch 0,13 ha
L2	Visuelle Beeinträchtigung des Landschaftsbildes über die Trasse hinaus in der visuellen Wirkzone	gering 36,36 ha mittel 32,66 ha hoch 11,93 ha
L3	Beeinträchtigung der landschaftsgebundenen Erholung durch Lärmimmissionen	56,62 ha

Erhebliche Beeinträchtigungen von Oberflächengewässern und Grundwasser entstehen nicht. Der ermittelte Gesamt-Kompensationsbedarf für Verluste und erhebliche Beeinträchtigung von Biotoptypen beträgt rd. 13,89 ha. Der wesentliche Kompensationsbedarf entsteht durch die Inanspruchnahme und Beeinträchtigung von Wald in Höhe von insgesamt 7,75 ha, der auch forstrechtlich zu kompensieren ist. Als forstrechtlicher Ausgleichsbedarf wurde eine notwendige Aufforstungsfläche von 22,34 ha ermittelt. Das Kompensationserfordernis für Tiere wurde artbezogen ermittelt. Im Ergebnis sind Verluste von Fledermausquartieren durch das Anbringen von insgesamt 13 Ersatzquartieren als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme auszugleichen. Für die Verluste von Brutvogelhabitaten sind als funktionaler Ausgleich Neuanpflanzungen von Wald und Gehölzen erforderlich. Die Neuversiegelung von Böden kann teilweise durch Entsiegelungsmaßnahmen auf einer Fläche von 0,23 ha kompensiert werden. Für hinaus verbleibende Wert- und Funktionsverluste besteht ein Kompensationsbedarf von 1,24 ha additiv zu dem Bedarf für Biotoptypenverluste. Für den Verlust klimatisch bedeutsamer Waldbereiche ist ein funktionaler Ausgleich durch die Neuanlage von Wald erforderlich. Dieser kann multifunktional zusammen mit dem forstrechtlichen Kompensationsbedarf durch die Neuanlage von Wald berücksichtigt werden. Der aus der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes abzuleitende quantitative Kompensationsbedarf beträgt insgesamt 22,53 ha. Der aus der Beeinträchtigung der landschaftsgebundenen Erholung abzuleitende quantitative Kompensationsbedarf beträgt 8,49 ha. Die Kompensation für Beeinträchtigungen der landschaftsgebundenen Erholung kann multifunktional über die Maßnahmen zur Kompensation der übrigen Eingriffe erfolgen. Eine additive Kompensation ist nicht erforderlich.

Ausgenommen der im Zusammenhang bebauten Ortsteile gehört der nördliche Teil des Untersuchungsraums in weiten Teilen zum Landschaftsschutzgebiet „Schwartauer Waldungen“ (LSG-Verordnung von 1956). Das LSG ist innerhalb der Planfeststellungsgrenze durch bauzeitliche und dauerhafte Eingriffe betroffen, weshalb eine Befreiung von den Verboten der LSG-Verordnung erforderlich wird.

Gemäß § 30 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG geschützte Biotope gehen bau- und anlagebedingt in einem Umfang von rd. 0,01 ha verloren. Es handelt sich um artenreiche Steilhänge im Binnenland am Rand des Schwartautals sowie im Norden an der Bahnstrecke 1110 Richtung Eutin. Zu einer Inanspruchnahme von Röhricht kommt es rechnerisch in sehr geringem Umfang im Bereich des Schwartautals. Der Verlust gesetzlich geschützter Biotope ist funktional in gleichartiger Weise auszugleichen. Zudem wird eine Befreiung gemäß § 67 BNatSchG erforderlich.

Hinsichtlich des Umweltschadengesetzes wird im Rahmen des LBP auf die anlagebau- und betriebsbedingte Betroffenheit des Lebensraumtyp 9130 außerhalb vorhandener Natura 2000-Gebiete hingewiesen.

8.4.3 Artenschutz

Durch das geplante Vorhaben können artenschutzrechtliche Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 BNatSchG eintreten. Die Notwendigkeit zur Durchführung einer artenschutzrechtlichen Prüfung ergibt sich aus Art. 12 Abs. 1 und Art. 13 der FFH-Richtlinie, die mit den §§ 44f BNatSchG in nationales Recht umgesetzt wurden.

Im Artenschutzbeitrag werden alle relevanten Arten einzeln auf ein mögliches Eintreten der Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BNatSchG geprüft. Erforderliche Vermeidungsmaßnahmen und (vorgezogene) Ausgleichsmaßnahmen werden im LBP dargestellt.

Insgesamt 12 Fledermausarten können durch den eingriffsbedingten Verlust von Bäumen und Gebäuden (Tagesverstecke bzw. Zwischenquartiere) betroffen sein. Es liegt zudem eine Wochenstube des Großen Abendseglers in einem Gehölz sowie eine Wochenstube der Art *Pipistrellus spec.* und ein potenzielles Winterquartier unbestimmter Art in einem Gebäude innerhalb des Baufelds. Das Töten von Tieren wird durch eine Rodungs- und Abrissbeschränkung auf die Wintermonate von Dezember bis Februar bzw. im Fall des Gebäudes mit Wochenstube und potenziellem Winterquartier mit Beschränkung auf den Zeitraum zwischen Wochenstuben- und Winterquartiernutzung (15.08. – 30.09.) vermieden. Die verlustigen Quartiere werden im räumlichen Zusammenhang ausgeglichen. Weiterhin kann es bei 9 Fledermausarten durch nächtliche Bauarbeiten zur Störung der Tiere in ihren Quartieren oder an Flugrouten nahe dem Baufeld kommen. Die nächtlichen Baumaßnahmen werden in den betroffenen Bereichen auf das notwendige Minimum reduziert und es ist ein bauzeitliches Beleuchtungskonzept zum Schutz der Fledermäuse einzuhalten.

Für 39 Brutvogelarten sind vorhabenbedingte Beeinträchtigungen nicht auszuschließen. Hierbei handelt es sich um den Mittelspecht, den Schwarzspecht sowie um Arten aus insgesamt drei Brutvogelgilden (Brutvögel an anthropogenen Bauwerken, Gehölzfreibrüter einschließlich Bodenbrüter in Kontakt zu Gehölzen oder in Wäldern und Gehölzhöhlenbrüter einschließlich Nischenbrüter). Für alle genannten Arten werden Gelegeverluste und Gefährdungen nicht flugfähiger Jungvögel im Baufeld durch eine Beschränkung der Baufeldfreimachung auf Zeiten außerhalb der Brutzeit vermieden. Lebensstättenverluste bzw. nachhaltige Habitatverluste können für Mittel- und Schwarzspecht ausgeschlossen werden. Die Habitatverluste der Gehölzfreibrüter und der Gehölzhöhlenbrüter werden multifunktional ausgeglichen.

Ein Tötungs- und Verletzungsrisiko besteht durch den Eingriff in Landhabitate für den Kammmolch und den Moorfrosch. Es erfolgt eine Auszäunung der Eingriffsbereiche vor Beginn der Aktivitätszeit der beiden Arten (entsprechend Anfang Februar oder

Anfang März), so dass eine Tötung von Individuen während der Bauphase vermieden wird.

Zur Vermeidung der bauzeitlichen Tötung und Verletzung des Nachtkerzenschwärmers, erfolgt zunächst eine Identifikation potenziell geeigneter Larvalhabitate innerhalb des Eingriffsbereichs. Im folgenden Spätwinter erfolgt, bei Vorhandensein von Potenzialbereichen, eine sensible, regelmäßige Entfernung von Beständen der Nahrungspflanze.

Durch die Baufeldfreimachung besteht ein erhöhtes Tötungsrisiko für den Eremiten sowie eine mögliche Zerstörung eines Brutbaums. Zur Vermeidung der Tötung sowie zum Erhalt des Brutbaums ist ein Einzelbaumschutz vorgesehen.

Neben den genannten artbezogenen Maßnahmen ist für eine fachgerechte Umsetzung außerdem eine Umweltfachliche Bauüberwachung für den Großteil der Maßnahmen vorgesehen.

Als Ergebnis der artenschutzrechtlichen Prüfung lässt sich zusammenfassend feststellen, dass unter Berücksichtigung der vorgesehenen artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen und Ausgleichsmaßnahmen für den Fischotter, die geprüften Fledermausarten, den Kammmolch, den Moorfrosch, den Nachtkerzenschwärmer und den Eremiten sowie für die europäisch geschützten Vogelarten keiner der Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 BNatSchG erfüllt ist.

8.4.4 Natura 2000-Verträglichkeit

Das Vorhaben ist verträglich mit den Schutzzielen und Zwecken der vorhandenen Natura 2000-Gebiete. Geprüft wurden mögliche Konflikte in Bezug auf folgende Gebiete:

- FFH-Gebiet „Schwartautal und Curauer Moor“ (DE 2030-328),
- FFH-Gebiet „Traveförde und angrenzende Flächen“ (DE 2030-392),
- Vogelschutzgebiet „Traveförde“ (DE 2031-401).

Im Ergebnis der separaten FFH-Verträglichkeitsprüfungen (Unterlage 17), lässt sich zusammenfassend feststellen, dass unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen zum Gewässerschutz und zum Fischotterschutz im Bereich der Schwartau zulassungsrelevante Konflikte vollständig vermieden werden. Die Ergebnisse der einzelnen FFH-Verträglichkeitsprüfungen sind nachfolgend jeweils gebietsbezogen zusammenfassend dargestellt.

FFH-Gebiet „Schwartautal und Curauer Moor“ (DE 2030-328)

Das FFH-Gebiet „Schwartautal und Curauer Moor“ liegt größtenteils nordöstlich des PFA 1.1. Ein Ausläufer des Schutzgebietes liegt jedoch im PFA 1.1, sodass die

geplante Bahntrasse das Schutzgebiet hier auf einer Strecke von ca. 350 m quert. Da das Vorhaben das Schutzgebiet im Teilgebiet „Schwartatal Süd“ schneidet, sind potenzielle Auswirkungen sowohl auf die LRT als auch auf die (charakteristischen) Erhaltungszielarten des Gebiets gemäß Art. 6 Abs. 3 der FFH- RL bzw. nach § 34 BNatSchG im Rahmen einer FFH-VP zu prüfen.

Während der Bauphase finden Arbeiten am bzw. in unmittelbarer Nähe des LRT 3260 (hier: Schwartau) und seiner Ufer statt. Dabei können Stoff- und Sedimenteinträge in die Schwartau auftreten, die die Sohl- und Gewässereigenschaften des Fließgewässers verschlechtern und so zu einer hohen lokalen Beeinträchtigung des LRT 3260 führen. Um direkte und indirekte Beeinträchtigungen des LRT 3260 (sowie der Erhaltungszielarten Steinbeißer und Bitterling) während der Bauphase zu vermeiden, sind Maßnahmen zum Gewässerschutz sowie zum Erhalt von Kontaktbiotopen erforderlich. Außerdem muss eine Bautabufläche innerhalb der Planfeststellungsgrenze über dem Wasserkörper eingerichtet werden. Zum Schutz der lärm- und erschütterungsempfindlichen Fischfauna (hier: Steinbeißer und Bitterling) sind bei Tiefgründungsarbeiten im Umfeld der Schwartau zudem schonende Bauverfahren zum Einbau von Spundwänden anzuwenden.

Auch Flächen des LRT 7230 befinden sich gem. durchgeführter Biotoptypenkartierung im unmittelbaren Nahbereich der Planung. Um indirekte Beeinträchtigungen des LRT 7230 während der Bauphase zu vermeiden, ist daher ein Biotopschutzzaun mit Staubschutz bahnlinks entlang der Außengrenze des Baufeldes auf Höhe des LRT 7230 sowie der angrenzenden Kontaktbiotope vorgesehen.

Die Schwartau (LRT 3260, s.o.) zählt zu den wichtigsten Gewässern für die Wanderung des Fischotters im Osten Schleswig-Holsteins. Um Beeinträchtigungen des Fischotters (Art des Anhang II) und negative Auswirkungen auf die Kohärenz über Fließgewässersysteme benachbarter Schutzgebiete („Schwartatal und Curauer Moor“ und „Traveförde und angrenzende Flächen“ (s.u.)) ausschließen zu können, ist die Herstellung einer fischotterkonformen Querungshilfe (Steg) auf Höhe der Bestandsbrücke EÜ Schwartau/Fangedamm erforderlich.

Des Weiteren wurden im Rahmen der Fledermauskartierung zahlreiche Nachweise, Flugrouten und Jagdgebiete der Fledermausgattung *Myotis* unmittelbar entlang der geplanten Trasse innerhalb des Schutzgebietes festgestellt. Da Nacharbeiten nicht ausgeschlossen sind, ist ein entsprechendes Beleuchtungskonzept einzuhalten, um eine bauzeitliche Entwertung der Flugrouten und Jagdgebiete der Gattung *Myotis* und somit eine Beeinträchtigung der (charakteristischen) Fledermausarten zu vermeiden.

Um Beeinträchtigungen der Amphibienarten Kammmolch und Moorfrosch durch Kollisionen mit dem Baustellenverkehr zu vermeiden, ist außerdem ein temporärer Amphibienschutzzaun beidseitig der Trasse vorgesehen.

Beeinträchtigungen weiterer FFH-LRT oder (charakteristischer) Erhaltungszielarten können ausgeschlossen werden, sodass keine weiteren Maßnahmen zur Schadensbegrenzung notwendig sind.

FFH-Gebiet „Traveförde und angrenzende Flächen“ (DE 2030-392)

Das FFH-Gebiet „Traveförde und angrenzende Flächen“ liegt größtenteils nordöstlich des PFA 1.1. An der westlichen Grenze des Schutzgebietes nähert sich das Vorhaben auf 0,75 km an das Schutzgebiet an. Aufgrund der Nähe des Vorhabens zum Schutzgebiet sind potenzielle Auswirkungen sowohl auf die LRT als auch auf die (charakteristischen) Erhaltungszielarten des Gebiets gemäß Art. 6 Abs. 3 der FFH- RL bzw. nach § 34 BNatSchG im Rahmen einer FFH-VP zu prüfen. Das FFH-Gebiet „Traveförde und angrenzende Flächen“ wird weder bau- noch anlagebedingt in Anspruch genommen. Aufgrund der Entfernung der FFH-LRT von mind. 0,8 km zum Vorhaben können potenzielle Beeinträchtigungen dieser abstandsbedingt sicher ausgeschlossen werden. Auch für die Erhaltungszielarten Meerneunauge und Flussneunauge sowie für die Kegelrobbe als charakteristische Art und weitere im Standarddatenboden aufgeführten Arten (Laubfrosch, Moorfrosch, Fransenfledermaus und Braunes Langohr) können Beeinträchtigungen aufgrund der Entfernung zum Vorhaben, fehlender Vorkommen im Schutzgebiet, der artspezifischen Verhaltensökologie sowie fehlender (potenzieller) Habitate in den Eingriffsbereichen ausgeschlossen werden. Um Beeinträchtigungen des Fischotters (Art des Anhang II) und negative Auswirkungen auf die Kohärenz über Fließgewässersysteme benachbarter Schutzgebiete („Traveförde und angrenzende Flächen“ und „Schwartautal und Curauer Moor“ (s.o.)) ausschließen zu können, ist die Herstellung einer fischotterkonformen Querungshilfe (Steg) auf Höhe der Bestandsbrücke EÜ Schwartau/Fangedamm erforderlich. Weitere vorhabenbedingten Beeinträchtigungen konnten nicht festgestellt werden, sodass keine weiteren Maßnahmen zur Schadensbegrenzung notwendig sind.

Vogelschutzgebiet „Traveförde“ (DE 2031-401)

Das Vogelschutzgebiet „Traveförde“ liegt südöstlich des Vorhabens. Die geplante Trasse des PFA 1.1 nähert sich von Südwesten kommend dem Schutzgebiet bis auf 1,1 km (auf Höhe der Teerhofinsel) an, sodass vorhabenbedingt keine Flächen des Schutzgebiets in Anspruch genommen werden. Aufgrund der Lage des Vorhabens innerhalb des Aktionsradius verschiedener, als Erhaltungszielart aufgeführter Vogelarten muss die Verträglichkeit des Vorhabens dennoch mit den Erhaltungszielen des Gebiets gemäß Art. 6 Abs. 3 der FFH- RL bzw. nach § 34 BNatSchG im Rahmen einer FFH-VP geprüft werden. Nach Prüfung der Vogelarten gem. Art. 4 der VRL auf Verträglichkeit mit dem Vorhaben sowie weiterer europäischer Vogelarten gem. des aktuellen EuGH-Urteils zu Vogelschutzgebieten (Urteil vom 12. September 2024, Rs.

C-66/23, juris) ergeben sich keine erheblichen Beeinträchtigungen dieser Erhaltungsziele.

Insgesamt kommen die Prüfungen des Gesamtvorhabens somit zu dem Ergebnis, dass es, teils unter Einhaltung von schadensbegrenzenden Maßnahmen, durch das Vorhaben zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen der drei untersuchten Natura 2000-Gebiete und ihrer für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen kommen wird.

8.4.5 Immissionsschutz

Betriebsbedingter Schall

Konkret ergeben sich anhand der schalltechnischen Untersuchungen für den PFA 1.1 folgende Aussagen zum Schallschutz (vgl. Unterlage 18.7).

Durch den Schienenverkehr sind im Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Nullfall im Bereich der Antragstrasse erhebliche Zunahmen der Beurteilungspegel zu erwarten.

Für Gebäude, an denen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden, erfolgt ein Schutz durch aktive Maßnahmen gemäß Bundestags-Beschluss (s. Unterlage 18.1).

Der Lärmschutz gemäß Bundestags-Beschluss umfasst in Bad Schwartau den Bau von bis zu 6 m hohen Lärmschutzwänden, bis zu 8 m hohen Lärmschutzwänden mit horizontaler Auskragung (Galerien) von 6 m sowie die Umsetzung der Maßnahmen BÜG (Besonders überwachtes Gleis) und Schienenstegdämpfer.

Bei einer Umsetzung des gesetzlichen Lärmschutzes wären in Bad Schwartau nur bis zu 6 m hohe Lärmschutzwände geplant (s. Unterlage 18.4).

Durch den Gesamtverkehrslärm sind im Prognose-Planfall unter Berücksichtigung des Lärmschutzes gemäß Bundestags-Beschluss an keinem zusätzlichen Gebäude Beurteilungspegel von 70/72 dB(A) und mehr tags bzw. von 60/62 dB(A) und mehr nachts zu erwarten, bei denen der Schienenverkehrslärm maßgebend ist.

Durch die Umsetzung der Lärmschutzwände gemäß Bundestags-Beschluss ergeben sich hinsichtlich der Belastungen aus Schienen- und Straßenverkehrslärm erhebliche Pegelminderungen gegenüber den gesetzlichen Lärmschutzvorgaben. Im gesamten PFA 1.1 werden mit dem aktiven Lärmschutz gemäß Bundestags-Beschluss alle Schutzfälle gelöst, d. h. es besteht kein Bedarf für zusätzliche passive Lärmschutzmaßnahmen an einzelnen Gebäuden (s. Unterlage 18.1).

Baubedingter Schall

Im Rahmen der Unterlage 18.8 wurden die zu erwartenden Belastungen aus Baulärm ermittelt und beurteilt. Die Beurteilung erfolgt auf Grundlage der AVV Baulärm.

Für die Beurteilung wurden verschiedene Lastfälle unterschieden. Aufgrund des fortschreitenden Bauverlaufs ist hier von einer „Wanderbaustelle“ auszugehen. Dabei wurden für die Bauarbeiten zusätzlich verschiedene räumliche Teilabschnitte unterschieden. Zusätzlich wurde der LKW-Verkehr auf den Baustraßen sowie der Betrieb auf drei Baustelleneinrichtungsflächen für die Boden- und Materiallagerung einbezogen.

Der Betrieb der Baustelle beschränkt sich auf die Tageszeit. Nachts sind keine lärmintensiven Bauarbeiten geplant. Die Vorhabenträgerin behält sich jedoch vor, lärmarme Arbeiten wie z. B. Kabelspannen in der Nacht durchzuführen. Der Verzicht auf lärmintensive Arbeiten in der Nacht wird bereits als konkrete Schallschutzmaßnahme angesehen, um die Belastungen in der Nachbarschaft zu minimieren. Lärmarme Arbeiten sind auch ohne detaillierten Nachweis verträglich. Auch die Einwirkzeit der Rammen wurde bereits auf das erforderliche Mindestmaß beschränkt. Darüber hinaus werden nur lärmarme Baugeräte für den Einsatz vorgesehen. Dies ist ebenfalls bereits als konkrete Schallschutzmaßnahmen anzusehen, um die Belastungen in der Nachbarschaft zu minimieren.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm zum Teil überschritten werden. Insbesondere während der Rammarbeiten zur Gründung der Oberleitungsmasten, Lärmschutzwände und der Brückenfundamente sowie beim Rückbau der heutigen Bestandsgleise ist in Bad Schwartau großflächig mit erheblichen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu rechnen. Diese sind aufgrund des fortschreitenden Geräteeinsatzes nur von kurzer Dauer, so dass die prognostizierten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nur an wenigen Tagen zu erwarten sind. Auf Grund der kurzen Dauer der lärmintensiven Bauarbeiten von nur wenigen Tagen ist baulicher Schallschutz hier nicht angemessen.

Im Umfeld der geplanten BE-Flächen sind dennoch durch den Betrieb auf diesen Flächen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nicht auszuschließen. Wenn sich im Rahmen der späteren Quartalsprognosen zum Baulärm die Richtwertüberschreitungen bestätigen sollten, wird hier die Prüfung von temporär aufgestellten Lärmschutzwänden empfohlen. Weitere Details können der Unterlage 18.8 entnommen werden.

Betriebsbedingte Erschütterungen und sekundärer Luftschall

Im Rahmen der erschütterungstechnischen Untersuchung für das Vorhaben „ABS/NBS Hamburg – Lübeck – Puttgarden“ wurden erschütterungstechnische Untersuchungen an repräsentativen Gebäuden sowie messtechnische Analysen der erschütterungstechnischen Ausbreitungsbedingungen in den

Planfeststellungsabschnitten 1.1 bis 6 durchgeführt. Unter Zugrundelegung der Betriebsprognose für das Jahr 2030 wurden Prognoseberechnungen zu Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden vorgenommen. Die Ergebnisse wurden anschließend extrapoliert und hinsichtlich des Erfordernisses und gegebenenfalls des Umfangs erforderlicher erschütterungstechnischer Minderungsmaßnahmen beurteilt.

Im Bereich von PFA 1.1 besteht im gesamten Planfeststellungsabschnittes eine erschütterungstechnische Vorbelastung aus dem Bahnbetrieb auf den vorhandenen Gleisanlagen. Für die Gebäude im Einwirkungsbereich wurde daher geprüft, ob es durch den zukünftigen Betrieb zu einer wesentlichen Erhöhung der Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall kommen wird. Soweit dies der Fall sein sollte, sind erschütterungstechnische Minderungsmaßnahmen zur Konfliktlösung bzw. zur Konfliktminimierung zu dimensionieren.

Unter Berücksichtigung der planungsbedingten Abstände der zu einem Gebäude nächstgelegenen Gleisanlagen kommt es im Prognose-Planfall in 12 der 13 messtechnisch untersuchten Gebäuden zu einer Überschreitung der Beurteilungsanhaltswerte nach DIN 4150-2. Ferner ist für die konfliktbehafteten Immissionsorte auch der Sachverhalt einer wesentlichen Erhöhung gegeben. Es ist jedoch zu erwähnen, dass von diesen 6 Immissionsorte im Einwirkungsbereich des geplanten GET-Bauwerks liegen. Es ist also für die Immissionsorte außerhalb der Bereiche mit dem GET-Bauwerk zu prüfen, ob mit den nach dem gegenwärtigen Stand der Technik möglichen und wirtschaftlich verhältnismäßigen Maßnahmen eine Konfliktvermeidung oder zumindest eine Konfliktreduzierung erreicht werden kann.

Die Einwirkungen aus sekundären Luftschallimmissionen führen zu keinen Schutzansprüchen, da die gültigen Immissionsrichtwerte der 24. BImSchV im Prognose-Planfall eingehalten wurden. Somit besteht infolge der Einwirkungen aus sekundärem Luftschall kein Anspruch auf Prüfung von erschütterungstechnischen Minderungsmaßnahmen.

Durch die Extrapolation der Ergebnisse auf sämtliche im Einwirkungsbereich befindlichen Gebäude wurde ermittelt, dass im Einwirkungsbereich „Bad Schwartau“ insgesamt 1.904 ungelöste Schutzfälle vorliegen, sodass ein Anspruch auf Prüfung von erschütterungstechnischen Minderungsmaßnahme besteht.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Technik können als emissionsmindernde erschütterungstechnische Schutzmaßnahmen die Sonderoberbauformen „BSO“ (optimierter Schotteroberbau) und „besohlte Schwellen“ in Betracht gezogen werden.

Mit der Minderungsmaßnahme „besohlte Schwelle“ werden 409 Schutzfälle gelöst. Durch den Einsatz des Systems BSO werden insgesamt 762 Schutzfälle in diesem Bereich gelöst.

Unter Betrachtung der Wirkung der jeweiligen Schutzmaßnahme ist der Einbau vom System BSO zu präferieren. Aufgrund von technischen Zwängen kann der BSO-Trog in kurzen Abschnitten sowohl am Anfang als auch am Ende des Stadtbereiches Bad Schwartau nicht umgesetzt werden. In diesen Bereichen wird der Einsatz der Minderungsmaßnahme „besohlte Schwelle“ empfohlen, um zu vermeiden, dass durch die Kürzung der Minderungsmaßnahme „System BSO“ weitere ungelöste Schutzfälle entstehen.

Die Minderungsmaßnahmen „System BSO“ und „besohlte Schwelle“ sind in beiden Gleisen der Strecke 1100 nach fachlicher Empfehlung entsprechend der folgenden Tabelle umzusetzen.

Tabelle 29: Maßnahmen zur Minderung betriebsbedingter Erschütterungen

Erstreckung Minderungsmaßnahme				Maßnahme	Kosten der Schutzmaßnahme	Zusatzkosten
Von Km	Bis - Km	Länge	Gesamt			
4,970	5,087	117 m	234 m	bes. Schwelle	3.525.400 €	0 €
5,087	5,981	894 m	1.788 m	System BSO		
7,018	7,052	34 m	68 m	System BSO		
7,052	7,070	18 m	36 m	bes. Schwelle		

In der vorliegenden erschütterungstechnischen Untersuchung nach Bundestagsbeschluss wird vorliegend die Minderungsmaßnahme „System BSO“ und in kurzen Abschnitten ergänzend „besohlte Schwelle“ als Schutzmaßnahme empfohlen. Die erschütterungstechnische Untersuchung nach allgemein anerkannten Regeln der Technik präferiert nach der Kosten-Nutzung-Abwägung ebenfalls den Einsatz der Minderungsmaßnahme „System BSO“ mit den besohnten Schwellen in den Randbereichen. Da die beiden Untersuchungen das gleiche Ergebnis beinhalten, entstehen keine zusätzlichen Kosten.

Weitere Details können der Unterlage 19.1 entnommen werden.

Baubedingte Erschütterungen

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) soll jede Baustelle so geplant oder eingerichtet und betrieben werden, dass Erschütterungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Demgemäß sind die mit den Bauleistungen beauftragten Unternehmen dahingehend vertraglich zu verpflichten, dass sie ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte einsetzen, die dem (fortschreitenden) Stand der Technik entsprechen.

Im Zusammenhang mit den Baumaßnahmen, die für das Vorhaben „ABS/NBS Hamburg – Lübeck – Puttgarden“ anfallen, wurde geprüft, ob die aus dem Baubetrieb resultierenden Erschütterungsimmissionen zu erheblichen Belästigungen von Menschen in Gebäuden im Sinne der DIN 4150-2 oder zu Schäden an baulichen Anlagen im Sinne der DIN 4150-3 führen können. Die Ergebnisse der Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Als erschütterungsintensivsten Baumaßnahmen wurden die Herstellung der Oberleitungsmasten und der Trogbauwerke, die Tiefgründung mittels Bohrpfählen bei Brücken, Torsionsbalken und der Lärmschutzwände mittels Schlagramme oder Bohrpfahlgründung untersucht. Weiterhin wurde die Verdichtung mittels Vibrationswalze im Bereich der neuen bzw. zu ändernden Wege, der BE-Flächen und im Gleisbereich betrachtet. Die Arbeiten sind vorsorglich für den Tag und den Nachtzeitraum betrachtet worden.

Erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden durch den Einsatz der Schlagramme am Tag können für Gebäude, die in einem Abstand von mehr als 135 m vom Einsatzort der Ramme entfernt liegen, ausgeschlossen werden. Ab diesem Abstand wird die Einhaltung des hier nach EBA-Verfügung anzuwendenden, unteren Anhaltswerts der Stufe II nach DIN 4150-2 gewährleistet. In der Nacht sind gebietsabhängig die Anhaltswerte bis zu einer Entfernung von 450 m (bei Wohn – und Mischgebieten) überschritten.

Auf Grund der Lage der Bebauung und der Lage der geplanten Baumaßnahmen sollte auf nächtliche Rammarbeiten verzichtet werden. Weiterhin sind im Bereich der unmittelbar an die Bahnanlage angrenzenden Wohngebieten und Mischgebieten auch am Tag nach Möglichkeit alternative Bauverfahren anzuwenden. Sofern die unteren Anhaltswerte nicht eingehalten werden können, sind die erforderlichen Arbeiten zeitlich zu beschränken und gegebenenfalls weitere gesonderte Maßnahmen (z.B. Ersatzwohnraum) vorzusehen. Soweit nächtliche Arbeiten in Siedlungsbereichen erforderlich werden sollten, sind diese auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden durch den Einsatz der Vibrationswalze am Tag können für Gebäude, die in einem Abstand von mehr als 65 m vom Einsatzort der Walze entfernt liegen, ausgeschlossen werden. Ab diesem Abstand wird der hier nach EBA-Verfügung anzuwendende, untere Anhaltswert der Stufe II nach DIN 4150-2 eingehalten. In der Nacht sind gebietsabhängig die Anhaltswerte bis zu einer Entfernung von 185 m (bei Wohn – und Mischgebieten) überschritten.

Auch hier sollte innerhalb der ausgewiesenen Grenzabstände auf nächtliche Arbeiten verzichtet oder diese auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Ebenso ist hier in den unmittelbar an den Baumaßnahmen angrenzenden Einwirkungsorten gegebenenfalls eine zeitliche Beschränkung der reinen Walzarbeiten am Tag denkbar. Auf Grund der

teilweise sehr geringen Abstände ist auch die Anwendung von alternativen Bauverfahren oder die Verringerung der Vibrationsleistung (z. B. Oszillieren) in Erwägung zu ziehen.

Beim Einbringen der Bohrpfähle mittels eines Bohrgerätes kann ab einem Abstand von 14 m der hier nach EBA-Verfügung anzuwendende, untere Anhaltswert der Stufe II nach DIN 4150-2 am Tag eingehalten werden. In der Nacht sind gebietsabhängig die Anhaltswerte bis zu einer Entfernung von 80 m (bei Wohn – und Mischgebieten) überschritten.

Auch bei den Bohrpfahlgründungen sind Konflikte nicht auszuschließen. Aufgrund der geringen Abstände der Wohnbebauung zu den Baumaßnahmen ist auch hier nach Möglichkeit nur am Tag zu arbeiten, zumindest im ausgewiesenen Abstand zur Bebauung. Im Allgemeinen ist von keinem Erfordernis für eine Beschränkung von am Tag durchzuführenden Bohrarbeiten auszugehen.

Bei allen Maßnahmen könnten, soweit nächtliche Arbeiten erforderlich werden sollten, baubegleitende Messungen zur Überwachung der Erschütterungsimmissionen in nahegelegenen Gebäuden erforderlich sein.

Bei der Durchführung von Rammarbeiten und von Verdichtungsarbeiten können Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 während der geplanten Arbeiten nicht ausgeschlossen werden. Alternative Bauverfahren bzw. Geräte (Bohrpfahlgründung / Einsatz einer Rüttelplatte) könnten dies verhindern. Im Bereich der denkmalgeschützten Gebäude, welche geringe Abstände zu den Baumaßnahmen aufweisen, sind diese Alternativen anzuwenden. Außerdem kann es als sinnvoll erachtet werden, an diesen und unter Umständen auch an weiteren, den Baumaßnahmen nahegelegenen Gebäuden, Beweissicherungen durchzuführen.

Weiterhin ist zu empfehlen, eine Person zu benennen, welche als Immissionsschutzbeauftragter fungiert und als Ansprechpartner für die durch die baubedingten Immissionen betroffenen Anwohnern zur Verfügung steht.

Weitere Details können der Unterlage 19.3 entnommen werden.

Elektromagnetische Felder

Im Rahmen des Projekts zur Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung (FBQ) soll die Eisenbahnstrecke 1100 zwischen Bad Schwartau und Puttgarden elektrifiziert und teilweise zweigleisig aus- bzw. neugebaut werden. Die Oberleitungsanlage wird in diesem Bereich neu errichtet (ab Bad Schwartau). Streckenweise werden im PFA 1.1 Speise- und Verstärkungsleitungen mitgeführt.

Diese Planungen haben zur Folge, dass sich die elektromagnetischen Felder (EMF) entlang der Bahntrasse erhöhen werden. Der Schutz der Nachbarschaft und

Öffentlichkeit vor den niederfrequenten Feldern (16,7 Hz) der Oberleitungsanlage / der Verstärkungs-, Speiseleitung wird durch die Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (26. BImSchV, Stand vom 14.8.2013) und die ihr nachgelagerten Regelungen und Vorschriften sichergestellt.

Die Nachweisführung zu diesen Anforderungen orientiert sich für PFA 1.1 strikt an einem zwischen DB InfraGO und dem Eisenbahnbundesamt als Planfeststellungsbehörde abgestimmten Leitfaden:

Zur Umsetzung dieser Vorschriften werden zunächst die maßgeblichen Immissions- und Minimierungsorte im Einwirkungsbereich der Oberleitungsanlage / der Verbindungsleitung ermittelt.

Daran anschließend erfolgt die Bewertung der elektromagnetischen Immissionen:

Aufgrund der Elektrifizierung ist bei Einhaltung der in der fachtechnischen Stellungnahme angegebenen Abstände der Speisekabel und der Kabel der Verbindungsleitung Urw Genin – Sp Bad Schwartau von Orten zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von keinen gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch die magnetischen oder elektrischen Felder der erwarteten Größenordnung im Bereich der geplanten Bahntrasse auszugehen. Die Grenzwerte der 26. BImSchV werden von den Immissionen durch die Oberleitungsanlage deutlich unterschritten.

Die Untersuchung zur Berücksichtigung anderer Niederfrequenzanlagen gem. 26. BImSchV §3(3) ergab, dass keine relevanten, zu berücksichtigenden anderen Niederfrequenzanlagen im Projektbereich vorhanden sind. Sollten Speisekabel bzw. die Kabel der Vg Urw Genin – Sp Bad Schwartau in äußerst geringem Abstand zu Orten zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt verlegt werden, sind zur Einhaltung der Summenformel Nachweise zu erbringen.

Die Untersuchung zur Berücksichtigung ortsfester Hochfrequenzanlagen gem. 26. BImSchV §3(3) ergab, dass keine relevanten, zu berücksichtigenden ortsfesten Hochfrequenzanlagen im betrachteten Planfeststellungsabschnitt vorhanden sind.

Für die Anforderungen zur Vorsorge gem. §4 der 26. BImSchV wird nach eingehender Prüfung des Minimierungspotentials und der Bewertung der Maßnahmen die Installation von Rückleiterseilen beidseits (in Bereichen, in denen sich nur auf einer Trassenseite maßgebliche Minimierungsorte befinden, nur auf der den maßgeblichen Minimierungsorten zugewandten Trassenseite) empfohlen. Für Trassenabschnitte mit Speiseleitungen, in denen sich nur auf einer Trassenseite maßgebliche Minimierungsorte befinden, wird die abstandsoptimierte Führung von Speiseleitungen empfohlen (Führung der Speiseleitungen auf der den maßgeblichen Minimierungsorten abgewandten Trassenseite), solange es dadurch nicht zu statischen Problemen oder einer Verringerung der Wartbarkeit, Leistungsfähigkeit und Verfügbarkeit der Strecke

kommt. Eine Fahrstromreduzierung wird durch zweiseitige Speisung erreicht. Zur Minimierung von Immissionen von Bahnstromerkabeln wird im Bereich von maßgeblichen Minimierungsorten die parallele, geometrisch optimierte enge Verlegung von Rückstrom führenden Erdkabeln zusammen mit einer Abstandsoptimierung empfohlen.

Weitere Details können der Unterlage 22.3 entnommen werden.

Luftschadstoffe inklusive Feinstaub

Aufgrund der Elektrifizierung sind bezüglich der betriebsbedingten Auswirkungen im Prognose-Planfall für die Schadstoffkomponenten NO_x, Benzol und Kohlendioxid Abnahmen zu erwarten. Die Feinstaubemissionen aus dem Schienenverkehr der Größenklasse PM₁₀ nehmen dagegen im Nahbereich der Bahntrasse um rd. 13 % zu, da Abrieb und Aufwirbelung gegenüber Abgasemissionen bestimmend sind. Für die Feinstaubemissionen der Größenklasse PM_{2,5} sind im Nahbereich der Bahntrasse Zunahmen von etwa 5 % zu erwarten. Insgesamt ist festzustellen, dass für alle untersuchten Schadstoffkomponenten die derzeit geltenden Grenz- und Immissionswerte zum Schutz des Menschen an allen maßgeblichen Immissionssorten im Prognose-Planfall eingehalten werden (vgl. Unterlage 22.6).

Während der Bauphase sind im Ergebnis Luftschadstoffuntersuchung (Unterlage 22.6) der im Nahbereich der Baustelle relevante Zunahmen zu erwarten. Teilweise werden bauzeitliche Überschreitungen der derzeit geltenden Grenzwerte der 39. BImSchV und der TA Luft prognostiziert. Zum Schutz der angrenzenden Bebauung in Bad Schwartau wird daher empfohlen, Maßnahmen zur Staubbminderung auf den Baustraßen und dem gesamten Baufeld umzusetzen. Die jeweiligen Straßen einschließlich betroffener Hausnummern sind in der Unterlage 22.6, Kap. 7 aufgeführt. Insgesamt kann der Betrieb der Baustelle im Hinblick auf die Luftschadstoffimmissionen unter Berücksichtigung der obigen Maßnahmen mit dem Schutz der angrenzenden Bebauung verträglich gestaltet werden, wenn Maßnahmen zur Staubreduzierung umgesetzt werden. Aus lufthygienischer Sicht ist das geplante Vorhaben dann mit dem Schutz der angrenzenden Nutzungen verträglich (vgl. Unterlage 22.6).

8.4.6 Wasserrechtliche Belange

Im wasserrechtlichen Fachbeitrag (Unterlage 22.7.2) wurden Vermeidungsmaßnahmen zum Gewässerschutz in den LBP übernommen. Unter Berücksichtigung dieser Vermeidungsmaßnahmen kommt der Fachbeitrag zu dem Ergebnis, dass durch das Vorhaben keine Gefährdung der Bewirtschaftungsziele der WRRL gemäß §§ 27, 44 und 47 WHG entsteht.

Für die im Bewirtschaftungsplan (BWP) Schlei/Trave angesprochenen Fließgewässer Schwartau UL (st_04) und das Küstengewässer Untere Trave (B2.9610.10.03) sind insgesamt keine Verschlechterungen des ökologischen Potenzials bzw. des ökologischen Zustands sowie des chemischen Zustands festzustellen. Demnach wird nicht gegen das Verschlechterungsverbot verstoßen. Dem Verbesserungsgebot (Zielerreichungsgebot) steht das Vorhaben ebenfalls nicht entgegen.

Für den im BWP Schlei/Trave angesprochenen Grundwasserkörper Trave Mitte (ST_16) kann eine Verschlechterung des mengenmäßigen und des chemischen Zustands ausgeschlossen werden. Auch gegen das Verbesserungsgebot (Zielerreichungsgebot) und gegen das Gebot zur Trendumkehr wird nicht verstoßen.

Da es keine nachteiligen Auswirkungen auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwasserkörpers durch das Vorhaben gibt, wird eine Beeinträchtigung bzw. eine Verschlechterung des Zustands von grundwasserabhängigen Landökosystemen im Sinne der WRRL ausgeschlossen.

8.5 Rechtliche Würdigung

8.5.1 Umweltverträglichkeit

Die entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens werden in der UVS überwiegend basierend auf spezifischen Fachgutachten nachvollziehbar hergeleitet und dargestellt. Zudem erfolgt eine allgemeinverständliche, nicht technische Zusammenfassung der wesentlichen Umweltauswirkungen.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass durch Optimierungen der Entwurfsplanung und umfangreiche Vermeidungsmaßnahmen erhebliche Auswirkungen auf die Schutzgüter in vielen Fällen vermieden bzw. minimiert werden können. Die dennoch verbleibenden Konflikte und Umweltauswirkungen betreffen insbesondere bau- und anlagebedingte Verluste von siedlungsnahen Waldflächen und damit verbundene Funktionen für die Schutzgüter Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden, Klima und Luft sowie das Landschaftsbild. Aufgrund der innerstädtischen Lage sind zudem auch Verluste und Beeinträchtigungen von Wohn- und Erholungsfunktionen und Kulturdenkmälern unvermeidbar. Ein Großteil potenzieller Auswirkungen kann jedoch auch durch bauzeitliche Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen reduziert werden und verbleibende Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes können durch Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden.

Bezüglich großräumiger Varianten wurde im Ergebnis des Variantenvergleichs Süd mit der Antragsvariante die aus Umweltsicht günstigste Variante gewählt.

Im Ergebnis des Variantenvergleichs „Trog Bad Schwartau“ hat sich herausgestellt, dass die Antragsvariante mit einem 3,2 tiefen Trog (Varianten 320) deutlich günstiger ist als ein Ausbau der Strecke ohne Tieferlegung der Gleise (Variante GOK). Insofern stellt die Entscheidung für der Variante 320 als Antragsvariante eine erhebliche, nachhaltige Umweltoptimierung des Vorhabens dar. Ein noch tieferer Trog in Form der Variante 700 hätte teilweise noch geringere Umweltauswirkungen zu Folge. Die Vorteile gegenüber der Variante 320 sind jedoch nicht so groß, als dass sich die Variante 700 als Lösung umweltseitig zwingend aufdrängt.

Mit den Maßnahmen zur Umweltoptimierung des Vorhabens, insbesondere durch Lärmschutz über das gesetzliche Maß hinaus, zu denen auch der Trog Bad Schwartau gehört, sowie den Darstellungen der unvermeidbaren Umweltauswirkungen, werden die Anforderungen des UVPG in der bis zum 15. Mai 2017 geltenden Fassung (UVPG a. F.) erfüllt.

8.5.2 Eingriffe in Natur und Landschaft

Erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft werden so weit wie möglich durch ein umfangreiches Konzept bauzeitlicher, artenschutzrechtlicher und technischer Vermeidungsmaßnahmen vermieden (s. Kap. 8.2). Unvermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft werden durch die vorgesehenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (s. Kap. 8.3) vollständig kompensiert.

Die eingriffsbedingte Kompensation in Biotoptypen erfolgt über die trassennahen Ausgleichsmaßnahmen 029_A und 030_A, die Ersatzaufforstungen 034_E und 035_E und die Ökokonto-Maßnahme 036_E-Ök. Hierdurch wird der Eingriff in das Teilschutzgut „Pflanzen und Biotope“ sowohl hinsichtlich des Umfangs als auch hinsichtlich der Funktionalität vollständig und in geeigneter Weise kompensiert.

Der Eingriff in das Teilschutzgut „Tiere“ wird multifunktional berücksichtigt. Neben den genannten Ersatzaufforstungen und Ökokontomaßnahmen erfolgt durch die trassennahen Maßnahmen auch eine Kompensation der Habitatverluste von ubiquitären, ungefährdeten (Vogel-)Arten. Unter anderem werden durch die umfangreiche Anlage von Gehölzpflanzungen Habitatstrukturen für zahlreiche gehölzbrütende Vogelarten entwickelt. Die Verluste von Fledermausquartieren werden durch das Anbringen von insgesamt 13 Ersatzquartieren im Rahmen der vorgezogene Ausgleichsmaßnahme 033_ACEF ausgeglichen.

Die Neuversiegelung von Böden wird teilweise durch die vorhabenbedingten Entsiegelungen (Maßnahme 023_V) in Höhe von 0,23 ha kompensiert. Der verbleibende Kompensationsbedarf für Neuversiegelung wird über das Ökokonto 036_E-Ök ausgeglichen (keine multifunktionale Kompensation).

Der Verlust von klimatisch bedeutsamen Waldbereichen wird über die trassennahe Wiederherstellung von Wald (Maßnahme 029_A und 030_A) und die Ersatzaufforstungen 034_E und 035_E auf einer Gesamtfläche von 23,32 ha kompensiert, multifunktional mit dem forstrechtlichen Ausgleichsbedarf. Dadurch ergibt sich für das Klima eine funktionale Kompensation deutlich über dem Verhältnis von 1:1.

Insgesamt werden die Eingriffe in den Naturhaushalt durch das vorgesehene Maßnahmenkonzept vollständig kompensiert.

Die Kompensation für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der landschaftsgebundenen Erholungseignung erfolgt zum Teil über trassennahe Maßnahmen, die zu einer landschaftsgerechten Neugestaltung des Landschaftsbildes und besseren Einbindung der Trasse und der Nebenanlagen in die Landschaft beitragen (Maßnahmen 029_A, 030_A, 031_A, 032_A). Der verbleibende Kompensationsbedarf kann multifunktional über die Ökokonto-Maßnahme 036_E-Ök und die Ersatzaufforstungen 034_E und 035_E ausgeglichen werden. Darüber hinaus tragen alle trassennahen Gestaltungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen (022_V, 023_V, 024_V, 025_V, 026_V und 027_V) zur Neugestaltung des Landschafts- und Ortsbildes bei.

Insgesamt wird der Eingriff in das Landschaftsbild und die landschaftsgebundene Erholung durch das vorgesehene Maßnahmenkonzept vollständig kompensiert.

Bezüglich der Inanspruchnahme von Waldflächen i. S. des § 2 LWaldG und dem daraus resultierenden forstrechtlichen Ausgleichsbedarf erfolgt eine vollständige Kompensation. Im Ergebnis der Bilanzierung von Waldverlusten steht den 7,75 ha Flächeninanspruchnahmen von Wald und dem damit verbundenen Ersatzbedarf von insgesamt 22,44 ha eine Summe von insgesamt 23,32 ha Neuanpflanzungen und Ersatzaufforstungen gegenüber.

Für die Betroffenheit des Landschaftsschutzgebietes „Schwartauer Waldungen“ (LSG-Verordnung von 1956) wird eine Befreiung von den Verboten der LSG-Verordnung beantragt.

Für die Betroffenheit geschützter Biotop wird eine Befreiung gemäß § 67 BNatSchG beantragt. Durch die vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen werden die vorhabenbedingten Beeinträchtigungen gesetzlich geschützter Biotop vollständig kompensiert.

Die vor dem Hintergrund des Umweltschadengesetzes berücksichtigte anlage- bau- und betriebsbedingte Betroffenheit des Lebensraumtyp 9130 außerhalb vorhandener Natura 2000-Gebiete wird im Rahmen der Eingriffsbilanz des LBP gewürdigt. Die Verluste werden durch die Neuanlage von Wald kompensiert.

8.5.3 Artenschutz

Als Ergebnis der artenschutzrechtlichen Prüfung lässt sich zusammenfassend feststellen, dass unter Berücksichtigung der vorgesehenen artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen und Ausgleichsmaßnahmen für den Fischotter, die geprüften Fledermausarten, den Kammmolch, den Moorfrosch, den Nachtkerzenschwärmer und den Eremiten sowie für die europäisch geschützten Vogelarten keiner der Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 BNatSchG erfüllt ist.

8.5.4 Natura 2000-Verträglichkeit

Das Vorhaben ist im Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsprüfungen verträglich mit den Schutzziele und Zwecken der vorhandenen Natura 2000-Gebiete.

8.5.5 Immissionsschutz

Schall

Durch die Umsetzung der Lärmschutzmaßnahmen gemäß Bundestags-Beschluss ergeben sich hinsichtlich der Belastungen aus Schienen- und Straßenverkehrslärm erhebliche Pegelminderungen gegenüber den gesetzlichen Lärmschutzvorgaben. Im gesamten PFA 1.1 werden mit dem aktiven Lärmschutz gemäß Bundestags-Beschluss alle Schutzfälle gelöst, d. h. es besteht kein Bedarf für zusätzliche passive Lärmschutzmaßnahmen an einzelnen Gebäuden. Das Vorhaben übertrifft damit die Anforderungen des gesetzlichen Lärmschutzes.

Bezüglich des baubedingter Schallemissionen ist zusammenfassend festzustellen, dass die geltenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm beim Baustellenbetrieb voraussichtlich überschritten, während einiger Rammarbeiten und Rückbauarbeiten ist mit erheblichen Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu rechnen. Aufgrund des sowohl räumlichen als auch zeitlich begrenzten Umfangs dieser Überschreitungen ist die Prüfung von Lärmschutz für BE-Flächen empfohlen. Seitens der Vorhabenträgerin besteht grundsätzlich die Bereitschaft, bei Bedarf verschiedene Maßnahmen zum Schutz der Nachbarschaft während der Bauzeit umzusetzen. Durch die Umsetzung der Lärmschutzwände gemäß Bundestags-Beschluss ergeben sich keine relevanten Änderungen gegenüber einer Umsetzung der Lärmschutzwände des gesetzlichen Lärmschutzes. Daher ist die Umsetzung des Lärmschutzes gemäß Bundestags-Beschluss hinsichtlich des Baulärmes vertretbar (vgl. Kap. 8.2.2 und Unterlage 18.8).

Erschütterungen

In vorliegenden Planfeststellungsabschnitt wurden im Bereich der Stadt Bad Schwartau 1.904 ungelöste Schutzfälle prognostiziert. Mit der Minderungsmaßnahme „besohlte

Schwelle“ werden 409 Schutzfälle gelöst. Durch den Einsatz des Systems BSO werden insgesamt 762 Schutzfälle in diesem Bereich gelöst. Unter Betrachtung der Wirkung der jeweiligen Schutzmaßnahme ist der Einbau vom System BSO zu präferieren. Aufgrund von technischen Zwängen kann der BSO-Trog in kurzen Abschnitten sowohl am Anfang als auch am Ende des Stadtbereiches Bad Schwartau nicht umgesetzt werden. In diesen Bereichen wird der Einsatz der Minderungsmaßnahme „besohlte Schwelle“ empfohlen, um zu vermeiden, dass durch die Kürzung der Minderungsmaßnahme „System BSO“ weitere ungelöste Schutzfälle entstehen.

Sollten dennoch die tatsächlich auftretenden Immissionen nach Inbetriebnahme der Bahnstrecke überprüft werden, können die Beweissicherungsmessungen an den im Kapitel 5.6 der erschütterungstechnischen Untersuchung (Unterlage 19.1) genannten Immissionsorten durchgeführt werden.

Beeinträchtigung durch die baubedingten Erschütterungsmissionen können für die Anwohner, deren Gebäude innerhalb der ermittelten Grenzabstände liegen, nicht ausgeschlossen werden. Dementsprechend sind Vorkehrungen zu treffen, die diese Beeinträchtigungen so erträglich wie möglich gestalten:

- Die Anwohner werden frühzeitig über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Erschütterungseinwirkungen aus dem Baubetrieb informiert.
- Eine sachverständige umweltfachliche Bauüberwachung für Immissionsschutz wird bereitstehen, an die sich Betroffene wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Erschütterungseinwirkungen haben (Immissionsschutzbeauftragter).
- Sofern der Einsatz der Schlagramme unvermeidbar ist, ist an den nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen den Nachweis über die tatsächlich auftretenden Erschütterungseinwirkungen durch Messungen und deren Beurteilung zu erbringen.

Elektromagnetische Felder

Aufgrund der Elektrifizierung ist von keinen gesundheitlichen Auswirkungen durch die magnetischen oder elektrischen Felder auszugehen. Die Grenzwerte der 26. BImSchV werden deutlich unterschritten.

Luftschadstoffe inklusive Feinstaub

Aus lufthygienischer Sicht ist das geplante Vorhaben dann mit dem Schutz der angrenzenden Nutzungen verträglich. Die derzeit geltenden Grenz- und Immissionswerte der aktuellen Fassung der 39. BImSchV zum Schutz des Menschen

werden beim Betrieb der Bahntrasse eingehalten. Im Nahbereich der Baustelle kann es zu Überschreitungen kommen, weshalb die Befeuchtung der Baustraßen als Minderungsmaßnahme umgesetzt werden soll. Damit werden bauzeitliche Überschreitungen der derzeit geltenden Grenzwerte der 39. BImSchV und der TA Luft vermieden.

8.5.6 Wasserrechtliche Belange

Der wasserrechtliche Fachbeitrag (Unterlage 22.7.2) kommt zu dem Ergebnis, dass das Vorhaben unter Berücksichtigung der vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen (s. Kap. 8.2) keine Konflikte mit den wasserrechtlichen Vorgaben und Zielen der WRRL gemäß §§ 27, 44 und 47 WHG verursacht.

Mit den Planfeststellungsunterlagen werden alle erforderlichen wasserrechtlichen Genehmigungen, Erlaubnisse und Bewilligungen beantragt.

9 Weitere Rechte und Belange

9.1 Grunderwerb

Die vorliegende Planung verfolgt das Ziel, die Inanspruchnahme von Flächen, die sich nicht im Eigentum des Vorhabenträgers befinden, auf das erforderliche Mindestmaß zu beschränken. Durch den Ausbau der zweigleisigen Strecke 1100 und der eingleisigen Strecke 1110 im PFA 1.1 werden Anpassungen an den vorhandenen Gleis- und Straßenanlagen erforderlich, welche unvermeidlich Grunderwerb benötigen.

Darüber hinaus müssen für die Umsetzung der Baumaßnahme vorübergehend Flächen, die sich nicht im Eigentum des Vorhabenträgers befinden, für die Anlage von Baustelleneinrichtungsflächen, Baustraßen, Lager- und Bereitstellungsflächen und für die Baudurchführung in Anspruch genommen werden.

Art und Umfang der erforderlichen Flächeninanspruchnahme ist den Unterlagen 5 (Grunderwerbspläne) und Unterlage 6 (Grunderwerbsverzeichnis) zu entnehmen. In diesen Unterlagen wird zwischen Erwerb, vorübergehender Inanspruchnahme sowie der dinglichen Sicherung (z. B. Grunddienstbarkeit) unterschieden.

Die vorübergehende (temporäre) Inanspruchnahme wird durch den privatrechtlichen Vertrag (Nutzungsvertrag) geregelt. Mit Nutzungsende werden zeitweilig genutzte Flächen in einen dem Ursprungszustand entsprechenden Zustand versetzt.

Durch Eintrag der dinglichen Sicherung in das Grundbuch werden Rechte an den Flurstücken gesichert. Die vertragliche Vereinbarung erfolgt mittels Gestattungsvertrag und Dienstbarkeitsbestellung.

Für den Streckenausbau im PFA 1.1 werden ca. 12.036 m² Grundfläche für technische Anlagen der Bahn permanent erworben. Durch die Einrichtung von BE-Flächen bzw. erforderlicher Baustraßen und durch restliches Baufeld sind rund 66.663 m² vorübergehend in Anspruch zu nehmen. Des Weiteren werden Flächen durch verschiedene spezifische Arten der dinglichen Sicherung belastet. Darunter fallen die Dingliche Sicherung Technische Anlagen Bahn mit 50.333 m², Dingliche Sicherung für Dritte mit 4.632 m², Dingliche Sicherung Wegerecht mit 755 m² und Dingliche Sicherung für Ausgleichs- und Erwerbsmaßnahmen mit 321.658 m². Davon liegen 266.924 m² trassenfern und teilen sich in Ersatzaufforstung (198.338 m²) und Ökokontomaßnahmen (68.586 m²) auf. Die Trassenfernen Erwerbe werden in Unterlage 05.501 dargestellt.

9.2 Kabel und Leitungen Dritter

Die detaillierten Beschreibungen der Leitungen und Kabel zur Lage, Art der Betroffenheit und zu notwendigen Maßnahmen sind in der Unterlage 4 (Bauwerksverzeichnis) und der Unterlage 10 (Leitungspläne) zu finden.

Der Umfang der individuellen, technisch zwingend erforderlichen Leitungsumverlegungen wird dabei so gering wie möglich gehalten. Eventuell erforderliche Anpassungen werden in Abstimmung mit den Leitungsträgern durchgeführt. Hierzu werden mit den Eigentümern bzw. Versorgungsunternehmen Regelungen im Einzelnen getroffen.

Notwendige Flächeninanspruchnahmen sind im Grunderwerbsverzeichnis und Grunderwerbsplan dargestellt.

Leitungsquerungen

Im vorliegenden Planungsabschnitt werden durch die Baumaßnahme eine Vielzahl von Leitungen berührt, die die Trasse kreuzen oder im unmittelbaren Trassenbereich verlaufen. Die Leitungskreuzungen Dritter in der Straßenebene beeinträchtigen die Baumaßnahme und erfordern daher Leitungsquerungen im Bereich der Elisabethstraße, Anton-Baumann-Straße und Kaltenhöfer Straße. Folgende Leitungsträger sind von der Maßnahme betroffen, siehe Kabel und Leitungsplan (Unterlage 10):

- Telekom: Telekommunikation
- Travenetz: Stromleitung / Gasleitung
- Städtische Betriebe Bad Schwartau: Regenwasserleitung
- Städtische Betriebe Bad Schwartau: Schmutzwasserleitung
- Städtische Betriebe Bad Schwartau: Trinkwasserleitung

Im Rahmen der Planung wurden Konzepte für die Querungen erstellt und Trassenkorridore erarbeitet. Diese sind den Leitungslageplänen (Unterlage 10) zu entnehmen. Das Baufeld in der Umgebung der Leitungsquerungen wurde entsprechend angepasst und im Lageplan dargestellt.

9.3 Straßen und Wege

Detaillierte Beschreibungen bezüglich der Straßen und Wege, Art der Betroffenheit und notwendiger Maßnahmen sind der Unterlage 5 (Grunderwerbsverzeichnis) und der Unterlage 6 (Bauwerksverzeichnis) zu entnehmen. Mit diesem Antrag auf Planfeststellung werden zugleich auch die erforderlichen straßen- und wegerechtlichen Sondernutzungsgenehmigungen beantragt.

9.4 Kampfmittel

Die Landesverordnung Schleswig-Holsteins zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit durch Kampfmittel (KampfmittelVO SH) enthält eine Auflistung der Gemarkungen mit bekannten Bombenabwürfen, bzw. Gebieten wo Kriegshandlungen stattgefunden haben „können“.

Im Auswertungsbereich des PFA 1.1 stehen die Stadt Bad Schwartau und Gemeinde Ratekau nicht auf der Liste der Gemeinden in Schleswig-Holstein mit bekannten Bombenabwürfen. Lediglich in der an den PFA 1.1 angrenzenden Hansestadt Lübeck sind mögliche kampfmittelbelastete Flächen vorhanden.

Nach weiterer Überprüfung sind auf der angefragten Trasse keine Einwirkungen durch Abwurfmunition zu erkennen, somit gilt der PFA 1.1 als kampfmittelunverdächtig.

Die Gültigkeit der Auskunft vom August 2022 (siehe Unterlage 22.2) ist auf einen Zeitraum von fünf Jahren befristet. Nach Fristablauf ist bei Bauplanungen für die angefragten Flächen eine erneute Auskunftseinholung zur Kampfmittelbelastung beim Kampfmittelräumdienst erforderlich.

Durch den stetigen Zukauf weiterer Kriegsluftbilder durch das Landeskriminalamt (LKA) und weitere Fortschritte der Auswertetechniken können ggf. zusätzliche Erkenntnisse zu kampfmittelbelasteten Flächen gewonnen werden.

9.5 Entsorgung von Aushub- und Abbruchmaterial

Im Zusammenhang mit dem Ausbau der Strecke 1100 Lübeck - Puttgarden PFA 1.1 fallen während der Bauausführung Oberboden, Bodenaushub, Oberbaumaterial, Beton/Bauschutt sowie diverse Klein-Abfallmengen an.

Die Entsorgung der Abfälle erfolgt nach den Bestimmungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG), insbesondere unter der Beachtung des Grundsatzes der Vorrangigkeit der Verwertung vor einer Beseitigung von Abfällen. Die Dokumentation des Entsorgungsvorgangs sowohl von gefährlichen Abfällen als auch von nicht gefährlichen Abfällen erfolgt über das elektronische Abfallnachweisverfahren (eANV).

Unter Beachtung der DB-Richtlinie 809.1000 „Infrastrukturmaßnahmen realisieren“ wurde projekt-begleitend ein Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept (BoVEK-Feinkonzept) erstellt. Das BoVEK-Feinkonzept ist den Genehmigungsunterlagen als Unterlage 21 beigelegt.

Im Rahmen des 4-Stufen-Programms „Ökologische Altlasten“ wurde auf dem CR.R-Standort 5077 Bad Schwartau eine historische Erkundung und eine orientierende

Untersuchung durchgeführt. Auf den untersuchten Altlastenverdachtsflächen wurden keine höheren Kontaminationen nachgewiesen.

Im Zuge der Bauausführung fallen Aushub- und Abbruchmaterialien, Oberbaumaterialien (Gleisschotter, Schienen, Holz- und Betonschwellen) sowie weitere Abfälle an.

Nach der Massenschätzung fallen rund 11.250 t (6.250 m³) Oberboden, 397.000 t (221.000 m³) Bodenaushub, 23.700 t (14.370 m³) Altschotter, 6.245 Holz- und 3.045 Betonschwellen sowie 1.577 t Stahlschrott an. Zusätzlich sind 4.500 t (2.045 m³) Beton und 2.000 (1.000 m³) Bauschutt sowie 1.400 t (775 m³) Straßenaufbruch zu entsorgen.

Der Einbaubedarf an Boden und mineralischen Stoffen beträgt ca. 107.000 t (59.000 m³). Weiterhin müssen ca. 15.750 t (8.750 m³) Oberboden aufgebracht werden. Für den Streckenneubau werden ca. 25.000 t (14.700 m³) Schotter und 10.600 Betonschwellen benötigt.

Die abfalltechnischen Voruntersuchungen haben ergeben, dass - abgesehen von erhöhten TOC-Gehalten - stark belastete Böden der Zuordnungsklasse $\geq Z2$ gem. LAGA M20 (2004) nur untergeordnet ($< 10\%$ der Gesamtmasse) zu erwarten sind.

Da es sich bei den durchgeführten abfalltechnischen Voruntersuchungen um Orientierende Untersuchungen handelt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Zuge der Baumaßnahme gefährliche Abfälle anfallen können. Beim Umgang mit gefährlichen Abfällen sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften (u.a. DGUV-Regel 101-004 „Kontaminierte Bereiche“) zu beachten.

Unabhängig von der Durchführung abfalltechnischer Voruntersuchungen werden alle anfallenden Aushubmassen baubegleitend einer abschließenden Haufwerksanalytik nach EBV und LAGA M20 unterzogen.

Die ausführende Firma wird ein Entsorgungskonzept erstellen und der Vorhabenträgerin zur Prüfung vorlegen.

Zur Realisierung des Vorhabens ist die bauzeitliche Inanspruchnahme von Flächen erforderlich, die teilweise über die für das Vorhaben selbst benötigten Flächen hinausgehen (sog. Baustelleneinrichtungsflächen). Für die temporäre Bereitstellung zur Entsorgung und ggf. Behandlung von Aushub- und Abbruchmassen sind Bereitstellungsflächen notwendig. Lage und Umfang der Baustelleneinrichtungs- und Bereitstellungsflächen sind in den Baustelleneinrichtungsplänen dargestellt. Die wesentlichen Parameter bei der Auswahl dieser Flächen waren Örtlichkeit und Nähe zur Bahntrasse, kurzfristige Erreichbarkeit über Hauptverkehrsstraßen, die Lage von Wasserschutzgebieten und Überschwemmungsgebieten sowie eine möglichst geringe Beeinträchtigung der umgebenden Wohnbebauung. Alle Baustelleneinrichtungsflächen stehen in einem engen funktionalen Zusammenhang mit

der beantragten Baumaßnahme und sind für die Realisierung des Vorhabens erforderlich.

Die Bereitstellung der ausgebauten Abfälle erfolgt sortenrein getrennt nach Abfallarten und Belastungsklassen in Haufwerken mit einer Größe von max. 500 m³ und folgenden Haufwerkshöhen: Unterboden/Schotter bis 3 m, Oberboden bis 2 m. Auf den Bereitstellungsflächen wird darüber hinaus die Beprobung für die anschließende Deklarationsanalytik durchgeführt. Die Bereitstellungsflächen werden zum Schutz von Boden und Gewässern so eingerichtet und betrieben, dass Schadstoffeinträge in den Untergrund verhindert werden. Gefährliche Abfälle werden zum Schutz gegen Auswaschen durch Niederschlagswasser und gegen Staubverwehung mit Folie abgedeckt.

9.6 Gewässer

Zur Umsetzung des Vorhabens wird die Planstrecke über die Schwartau als Oberflächengewässer geführt. Diese Überführung besteht bereits im Bestand. Detaillierte Aussagen zu Beeinträchtigungen des Oberflächengewässers und der Vereinbarkeit des Vorhabens mit der Wasserrahmenrichtlinie sind in Kap. 8.4.6 sowie dem Wasserrechtlichen Fachbeitrag (Unterlage 13) und dem Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (Unterlage 22.7.2) zu entnehmen. Insgesamt bleibt die Schwartau unverändert und wird durch verschiedene bauzeitliche Vermeidungsmaßnahmen vor Beeinträchtigungen geschützt.

Grundwasserkörper werden bauzeitlich durch die Trogbauweise beeinträchtigt. Eine Vereinbarkeit mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie und dem WHG sind den Unterlagen 13 und 22.7.2 zu entnehmen. Folgen der temporären Wasserhaltung werden umweltseitig für hochwertige Waldbiotope während und nachlaufend zur Bauzeit durch ein Monitoring überprüft, sodass potenzielle Beeinträchtigungen erkannt und behoben werden können. Die Maßnahmen sind dem Landschaftspflegerischen Begleitplan zu entnehmen (Kap. 4 Unterlage 14.1)

9.7 Land- und Forstwirtschaft

Landwirtschaftliche Flächen werden durch das Vorhaben nicht in Anspruch genommen, da sich der Streckenverlauf vorrangig innerstädtisch bzw. innerhalb von Waldbereichen befindet. Inanspruchnahmen von forstrechtlich als Wald bewerteten Flächen werden durch Bautabuflächen so gering wie möglich gehalten. Eine Kompensation erfolgt durch trassennahe Wiederherstellung von Wald und Waldrand sowie Ersatzaufforstungen und wird im Landschaftspflegerischen Begleitplan bilanziert und erläutert (Kap. 6.2 Unterlage 14.1).

9.8 Brand- und Katastrophenschutz

Die Planungen der baulichen Anforderungen, insbesondere im Hinblick auf das Zuwegungskonzept für Rettungskräfte, basieren auf der Richtlinie „Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an Planung, Bau und Betrieb von Schienenwegen nach AEG“, die beim Eisenbahn-Bundesamt (EBA) am 07.12.2012 eingeführt wurde.

Bei den Zuwegungen zu den Rettungswegen wird ein maximaler Abstand von 1000 m eingehalten. Die Zuwegungen werden in Zufahrten und Zugänge unterschieden. Zugänge ermöglichen im Rahmen der Selbst- und Fremdrettung den Zugang vom Rettungsweg zu den Zufahrten. Zufahrten binden die Zugänge an das öffentliche Verkehrswegenetz an.

Die Längsneigung der Zugänge beträgt entsprechend der Richtlinie maximal 10 %. Treppen oder andere gleichwertige Lösungen werden mit einer Mindestbreite von 1,60 m geplant, so dass wechselseitige Begegnungen möglich sind. Die Minstdurchgangshöhe beträgt 2,20 m. Die maximale Länge eines Zuganges beträgt 100 m.

Die Zugänge werden mit trittfestem und ebenflächigem Material abgedeckt. Die Zufahrten sind einstreifig geplant und weisen mindestens eine Breite von 3,50 m und mindestens eine freizuhaltende Höhe von 3,50 m auf. Sie sind gemäß DIN 14090 ausreichend befestigt. Der Oberbau ist dementsprechend für eine Achslast von 10 t dimensioniert.

Bei Zugängen, welche direkt an eine öffentliche Straße anbinden, werden keine gesonderten Bewegungsflächen vorgesehen. Im Ereignisfall wird die öffentliche Straße gesperrt und dient als Aufstell-/Bewegungsfläche. Bei Stichstraßen bzw. abseits von öffentlichen Straßen wird die Fläche der Wendeanlage als Bewegungsfläche definiert. Die endgültige Lage und Größe der Aufstell- bzw. Bewegungsflächen werden unter Berücksichtigung der DIN 14090 und in Absprache mit DB InfraGO AG und den örtlichen Feuerwehren festgelegt.

Soweit die Zufahrten über eine Stichstraße an die Bahnanlagen heranführen, werden am Ende der Zufahrten Wendeanlagen vorgesehen. Die Wendeanlagen werden gemäß der Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen, Ausgabe 2006 (RASt 06) ausgeführt. Als Mindestanforderung wird ein dreiachsiges Fahrzeug bis zu 9 m Länge berücksichtigt.

Im PFA 1.1 wird die Bahntrasse überwiegend durch zwei parallel verlaufende Gleise, teilweise auch drei parallel verlaufende Gleise, teilweise nur ein Gleis und deren Sicherheitsräume gebildet. Der Regelquerschnitt des Bahnkörpers (Unterlage 8.1) sieht für beide Gleise einen Abstand von 3,00 m von Gleisachse zur Rand-/Rettungsweg vor. Dementsprechend sind auf beiden Seiten des Bahnkörpers die

Anforderungen an den lichten Raum eines Rettungsweges gewährleistet. Aus diesem Grund kann die Selbst- und Fremdrettung parallel zum Gleis im zweigleisigen Abschnitt der Strecke 1100 auf beiden Seiten erfolgen. Im dreigleisigen Bahnhofsbereich der Strecke 1100 in Bad Schwartau werden die Rettungswege bahnlinks des Gleis 1 (am Hausbahnsteig) und zwischen den Gleisen 2 und 3 (im Bereich des Mittelbahnsteigs) mit entsprechendem Abstand zum Gefahrenbereich platziert. Von den den Gleisen 2 und 3 kann der Mittelbahnsteig erreicht werden. Im eingleisigen Abschnitt der Strecke 1110 ist ein einseitiger Rettungsweg, welcher an die Rettungswege der Strecke 1100 anschließt. Die Rettungswege sind so angeordnet, dass ein sicheres Begehen sowie Erreichen und Verlassen der Fahrzeuge möglich ist. Dabei verfügen die Rettungswege über eine Mindestbreite von 0,80 m und eine freizuhaltende Mindesthöhe von 2,20 m. Die Rettungswege werden mit einem trittfesten und ebenflächigen Material versehen.

An den Widerlagern der Bauwerke und in Damm- und Einschnittsbereichen werden Böschungstreppen mit einer Breite von 1,60 m ausgebildet, um den allgemeinen Anforderungen an Zugänge gerecht zu werden.

Weitere Informationen zum Zuwegungskonzept können der Unterlage 22.10 entnommen werden.

C. Anhang

1 Abkürzungen

A/S	Aktieselskab
ABl. EU	Amtsblatt der Europäischen Union
ABS	Ausbaustrecke
Abs.	Absatz
ADM	Add-and-Drop-Multiplexer
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
AG	Aktiengesellschaft
AktG	Aktiengesetz
Alt.	Alternative
Amtsbl. Schl.-H.	Amtsblatt für Schleswig-Holstein
APV	Anpassungsvereinbarung
ARGE	Arbeitsgemeinschaft
Art.	Artikel
AS	Anschlussstelle
A _U	angeschlossene abflusswirksame Fläche
Az.	Aktenzeichen
B	Bundesstraße
BAB	Bundesautobahn
Bau-km	Baukilometer
Bbf	Betriebsbahnhof
BE	Baustelleneinrichtung
ber.	Berichtigt
BEVVG	Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz
Bf	Bahnhof
BGBI	Bundesgesetzblatt
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BoVEK	Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept
BSK	Bahnsteigkonstruktion
BSO	Beton Schotteroberbau
bspw.	beispielsweise
BSWAG	Bundesschienenwegeausbaugesetz
BTS	Basis-Sende-/Empfangsstation
BÜ	Bahnübergang
BUV	Bedarfsplanumsetzungsvereinbarung
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BVWP	Bundesverkehrswegeplan

BW	Bauwerk
BWK	Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau
ca.	circa
CEF-Maßnahmen	continuous ecological functionality-measures (Maßnahmen für die dauerhafte ökologische Funktion)
cm	Zentimeter
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DB	Deutsche Bahn
DBMAS	DB-Meldeanlagen-system
DC	Direct current (Gleichstrom)
DCC	Digital Command Control
DEGES	Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Deutsches Institut für Normung
DL	Durchlass
DN	diamètre nominal (innerer Durchmesser)
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
e.V.	eingetragener Verein
eANV	elektronisches Abfallnachweisverfahren
EBA	Eisenbahn-Bundesamt
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
EIGV	Eisenbahn-Inbetriebnahmegenehmigungsverordnung
EKL	Entwurfsklasse
EN	Europäische Norm
ESTW	Elektronisches Stellwerk
ESTW-A	Elektronisches Stellwerk-Ausgelagerter Stellrechner
ETCS	European Train Control System
EU	Europäische Union
EÜ	Eisenbahnüberführung
EWHA	Elektrische Weichenheizanlage
FBQ	Fehmarnbeltquerung
ff.	folgende
FFBQV	Vertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich Dänemark über eine Feste Fehmarnbeltquerung
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FSQ	Fehmarnsundquerung
FÜ	Fußgängerüberführung
Gbf	Güterbahnhof
GET	Geländeeinschnittstrog
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GOK	Geländeoberkante
GSM	Global System for Mobile Communications
GSM-R	Global System for Mobile Communications – Rail(way)

GTÜ	Gesellschaft für Technische Überwachung
Hbf	Hauptbahnhof
HH	Hansestadt Hamburg
Hp	Haltepunkt
HRB	Handelsregister, Abteilung B
HWL	Hauptgrundwasserleiter
Hz	Hertz
i.d.R.	in der Regel
K	Kreisstraße
Kfz	Kraftfahrzeug
KIB	Konstruktiver Ingenieurbau
km	Kilometer
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
L	Landesstraße
LAGA	Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LaplaG	Landesplanungsgesetz
lfd. Nr.	laufende Nummer
LKA	Landeskriminalamt
Lkw	Lastkraftwagen
LST	Leit- und Sicherungstechnik
LSW	Lärmschutzwand
LVwG	Landesverwaltungsgesetz
m	Meter
NBS	Neubaustrecke
NEA	Netzersatzanlage
NEA OLA	Netzersatzanlage über das Oberleitungsnetz
NN	Normalnull
Nr.	Nummer
OK	Oberkante
OLA	Oberleitungsanlagen
oS	ohne Signale
OSE	Ortssteuereinrichtung
Pbf	Personenbahnhof
PFA	Planfeststellungsabschnitt
PKW	Personenkraftwagen
ProdSV	Produktsicherheitsgesetz
PvI	Prüfung vor Inbetriebnahme
R	Radius
RAL	Richtlinien für die Anlage von Landstraßen
RASt 06	Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen
RBC	Radio Block Centre / Streckenzentrale
Ril	Richtlinie
RIN	Richtlinien für integrierte Netzgestaltung
RIZ-ING	Richtzeichnungen für Ingenieurbauten

ROG	Raumordnungsgesetz
ROV	Raumordnungsverfahren
RQ	Regelquerschnitt
RRB	Regenrückhaltebecken
RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
S.	Seite
SO	Schienenoberkante
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
Str.	Straße
SÜ	Straßenüberführung
t	Tonne
TEH	Teilentwurfsheft / Technisches Entwurfsheft
TEN	Transeuropäisches Netz
TEN-V	Transeuropäisches Verkehrsnetz
THG-Emissionen	Treibhausgasemissionen
TK	Telekommunikationstechnik
TOC	total organic carbon (gesamter organischer Kohlenstoff)
tsd.	tausend
TSI	Technische Spezifikation für die Interoperabilität
TÜV	Technischer Überwachungsverein
Uabs.	Unterabsatz
ÜAnIG	überwachungsbedürftige Anlagen
UiG	Unternehmensinterne Genehmigung
UK	Unterkante
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
UWB	Untere Wasserbehörde
VA	Verkehrsanlage
VASt	Verkehrliche Aufgabenstellung
V _{erf}	erforderliche Speichervolumen
V _{max}	Höchstgeschwindigkeit
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetzes
WBV	Wasser- und Bodenverband
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WiB	Wälzträger in Beton
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
ZTV-ING	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten
ZÜS	zugelassene Überwachungsstelle
§	Paragraf

2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der betroffenen Gemeinden	5
Tabelle 2: CO2-Bilanz	19
Tabelle 3: Derzeitiger Zugverkehr	45
Tabelle 4: Zugzahlen Prognose-Nullfall 2030	45
Tabelle 5: Zugzahlen Prognose-Planfall 2030 Deutschlandtakt	45
Tabelle 6: Variantenparameter Variante Antragstrasse großräumiger Variantenvergleich	76
Tabelle 7: Variantenparameter autobahnparallele Variante großräumiger Variantenvergleich ...	78
Tabelle 8: Variantenparameter Variante X1 großräumiger Variantenvergleich	81
Tabelle 9: Variantenparameter Variante X2 großräumiger Variantenvergleich	83
Tabelle 10: Vergleichsmatrix großräumiger Variantenvergleich	84
Tabelle 11: Variantenparameter Variante ohne Tieferlegung	95
Tabelle 12: Variantenparameter Variante mit Tieferlegung 3,20 m	97
Tabelle 13: Variantenparameter Variante mit Tieferlegung 7,00 m	99
Tabelle 14: Vergleichsmatrix kleinräumiger Variantenvergleich	101
Tabelle 15: Entwässerungsabschnitte der Strecke PFA 1.1 Strecke 1100	136
Tabelle 16: Entwässerungsabschnitte der Strecke PFA 1.1 Strecke 1110	138
Tabelle 17: Entwässerungsabschnitte der Strecke PFA 1.1 Strecke 1113 bahnlinks	138
Tabelle 18: Übersicht der geplanten Durchlässe	138
Tabelle 19: Übersicht der Regenrückhaltebecken im PFA 1.1	149
Tabelle 20: Übersicht Lärmschutzwände Strecke 1100	177
Tabelle 21: Übersicht Lärmschutzwände Strecke 1113	177
Tabelle 22: Aus- und Zugänge zu den Rettungswegen und Servicetüren an der Strecke 1100	181
Tabelle 23: Übersicht der geplanten Pumpenanlagen (Hebeanlagen) der Strecke 1100	197
Tabelle 24: Übersicht Einfriedungen Strecke 1100	200
Tabelle 25: Übersicht Baustraßen	203
Tabelle 26: Großräumiger Variantenvergleich Süd – Schutzgutübergreifender Vergleich	228
Tabelle 27: Schutzgutübergreifender Variantenvergleich „Trog Bad Schwartau“	229
Tabelle 28: Konfliktübersicht LBP (erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft)“	231
Tabelle 29: Maßnahmen zur Minderung betriebsbedingter Erschütterungen	240

3 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Streckenabschnitt PFA 1.1 und PFA 1.2.....	72
Abbildung 2: Trassenverlauf Variante Antragstrasse großräumiger Variantenvergleich.....	75
Abbildung 3: Trassenverlauf autobahnparallele Variante großräumiger Variantenvergleich	78
Abbildung 4: Trassenverlauf Variante X1 großräumiger Variantenvergleich	80
Abbildung 5: Trassenverlauf Variante X2 großräumiger Variantenvergleich	82
Abbildung 6: Schematische Darstellung Variante ohne Tieferlegung	95
Abbildung 7: Schematische Darstellung Variante mit Tieferlegung 3,20 m.....	97
Abbildung 8: Schematische Darstellung Variante mit Tieferlegung 7,00 m.....	99
Abbildung 9: Verlauf drittes Gleis von Süd nach Nord	110
Abbildung 10: Auszug Lageplan Bereich SÜ BAB A1 (Bad Schwartau).....	111
Abbildung 11: Konfliktbereich Entwässerungsleitungen	112
Abbildung 12: Konfliktbereich Lärmschutzwände im Bereich des Erschütterungstroges.....	112
Abbildung 13: Konfliktbereich Eisenbahnüberführung Elisabethstraße	113
Abbildung 14: Konfliktbereich Anbindung drittes Gleis an Bestandsgleis	113
Abbildung 15: Skizze erforderlicher konstruktiver Anpassungen im Übergangsbereich zum 3- gleisigen Bestand	114
Abbildung 16: Darstellung Lage drittes Gleis im Bereich SÜ Kaltenhöfer Straße	114
Abbildung 17: Darstellung Anpassungsbedarfe im Bereich SÜ Kaltenhöfer Straße	115
Abbildung 18: Lage drittes Gleis nördlich der SÜ Kaltenhöfer Straße	115
Abbildung 19: Lage drittes Gleis im Bereich EÜ Über die Schwartau	116

4 Quellenverzeichnis

-
- i Vertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich Dänemark über eine Feste Fehmarnbeltquerung vom 3. September 2008 (BGBl. 2009 II S. 799).
 - ii Bundesschienenwegeausbaugesetz vom 15. November 1993 (BGBl. I S. 1874), zuletzt geändert durch Gesetz vom 22. Dezember 2023.
 - iii Unterrichtung durch die Bundesregierung: Bundesverkehrswegeplan 2030, in: Deutscher Bundestag, Drucksache 18/9350.
 - iv Allgemeines Eisenbahngesetz vom 27. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2378, ber. BGBl. 1994 I S. 2439), zuletzt geändert durch Gesetz vom 09. Juni 2021 (BGBl. I S. 1737).
 - v Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474), zuletzt geändert durch Verordnung vom 03. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694).
 - vi Raumordnungsverordnung vom 13. Dezember 1990 (BGBl. I S. 2766) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert durch Gesetz vom 03. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694).
 - vii Gesetz über die Landesplanung (Landesplanungsgesetz) vom 13. April 1971 (GVOBl. Schl.-H. S. 152) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. Januar 2014 (GVOBl. Schl.-H. S. 282), zuletzt geändert durch Gesetz vom 12. November 2020 (GVOBl. Schl.-H. S. 808).
 - viii Ministerpräsident des Landes Schleswig-Holstein – Landesplanungsbehörde: Abschluss des Raumordnungsverfahrens – Landesplanerische Beurteilung – Ausbau der Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung vom 6. Mai 2014 (Internet: „https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/L/landesplanung_raumordnung/raumordnungsverfahren_fbq/landesplanung_raumordnungsverfahren_schienenanbindung_fbq.html“) (Abruf: 05. Juli 2021).
 - ix Verwaltungsverfahrensgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003 (BGBl. I S. 102), zuletzt geändert durch Gesetz vom 04. Mai 2021 (BGBl. I S. 882).
 - x Aktiengesetz vom 6. September 1965 (BGBl. I S. 1089), zuletzt geändert durch Gesetz vom 03. Juni 2021 (BGBl. I S. 1534).
 - xi Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz vom 27. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2378, ber. S. 2394), zuletzt geändert durch Gesetz vom 09. Juni 2021 (BGBl. I S. 1614).
 - xii Organisationserlass des Bundesministeriums für Verkehr vom 3. Januar 1994 (Az.: Z 14/02.04.80-1/130 Vmz 93) (VkBl. S. 90).

-
- xiii Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Gesetz vom 09. Juni 2021 (BGBl. I S. 1699).
- xiv Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union in der Fassung des Vertrages von Lissabon vom 13. Dezember 2007 (BGBl. 2008 II S. 1038), zuletzt geändert durch Vertrag vom 9. Dezember 2011 (BGBl. 2013 II S. 586) und zuletzt berichtigt durch Berichtigungsprotokoll des Verwahrers vom 20. Mai 2016 (BGBl. 2016 II S. 1158), in Verbindung mit dem Beschluss des Rates vom 29. Oktober 2010 zur Änderung des Status der Insel Saint-Barthélemy gegenüber der Europäischen Union (2010/718/EU) ABGl. EU Nr. L 325 vom 9. Dezember 2010, S. 4), dem Beschluss des Rates vom 11. Juli 2012 zur Änderung des Status von Mayotte gegenüber der Europäischen Union (2012/419/EU) (ABl. EU Nr. L 204 vom 31. Juli 2012, S. 131) und der Verordnung (EU, Euratom) 2015/2422 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2015 zur Änderung des Protokolls Nr. 3 über die Satzung des Gerichtshofs der Europäischen Union (ABl. EU Nr. L 341 vom 24. Dezember 2015, S. 14).
- xv Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2013 über Leitlinien der Union für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes und zur Aufhebung des Beschlusses Nr. 661/2010/EU (ABl. EU Nr. L 348 vom 20. Dezember 2013, S. 1), zuletzt geändert durch die Delegierte Verordnung (EU) 2019/254 der Kommission vom 9. November 2018 zur Anpassung des Anhangs III der Verordnung (EU) Nr. 1315/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates über Leitlinien der Union für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes (ABl. EU Nr. L 43 vom 14. Februar 2019, S. 1).
- xvi Verordnung (EU) Nr. 1316/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2013 zur Schaffung der Fazilität „Connecting Europe“, zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 913/2010 und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 680/2007 und (EG) Nr. 67/2010 (ABl. EU Nr. L 348 vom 20. Dezember 2013, S. 129), berichtigt durch die Berichtigung der Verordnung (EU) Nr. 1316/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2013 zur Schaffung der Fazilität „Connecting Europe“, zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 913/2010 und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 680/2007 und (EG) Nr. 67/2010 (ABl. EU Nr. L 21 vom 28. Januar 2015, S. 22), zuletzt geändert durch die Verordnung (EU, Euratom) 2018/1046 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juli 2018 über die Haushaltsordnung für den Gesamthaushaltsplan der Union, zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 1296/2013, (EU) Nr. 1301/2013, (EU) Nr. 1303/2013, (EU) Nr. 1304/2013, (EU) Nr. 1309/2013, (EU) Nr. 1316/2013, (EU) Nr. 223/2014, (EU) Nr. 283/2014 und des Beschlusses Nr. 541/2014/EU sowie zur Aufhebung der Verordnung (EU, Euratom) Nr. 966/2012 (ABl. EU Nr. L 193 vom 30. Juli 2018, S. 1).
- xvii Eisenbahn-Inbetriebnahmegenehmigungsverordnung vom 26. Juli 2018 (BGBl. I S. 1270), zuletzt geändert durch Gesetz vom 17. Juni 2020 (BGBl. I S. 1298).
- xviii Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft (Neufassung) (ABl.

EU Nr. L 191 vom 18. Juli 2008, S. 1), berichtigt durch die Berichtigung der Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft (ABl. EU Nr. L 103 vom 22. April 2015, S. 11), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2014/106/EU der Kommission vom 5. Dezember 2014 zur Änderung der Anhänge V und VI der Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft (ABl. EU Nr. L 355 vom 12. Dezember 2014, S. 42), aufgehoben durch die Richtlinien (EU) 2016/797 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 11. Mai 2016 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (Neufassung) (ABl. L 138 S. 44), geändert durch die Richtlinie (EU) 2020/700 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Mai 2020 zur Änderung der Richtlinien (EU) 2016/797 und (EU) 2016/798 hinsichtlich der Verlängerung ihres Umsetzungszeitraums (ABl. EU Nr. L 165 vom 27. Mai 2020, S. 27–30), und Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über Eisenbahnsicherheit (ABl. L 138 vom 26. Mai 2016, S. 102), berichtigt durch die Berichtigung der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über Eisenbahnsicherheit (Amtsblatt der Europäischen Union L 138 vom 26. Mai 2016) (ABl. EU Nr. L 317 vom 9.12.2019, S. 114), zuletzt geändert durch Verordnung (EU) 2020/1530 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2020 zur Änderung der Richtlinie (EU) 2016/798 hinsichtlich der Anwendung von Vorschriften für die Eisenbahnsicherheit und -interoperabilität in der festen Ärmelkanal-Verbindung (ABl. EU Nr. L 352 vom 22.10.2020, S. 1-3).

- xix PTV Planung Transport Verkehr AG/PTV Transport Consult GmbH/TCI Röhling – Transport Consulting International/Hans-Ulrich Mann: Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030 (FE-Projekt-Nr.: 97.358/2015) für das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Karlsruhe/Berlin/Waldkirch/München, 7. Oktober 2016.
- xx Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: „Projektinfo 2-011-V01 ABS/NBS Hamburg – Lübeck – Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ)“, in: Projektinformationssystem (PRINS) zum Bundesverkehrswegeplan 2030, öffentlich zugängliche, elektronisch geführte Datenbank (Internet: „<http://bvwp-projekte.de>“) (Stand: 05. Juli 2021).
- xxi Bekendtgørelse af lov om regioner og om nedlæggelse af amtskommunerne, Hovedstadens Udviklingsråd og Hovedstadens Sygehusfællesskab (regionsloven) (LBK nr. 3 af 4. januar 2018) (Lovtidende A. 2018. Udgivet den 5. januar 2018), med de ændringer, der følger af lov nr. 748 af 8. juni 2018 (Lovtidende A. 2018. Udgivet den 9. juni 2018).
- xxii Unterrichtung durch die Bundesregierung: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie (Neuaufgabe 2016), in: Deutscher Bundestag, Drucksache 18/10910; Unterrichtung durch die Bundesregierung: Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Aktualisierung 2018, in: Deutscher Bundestag, Drucksache 19/5700.

-
- xxiii Unterrichtung durch die Bundesregierung: Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 der Bundesregierung, in: Deutscher Bundestag, Drucksache 18/3484.
- xxiv Unterrichtung durch die Bundesregierung: Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz, in: Deutscher Bundestag, Drucksache 18/3485.
- xxv Unterrichtung durch die Bundesregierung: Bericht der Bundesregierung über die Perspektiven für Deutschland – Nationale Strategie für eine nachhaltige Entwicklung, in: Deutscher Bundestag, Drucksache 14/8953; Unterrichtung durch die Bundesregierung: Fortschrittsbericht 2012 zur nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, in: Deutscher Bundestag, Drucksache 17/8721.
- xxvi Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (14. Ausschuss): 1. zu dem Gesetzentwurf der Bundesregierung – Drucksache 15/3280 – Entwurf eines Dritten Gesetzes zur Änderung eisenbahnrechtlicher Vorschriften, 2. zu dem Gesetzentwurf der Fraktionen SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 15/2743 – Entwurf eines Dritten Gesetzes zur Änderung eisenbahnrechtlicher Vorschriften, in: Deutscher Bundestag, Drucksache 15/4419.
- xxvii Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat: Territoriale Agenda der Europäischen Union 2030 – Wegweiser für eine integrierte Raumentwicklungspolitik– gemäß Übereinkunft auf dem informellen Treffen der Ministerinnen und Minister für Raumordnung, Raumentwicklung und/oder territorialen Zusammenhalt, 1. Dezember 2020, Deutschland (deutschsprachige Fassung), in elektronischer Form veröffentlicht in dem Internetauftritt des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (Internet: „<https://www.bmi.bund.de/DE/themen/heimat-integration/raumordnung-raumentwicklung/raumentwicklung-eu/agenda-2030/agenda-2030-node.html>“) (Abruf: 09. Juli 2021).
- xxviii Vertrag über die Europäische Union vom 7. Februar 1992 (BGBl. 1992 II S. 1251), berichtigt durch Berichtigungsprotokoll des Verwahrers vom 2. Dezember 2011 (BGBl. 2014 II S. 864), zuletzt geändert durch Vertrag vom 9. Dezember 2011 (BGBl. 2013 II S. 586).
- xxix Eisenbahnregulierungsgesetz vom 29. August 2016 (BGBl. I S. 2082), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 9. Juni 2021 (BGBl. I S. 1737).
- xxx Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 8. Mai 1967 (BGBl. II S. 1563), zuletzt geändert durch Verordnung vom 5. April 2019 (BGBl. I S. 479).
- xxxi DB Netz AG: Richtlinie 408 „Fahrdienstvorschrift“, Modulgruppe 408.21 – 27, Modul 408.2711 „Züge fahren; Stärke oder Länge der Züge“, Seite 1 (Stand: 10. Dezember 2017).
- xxxii DB Netz AG: Schienennetz-Benutzungsbedingungen der DB Netz AG 2019 (SNB 2019). (Stand: 9. Dezember 2018) (Internet: „https://fahrweg.dbnetze.com/resource/blob/4149622/a639439b65982988cb0a940a5bf21ede/snb_2019_1-6-19-data.pdf“)
-

https://fahrweg.dbnetze.com/resource/blob/4149622/a639439b65982988cb0a940a5bf21ede/snb_2019_1-6-19-data.pdf (Abruf: 05. Juli 2021).

- xxxiii Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. EG Nr. L 206 vom 22. Juli 1992, S. 7), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2013/17/EU des Rates vom 13. Mai 2013 zur Anpassung bestimmter Richtlinien im Bereich Umwelt aufgrund des Beitritts der Republik Kroatien (ABl. EU Nr. L 158 vom 10. Juni 2013, S. 193).
- xxxiv Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (ABl. EU Nr. L 20 vom 26. Januar 2010, S. 7), zuletzt geändert durch die Verordnung (EU) 2019/1010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juni 2019 zur Angleichung der Berichterstattungspflichten im Bereich der Rechtsvorschriften mit Bezug zur Umwelt und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 166/2006 und (EU) Nr. 995/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 2002/49/EG, 2004/35/EG, 2007/2/EG, 2009/147/EG und 2010/63/EU des Europäischen Parlaments und des Rates, der Verordnungen (EG) Nr. 338/97 und (EG) Nr. 2173/2005 des Rates und der Richtlinie 86/278/EWG des Rates (ABl. EU Nr. L 170 vom 25. Juni 2019, S. 115).
- xxxv DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN EN 15528:2016-01 (Bahnanwendungen – Streckenklassen zur Behandlung der Schnittstelle zwischen Lastgrenzen der Fahrzeuge und Infrastruktur; Deutsche Fassung EN 15528:2015).
- xxxvi Verordnung (EU) Nr. 1299/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (ABl. EU Nr. L 356 vom 12. Dezember 2014, S. 1), geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission vom 16. Mai 2019 zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 321/2013, (EU) Nr. 1299/2014, (EU) Nr. 1301/2014, (EU) Nr. 1302/2014, (EU) Nr. 1303/2014 und (EU) 2016/919 der Kommission sowie des Durchführungsbeschlusses 2011/665/EU der Kommission im Hinblick auf die Angleichung an die Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates und Umsetzung der in dem Delegierten Beschluss (EU) 2017/1474 der Kommission festgelegten spezifischen Ziele (ABl. EU Nr. L 139 I vom 27. Mai 2019, S. 108).
- xxxvii DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN EN 50163 (VDE 0115-102):2005-07 (Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen; Deutsche Fassung EN 50163:2004:2007), geändert durch DIN EN 50163/A1 (VDE 0115-102/A1):2008-02 (Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen; Deutsche Fassung EN 50163:2004/A1:2007), zuletzt berichtigt durch DIN EN 50163 (VDE 0115-102) Berichtigung 2:2014-09 (Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen; Deutsche Fassung EN 50163:2004, Berichtigung zu DIN EN 50163 [VDE 0115-102]:2005-07; Deutsche Fassung EN 50163:2004/AC:2013).
- xxxviii Durchführungsverordnung (EU) 2023/1695 der Kommission vom 10. August 2023 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität der Teilsysteme „Zugsteuerung,

Zugsicherung und Signalgebung“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und zur Aufhebung der Verordnung (EU) 2016/919 (Text mit Bedeutung für den EWR)

- xxxix Verordnung (EU) Nr. 1301/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Energie“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (ABl. EU Nr. L 356 vom 12. Dezember 2014, S. 179), berichtigt durch die Berichtigung der Verordnung (EU) Nr. 1301/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Energie“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (ABl. EU Nr. L 13 vom 20. Januar 2015, S. 13) und die Berichtigung der Verordnung (EU) Nr. 1301/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Energie“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union (ABl. EU Nr. L 154 vom 11. Juni 2016, S. 27), zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2019/776 der Kommission vom 16. Mai 2019 zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 321/2013, (EU) Nr. 1299/2014, (EU) Nr. 1301/2014, (EU) Nr. 1302/2014, (EU) Nr. 1303/2014 und (EU) 2016/919 der Kommission sowie des Durchführungsbeschlusses 2011/665/EU der Kommission im Hinblick auf die Angleichung an die Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates und Umsetzung der in dem Delegierten Beschluss (EU) 2017/1474 der Kommission festgelegten spezifischen Ziele (ABl. EU Nr. L 139 I vom 27. Mai 2019, S. 108).
- xl Behindertengleichstellungsgesetz vom 27. April 2002 (BGBl. I S. 1467), zuletzt geändert durch vom 10. Juli 2018 (BGBl. I S. 1117).
- xlii Verordnung (EU) Nr. 1300/2014 der Kommission vom 18. November 2014 über die technischen Spezifikationen für die Interoperabilität bezüglich der Zugänglichkeit des Eisenbahnsystems der Union für Menschen mit Behinderungen und Menschen mit eingeschränkter Mobilität (ABl. EU Nr. L 356 vom 12. Dezember 2014, S. 110), geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2019/772 der Kommission vom 16. Mai 2019 zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 1300/2014 bezüglich des Bestandsregisters im Hinblick auf die Feststellung von Zugänglichkeitsbarrieren, die Information der Nutzer und die Überwachung und Bewertung der Fortschritte auf dem Gebiet der Zugänglichkeit (ABl. EU Nr. L 139 I vom 27. Mai 2019, S. 1).
- xlili DB Station & Service AG: Richtlinie 813 „Personenbahnhöfe planen“ (Stand: 1. Mai 2012).