



FL-UV2-AA01SP-00-0076-F01

Plannummer:

AUSFERTIGUNG

EINLAGEZAHL

11/01

Strecke
FELDKIRCH - BUCHS (SG)

S-BAHN FL.A.CH

UVE + Fachberichte
km 0,0+00 - km 17,3+38
EINREICHPROJEKT

04			
03			
02			
01			

Version	Datum	Name	Beschreibung der Änderung
			STRECKENNR.: 303

ABSCHNITT Km / Stat.			Bf. Feldkirch - Staatsgrenze bei Feldkirch km 0,0+00 - km 8,3+75
Bearbeitet	10.12.2013	KS	Planinhalt Umweltverträglichkeitserklärung
Gezeichnet	10.12.2013	KS	
Geprüft	10.12.2013	MB	
GZ	1009		
Plangröße	-		
Maßstab	-		

<p>Gesamtplanung:</p>  <p>ziviltechnikergmbh, beilhastraße 10, 1200 wien tel +43 (1) 313 60-0, fax +43 (1) 313 60-990</p>	<p>Planersteller:</p>  <p>BEITL Ziviltechniker GmbH für Landschaftsplanung A-1040 Wien, Möllwaldplatz 4/21 Tel +43 (1) 406 66 90 www.beitl.at</p>	<p>Fachreferent:</p> <p>Zustimmung Fachreferat 2013-12-12 08:38:25 <i>Der Plan kann freigegeben werden</i> Herbert Seufert, ÖBB-Infrastruktur AG (ES Strecken- und Bahnhofsplanung) sigld: S7IS0ty2HRya+oGSkQUSKPbn7V8=</p> <p>Projektleitung:</p> <p>Planfreigabe 2013-12-12 14:48:41 <i>Plan zur Ausführung freigegeben</i> Karl HARTLEITNER, ÖBB-Infrastruktur AG (GB NA, PL Vorarlberg (VBG)) sigld: QXYJnRNJDDWF7g4qs2vXZVVEeWE=</p>
---	---	---

2013-12-10 15:31:14
upload
Klaus SCHEDL, Beil ZT GmbH für Landschaftsplanung
sigld: Vomt4TuO+UDQhsJEzd4loX+0FEs=

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	6
2	Fachbearbeitung	8
3	Beschreibung des Vorhabens nach Standort, Art und Umfang	9
3.1	Ausgangssituation	9
3.1.1	Aufgabenstellung, verkehrliche Funktion und Zielsetzungen des Vorhabens	9
3.2	Beschreibung des Standortes	10
3.2.1	Siedlung, Raum und Landschaft	10
3.2.2	Naturraum und Ökologie	10
3.2.3	Gewässer	11
3.2.4	Schutzgebiete	11
3.2.5	Standortgemeinden	11
3.3	Verkehrsentwicklung	12
3.3.1	Betriebsprogramm ÖBB	12
3.3.2	Verkehrsprognose Strasse	15
3.4	Technische Beschreibung	16
3.4.1	Darstellung der Bestandssituation – ÖBB Strecke Feldkirch – Buchs	16
3.4.2	Allgemeine Vorhabensbeschreibung / Änderungen gegenüber dem Bestand	17
3.4.3	Überblick über erforderliche Baumaßnahmen	20
3.4.4	Entwurfparameter	20
3.4.5	Hochbau	20
3.4.6	Straßenbau	21
3.4.7	Entwässerung	21
3.5	Beschreibung der Bauphase	21
3.5.1	Baulose	21
3.5.2	Baustelleneinrichtung und Baustellenzufahrt	22
3.5.3	Bauablauf	22
3.6	Bedarf an Grund und Boden	23
3.6.1	Flächenbedarf in der Betriebsphase	23
3.6.2	Bedarf an Waldflächen	23
3.6.3	Flächenbedarf in der Bauphase	23
3.7	Beschreibung der wichtigsten Merkmale der Produktions- oder Verarbeitungsprozesse	23
3.8	Art und Menge der zu erwartenden Rückstände und Emissionen bzw. entstehende Immissionszunahme	24
3.9	Klima- und Energiekonzept	24
3.9.1	Bauphase	24
3.9.2	Betriebsphase	24
3.10	Bestandsdauer der zu errichtenden Eisenbahnanlagen und Maßnahmen zur Beweissicherung	25

4	Andere geprüfte Lösungsmöglichkeiten	26
4.1	Unterbleiben des Vorhabens	26
4.2	Alternativen.....	26
5	Einbindung betroffener Gebietskörperschaften und Information der Öffentlichkeit.....	27
6	Systemabgrenzung	28
6.1	Räumliche Abgrenzung	28
6.1.1	Antragsgegenstand	28
6.1.2	Beurteilungsgegenstand	28
6.1.3	Abgrenzung zu Nachbarvorhaben	29
6.2	Zeitliche Abgrenzung.....	31
6.3	Inhaltliche Abgrenzung	31
6.3.1	Relevanzmatrix	31
7	Bewertungsmethodik	33
7.1	Allgemeine Methodik	33
8	Bestandsanalyse	34
8.1	Schutzgutübergreifende Wirkfaktoren	34
8.1.1	Schall.....	34
8.1.2	Erschütterungen	34
8.1.3	Elektromagnetische Felder	35
8.1.4	Beschattung und Beleuchtung	35
8.2	Schutzgut Mensch	36
8.2.1	Siedlungs- und Wirtschaftsraum	36
8.2.2	Humanmedizin	37
8.3	Schutzgut Tiere und Pflanzen.....	38
8.3.1	Tiere und deren Lebensräume	38
8.3.2	Pflanzen und deren Lebensräume	41
8.4	Schutzgut Wasser und Boden	42
8.4.1	Oberflächenwasser / Gewässerökologie.....	42
8.4.2	Hydrogeologie.....	43
8.4.3	Boden	43
8.4.4	Bodenchemie	44
8.5	Schutzgut Luft und Klima.....	44
8.5.1	Luftschadstoffe	44
8.5.2	Klima.....	44
8.6	Schutzgut Landschaft	45
8.6.1	Orts- und Landschaftsbild	45
8.7	Schutzgut Sach- und Kulturgüter	46
8.7.1	Sachgüter	46
8.7.2	Kulturgüter	46

9	Auswirkungsanalyse / mögliche erhebliche Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt.....	47
9.1	Schutzgutübergreifende Wirkfaktoren	47
9.1.1	Schall.....	47
9.1.2	Erschütterungen	50
9.1.3	Elektromagnetische Felder	55
9.1.4	Beschattung und Beleuchtung	56
9.2	Schutzgut Mensch	59
9.2.1	Siedlungs- und Wirtschaftsraum	59
9.2.2	Humanmedizin	62
9.2.3	Bauphase.....	62
9.2.4	Betriebsphase	65
9.3	Schutzgut Tiere und Pflanzen.....	66
9.3.1	Tiere und deren Lebensräume	66
9.3.2	Pflanzen und deren Lebensräume	71
9.4	Schutzgut Wasser und Boden	72
9.4.1	Oberflächenwasser / Gewässerökologie.....	72
9.4.2	Hydrogeologie.....	74
9.4.3	Boden	75
9.4.4	Bodenchemie	76
9.5	Schutzgut Luft und Klima.....	77
9.5.1	Luftschadstoffe	77
9.5.2	Klima.....	78
9.6	Schutzgut Landschaft.....	80
9.6.1	Orts- und Landschaftsbild	80
9.7	Schutzgut Sach- und Kulturgüter.....	82
9.7.1	Sachgüter	82
9.7.2	Kulturgüter	83
9.8	Grenzüberschreitende Auswirkungen.....	84
9.8.1	Schall.....	84
9.8.2	Erschütterungen	86
9.8.3	Luftschadstoffe.....	87
10	Wechselwirkungen	88
11	Massnahmen.....	91
11.1	Bauphase	91
11.1.1	Schutzgutübergreifende Wirkfaktoren	91
11.1.2	Schutzgut Mensch	93
11.1.3	Schutzgut Tiere und Pflanzen	94
11.1.4	Schutzgut Wasser und Boden	95
11.1.5	Schutzgut Luft und Klima.....	97
11.1.6	Schutzgut Landschaft.....	98
11.1.7	Schutzgut Sach- und Kulturgüter	98
11.2	Betriebsphase.....	99
11.2.1	Schutzgutübergreifende Wirkfaktoren	99

11.2.2	Schutzgut Mensch	101
11.2.3	Schutzgut Tiere und Pflanzen	101
11.2.4	Schutzgut Wasser und Boden	103
11.2.5	Schutzgut Luft und Klima	104
11.2.6	Schutzgut Landschaft	104
11.2.7	Schutzgut Sach- und Kulturgüter	104
11.3	Maßnahmen zur Nachsorge und Beweissicherung	104
12	Allfällige Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der geforderten Unterlagen	108
13	Zusammenfassende Bewertung der Umweltverträglichkeit	109
13.1	Bauphase	109
13.2	Betriebsphase.....	111
13.3	Zusammenfassende Bewertung	113
14	Allgemein verständliche Zusammenfassung	114
14.1	Vorhabensbeschreibung.....	114
14.1.1	Projektziele und Projektbegründung	114
14.1.2	Geprüfte Lösungsmöglichkeiten und Unterbleiben des Vorhabens	114
14.1.3	Allgemeine Vorhabensbeschreibung	115
14.2	Zusammenfassende Beschreibung des Bestandes.....	116
14.2.1	Schutzgutübergreifende Wirkfaktoren	116
14.2.2	Schutzgut Mensch	117
14.2.3	Schutzgut Tiere und Pflanzen	117
14.2.4	Schutzgut Wasser und Boden	118
14.2.5	Schutzgut Luft und Klima	120
14.2.6	Schutzgut Landschaft	120
14.2.7	Schutzgut Sach- und Kulturgüter	121
14.3	Zusammenfassende Beschreibung der Auswirkungen.....	121
14.3.1	Schutzgutübergreifende Wirkfaktoren	121
14.3.2	Schutzgut Mensch	123
14.3.3	Schutzgut Tiere und Pflanzen	125
14.3.4	Schutzgut Wasser und Boden	127
14.3.5	Schutzgut Luft und Klima	129
14.3.6	Schutzgut Landschaft	130
14.3.7	Schutzgut Sach- und Kulturgüter	131
14.4	Zusammenfassende Beschreibung der Maßnahmen	131
14.4.1	Bauphase	131
14.4.2	Betriebsphase	135
14.5	Resümee	136
14.5.1	Bauphase	136
14.5.2	Betriebsphase	136
14.5.3	Abschliessende Beurteilung	137

15	Glossar	138
16	Verwendete Unterlagen.....	140
17	Abbildungsverzeichnis	141
18	Tabellenverzeichnis	142

1 EINLEITUNG

Gegenstand des vorliegenden Projektes ist der selektive zweigleisige Ausbau der ÖBB Strecke 303 von Feldkirch nach Buchs, im Abschnitt von Feldkirch bis zur Staatsgrenze mit Liechtenstein, samt der damit in einem notwendigen räumlichen und sachlichen Zusammenhang stehenden Maßnahmen. Das Vorhaben wird im Weiteren kurz als „S-Bahn FL.A.CH“ bzw. „FL.A.CH“ bezeichnet.

Die Strecke ist gemäß 2. Hochleistungsstrecken - Verordnung als Teil der Hochleistungsstrecke „Bludenz – Staatsgrenze bei Feldkirch“ verordnet (BGBl. Nr. 675/1989 ausgegeben am 30. Dezember 1989) und unterliegt als solche wegen der im Rahmen des Projekts erfolgenden Gleiszulegung einer UVP-Pflicht. Für dieses Vorhaben ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung im Sinne des UVP-G 2000 StF: BGBl. Nr. 697/1993 , letzte Änderung BGBl. I Nr.95/2013 durchzuführen. Das Vorhaben unterliegt aufgrund der Bestimmungen des § 23b UVP-G dessen drittem Abschnitt.

Gemäß § 24 Abs 7 UVP-G 2000 idGF. gelten für die gegenständliche Umweltverträglichkeitserklärung grundsätzlich die Bestimmungen des § 6 UVP-G. Die Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) enthält daher insbesondere die Vorhabensbeschreibung, eine Beschreibung der berührten Umwelt sowie der Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt, die Maßnahmenbeschreibung sowie eine Zusammenfassung. Eine Beschreibung der geprüften Lösungsmöglichkeiten und Varianten findet sich in Kapitel 4 des vorliegenden Berichts.

Entsprechend § 6 UVP-G 2000 idGF. enthält die Umweltverträglichkeitserklärung folgende Angaben:

- Beschreibung des Vorhabens nach Standort, Art und Umfang
- Übersicht über die wichtigsten geprüften Lösungsmöglichkeiten
- Beschreibung der möglicherweise vom Vorhaben erheblich beeinträchtigten Umwelt
- Beschreibung der zu erwartenden negativen und positiven Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt
- Beschreibung von Schutz- und Ausgleichsmaßnahmen zur Vermeidung, Einschränkung und zum Ausgleich nachteiliger Auswirkungen
- Eine allgemein verständliche Zusammenfassung
- Angabe allfälliger Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der geforderten Angaben

Das Ziel der Umweltverträglichkeitsprüfung ist es, auf fachlicher Grundlage die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen auf die Schutzgüter

- Menschen,
- Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume,
- Boden,
- Wasser,
- Luft und Klima,

- Landschaft,
- Sach- und Kulturgüter

festzustellen, zu beschreiben und zu bewerten.

Weiters sind Maßnahmen zu prüfen, durch die schädliche, belästigende oder belastende Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt verhindert oder verringert bzw. günstige Auswirkungen des Vorhabens vergrößert werden.

Im Bericht „Umweltverträglichkeitserklärung“ werden die Ergebnisse, Untersuchungen und Bewertungen sämtlicher umweltrelevanter Themen zusammengefasst und die wesentlichen Aussagen dargestellt. Entsprechend dem Wesen einer Zusammenfassung sind hier die Inhalte aus den Fachberichten zu Wirkfaktoren und Schutzgütern verkürzt dargestellt und auf Kernaussagen reduziert.

Die Ergebnisse und Aussagen sind folglich in diesem Bericht korrekt dargestellt. Für die präzise Herleitung sämtlicher Aussagen zu den einzelnen Themen sind die einzelnen Fachbeiträge heranziehen, die durch die geraffte Darstellung in der Umweltverträglichkeitserklärung nicht vollinhaltlich ersetzt werden können.

2 FACHBEARBEITUNG

Die Bearbeitung der Fachgebiete erfolgte durch die zuständigen Planer in separaten Fachgutachten in weiterer Folge auch Fachbericht genannt. Die wesentlichen Ergebnisse dieser Gutachten finden sich in der vorliegenden UVE.

Die Planungen für das Einreichprojekt 2013 wurden von folgendem Planungsteam im Auftrag der ÖBB – Infrastruktur AG erstellt.

Büro / Institution	Themenbereich
ÖBB-Infrastruktur AG, GB AIE	Betriebskonzept Eisenbahnverkehr
Werner Consult, Wien, AT	Generalplanung, Projektsteuerung, Technische Planungen
Beitl ZT GmbH, Wien, AT	Koordination Umweltuntersuchungen, Landschaftspflegerische Begleitplanung, Sach- und Kulturgüter
Laboratorium für Umweltanalytik, Wien, AT	Luft
TAS SV GmbH, Linz, AT	Schalltechnik
Steinhauser CE, Wien, AT	Erschütterungstechnik, Klima, Beschattung und Beleuchtung, Klima und Energiekonzept
TU Graz – Institut für Elektrische Anlagen, Graz, AT	Elektromagnetische Felder
ao.Univ.-Prof.Dr.med. Gerald Haidinger	Humanmedizin
BGG Consulting, Hohenems, AT	Geologie und Hydrogeologie
ESW Consulting Wruss Wien, AT	Boden- und Grundwasserchemie, Abfallwirtschaft, Altlasten
Strittmatter Partner AG, St. Gallen, CH	Siedlungs- und Wirtschaftsraum, Landschafts- und Ortsbild, Freizeit- und Erholungsnutzungen
Verkehringenieure Besch und Partner, Feldkirch, AT	Verkehrsuntersuchung
Ziviltechnikkanzlei Dr. Hugo Kofler, Pernegg, AT	Tiere und deren Lebensräume, Pflanzen und deren Lebensräume, Boden und Landwirtschaft, Gewässerökologie, Forstwirtschaft, Jagdwirtschaft

Tabelle 1: Fachbearbeitung

3 BESCHREIBUNG DES VORHABENS NACH STANDORT, ART UND UMFANG

3.1 Ausgangssituation

Die ÖBB Strecke Feldkirch – Buchs wurde im Jahre 1874 in Betrieb genommen und eingleisig geführt. Die Strecke befindet sich auch im Fürstentum Liechtenstein im Eigentum der ÖBB Infrastruktur AG und wird dort mit einer Konzession des Fürstentums von den ÖBB betrieben. Um eine Verbesserung des Nahverkehrs zwischen Feldkirch und Buchs, insbesondere die Einführung eines Taktverkehrs mit optimalen Anschlüssen zu ermöglichen, wurde am 14.09.2007 eine Vereinbarung zwischen der Regierung des Fürstentums Liechtenstein, der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Republik Österreich über die Verbesserung und weitere Entwicklung der Eisenbahninfrastruktur zwischen diesen Ländern abgeschlossen.

3.1.1 AUFGABENSTELLUNG, VERKEHRLICHE FUNKTION UND ZIELSETZUNGEN DES VORHABENS

In der Grenzregion Vorarlberg – Liechtenstein – Schweiz findet ein starker Austausch von Arbeitskräften statt. Durch eine aufgewertete Verbindung zwischen Feldkirch (Österreich) und Buchs (Schweiz) soll das Angebot im Öffentlichen Nahverkehr auf der Schiene gesteigert werden. Für die Einführung eines abgestimmten Taktverkehrs mit optimalen Anschlüssen in Feldkirch und Buchs ergibt sich die Notwendigkeit eines zweigleisigen, grenzüberschreitenden Abschnittes zwischen ca. km 7,8 und ca. km 12,3.

Neben der Funktion als wichtige Strecke für den Nahverkehr und den Personenfernverkehr dient die Strecke aber auch dem Güterfernverkehr. Im Personenfernverkehr ist die Strecke Teil der Verbindung von Wien nach Zürich.

Der mit dem Projekt in Zusammenhang stehende Begriff FL.A.CH. steht dabei für die drei Staaten Fürstentum Liechtenstein (FL), Österreich (A) und Schweiz (CH), die durch ein ausgebautes Nahverkehrsangebot im Halbstunden-Takt noch enger miteinander verbunden werden sollen.

Wesentliches Ziel des Projektes ist die Ausarbeitung von Maßnahmen, die eine Verbesserung des Nahverkehrsangebots zwischen Feldkirch und Buchs, insbesondere die Einführung des Taktverkehrs mit optimalen Anschlüssen in Feldkirch und Buchs, unter Aufrechterhaltung der bestehenden Fernverkehrsverbindungen, ermöglichen.

Das Gesamtvorhaben, bestehend aus einem gegenständlichen österreichischen Teil und einem, in einem separaten Verfahren behandelten liechtensteinischen Teil, verfolgt im Detail folgende Ziele:

- Verbesserung des Nahverkehrsangebotes zwischen Feldkirch und Buchs (Einführung eines S-Bahn Verkehrs im Halbstundentakt)

Als Voraussetzung für den S-Bahn Takt ist die Errichtung eines zweigleisigen grenzüberschreitenden Abschnittes zwischen Tisis (AT) und Nendeln (FL) von km 7,800 – km 12,278 (Länge ca. 4.478 m) erforderlich.

- Verbesserung der Kreuzungssituationen
- Optimierung der Betriebsführung

- Vereinheitlichung des Geschwindigkeitsbandes
- Errichtung einer zusätzlichen Haltestelle Feldkirch- Tosters
- Ausbau bzw. Verlegung der bestehenden Haltestellen im Bereich des Fürstentums Liechtenstein entsprechend zeitgemäßer Anforderungen und rechtlichen Rahmenbedingungen.

3.2 Beschreibung des Standortes

3.2.1 SIEDLUNG, RAUM UND LANDSCHAFT

Das Projektgebiet in Österreich befindet sich am östlichen Rande des Rheintales und erstreckt sich zur Gänze entlang der bestehenden ÖBB Bahnstrecke 303 Feldkirch – Buchs. Die Bahnstrecke befindet sich vollständig in der Stadt Feldkirch. Die Strecke verläuft in Österreich in einem Bogen um den Ardetzenberg, überquert die Ill im Bereich von Tosters und verläuft in einem Bogen vorbei an Tisis bis zur Staatsgrenze mit dem Fürstentum Liechtenstein.

Das Siedlungsgebiet erstreckt sich größtenteils zusammenhängend um den Ardetzenberg. Unbebaute Bereiche befinden sich im Nordwesten von Feldkirch sowie im Grenzbereich zum Fürstentum Liechtenstein.

Größere Betriebsgebiete befinden sich in Feldkirch im Bahnhofsbereich, nördlich von Gisingen, sowie westlich der Ill direkt an der Bahnstrecke im Bereich von Tosters.

Der Landschaftsraum ist einerseits durch die Ebene des Rheintales sowie andererseits durch den Ardetzenberg, den Hohen Sattel im Südosten, den Schellenberg im Westen sowie dem Drei Schwestern Massiv in Liechtenstein geprägt.

Größere zusammenhängende landwirtschaftliche Flächen befinden sich südlich von Tosters und westlich von Tisis, der Großteil des Projektgebietes ist jedoch durch Bebauung geprägt.

Barrieren im Raum bestehen durch die Hauptverkehrsverbindungen, den Ardetzenberg sowie die Ill.

3.2.2 NATURRAUM UND ÖKOLOGIE

Die landwirtschaftlich genutzten Flächen im Bereich von Tisis sind Teil eines großen zusammenhängenden landwirtschaftlichen Gebietes, welches sich im Fürstentum Liechtenstein bis zum Rhein fortsetzt. Die Flächen sind auch in Vorarlberg durch ein dichtes Netz an landwirtschaftlichen Wegen erschlossen.

Größere Forstflächen bestehen im Bereich des Ardetzenberges, westlich des Bahnhofes am Hang des Hohen Sattels, sowie an der südöstlichen Seite des Schellenberges.

Im Projektgebiet befinden sich mehrere Biotope; das größte erstreckt sich über den Ardetzenberg, ein weiteres befindet sich im Bereich des Tostner Waldes. Im näheren Trassenumfeld befinden sich weder Natur- oder Landschaftsschutzgebiete.

3.2.3 GEWÄSSER

Wichtigstes Gewässer im Projektgebiet ist die Ill, die - aus dem Silvrettagebiet kommend - die Stadt Feldkirch von Südosten in Richtung Nordwesten durchfließt und etwas nördlich von Feldkirch in den Rhein mündet. Neben der Ill bestehen weiters noch untergeordnete Fließgewässer im Bereich der landwirtschaftlich genutzten Flächen nahe der Staatsgrenze (Mühlbach Tisis, Tisner Tobelbach / Grenzgraben).

3.2.4 SCHUTZGEBIETE

Im Trassennahbereich befinden sich weder Natur- noch Landschaftsschutzgebiete, das Naturschutzgebiet Gasserplatz in der Gemeinde Göfis weist eine Entfernung von über 650 m zur Bahntrasse auf. Zusätzlich befindet sich dieses Gebiet auch auf einer höheren Geländestufe als die Bahnstrecke.

3.2.5 STANDORTGEMEINDEN

Standortgemeinde für das Vorhaben auf Vorarlberger Seite ist die Stadt Feldkirch. Diese ist auch Hauptort des Verwaltungsbezirkes Feldkirch. Es befinden sich sowohl die bestehenden Gleisanlagen der ÖBB Strecke 303 Feldkirch – Buchs SG als auch der österreichische Teil des zweigleisigen Ausbauabschnittes zur Gänze auf Gemeindegebiet von Feldkirch. Im Westen und Südwesten bildet die Gemeindegrenze auch die Staatsgrenze zum Fürstentum Liechtenstein.

Katastralgemeinden im Bereich der Bahnstrecke sind Feldkirch, Altenstadt, Tosters und Tisis. Daneben besteht die Stadt Feldkirch aus insgesamt sieben Ortsteilen, sogenannten Fraktionen. Diese sind Feldkirch, Levis, Altenstadt, Gisingen, Nofels, Tosters und Tisis.

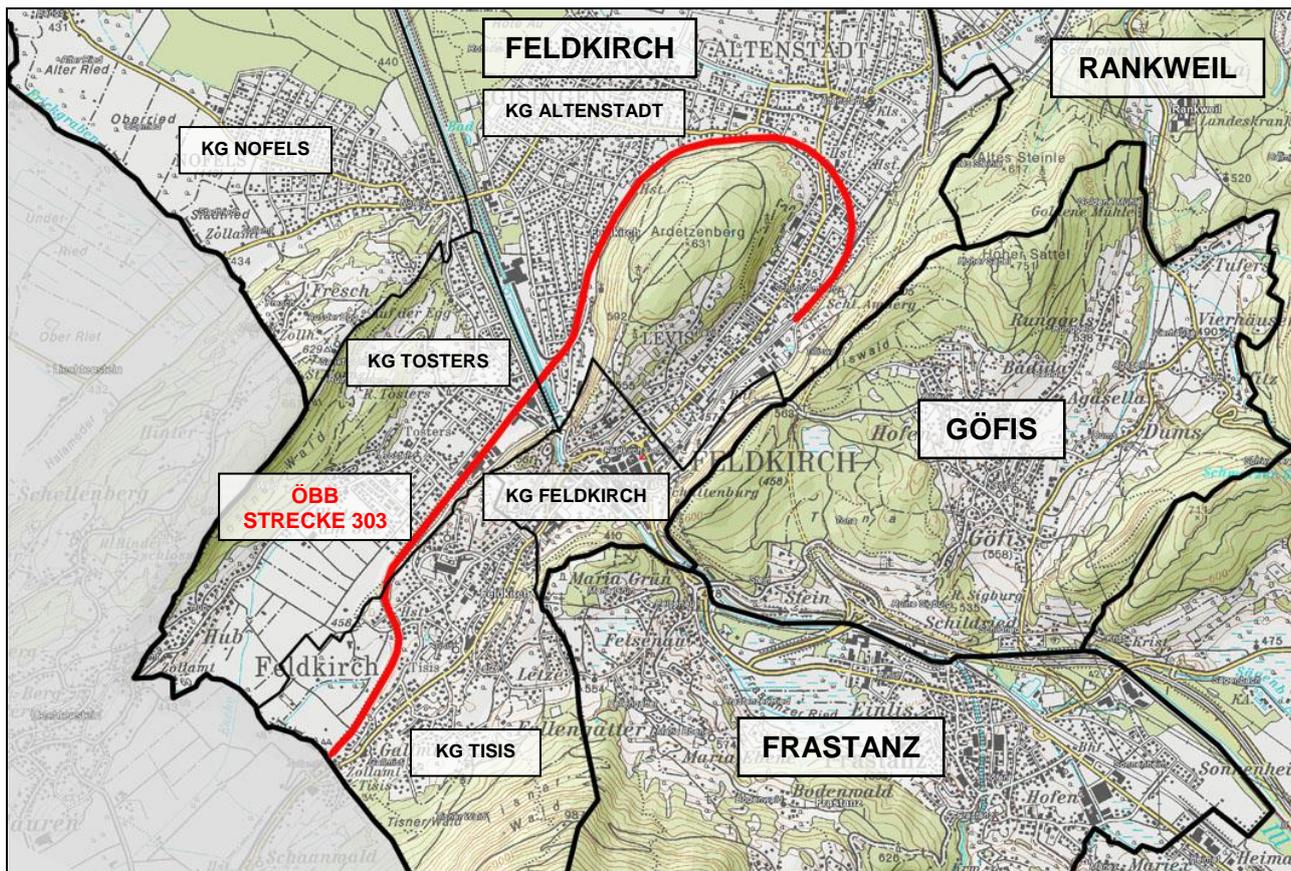


Abbildung 1: Übersichtslageplan ÖBB Strecke 303 / in Österreich

(Quelle: vogis.cnv.at, eigene Bearbeitung)

3.3 Verkehrsentwicklung

3.3.1 BETRIEBSPROGRAMM ÖBB

Für die Strecke Feldkirch – Buchs liegt ein Betriebsprogramm, erstellt durch den GB AIE der Projektwerberin, vom April 2011 vor (siehe Einlage 01/02.3).

3.3.1.1 Zugfrequenzen Bestand 2007-2010

Das Betriebsprogramm repräsentiert das reale Verkehrsaufkommen in einem Betrachtungsbereich im Schienennetz und beinhaltet die durchschnittliche Anzahl von Zügen an einem durchschnittlich belasteten Werktag, ausgenommen Samstage und Tage nach Feiertagen. Grundlage für das Betriebsprogramm sind Jahresauswertungen der tatsächlich gefahrenen Züge. Es können in der Auswertung auch Züge enthalten sein, die nur einen Teil des Streckenabschnittes befahren.

Für die Strecke Feldkirch – Buchs (unterteilt in die Streckenabschnitte Feldkirch – Tosters und Tosters – Buchs) liegen Bestandsdaten aus den Jahren 2007 – 2010 vor. Auf Grund der Wirtschaftskrise wurde das Jahr 2008 als Bestandsjahr angenommen.

Im Streckenabschnitt von Feldkirch bis Tosters verkehrten im Jahr 2008 täglich 59 Züge. Bei rund der Hälfte handelte es sich um Personenzüge, der Anteil der Güterzüge am Tageszugaufkommen lag bei rund 36 %. Knapp 76 % der Züge verkehrten tagsüber im Zeitraum zwischen 6 und 22h. Für den Streckenabschnitt Tosters – Buchs ergeben sich, auf Grund der nur äußerst geringen Änderung an der Anzahl der verkehrenden Züge, sehr ähnliche Ergebnisse.

Fahrplanjahr	Schnellzüge			Eil- und Regionalzüge			Ferngüterzüge			Nahgüterzüge			Dienstzüge			Gesamtsumme			
	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Gesamt
2007	9	2	4	15	2	1	13	4	5	1	1	1	4	0	6	42	9	17	68
2008 Feldkirch - Tosters	8	1	3	15	2	1	12	3	5	0	0	1	4	0	4	39	6	14	59
2008 Tosters - Buchs	8	1	3	15	2	1	12	3	5	0	0	0	4	0	4	39	6	13	58
2009 Feldkirch - Tosters	8	1	3	15	2	1	10	2	5	2	2	4	4	0	4	39	7	17	63
2009 Tosters - Buchs	8	1	3	15	2	1	10	2	5	0	0	0	4	0	4	37	5	13	55
2010 Feldkirch - Tosters	8	1	3	15	2	1	9	2	2	4	2	2	7	1	0	43	8	8	59
2010 Tosters - Buchs	8	1	3	15	2	1	9	2	2	0	0	0	7	1	0	39	6	6	51

Tabelle 2: Betriebsprogramm Bestand (Zugzahlen 2007-2010)

3.3.1.2 Zugfrequenzen Betriebsprogramm 2025+

Das Betriebsprogramm 2025+ repräsentiert das prognostizierte Verkehrsaufkommen in einem Betrachtungsbereich im Schienennetz und beinhaltet die durchschnittliche Anzahl von Zügen an einem durchschnittlich belasteten Werktag, ausgenommen Samstag und Tage nach Feiertagen. Es können in der Auswertung auch Züge enthalten sein, die nur einen Teil des Streckenabschnittes befahren. Das Betriebsprogramm 2025+ basiert auf Prognosedaten, die dem heutigen Wissens- und Bearbeitungsstand entsprechen. Als Infrastrukturgrundlage dient die modellhafte Abbildung der Schieneninfrastruktur gemäß hinterlegtem Zielnetz.

Auf Grund der Dynamik der Rahmenbedingungen von Prognosen kann aus dem Betriebsprogramm nicht abgeleitet werden, ob und mit welcher Wahrscheinlichkeit die prognostizierten Verkehre auch tatsächlich eintreffen.

Im Jahr 2009 wurde vom Institut für Höhere Studien eine Beurteilung der Verkehrsprognose 2025+ durchgeführt, in der mögliche Wirkungen des gegenwärtigen Konjunkturertrags auf die Prognosen untersucht wurden. Die Analyse bestätigt das voraussichtliche Eintreffen des prognostizierten Schienenpersonenverkehrs im Prognosejahr 2025. Für den Schienengüterverkehr wird ein gegenüber der Verkehrsprognose Österreich 2025+ etwas verspätetes Eintreten der Prognosemengen im Zeitraum zwischen 2033 bis 2036 – anstelle 2025 – erwartet.

Referenzfall 2025+ (ohne Ausbau der Infrastruktur)

Im Referenzfall 2025+ ist zugrunde gelegt, dass der Nahverkehr im Abschnitt Feldkirch – Buchs nicht verdichtet und keine Infrastrukturmaßnahmen umgesetzt werden. Demzufolge ergeben sich freie Kapazitäten für die Güterverkehrsrelation Österreich – Schweiz und Schweiz – Deutschland,

aber auch für die Relation zwischen Norditalien und Südwestdeutschland über Brenner und Buchs. Letzteres auf Grund der kürzeren Distanz verglichen mit der Relation über Brenner und Kufstein.

Abschnitt Feldkirch - Tosters

Für den Referenzfall 2025+ ohne Ausbau der Infrastruktur ergibt sich für den Abschnitt Feldkirch – Tosters ein Gesamtaufkommen von 106 Zugfahrten pro Tag. Der Anteil von Personenzügen liegt bei rund 49 %, jener der Güterzüge bei rund 43 %. Der Rest entfällt auf Dienstzüge. Der überwiegende Teil der Züge verkehrt mit 77 % tagsüber im Zeitraum zwischen 6 und 22h.

Abschnitt Tosters - Buchs

Für den Abschnitt Tosters – Buchs wird ein geringfügig niedrigeres Gesamtaufkommen von 101 Zugfahrten pro Tag prognostiziert. Der Anteil von Personenzügen liegt bei rund 51 %, jener der Güterzüge bei rund 41 %. Der Rest entfällt wiederum auf Dienstzüge. Der überwiegende Teil der Züge verkehrt mit 78 % tagsüber im Zeitraum zwischen 6 und 22h.

Fahrplanjahr	Schnellzüge			Eil- und Regionalzüge			Ferngüterzüge			Nahgüterzüge			Dienstzüge			Gesamtsumme			
	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Gesamt
Referenzfall 2025+ Feldkirch - Tosters	13	2	5	24	6	2	23	5	13	3	0	2	5	1	2	68	14	24	106
Referenzfall 2025+ Tosters - Buchs	13	2	5	24	6	2	23	5	13	0	0	0	5	1	2	65	14	22	101

Tabelle 3: Betriebsprogramm Referenzfall 2025+ ohne Infrastrukturmaßnahmen (Zugzahlen 2025)

Planfall 2025+ (mit Ausbau der Infrastruktur lt. Planungsvereinbarung zw. Fürstentum Liechtenstein, der Republik Österreich und der ÖBB Infrastruktur vom Jänner 2009)

Gemäß der Planungsvereinbarung zw. Fürstentum Liechtenstein, der Republik Österreich und der ÖBB-Infrastruktur AG wird ein durchgehender Halbstundentakt von 5 bis 22h unterstellt. Im Ferngüterverkehr werden nur die Relationen Österreich – Schweiz abgedeckt.

Abschnitt Feldkirch - Tosters

Für den Referenzfall 2025+ mit Ausbau der Infrastruktur wird für den Streckenabschnitt Feldkirch – Tosters ein Gesamtaufkommen von 133 Zugfahrten prognostiziert. Der Anteil an Personenzügen liegt bei knapp 69 %, der Anteil im Güterverkehr bei knapp 25 %. Der Rest entfällt auf Dienstzüge. Rund 84 % der Züge verkehren im Zeitraum von 6 – 22h.

Abschnitt Tosters - Buchs

Für den Streckenabschnitt Tosters – Buchs wird ein Gesamtaufkommen von 128 Zugfahrten prognostiziert. Der Anteil an Personenzügen liegt bei knapp 72 %, der Anteil im Güterverkehr bei

knapp 22 %. Der Rest entfällt wiederum auf Dienstzüge. Rund 84 % der Züge verkehren im Zeitraum von 6 – 22h.

Fahrplanjahr	Schnellzüge			Eil- und Regionalzüge			Ferngüterzüge			Nahgüterzüge			Dienstzüge			Gesamtsumme			
	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Tag 06h – 19h	Abend 19h – 22h	Nacht 22h – 06h	Gesamt
Planfall 2025+ Feldkirch - Tosters	13	2	5	54	12	6	17	4	7	3	0	2	5	1	2	92	19	22	133
Planfall 2025+ Tosters - Buchs	13	2	5	54	12	6	17	4	7	0	0	0	5	1	2	89	19	20	128

Tabelle 4: Betriebsprogramm Planfall 2025+ mit Infrastrukturausbau (Zugzahlen 2025)

3.3.2 VERKEHRSPROGNOSE STRASSE

Das bestehende Straßennetz in Feldkirch zeichnet sich durch die eingekesselte Lage des Zentrums zwischen vier Hügeln aus. Dadurch liegt die wichtigste Kreuzung, die Bärenkreuzung, sehr zentral im Netz und ist kaum kleinräumig zu umfahren. Die Bärenkreuzung und Umgebung weisen deshalb eine hohe Verkehrsbelastung mit all den Auswirkungen auf das Staugeschehen, die Reise- und Wartezeiten auf.

Die Bärenkreuzung im Zentrum von Feldkirch wird im Bestand (2010) von ca. 43.500 KFZ/Tag befahren. Das Verkehrsgeschehen ist dabei tageszeitlich stark richtungs-, bzw. spurabhängig. Dies ist unter anderem auf die Berufspendler, den Ausbildungsverkehr und das Landeskrankenhaus Feldkirch zurückzuführen. Der Grenzübergang Tisis/Schaanwald der einzige leistungsfähige Grenzübergang zwischen Vorarlberg und Liechtenstein mit Güterabfertigung.

Hinsichtlich Eisenbahnkreuzungen sind bereits im Bestand alle wichtigen Straßen, wie Bruderhofstraße, Kapfstraße, Hämmerlestraße, Illstraße, Alberweg und Feldweg mit einer Unter- oder Überführung ausgestattet.

Zum Prognosehorizont 2025 wird die Verkehrsbelastung in Feldkirch durch das gegenständliche Projekt gesenkt. Dies gilt unabhängig davon, ob das Straßenbauprojekt Umfahrung Feldkirch Süd verwirklicht wird oder nicht. Mit realisiertem Straßenbauprojekt wird die Verlagerung auf die Schiene allerdings etwas geringer ausfallen.

Diese Entlastung lässt etwas geringeren Stau und geringere Wartezeiten speziell im Bereich der L190 – Felsenau in der Morgenspitze und L191 – Hirschgraben / Schillerstraße während des gesamten Tages erwarten. Dies sind jene Bereiche in Feldkirch, die hauptsächlich vom grenzüberschreitenden Pendlerverkehr betroffen sind.

Auch das Fortkommen der Linienbusse wird besser gewährleistet werden können. Ausnahme ist hier der Bahnübergang Reichsstraße im Norden von Feldkirch, wo es durch die vermehrte Taktfolge der Nahverkehrszüge zur vermehrten Sperrzeiten an der Eisenbahnkreuzung kommen wird.

3.4 Technische Beschreibung

3.4.1 DARSTELLUNG DER BESTANDSSITUATION – ÖBB STRECKE FELDKIRCH – BUCHS

3.4.1.1 Eisenbahnanlagen

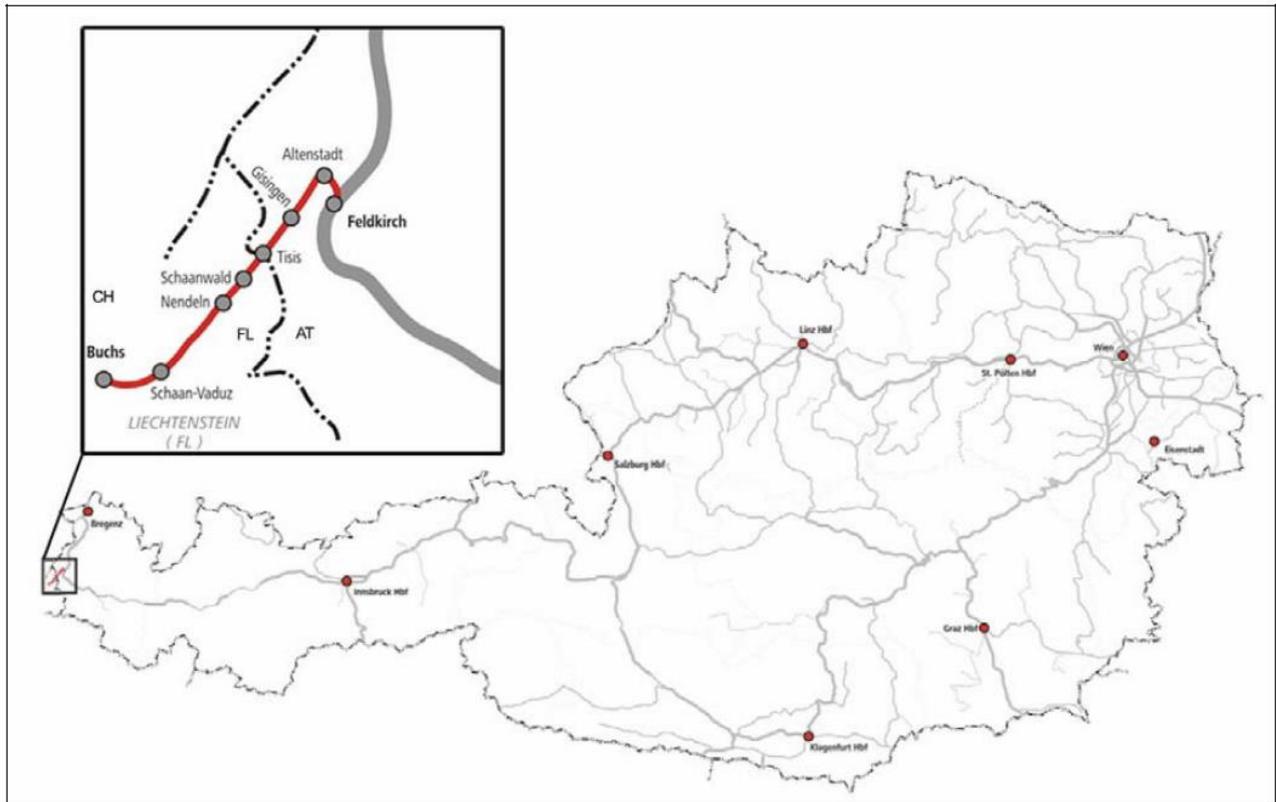


Abbildung 2: Übersichtslageplan ÖBB Strecke 303 / gesamte Strecke

Quelle: ÖBB Netz- und Streckenentwicklung: Business case, Version 3.0, 2009

Die bestehende eingleisige Eisenbahnstrecke zwischen Feldkirch in Österreich und Buchs in der Schweiz wurde 1874 durch die k.k. privilegierte Vorarlberger Bahn in Betrieb genommen. Die Grundlage für die Eisenbahnstrecke bildete der Staatsvertrag zwischen der Schweiz und Österreich-Ungarn vom 27. August 1870.

In den 1920-er Jahren wurde die Strecke gemeinsam mit der Vorarlberg Bahn und der Arlbergbahn elektrifiziert.

Die Eisenbahnstrecke befindet sich auch im Fürstentum Liechtenstein im Eigentum der ÖBB und wird dort mit einer Konzession des Fürstentums betrieben. Die Konzession läuft im Jahre 2017 aus. Ein Verfahren zur Verlängerung der Konzession ist anhängig.

Seit dem Jahr 2000 besteht der so genannte Liechtenstein Takt, eine grenzüberschreitende Verbindung zwischen Vorarlberg und Liechtenstein mit abgestimmten Busfahrplänen.

Bereits seit einiger Zeit gibt es Bestrebungen für einen weiteren Ausbau des Nahverkehrsangebotes auf der Strecke Feldkirch - Buchs. Das Vorhaben „S-Bahn FL.A.CH“ stellt die Realisierung dieser Bestrebungen dar.

Im Jahr 2007 wurde ein Vorprojekt (Studie zur Schieneninfrastrukturentwicklung 2007) durchgeführt.

3.4.1.2 Straßen und Wege

Im Projektgebiet befinden sich folgende Straßen und Wege, welche die Anlage queren:

- km 8,1+25: Riedweg

3.4.1.3 Wasserläufe

Im Projektgebiet befinden sich folgende Gewässerquerungen:

- km 7,984: Durchlass
- km 8,103: Durchlass
- km 8,244: Durchlass
- km 8,375: Tisner Tobel

3.4.1.4 Einbauten

Im Projektgebiet befinden sich folgende Einbautenquerungen:

- km 7,8: Kanal
- km 8,114: Strom
- km 8,115: Kanal
- km 8,289: neuer Kanal

3.4.2 ALLGEMEINE VORHABENSBSCHREIBUNG / ÄNDERUNGEN GEGENÜBER DEM BESTAND

Das Gesamtvorhaben setzt sich aus einem österreichischen und einem liechtensteinischen Vorhabensteil zusammen. Diese Teile sind in der Abbildung 3 dargestellt. Für das gegenständliche Verfahren ist der österreichische Vorhabensteil relevant.

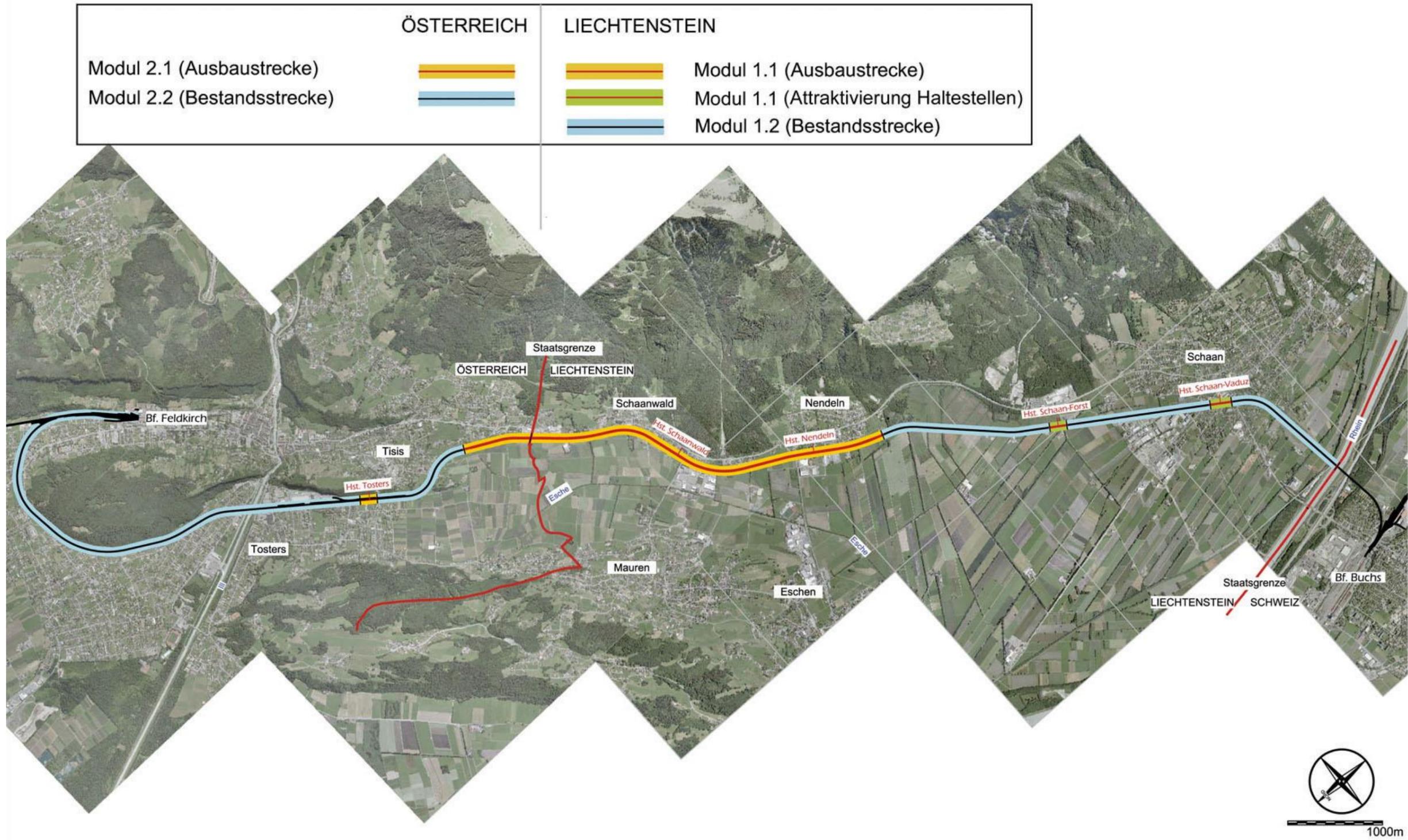


Abbildung 3: Übersichtslageplan Ausbaumodule Gesamtprojekt

3.4.2.1 Verkehrsprojekt in Österreich

Das Vorhaben lässt sich in Österreich in folgende Bereiche unterteilen:

- Doppelspurinsel (zweigleisiger Ausbauabschnitt) in Österreich
- Neuerrichtung Haltestelle Tosters
- Abtrag Haltestelle Tisis

Doppelspurinsel (zweigleisiger Ausbauabschnitt) in Österreich

Zur Erreichung der Ziele ist auf der in Österreich als Hochleistungsstrecke (HL Strecke) verordneten Verbindung ein zweigleisiger Abschnitt von ca. km 7,800 bis ca. km 12,278 (Staatsgrenze zwischen Österreich und dem Fürstentum Liechtenstein bei km 8,375) erforderlich. Durch diese Doppelspurinsel können die erforderlichen Zugskreuzungen (Nahverkehrs-, Fernverkehrs- und Güterzüge) entsprechend dem hinterlegten Betriebsprogramm durchgeführt werden. Die Länge dieses länderübergreifenden zweigleisigen, elektrifizierten Ausbauabschnittes (Doppelspurinsel) beträgt somit in Summe ca. 4,48 km, davon ca. 0,58 km in Österreich.

Die Doppelspurinsel wird für eine Befahrbarkeit mit 100 km/h ausgelegt. Grundsätzlich wird hier der bestehende Gleisunterbau erneuert und eine Dammverbreiterung auf die Talseite vorgenommen, um das zweite Gleis aufnehmen zu können.

Der bestehende Bogen unmittelbar vor der Staatsgrenze zum Fürstentum Liechtenstein wird abgeflacht und die niveaugleiche Eisenbahnkreuzung Riedweg bei km 8,125 an die neue Gleissituation angepasst.

Zum Schutz der bestehenden Siedlung links der Bahn (l.d.B.) wird eine Lärmschutzwand (h = 2,0 m) errichtet.

Die Querung des Tisner Tobels im unmittelbaren Nahbereich der Staatsgrenze wird bereits im Zuge des Fremdprojektes Grenzgraben – Egelsee an die neue Gleislage angepasst.

Im österreichischen Abschnitt wird das Entwässerungskonzept derart angepasst, dass die Ausleitung der Oberflächenwässer in den Mühlbach bzw. den Töbelebach erfolgt.

Neuerrichtung Haltestelle Tosters

Zwischen km 6,380 und 6,540 wird die neue Haltestelle Tosters errichtet. Die Haltestelle besitzt einen 160 m langen Randbahnsteig rechts des Gleises. Der Zugang erfolgt östlich der Haltestelle vom Straßenzug „Hohle Gasse“, westlich der Haltestelle über dem Riedteilweg. Über einen Personendurchgang wird eine Verbindung zwischen beiden Seiten hergestellt. Der Bahnsteig und der Personendurchgang können über eine Stiege erreicht werden. Die Barrierefreiheit der Haltestelle wird – abgesehen von den optionalen Aufzügen - durch Anordnung von taktilen Leiteinrichtungen gewährleistet. Der Zugangsbereich links der Bahn sowie ein Teil des Bahnsteiges werden überdacht ausgeführt.

Der ca. 4 m hohe Geländesprung zwischen dem Bahnsteig und dem umgebenden Gelände im Westen wird mit einem begrünten Erddamm bzw. einem Steinsatz überbrückt.

Im Bereich der Haltestelle Tosters wird der Unterbau der Eisenbahnanlage erneuert, wobei die Querneigung des Unterbaues in eine gleisparallele Drainage leitet. Die Wässer dieser Drainage sowie Wässer des Haltestellenbereichs werden über Rohrleitungen in ein begrüntes Absetzbecken mit einem Volumen von über 100 m³ geführt. Nach Absetzen der Schwebstoffe wird das Wasser weiter in einen Schacht, DN 1500 geleitet, wo es versickert.

Abtrag Haltestelle Tisis

Auf Grund der geringen Personenfrequenz und der Errichtung der neuen Haltestelle in Tosters wird die bestehende Haltestelle Tisis aufgelassen. Dazu wird der zwischen km 7,257 und km 7,347 links der Bahn gelegene Randbahnsteig und das Wartehäuschen abgetragen und ein Schotterweg auf einer Länge von 68 m verlegt.

3.4.3 ÜBERBLICK ÜBER ERFORDERLICHE BAUMAßNAHMEN

Im österreichischen Vorhaben sind folgende wesentliche Baumaßnahmen vorgesehen:

- Zweigleisiger Ausbau der bestehenden eingleisigen Eisenbahnstrecke auf einer Länge von ca. 575 m von ca. km 7,800 – km 8,375 (Staatsgrenzen Österreich / Liechtenstein)
- Errichtung der Haltestelle Tosters
- Abtrag der Haltestelle Tisis
- Errichtung von Entwässerungsanlagen im Bereich der zweigleisigen Ausbaustrecke sowie der Haltestelle Tosters
- Anpassung der Eisenbahnkreuzung Riedweg

3.4.4 ENTWURFSPARAMETER

Planungsvorgaben entsprechend der betrieblichen Spezifikation:

Geschwindigkeit: $V_{\max} = 100 \text{ km/h}$

Maximale Längsneigungen: $J_{\max} = 5 \text{ ‰}$

3.4.5 HOCHBAU

Im Rahmen des Vorhabens erfolgt eine Neuerrichtung der Haltestelle Tosters inkl. der dazugehörigen Anlagenteile wie Vorplatz und Personentunnel.

3.4.6 STRAßENBAU

Aufgrund der Auffassung der Haltestelle Tisis inklusive Abtrag des Bahnsteiges wird ein bisher zum nördlichen Bahnsteigende führender Weg parallel zur Bahn um rund 68 m verlängert und an die Schmiedgasse angebunden.

Der Riedweg wird im Bereich der bestehenden EK bei km 8,1+25 wegen der geringfügigen Verlegung des Bestandsgleises und der Neulage des zweiten Gleises auf einer Länge von ca. 50 m an die neue Gleissituation angepasst.

3.4.7 ENTWÄSSERUNG

Das Entwässerungskonzept des Vorhabens orientiert sich an den bestehenden Einrichtungen, die im Wesentlichen aus Gräben besteht. Diese leiten nicht nur die Oberflächenwässer der Bahnanlage ab, sondern auch jene der angrenzenden Böschungen bzw. Wässer aus Gerinnen, die z.T. aus dem Hangwasser gespeist werden.

Auf der Talseite erfolgt die Entwässerung im Regelfall analog zum Bestand durch Verrieselung über die Dammschulter und Fassung in Dammfußmulden.

Die Durchlässe werden an jenen Stellen errichtet, an denen sich entweder auch im Bestand eine Querung befindet, oder dort, wo eine Weiterführung zu Oberflächengewässern möglich ist.

Zusätzlich zu der Ableitung der Niederschlagswässer wird in den betrachteten Bereichen ein Rückhalt von 100m³ für wassergefährdende Flüssigkeiten (z.B. im Falle eines Ölunfalles) vorgesehen. Dies geschieht bei der Haltestelle Tosters über ein Rückhaltebecken, im 2-gleisigen Abschnitt über in Schächten angeordnete Schieber bzw. über die bereits erwähnten Dammfußmulden.

3.5 Beschreibung der Bauphase

Nachfolgend wird die Bauphase hinsichtlich der Baulose, Baustelleneinrichtungen und –zufahren sowie hinsichtlich des Bauablaufes beschrieben. Detaillierte Angaben sind der Einlage 02/01 zu entnehmen.

3.5.1 BAULOSE

Der Ausbau der Strecke ist aufgrund der räumlichen Trennung der Anlagenteile in folgende Baulose unterteilt, wobei anzumerken ist, dass im Folgenden nur auf die ersten 3 Baulose eingegangen wird, da sich diese vollständig oder zumindest teilweise in Österreich befinden:

- Hst. Tosters (Österreich)
- Hst. Tisis (Österreich)
- Doppelspurinsel Tisis – Nendeln (Österreich und Liechtenstein)
- (Hst. Schaan- Forst (Liechtenstein))
- (Hst. Schaan- Vaduz (Liechtenstein))

Bei der Baudurchführung werden folgende Grundsätze verfolgt:

- Minimierung der Erdmassentransporte (Massenausgleich im Projektbereich)
- Abwicklung des straßengebundenen Verkehrs über den Baubereich selbst (Längstransporte) bzw. auf kurzen Wegen zum höherrangigen Straßennetz.
- Durchführung von gleisgebundenen An- und Abtransporten nach wirtschaftlich –technischer Zweckmäßigkeit

3.5.2 BAUSTELLENEINRICHTUNG UND BAUSTELLENZUFAHRT

Haltestelle Tosters

Die Baustelleneinrichtung wird auf den Flächen des Haltestellenvorplatzes vorgesehen. Die Zufahrt erfolgt über das bestehende öffentliche Straßennetz (Riedteilweg und Hohle Gasse). Eine eigene Baustraße ist nicht vorgesehen.

Haltestelle Tisis

Für den Rückbau der Hst. Tisis ist eine Nutzung der vorhandenen Bahngrundflächen des Haltestellenvorplatzes für die Baustelleneinrichtung vorgesehen. Die Zufahrt erfolgt über das bestehende öffentliche Straßennetz (Dorfstraße). Eine eigene Baustraße ist nicht vorgesehen.

Doppelspurinsel Tisis – Nendeln

Die Bauabwicklung auf der Doppelspurinsel zwischen Tisis und Nendeln erfolgt primär auf dem Trassenbereich im Längstransport. Daraus ergibt sich, dass auch ein Massentransport zwischen Österreich und Liechtenstein erfolgen wird. Die Zufahrt zum Baufeld erfolgt über mehrere Anbindungen im Fürstentum Liechtenstein.

3.5.3 BAUABLAUF

Bauablauf und Bauphasen orientieren sich an dem wesentlich umfangreicheren Projektabschnitt in Liechtenstein:

1. Baumonats 1 bis Baumonats 12: Bau von Gleis 2 inkl. aller betroffenen Durchlässe.
2. Baumonats 13 bis Baumonats 18: Bau von Gleis 1 inkl. aller betroffenen Durchlässe.
3. Baumonats 19: keine Tätigkeiten in diesem Abschnitt
4. Baumonats 20 bis Baumonats 27: Errichtung Haltestelle Tosters (Unterbau und Kunstbauten)
5. Baumonats 28 bis Baumonats 36: Errichtung Haltestelle Tosters (Hochbau, Vorplatzgestaltung und Restarbeiten). Auflassung und Rückbau Haltestelle Tisis.

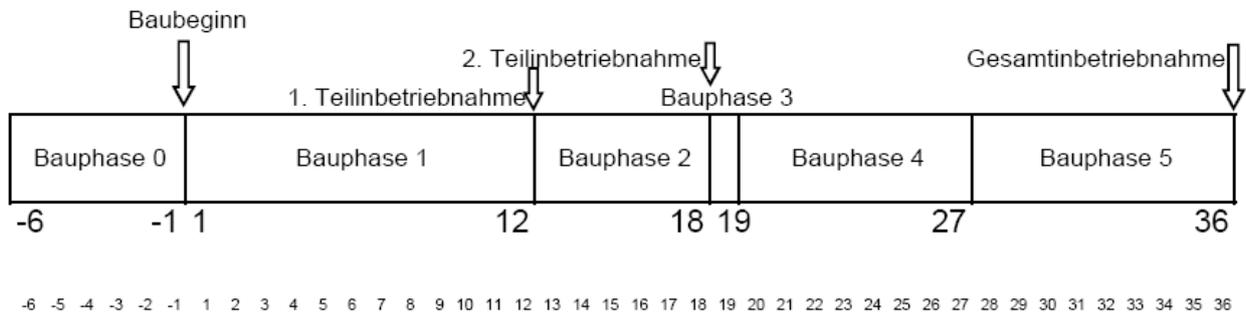


Abbildung 4: Bauablauf

3.6 Bedarf an Grund und Boden

3.6.1 FLÄCHENBEDARF IN DER BETRIEBSPHASE

In der Betriebsphase wird für die Herstellung aller Anlagen gemäß Einreichprojekt in Summe eine absolute Fläche von ca. 2,0 ha benötigt. Darin enthalten sind jedoch auch die bereits im Bestand als Schienenverkehrsfläche genutzten Flächen.

3.6.2 BEDARF AN WALDFLÄCHEN

Durch das Vorhaben werden keine Waldflächen nach Forstgesetz beansprucht.

3.6.3 FLÄCHENBEDARF IN DER BAUPHASE

In der Bauphase wird für die Herstellung aller Anlagen gemäß Einreichprojekt in Summe eine absolute Fläche von ca. 2,3 ha benötigt. Darin enthalten sind jedoch die bereits im Bestand als Schienenverkehrsfläche genutzten Flächen.

3.7 Beschreibung der wichtigsten Merkmale der Produktions- oder Verarbeitungsprozesse

Unter Beschreibung der Produktions- und Verarbeitungsprozesse wird im Rahmen des Vorhabens die Bauablaufbeschreibung (Einlage 02/01) sowie das Betriebsprogramm (Einlage 01/02.3) verstanden.

3.8 Art und Menge der zu erwartenden Rückstände und Emissionen bzw. entstehende Immissionszunahme

Für die Bauphase wurden sowohl ein Baugeräteeinsatz- als auch ein Zeitplan erstellt. Diese sind in der Einlage Bauablaufbeschreibung (Einlage 02/01) in den Einreichunterlagen enthalten.

Auf dieser Basis erfolgt die Analyse der umweltrelevanten Wirkungen für die Bauphase, die in den Fachbeiträgen zu Wirkfaktoren und Schutzgütern jeweils für die Bauphase beurteilt wird.

In der Betriebsphase liegt der Beurteilung das technische Projekt zu Grunde (Kap. 3.4). Wesentlich dabei ist allerdings, dass nicht nur die ausgebaute Strecke selbst sondern auch der prognostizierte Betrieb auf der Strecke der Auswirkungsanalyse zu Grunde liegt. So werden die Emissionen aus der Betriebsphase auf Basis dieser Grundlagen errechnet und in der Bewertung der verbleibenden Auswirkungen bei Wirkfaktoren und Schutzgütern berücksichtigt.

3.9 Klima- und Energiekonzept

3.9.1 BAUPHASE

Grundlage für die Erstellung des Energie- und Klimakonzeptes für die Bauphase bildet die Bauphasenbeschreibung mit Angaben zur Baustellenabwicklung für die eingesetzten Baumaschinen und Geräte, den induzierten Verkehr sowie die Baustellen-Logistik.

Für den österreichischen Abschnitt des Projektes ergeben sich nachfolgend angeführte Energieflüsse.

Verbraucher	Energieträger	Energiebedarf	Wirkungsgrad	Nutzenergie	Verluste
Baugeräte und LKW	Diesel	10,53 GWh = 37,9 TJ	0,3	3,18 GWh = 11,4 TJ	7,38 GWh = 26,6 TJ
Beleuchtung, elektr. Geräte	Strom	28,1 MWh = 0,101 TJ	0,6		

Abbildung 5: Energieflüsse in der Bauphase

Hinsichtlich Treibhausgasemission ergibt sich eine Produktion von 2776,4 t CO₂. Daraus ergibt sich, dass die durch den Baustellenbetrieb hervorgerufene Produktion klimarelevanter Treibhausgase in Bezug auf die klimatologische Beurteilung, welche 30-jährige Perioden betrachtet, als vernachlässigbar klein einzustufen ist.

3.9.2 BETRIEBSPHASE

Wie im Klima- und Energiekonzept-Leitfaden des Lebensministeriums (2010) angegeben wird, ist hinsichtlich des Betriebs der Eisenbahnstrecke nicht die Energieeffizienz der eingesetzten Fahrzeuge Gegenstand des Konzepts, sondern energierelevante Aspekte des Betriebs der Infrastruktur. Da beim Betrieb der Strecke 303 lediglich punktueller Energiebedarf für Infrastrukturanlagen besteht (Haltestellenbeleuchtung, etc.) ist gemäß Leitfaden die Erstellung eines Klima- und Energiekonzeptes für die Betriebsphase nicht erforderlich.

3.10 Bestandsdauer der zu errichtenden Eisenbahnanlagen und Maßnahmen zur Beweissicherung

Der Betrieb und Bestand des durch das Vorhaben dauerhaft veränderten Streckenabschnittes Feldkirch – Staatsgrenze bei Tosters wird durch technische Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten der Betreiberin ÖBB-Infrastruktur AG sichergestellt.

Maßnahmen zur Nachsorge sind auf Grund des permanenten Charakters des Infrastrukturvorhabens im Vorhaben nicht vorgesehen. Szenarien für einen Rückbau sind nicht vorgesehen.

Maßnahmen zur Beweissicherung sind im Vorhaben vorgesehen, soweit sie entsprechend den zu erwartenden Wirkungen auf manche Schutzgüter erforderlich sind. Diese sind ebenso wie alle anderen Umweltmaßnahmen Bestandteil des Vorhabens. Die Beweissicherungsmaßnahmen sind im Kapitel 11.3 zusammengefasst und finden sich ebenso in den jeweiligen Umweltfachberichten.

4 ANDERE GEPRÜFTE LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN

4.1 Unterbleiben des Vorhabens

Bei Unterbleiben des Vorhabens würden im Wesentlichen folgende Nutzen des Projektes nicht eintreten:

- Verbesserung des Nahverkehrsangebotes zwischen Feldkirch und Buchs SG durch Einführung eines S-Bahn Verkehrs im Halbstundentakt
- Verbesserung der Kreuzungssituation (insbesondere im Fürstentum Liechtenstein)
- Optimierung der Betriebsführung
- Vereinheitlichung des Geschwindigkeitsbandes
- Errichtung der Haltestelle Feldkirch – Tosters
- Ausbau bzw. Verlegung der bestehenden Haltestellen im Bereich des Fürstentums Liechtenstein entsprechend den zeitgemäßen Anforderungen und rechtlichen Rahmenbedingungen

Ein Ausbau der Strecke wird in zahlreichen Leitbildern und Konzepten verschiedener Stellen der beteiligten Länder angeführt.

Bei Unterbleiben des Vorhabens sind im Vergleich zum Planfall insbesondere folgende Wirkungen festzustellen:

- kein Flächenverbrauch (z.B. Landwirtschaftsflächen,..)
- geringere Gesamtzahl an Zügen, jedoch mehr Güterzüge als im Planfall
- höherer Lärmpegel
- keine naturnahe Gestaltung von Bahnböschungen als Tier- und Pflanzenlebensraum
- keine Gestaltung des bestehenden Orts- und Landschaftsbildes

Bei Unterbleiben des Vorhabens kommt es weder zum Eintritt von Nutzwirkungen durch das Vorhaben noch zur Erfüllung von Zielen (Nahverkehrsangebot, Vereinheitlichung des Geschwindigkeitsbandes, Anpassung an zeitgemäße Anforderungen,...).

4.2 Alternativen

Da es sich beim Vorhaben um ein Ausbauvorhaben an einer seit langem bestehenden Bestandsstrecke handelt, konnten Alternativen im Sinne von Lagevarianten im Zuge der Entwicklung des gegenständlichen Vorhabens naturgemäß nicht sinnvoll geprüft werden.

5 EINBINDUNG BETROFFENER GEBIETSKÖRPERSCHAFTEN UND INFORMATION DER ÖFFENTLICHKEIT

Beginnend mit der Infrastrukturentwicklung waren in die Planungsschritte das BMVIT, die Regierung des Fürstentums Liechtenstein und das Land Vorarlberg sowie die betroffenen Verkehrsunternehmen im Rahmen regelmäßiger Lenkungsausschüsse eingebunden.

Auf Grundlage des Planungsübereinkommens wurden in der Folge zahlreiche so genannte Projektbegleitende Arbeitsgruppen durchgeführt, die sich aus Vertretern des BMVIT, der Regierung des Fürstentums Liechtenstein, dem Land Vorarlberg sowie Vertretern der ÖBB zusammensetzten.

Begleitend zur Einreichplanung wurden auf österreichischer Seite mehrfach Informationsgespräche mit Vertretern der Stadtgemeinde Feldkirch geführt, um jeweils lokal relevante Planungsdetails abzustimmen.

Eine Information der breiten Öffentlichkeit über das Projekt erfolgte in angekündigten Planungsausstellungen in Feldkirch bzw. auch im Fürstentum Liechtenstein. In Feldkirch wurde das Projekt im Zuge des „Bürgerforums Gesamtverkehrskonzept“ am 14. Juni 2012 in Feldkirch Tosters vorgestellt.

6 SYSTEMABGRENZUNG

6.1 Räumliche Abgrenzung

Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes ist abhängig von der jeweils bearbeiteten Thematik und damit von den mehr oder weniger weit gestreuten Auswirkungen eines Vorhabens.

Generell lassen sich allerdings zwei Ebenen für die Abgrenzung der Umweltverträglichkeitsprüfung definieren.

6.1.1 ANTRAGSGEGENSTAND

- Anlagenbezogene Abgrenzung (Vorhaben):

Genehmigungsgegenstand sind die vom Vorhaben während Bau und Betrieb direkt beanspruchten Grundflächen, sowie die darauf umzusetzenden Anlagenteile.

6.1.2 BEURTEILUNGSGEGENSTAND

- Betriebsbedingte Abgrenzung (engerer Untersuchungsraum):

Der Eingriffsraum leitet sich aus der Prognose der Beeinträchtigungen innerhalb des Wirkraumes ab und umfasst alle erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen bzw. Veränderungen, die durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren hervorgerufen werden.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die räumliche Reichweite der betriebsbedingten Beeinträchtigungen bzw. Veränderungen (Schadstoffeinträge, Schallemissionen, Erschütterungen, u.a.) und die Empfindlichkeit der jeweiligen Schutzgüter gegenüber diesen Beeinträchtigungen für die Abgrenzung des Eingriffsraumes ausschlaggebend sind.

In vielen Fachbereichen kann aufgrund vorangegangener Beschreibung von einem engen Untersuchungsraum von ungefähr 300 - 500 m allseitig um das Vorhaben ausgegangen werden, womit alle erheblichen Projektwirkungen in der Regel erfasst und beurteilt werden können.

- Abgrenzung für Fernwirkungen (weiterer Untersuchungsraum):

Hier werden Wirkungen der Anlage berücksichtigt, die über die beiden oben genannten Kategorien hinausgehen bzw. damit nicht vollständig erfasst werden können.

Der jeweilig gewählte Untersuchungsraum wird in den einzelnen Fachberichten beschrieben.

6.1.3 ABGRENZUNG ZU NACHBARVORHABEN

Zum Vorhaben gibt es im Raum so genannte „Fremdprojekte“, welche als Nachbarvorhaben, sofern für einzelne Fachgutachten relevant, grundsätzlich Berücksichtigung finden.

Dabei handelt es sich um folgende Projekte:

- Fremdprojekt Umfahrung Feldkirch (AT), Amt der Vorarlberger Landesregierung / Abteilung Straßenbau (VIIb)
- Fremdprojekt Grenzgraben – Egelsee (AT / FL), Stadt Feldkirch und Fürstentum Liechtenstein
- Errichtung eines Landesradweges entlang der Bahntrasse zwischen Pfarrer-Weißhaar-Straße und dem Riedteilweg

6.1.3.1 Fremdprojekt Umfahrung Feldkirch (Stadttunnel Feldkirch)

Zur Entlastung der Verkehrssituation am Verkehrsknotenpunkt Bärenkreuzung (L190 / L191) in Feldkirch, ist in den Jahren 2016 bis 2025 die Errichtung eines Stadttunnels durch das Land Vorarlberg geplant. Das Vorhaben Stadttunnel Feldkirch besteht aus einem System von 4 Tunnelabschnitten, welche über einen zentralen unterirdischen Kreisverkehr miteinander verbunden sind. Die Gesamtlänge aller Tunnelabschnitte beträgt rund 3,7 km. Die 4 Tunnelabschnitte knüpfen an folgenden Stellen im bestehenden Straßennetz an:

- Portal Felsenau: Anbindung an die L190 zwischen L190-Felsenaubrücke und der Ortsstraße Illbrücke nach Göfis.
- Portal Altstadt: Anbindung an die L191 neben der Pädagogischen Hochschule
- Portal Tisis: Anbindung an die L191 zwischen den Einmündungen Rappenwaldstraße und Grißstraße.
- Portal Tosters: Anbindung an den Kapfweg, ca. 100 m Abstand zur Anbindung Alberweg

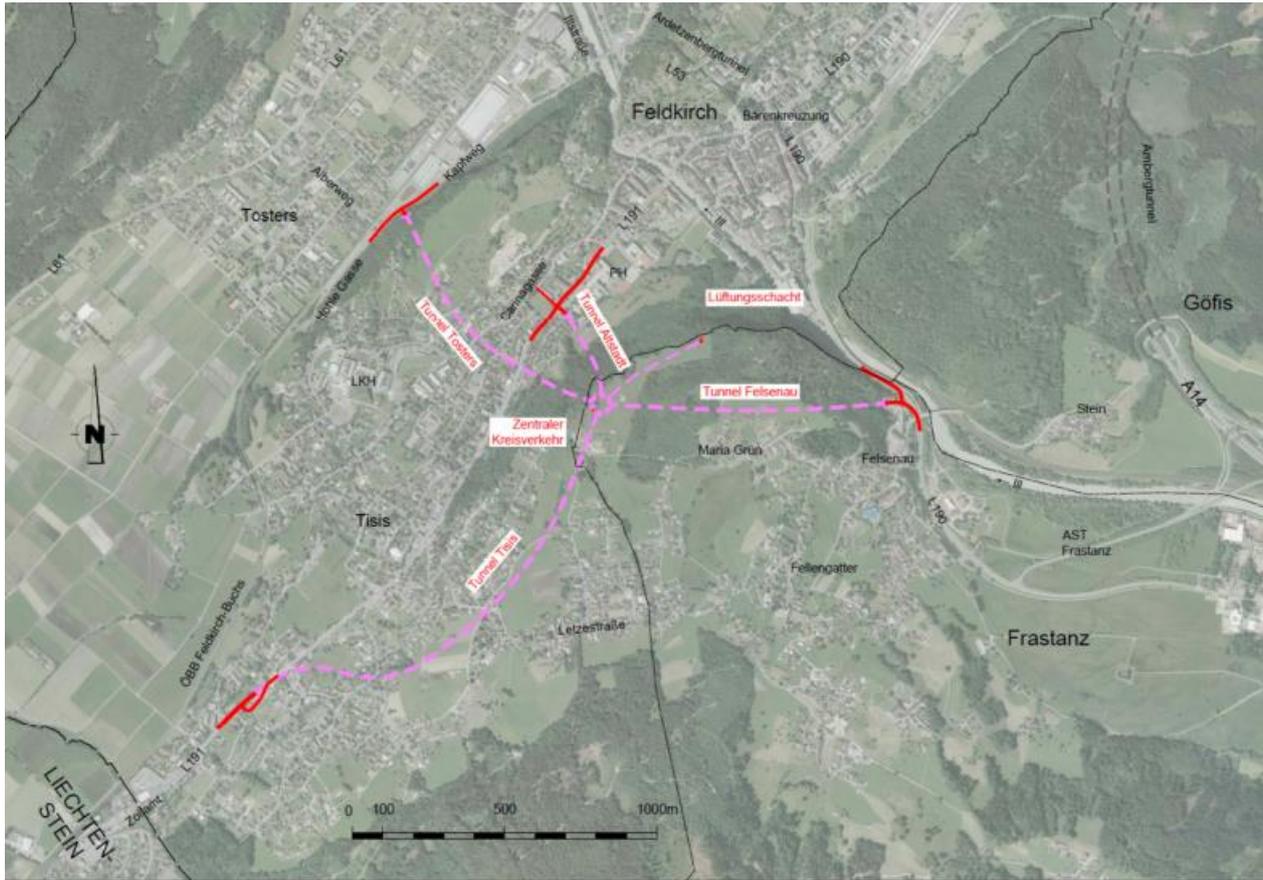


Abbildung 6: Vorhabensübersicht Stadttunnel Feldkirch

Das Vorhaben soll nach Maßgabe der zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel in zwei Schritten realisiert werden. So ist zum Jahr 2022 eine Teilverkehrsfreigabe der Tunneläste Felsenau, Altstadt und Tisis geplant. Der Tunnelast Tosters soll in einem weiteren Schritt bis zum Jahr 2023 / 20024 für den Verkehr freigegeben werden. Insgesamt ergibt sich für Teil- und Vollausbau eine Bauphase zwischen den Jahren 2016 – 2025.

Das Fremdprojekt Umfahrung Feldkirch (Stadttunnel Feldkirch) wurde im September 2013 bei der Behörde eingereicht.

6.1.3.2 Fremdprojekt Grenzgraben – Egelsee

Zum Rückhalt der Hochwasserabflussspitzen aus dem österreichischen Teil des Einzugsgebietes der Esche wurde an der Grenze Republik Österreich – Fürstentum Liechtenstein ein Rückhalteweiher im Tisner und Maurer Ried erstellt. Die Ausdehnung des Rückhalteweiher erstreckt sich auf Flächen der Stadt Feldkirch und der Gemeinde Mauren. Der Rückhalteweiher verfügt über ein Volumen von ca. 40.000m³. Bei Vollfüllung hat der Weiher eine Ausdehnung von rund 3,3 ha.

Der Grenzgraben Ost, der Grenzgraben West, der Pritschengraben und der Mühlbach fließen in den Egelsee. Der Egelsee wird über die Esche entwässert. Die Esche mündet bei Bendern in den

Liechtensteiner Binnenkanal, dieser mündet bei Ruggell in den Alpenrhein. Die Anlage dient als Rückhalt der Hochwässer aus den genannten Zuflüssen. Der Rückhalteweiher wurde derart ausgeführt, dass ökologisch wertvolle Wasser-, Schilf-, und Wiesenflächen entstehen werden. Zudem soll das Tisner und Maurer Ried auch landschaftlich aufgewertet werden. Durch die Aufweitung des Grenzgrabens Ost konnte ein 680 m langer Graben revitalisiert werden. Mit diesem Projekt konnte auch eine neue attraktive Radwegverbindung geschaffen werden, welche das Gebiet rund um den Egelsee für Naherholungssuchende erschließt.

Es ist anzumerken, dass das Fremdprojekt Grenzgraben – Egelsee während der Planungsarbeiten zum gegenständlichen Ausbau-Vorhaben bereits realisiert wurde.

6.2 Zeitliche Abgrenzung

Die raum- und umweltrelevanten Bestandserhebungen erfolgten im Wesentlichen im Zeitraum Herbst 2010 bis Sommer 2011. Es wurden jedoch laufend Ergänzungen berücksichtigt.

Der Prognosehorizont für die Beurteilung der Wirkungen des Vorhabens wurde mit 2025 festgesetzt. Die betrieblichen Grundlagen (Zugzahlen) beziehen sich im Bestand auf das Jahr 2008 und in der Prognose auf 2025.

Die verkehrlichen Grundlagen für den Straßenverkehr sind der Bestand 2010.

6.3 Inhaltliche Abgrenzung

Die Abgrenzung des inhaltlichen Untersuchungsrahmens hat sich durch die Abschätzung der zu erwartenden Wirkungen auf die im UVP-G 2000 idGF. definierten und für die einzelnen Fachgebiete relevanten Schutzgüter ergeben und ist in der nachfolgenden Relevanzmatrix dargelegt.

6.3.1 RELEVANZMATRIX

Die Relevanzanalyse wurde in Anlehnung an den „Leitfaden für die Erstellung von UVP-Einreichunterlagen beim BMVIT“ (Fassung von Sept. 2011) erstellt. Die Relevanzmatrix für das Vorhaben stellt die prüfrelevanten Wirkungszusammenhänge zwischen Wirkfaktoren (Spalten) und Schutzgütern (Zeilen) dar. Es wurden nur jene Kriterien / Indikatoren ausgewählt, für welche infolge des Projekts absehbare wesentliche / relevante Veränderungen oder Wirkungen grundsätzlich erwartet werden können. Diese sind in den jeweiligen Fachberichten abgehandelt. Abweichungen zur Relevanzmatrix im UVE-Konzept begründen sich in neuen Erkenntnissen im Zuge der Bearbeitung des Einreichprojektes.

Es können aus der Matrix Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Auswirkungen für ein Schutzgut abgelesen werden.

RELEVANZMATRIX			URSACHE / WIRKFAKTOREN																					
			Emissionen, Belästigungen, Gefährdungen						Veränderungen durch das Projekt															
mögliche Auswirkungen des Vorhabens			Lärm	Erschütterungen	Licht, Beschattung, Blendung	Elektromagn. Felder	Luftschadstoffe	Abfälle, Rückstände, flüssige Emissionen	Flächenbeanspruchung	Hydrogeologische Verhältnisse	Trennwirkung / Veränderung Funktionszusammenhänge	Veränderung Erscheinungsbild												
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J												
SCHUTZGÜTER		THEMENBEREICHE																						
WIRKUNG AUF	1	Mensch Lebensräume	1 Siedlungs- und Wirtschaftsraum										2 Humanmedizin											
		2	Tiere, Pflanzen Lebensräume	1 Tiere und deren Lebensräume										3 Pflanzen und deren Lebensräume										
	3			Wasser und Boden	1 Oberflächenwasser										2 Grundwasser									
		3 Boden																						
		4	Luft und Klima		1 Luft										2 Klima									
	5			Landschaft	1 Orts- und Landschaftsbild																			
	6	Sach- und Kulturgüter	1 Sachgüter											2 Kulturgüter										

Tabelle 5: Relevanzmatrix

Die Themenbereiche Landwirtschaft (Einlage 23/01), Forstwirtschaft (Einlage 26/01), Freizeit- und Erholungsnutzungen (Einlage 24/01) sowie Jagdwirtschaft (Einlage 27/01) werden als wirtschaftlich dominierte Themen außerhalb des UVE-Rahmens als weitere Themenbereiche gesondert abgehandelt.

7 BEWERTUNGSMETHODIK

7.1 Allgemeine Methodik

Der Beurteilungsvorgang sowie die Darstellung der Ergebnisse folgen dem „Leitfaden für die Erstellung von UVP-Einreichunterlagen beim BMVIT“ (Fassung von Sept. 2011). Die Darstellung der verbleibenden Auswirkungen entspricht folglich dem u.a. standardisierten Bild.

Die Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt wird in jedem Umwelt-Fachbeitrag auf Basis der in der Relevanzmatrix festgelegten Zusammenhänge zwischen Ursachen/Wirkfaktoren und Schutzgütern/Themenbereichen nach Wirksamwerden der sektoral vorgesehenen Maßnahmen durchgeführt.

Die Beurteilung der verbleibenden Auswirkungen wird für alle Schutzgüter nach nachfolgender Bewertungsskala durchgeführt:

Farbe	Verbleibende Auswirkungen
Grün	Verbesserung der bestehenden Situation: Die fachspezifischen Auswirkungen des Vorhabens ergeben eine qualitative und/oder quantitative Verbesserung gegenüber dem Bestand (Ist-Zustand)
Grau	Keine Auswirkungen: Die fachspezifischen Auswirkungen verursachen weder qualitative noch quantitative Veränderungen des Ist-Zustandes für das jeweilige Schutzgut
Blau	Geringfügig nachteilige Auswirkungen: Die Auswirkungen des Vorhabens bedingen derart geringe nachteilige Veränderungen im Vergleich zum Ist-Zustand, dass diese in Bezug auf den Grad der Beeinträchtigung in qualitativer und quantitativer Hinsicht vernachlässigbar sind
Gelb	Merkbar nachteilige Auswirkungen: Die Auswirkungen des Vorhabens stellen bezüglich ihres Ausmaßes, ihrer Art, ihrer Dauer und ihrer Häufigkeit eine qualitativ nachteilige Veränderung dar ohne das Schutzgut jedoch in seinem Bestand (quantitativ) zu gefährden
Rot	Untragbar nachteilige Auswirkungen: Die Auswirkungen des Vorhabens bedingen gravierende qualitativ und quantitativ nachteilige Beeinflussungen des Schutzguts, sodass dieses dadurch in seinem Bestand gefährdet werden könnte

Tabelle 6: Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens gem. Leitfaden UVP-Einreichunterlagen beim BMVIT

In der Darstellung der verbleibenden Auswirkungen sind die projektbedingten Vermeidungs-, Verminderungs- und Ausgleichsmaßnahmen, welche sich aus den Eingriffen des Vorhabens auf die Schutzgüter ergeben, berücksichtigt.

8 BESTANDSANALYSE

Der Wirkfaktor Luftschadstoffe wird sowohl im Bestand als auch bei den Auswirkungen nicht im Kapitel der „Schutzgutübergreifenden Wirkfaktoren“ angeführt sondern wird im Kapitel des Schutzguts „Luft“ beurteilt.

8.1 Schutzgutübergreifende Wirkfaktoren

8.1.1 SCHALL

Im Betrachtungsfall Bestand wird die im Untersuchungsgebiet gegebene bahnbedingte Situation ausgehend vom bestehenden Bahnnetz (d.h. ohne vorhabensbedingte bauliche Ergänzungen) mit den zugehörigen Bahnaufkommen (Bezugsjahr 2008) den schalltechnischen Berechnungen zugrunde gelegt.

Im Untersuchungsbereich wurden an insgesamt 12 Positionen messtechnische Bestandsaufnahmen durchgeführt. Diese Bestandsaufnahmen dienen der Dokumentation und der Beweissicherung, da die derzeitige Lärmsituation sowohl durch Bahnlärm der bestehenden Strecke als auch durch andere Emittenten (Straßenverkehr, Betriebsanlagen u. dgl.) bestimmt wird.

In weiterer Folge wurden die Betrachtungsfälle Bestand, Nullvariante und Prognosezustand unter Zuhilfenahme eines 3D-Rechenmodells und unter Anwendung anerkannter Rechenvorschriften erarbeitet. Eine wesentliche Grundlage waren dabei die Ausgangsdaten für Zugaufkommen, -arten, -längen und Geschwindigkeiten sowie die Berücksichtigung der Schallausbreitungsbedingungen, wie Bebauung, Topografie, Hindernisse u.v.m.

Als Grundlage für die Grenzwertfindung entsprechend der Schienenverkehrslärm-Immissionsschutzverordnung – SchIV erfolgte eine Berechnung der bahnbedingten IST-Situation.

Entlang der bestehenden Trasse der Strecke Feldkirch – Buchs sind im maßgebenden Untersuchungsraum, unter Berücksichtigung des vorherrschenden Bahnaufkommens und der bestehenden Lärmschutzmaßnahmen, Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von $L_r = 55$ dB nachts, verursacht durch den Bahnlärm, um bis zu rd. 10 dB an exponiert gelegenen Punkten zu verzeichnen.

Weiters ist ersichtlich, dass der Grenzwert zur Tageszeit von $L_r = 65$ dB, mit Ausnahme des Messpunktes MP-9, an keinem der Referenzrechenpunkte überschritten wird.

8.1.2 ERSCHÜTTERUNGEN

Die Geodynamik des Untergrunds ist durch sehr niedrige Eigenfrequenzen charakterisiert, die nach den durchgeführten Messungen von Tisis bis zur Staatsgrenze fallende Tendenz aufweisen, und zwar umso niedriger je tiefer die Oberkante der Grundmoräne liegt. Dementsprechend sind in der Erschütterungsausbreitung parallel zum wellenförmigen Abtauchen der Moränenoberkante ab oder zunehmende Dämpfungsbedingungen zu erwarten. Im Bereich von Tisis sind Vertikalschwingungen mit 8 Hz Eigenfrequenz dominant.

Bei den Scherwellen bestehen die besten Übertragungsbedingungen im 5 Hz Frequenzband. Frequenzen von mehr als 40 Hz lassen sich im Untergrund kaum anregen. Für die Erschütterungsausbreitung besteht insgesamt unterdurchschnittliche geometrische Dämpfung.

Der Projektabschnitt befindet sich in verbautem Gebiet und ist vorwiegend von Wohngebäuden umgeben. Baudynamisch gesehen haben die Häuser im Sinne von ÖNORM S 9020 vorwiegend normale Rahmensteifigkeit. Ihre für die menschliche Wahrnehmung entscheidende Erschütterungsanfälligkeit ist etwa zur Hälfte als mittel und zu einem Drittel als überdurchschnittlich einzustufen.

Die durchgeführten Immissionsmessungen ergeben in Verbindung mit den Untersuchungen über die Ausbreitungsbedingungen der Erschütterungen, dass die Grenzwerte der ÖNORM S 9012 und der ÖNORM S 9020 im Bestand sicher eingehalten werden. Die generell gute baudynamische Qualität der Wohngebäude und die relativ großen Distanzen zum Gleis sind die Ursachen hierfür.

8.1.3 ELEKTROMAGNETISCHE FELDER

Im Infrastrukturbestand treten im Fachgebiet „Elektromagnetische Felder“ hinsichtlich der Immissionsgrenzwerte gemäß Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 für elektrische Felder (10 kV/m) keine Überschreitungen auf.

Durch die Anordnung der Spitzen-, Umgehungs-, Versorgungsleitungen bzw. Kabel kommt es in Bereichen in unmittelbarer Nähe zur Schienenoberkante bzw. in Höhe der Oberleitung zu Überschreitungen der Referenzwerte. Diese Bereiche sind für die Allgemeinbevölkerung nicht zugänglich, die für berufliche Exposition geltenden Grenzen (gemäß Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 und ICNIRP) werden eingehalten.

8.1.4 BESCHATTUNG UND BELEUCHTUNG

8.1.4.1 Beschattung

Die bestehende Beschattungssituation der Wohngebäude entlang der Bahntrasse ist im Allgemeinen durch den Schattenwurf benachbarter Objekte sowie durch die Horizonteinengung infolge der orografischen Abschirmung gekennzeichnet.

Es zeigt sich, dass der Abschnitt des zweigleisigen Ausbaus der Bahntrasse in der Talmulde am Hangfuß des Höhenrückens von Tisis verläuft und sich somit nahezu in der tiefst möglichen Lage befindet. Da sich benachbarte Gebäude deshalb im ungünstigsten Fall auf gleicher Geländehöhe wie die Bahntrasse befinden, im allgemeinen aber etwas höhere Standorte besitzen, kann davon ausgegangen werden, dass der Schattenwurf ausgehend von der Bahntrasse tendenziell gering ausfallen wird.

Der Bereich der Hst. Tosters befindet sich im WNW am Fuß des steilen, bewaldeten Hangrückens der Carina. Die Bahntrasse rückt erst zur Mittagszeit aus dem Schatten des bewaldeten Rückens.

8.1.4.2 Beleuchtung

Typisch ist für die Feldkircher Ortsteile Tosters und Tisis, dass neben Industriebetrieben auch zahlreiche Wohngebäude im Projektgebiet angesiedelt sind. Während innerhalb der Stadt die Bahnbeleuchtung nur eine von zahlreichen Lichtquellen bildet, kann am Rand des Siedlungsgebietes die Beleuchtung der Bahnanlagen zunehmend in den Vordergrund treten.

Das Vorhabensraum ist nach der Bortle Skala der Klasse 4 (ländlich / vorstädtischer Übergang) sowie nach ÖNORM EN 12464-2 den Zonen E3 (Bereich mittlerer Gebietshelligkeit) und E2 (Bereich geringer Gebietshelligkeit) zuzuordnen.

8.2 Schutzgut Mensch

8.2.1 SIEDLUNGS- UND WIRTSCHAFTSRAUM

Siedlungsgeschichtlich war Feldkirch bereits im Mittelalter eine wichtige Fernhandelsstadt. So kreuzten sich hier die Wege von Süddeutschland nach Oberitalien und von Tirol in die Schweiz. Mit der Industrialisierung im 19. Jahrhundert veränderte sich das Stadtbild mit dem Zuzug von Arbeitern und Großbetrieben.

Bereits 1874 wurde der Betrieb der Bahn Feldkirch - Buchs aufgenommen. 1925 erfolgte die Eingemeindung von Levis, Altenstadt, Gisingen, Nofels, Tosters und Tisis.

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts kam es speziell in den Ortsteilen Gisingen, Tosters und Tisis zu einer deutlichen Vergrößerung der Siedlungsfläche, vor allem durch ausgedehnte Einfamilienhausgebiete. Heute sind die Ortsteile weitestgehend zu einem zusammenhängenden Siedlungskörper gewachsen.

Die Grenzen zwischen den Siedlungsteilen werden heute nur noch durch landschaftliche Formen wie die Ill oder die Hügelzonen optisch getrennt.

Seit dem Jahre 1869 hat sich die Einwohnerzahl der Gemeinde verfünffacht und ist heute auf mehr als 30.600 Einwohner angewachsen.

Arbeitsplätze sind vor allem im Zentrum von Feldkirch zu finden, insbesondere südlich des Ardetzenbergs. In den Betriebsgebieten, wie auch im Krankenhaus auf dem Blasenberg sind weiters zahlreiche Arbeitsplätze vorhanden.

Die Betriebsgebiete sind zum Teil, wie in Tosters, entlang der Bahn angeordnet, nördlich von Feldkirch sowie östlich des Ardetzenbergs, wobei Wohngebiete vermehrt westlich situiert sind. Generell findet sich ein Schwerpunkt der Besiedelung in der Ebene. Die Landschaftsformen der Hügelzone und des Flusses stellen natürliche Barrieren im Raumgefüge von Feldkirch dar.

Verkehrlich stellt Feldkirch einen ÖV-Knotenpunkt für Verbindungen Richtung Wien, Zürich, München und Chur dar. Zahlreiche Busverbindungen sorgen für den Anschluss an die nähere Umgebung. Den Wegverbindungen kommt eine regionale wie auch überregionale Bedeutung zu. Auch hinsichtlich der Straßenverbindungen ist Feldkirch ein wichtiger Verkehrsknotenpunkt durch die Kreuzung von B 191 Liechtensteinerstrasse und B 190 Vorarlbergerstrasse. Das Zentrum von Feldkirch ist bereits heute oft überlastet und störungsanfällig. Zudem verfügt Feldkirch über zwei Anschlussstellen an die Anbindung A14 Rheintal Autobahn. Die gute Anbindung an das

Verkehrsnetz und die Lage in Bezug zu Deutschland, Österreich, dem Fürstentum Liechtenstein und der Schweiz sind ein wichtiger Standortfaktor.

Diese Straßen und Bahnlinien, die für gute Verbindungen sorgen, sind auf der anderen Seite Barrieren im Raum. Der Ardetzenbergtunnel stellt eine wichtige Verbindung von Tosters / Gisingen ins Zentrum von Feldkirch dar. Auf Grund des langen Bestehens der Bahnlinie und der Tatsache, dass die Bahn größtenteils durch Siedlungsgebiete verläuft gibt es in Feldkirch zahlreiche Eisenbahnkreuzungen, welche bereits im Bestand vielfach niveaufrei ausgeführt sind.

Die bereits seit den 1870-er Jahren bestehende Bahntrasse verläuft über weite Strecke durch bzw. am Rand von bebauten Gebieten. Die Flächen im Bereich der zweigleisigen Ausbaustrecke in Tisis sind rechts der Bahn überwiegend als Freifläche Landwirtschaftsgebiet gewidmet. Links der Bahn befinden sich Bauflächen Wohngebiet bzw. Mischgebiet. Im Umfeld der Haltestelle Tosters befinden sich Flächen welche als Baufläche Wohngebiet und Baufläche Mischgebiet gewidmet sind. Weiters befinden sich auch noch Verkehrsflächen und Freihalteflächen im Umfeld.

8.2.2 HUMANMEDIZIN

Schallimmissionen

Beurteilungspegel (L_r):

Es zeigt sich, dass bei Anwendung des gültigen Grenzwertes von $L_{r,Tag} = 65$ dB und $L_{r,Nacht} = 55$ dB nachts an mehreren im Fachbeitrag Schalltechnik beschriebenen Messpunkten (MP-1, MP-5, MP-6, MP-8, MP-9, MP-10 und MP-12) eine Lärmbelastung jenseits des gültigen Grenzwertes von $L_{r,Nacht} = 55$ dB vorliegt, bzw. jener erreicht wird (MP-4) und dass an allen Messpunkten eine Überschreitung des Grenzwertes für vorbeugenden Gesundheitsschutz (Nacht ≤ 45 dB) vorliegt.

An allen Messpunkten bis auf MP-3 und MP-7 liegt auch tagsüber eine Lärmbelastung jenseits des Grenzwertes für vorbeugenden Gesundheitsschutz (Tag ≤ 55 dB) vor, der gültige Grenzwert von $L_{r,Tag} = 65$ dB wird aber lediglich am MP-9 überschritten.

Luftschadstoffe

Die IG-L Grenzwerte bzw. Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurden im Messzeitraum an der Messstelle Feldkirch bei NO_2 (HMW, JMW, TMW) nicht eingehalten bzw. überschritten, bei PM_{10} (JMW) und $PM_{2,5}$ (JMW-Grenzwert ab 2015 und ab 2020) eingehalten. Der PM_{10} -Grenzwert für den TMW wurde im gesamten Messzeitraum an 16 (2011) bis 27 (2010) Tagen überschritten. Die maximal zulässige Zahl an Überschreitungen wurde damit nicht eingehalten. Der für $PM_{2,5}$ ab dem Jahr 2015 geltende Grenzwert wurde eingehalten und der ab dem Jahr 2020 geltende Grenzwert wurde in Feldkirch in den Jahren 2007-2010 ausgeschöpft.

Die IG-L Grenzwerte bzw. Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit wurden im Messzeitraum an der Messstelle Vaduz bei NO_2 (JMW, TMW, für HMW keine Angaben) eingehalten und nur im Jahr 2009 überschritten (TMW), bei PM_{10} (JMW) und $PM_{2,5}$ (JMW-Grenzwert ab 2015 und ab 2020) eingehalten. Der PM_{10} -Grenzwert für den TMW wurde im gesamten Messzeitraum an 6 (2011) bis 12 (2007) Tagen überschritten. Die maximal zulässige Zahl an Überschreitungen (25) wurde im Beobachtungszeitraum in keinem Jahr ausgeschöpft. Der für $PM_{2,5}$ ab dem Jahr 2015 geltende Grenzwert wurde, so wie der ab dem Jahr 2020 geltende Grenzwert in Vaduz eingehalten.

Beim Staubbiederschlag wird aufgrund der vorliegenden Daten die Einhaltung des IG-L Grenzwertes von 0,210 g/m²d und auch des Grenzwertes der Kurortrichtlinie von 0,165 g/m²d abgeleitet.

Erschütterungen

Die durchgeführten Messungen ergaben, dass die derzeitigen Erschütterungs-Immissionen in beiden untersuchten Häusern zwar „gerade spürbar“ bzw. „schwach spürbar“ sind, jedoch weit unterhalb der Weckschwelle liegen.

Licht und Beschattung

Im Fachbeitrag „Beschattung und Beleuchtung“ wird beschrieben, dass „... neben Industriebetrieben auch zahlreiche Wohngebäude im Projektgebiet angesiedelt sind. Während innerhalb der Stadt die Bahnbeleuchtung nur eine von zahlreichen Lichtquellen bildet, kann am Rand des Siedlungsgebietes die Beleuchtung der Bahnanlagen zunehmend in den Vordergrund treten. ...“

Derzeit werden im Projektgebiet die nächstgelegenen Anrainer nicht durch Schattenwurf der bestehenden Bahnlinie unzumutbar belästigt.

Elektromagnetische Felder

Der Grenzwert der ÖVE/ÖNORM E 8850 für zeitlich unbegrenzten Aufenthalt wird in Bezug auf Elektromagnetische Felder (Bahnstrom, 16,7 Hz, 300 µT) an allen für die Allgemeinbevölkerung zugänglichen Immissionspunkten selbst unter ungünstigsten Bedingungen eingehalten bzw. unterschritten. Der für die berufliche Exposition geltende Referenzwert (Bahnstrom, 16,7 Hz, 1500 µT) wird eingehalten.

8.3 Schutzgut Tiere und Pflanzen

8.3.1 TIERE UND DEREN LEBENSÄUME

Indikatoren hinsichtlich Tiere und deren Lebensräume sind die Beeinträchtigung von Beständen ausgewählter Indikatorgruppen, deren Lebensräume mit erhöhter standortökologischer Bedeutung, die Beeinträchtigung von gefährdeten und geschützten Arten, Zerschneidungs- und Barrierewirkungen, sowie die Beeinträchtigung von Schutzgebieten (in Hinblick auf Schutz- und Erhaltungsziele). Als Indikatorgruppen wurden die Artengruppen wildlebende Säugetiere ohne Fledermäuse, Fledermäuse, Vögel, Reptilien, Amphibien und Schmetterlinge der Anhänge II oder IV der FFH-Richtlinie (Tagfalter) gewählt.

Die hochwertigsten Lebensräume im Untersuchungsgebiet sind der Levner Weiher (ausschlaggebende Artengruppe: Amphibien), und der Bahndamm in seiner Gesamtheit als großräumiges Vernetzungselement und bedeutender Lebensraum für Reptilien. Entlang des Bahndammes finden sich abschnittsweise Vorkommensschwerpunkte von Reptilienarten der

Roten Liste (Zauneidechse, Blindschleiche) sowie potenzielle Lebensräume von gefährdeten Kleinsäugerarten (Feldspitzmaus, Hausspitzmaus). Der Bahndamm im Nahbereich der Staatsgrenze zu Liechtenstein ist Lebensraum für die wertbestimmenden Vogelarten Neuntöter, Goldammer und Sumpfrohrsänger. Weitere Teilflächen von erhöhter Wertigkeit für einzelne Artengruppen sind der Inselberg Tisis sowie der Ardetzenberg (ausschlaggebende Artengruppen: Fledermäuse, Vögel, z.T. Reptilien).

Die großflächig intensiv ackerbaulich genutzten Bereiche des Untersuchungsgebietes sowie die verbauten Siedlungsbereiche sind durchwegs von untergeordneter Bedeutung.

Wildlebende Säugetiere

Das Untersuchungsgebiet stellt in seiner Gesamtheit keinen bedeutenden Rehwildlebensraum dar. Der überwiegende Teil liegt im für Rehwild weitgehend unattraktiven bzw. nicht mehr nutzbaren Siedlungsgebiet. Die landwirtschaftlich intensiv genutzten Riedflächen des Untersuchungsgebietes bieten zwar zeitweise Äsungsflächen, jedoch fehlen weitgehend nutzbare Einstände wie Waldparzellen, mehrreihige Hecken und Feldgehölze. Zudem herrscht im Talboden ein sehr starker Erholungsdruck ausgehend von den angrenzenden Siedlungsgebieten. Weiters ist die Vernetzung zu Bereichen mit besserer Lebensraumeignung durch die Siedlungen und Straßen sehr stark eingeschränkt, sodass eine Nutzung des Talbodens durch das Rehwild sehr erschwert ist. Die einzigen nennenswerten Einstände im Talraum finden sich im Bereich des Inselberges St. Michael, jedoch besteht auch hier durch Zäune und weitere Einflüsse ein hoher Isolationsgrad.

Für das Rehwild nutzbare Lebensräume im Umfeld des Untersuchungsgebietes befinden sich einerseits in den nordöstlich und südwestlich gelegenen Hangbereichen Tostner Wald, Tisner Wald und Tilliswald (östl. Feldkirch) sowie am Ardetzenberg. Hier herrschen hinsichtlich der Lebensraumqualität befriedigende Verhältnisse vor.

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Rotwildfreizone und ist aufgrund der Barrierewirkung durch Siedlungen und der Liechtensteiner Straße für das Rotwild auch nicht mehr erreichbar.

Schwarzwild wurde im Untersuchungsraum selbst in den vergangenen Jahren nicht nachgewiesen.

Fledermäuse

Im Zuge der Erhebungen konnten von den in Österreich nachgewiesenen 28 Fledermausarten 4 Arten nachgewiesen werden. Alle weiteren in Vorarlberg und Liechtenstein vorkommenden Fledermausarten werden aufgrund der hohen Mobilität dieser Tiergruppe als potentiell im Projektgebiet vorkommend eingestuft.

Vögel

Innerhalb des für das ggst. Projekt relevanten Untersuchungsgebietes wurden im Zuge der Kartierungen insgesamt 55 Vogelarten festgestellt. Darunter zählen 52 Arten zu den Brutvögeln und 3 Arten zu den Nahrungsgästen. Von den nachgewiesenen Arten befinden sich 8 Arten (ca.

15 %) in einer der Gefährdungskategorien nach der Roten Liste Österreichs. Davon sind 2 Arten (ca. 4 %) als stark gefährdet oder höher eingestuft.

In der Roten Liste Vorarlbergs scheinen 14 (ca. 25 %) der nachgewiesenen Arten auf, wovon 5 Arten (ca. 9 %) als gefährdet bzw. als gefährdete Brutgäste eingestuft sind.

Von den im Untersuchungsgebiet als Brutvögel oder mögliche Brutvögel eingestuften Arten scheinen mit Wanderfalke, Uhu, Kleinspecht, Rauchschwalbe und Gartenbaumläufer 5 Arten (ca. 10 %) in der Roten Liste Österreichs – alle mit der Einstufung „Gefährdung droht“ – auf.

Von den in der Roten Listen Vorarlbergs gelisteten 11 Brutvogelarten sind 3 (ca. 6 %) Arten (Wanderfalke, Neuntöter und Goldammer) als gefährdet und 8 (ca. 15 %) Brutvogelarten (Sperber, Turmfalke, Kuckuck, Uhu, Mauersegler, Kleinspecht, Rauchschwalbe und Sumpfrohrsänger) mit „Gefährdung droht“ eingestuft.

Mit Schwarzmilan, Rotmilan, Wanderfalke, Uhu, Schwarzspecht und Neuntöter scheinen 6 der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten im Anhang I der VS-Richtlinie auf.

Reptilien

Mit Ausnahme der versteckt lebenden und schwer nachzuweisenden Schlingnatter wurden im Zuge der Begehung sämtliche entlang des Bahndamms zu erwartenden Reptilienarten (Blindschleiche, Zauneidechse, Mauereidechse) festgestellt.

Der Bahndamm hat im Talraum aufgrund des Fehlens von großflächigen Lebensräumen für Reptilien generell, vor allem aber für die Zauneidechse eine hohe Bedeutung als Lebensraum und Ausbreitungskorridor. Als abschnittsweise alle Lebensfunktionen abdeckender Gesamtlebensraum (Jahreslebensraum) bietet er Sonn-, Paarungs- und Eiablageplätze, Jagdreviere, Deckungs- und Versteckmöglichkeiten sowie frostsichere Überwinterungsquartiere für alle genannten Reptilienarten.

In den trassennahen Böschungen finden sich abschnittsweise Strukturelemente wie Stein- oder Asthaufen, die den „Lebensraum Bahndamm“ insgesamt aufwerten bzw. die Durchgängigkeit des Ausbreitungskorridors für Reptilien gewährleisten.

Der stark verbaute Bereich bis zur III (Großraum Hst. Tosters) stellt keinen geeigneten Reptilienlebensraum dar. Das an die Bahntrasse angrenzende Siedlungsgebiet um den Ardetzenberg herum ist als Reptilienlebensraum in der Regel wenig attraktiv, was die Bedeutung des Bahndammes als Lebensraum und Ausbreitungskorridor für Reptilien in diesem Abschnitt des Untersuchungsraumes erhöht.

Amphibien

Das Untersuchungsgebiet bietet grundsätzlich keine geeigneten Landlebensräume für Amphibien. Die wenigen landwirtschaftlichen Flächen im Untersuchungsraum werden allenfalls von einzelnen Erdkröten, die sich aufgrund ihres großen Aktionsradius auch relativ weit von den Laichgewässern entfernen, als Landlebensraum genutzt. Sie sind jedoch insgesamt von untergeordneter Bedeutung.

Aufgrund des Mangels an Amphibienlebensräumen im Untersuchungsgebiet bzw. in Bahnnähe ist eine erhöhte Bedeutung des Bahndammes als Winterquartier für Amphibien auszuschließen. Die Amphibienzugstellen im Untersuchungsgebiet sind auf die Umgebung des Levner Weihers beschränkt.

Schmetterlinge

Im Zuge Erfassungen konnten im Untersuchungsgebiet keine Schmetterlingsarten der Anhänge II oder IV der FFH-Richtlinie nachgewiesen werden.

Auch hinsichtlich der weiteren Tagfalterarten handelt es sich im Untersuchungsgebiet um vergleichsweise unterdurchschnittlich artenreiche Flächen. Dementsprechend sind die Bahndambereiche und deren umgebende Strukturen von geringer Wertigkeit

8.3.2 PFLANZEN UND DEREN LEBENSÄUME

Als Untersuchungsgebiet wurde ein 100 m breiter Puffer beidseits der Trasse untersucht. Über diesen Raum hinausgehend sind keine projektbedingten Auswirkungen auf das Fachgebiet Pflanzen und deren Lebensräume zu erwarten.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich folgende geschützte und schützenswerte Gebiete und Objekte:

- Ardetzenberg (Biotop 40411)
- Levner Weiher (Biotop 40412), Schutz nach Vorarlberger Naturschutzgesetz §24 Abs.1 Uferschutz
- Felskuppe St. Wolfgang (Tosters) (Biotop 40414)
- Inselberg St. Michael (Tisis) (Biotop 40416), Schutz nach Vorarlberger Naturschutzgesetz §25 Abs.2 Schutz von landwirtschaftlichen Mooren und Magerwiesen
- Flachmoorfragment „Ried“ (Biotop 40417)

Im Zuge der Erhebungen wurde das gesamte Untersuchungsgebiet (100m Puffer beidseits der Trasse, rund 173 ha) begangen und die Biotoptypen erfasst und deren Sensibilität bewertet. Dabei wurden knapp 40 Biotoptypen erhoben.

Der überwiegende Teil des Untersuchungsgebietes entfällt auf Infrastrukturflächen u.a. Siedlungsgebiet, Industrie und Gewerbeflächen und die Bahnstrecke (62%). Knapp 13% entfallen auf Waldflächen, v.a. Buchenwald mit forstlich überhöhtem Fichtenvorkommen (Fichtenanteil > 50%). Knapp 15% sind Wiesen- und Weideflächen (Fett- und Intensivwiesen und –weiden, Ackerflächen).

Von den verbleibenden rund 10% der Gesamtfläche sind noch größere Flächen von Streuobstbeständen und Laubbaumfeldgehölzen zu finden, die übrigen Biotoptypen kommen lediglich kleinflächig, mit Prozentanteilen unter 1% im Untersuchungsgebiet vor. Die Sensibilität ist

für rund 71% der Gesamtfläche gering, ca. 9% wurden mit mäßiger und 20% mit hoher Sensibilität eingestuft.

Im Bereich der zweigleisigen Ausbaustrecke befinden sich u.a. der hoch sensible Biotoptyp Baumhecke, sowie die als mäßig sensibel einzustufenden Biotoptypen „Frische artenreiche Fettweide der Tieflagen“, sowie „Ruderalflur frischer Standorte mit offener Pioniervegetation“.

8.4 Schutzgut Wasser und Boden

8.4.1 OBERFLÄCHENWASSER / GEWÄSSERÖKOLOGIE

Im Zuge von Vorortbegehungen wurde neben dem Tisnertobel (Grenzgraben bzw. Grenzbach) und dem Mühlbach, die Ill zuzgl. dem Werkskanal in Feldkirch als gewässerökologisch relevantes Gewässer definiert. Die Ill und der Werkskanal befinden sich im Bereich der Bestandsstrecke und werden von der Bahn bei ca. km 5,2 gequert.

In der Ausbaustrecke findet sich neben bestehenden Verrohrungen ein grenznahes kleines Gewässer (Tisnertobel mit der unterirdischen Einleitung des Töbelebaches) und abseits der Trasse der Mühlbach.

Der Mühlbach quert außerhalb der Ausbaustrecke bei km 7,5 unterirdisch die Bahntrasse (als Kanal ausgeführt) und tritt rund 100 m talwärts der Trasse als naturfernes Gerinne wieder zu Tage. Der Mühlbach wird im Abschnitt flussabwärts des Kanals in Betonschalen ausgeführt, eine natürliche bzw. naturnahe Ufer- und Sohldynamik kann nicht stattfinden. Das Gewässer weist eine Einzugsgebietsgröße von < 10km² auf und wurde somit noch keiner Bewertung des hydromorphologischen Zustandes im Zuge des Gewässerbewirtschaftungsplanes (NGP 2009) unterzogen.

Das Tisnertobel quert im Bestand die Bahntrasse. Das Gewässer befindet sich entlang der Staatsgrenze mit dem Fürstentum Liechtenstein. Talwärts befindet sich das Gewässer im wenig beeinträchtigten ökologischen Zustand. Das Gewässer hat eine Einzugsgebietsgröße < 10 km² und wurde somit noch keiner Bewertung des hydromorphologischen Zustandes im Zuge des Gewässerbewirtschaftungsplans (NGP 2009) unterzogen. Im Bereich der Bahntrasse ist das Gewässer im Ist-Zustand verrohrt ausgeführt. Rund 100 m talwärts der Bahntrasse mündet der Töbelebach unterirdisch (als Kanal ausgeführt) in das Tisnertobel ein. Im Zuge des Fremdprojektes Grenzgraben – Egelsee wurden rund 20 m Länge des Mühlbaches rampenartig ausgestaltet. Der Höhenunterschied von rund 1 m zwischen derzeitiger Mühlbachsohle und der projektierten Sohle des Grenzgrabens wird so fischpassierbar gestaltet.

In der Bestandsanalyse wurde für den Themenbereich Gewässerökologie festgestellt, dass im Untersuchungsraum insbesondere Oberflächengewässer in Form von Fließgewässern zu verzeichnen sind, welche aufgrund massiver hydromorphologischer Belastungen aus gewässerökologischen Gesichtspunkten eine geringe Sensibilität aufweisen. Ihre Ökomorphologie kann im Bereich der Trasse als naturfremd bzw. künstlich eingestuft werden.

8.4.2 HYDROGEOLOGIE

Das Projekt kommt am östlichen Talrand des Rheintals an der Grenze zum Vorarlberger Flysch bzw. zu den nördlichen Kalkalpen (Ostalpin) zu liegen. Im Bereich der geplanten Hst. Tosters sind quartäre Kiese, die durch Moränensedimente unterlagert werden, vorzufinden. Entlang des Streckenabschnitts Tisis bis Staatsgrenze bei Feldkirch wird der Untergrund oberflächlich durch bindige Anlandungssedimente mit hohem organischem Anteil (z.T. Torf) sowie durch Deckschicht- bzw. Hangschuttmaterialien gebildet. Im Liegenden dieser Ablagerungen stehen Moränensedimente an.

Im Abschnitt Hst. Tosters ist in den quartären Kiesen ein mehrere Meter mächtiger, ergiebiger, freier Grundwasserkörper ausgebildet. Die Flurabstände betragen zwischen ca. 7,0 m und ca. 10,0 m. Demgegenüber sind im Abschnitt Tisis bis Staatsgrenze in Trassennähe lediglich gering mächtige bzw. gering ergiebige Grundwasservorkommen anzutreffen. Als Grundwasserträger fungieren dabei sanddominierte Schichten innerhalb der Anlandungssedimente sowie die Hangschutt und Moränenmaterialien. Das Grundwasserdruckniveau verläuft in diesem Projektabschnitt im Nahebereich zur GOK. Entlang der Trasse ist die generelle Grundwasserströmungsrichtung gegen NNO (Hst. Tosters) bzw. W (Tisis bis Staatsgrenze) anzugeben. Das Grundwasser weist eine z.T. hohe qualitative Vorbelastung auf, wobei - neben geogenen Einflüssen - auch von anthropogenen Beeinträchtigungen auszugehen ist.

Im trassennahen Umfeld existieren lediglich einzelne Grundwassernutzungen, die zur Nutzwasserversorgung herangezogen werden. Die Versorgung der Liegenschaften im Projektgebiet mit Trink- und Nutzwasser erfolgt flächendeckend durch das Wasserwerk Feldkirch. Dieses wird durch Wassergewinnungsanlagen, die außerhalb des Betrachtungsgebiets zu liegen kommen, gespeist.

Innerhalb des Untersuchungsraums sind keine Grundwasserschutz- bzw. -schongebiete ausgewiesen bzw. verordnet.

8.4.3 BODEN

Im Umfeld der zweigleisigen Ausbaustrecke befinden sich abseits der bereits durch die Bahnanlage und das Siedlungsgebiet bebauten Flächen r.d.B. die Bodentypen Niedermoor (entwässert) und im Bereich vom Riedweg bis zur Staatsgrenze bahnnah Anmoor (entwässert). Im Umfeld der geplanten Haltestelle Tosters befinden sich Flächen mit dem Bodentyp Brauner Auboden und im geringen Ausmaß Gebirgsschwarzerde.

Ein Großteil der ursprünglichen Böden wurde entweder landwirtschaftlich nutzbar gemacht oder sind bereits im Zuge der Siedlungsentwicklung bebaut worden. Dadurch sind sie durch Verdichtung mäßig vorbelastet und haben die den Bodentypen entsprechenden natürlichen Funktionen weitgehend verloren.

Da im Untersuchungsgebiet mittelwertiges Grünland dominiert, ergibt sich somit gemäß der jeweiligen Funktionserfüllungsgrade eine mäßige Wertigkeit hinsichtlich des Faktors „natürliche Bodenfruchtbarkeit“. Das Ackerland ist aufgrund der schlechten Bearbeitungsmöglichkeit in Feuchtperioden als mittelwertig eingestuft.

Die Sensibilität der Böden im Untersuchungsgebiet wird insgesamt ebenfalls mit mäßig beurteilt.

8.4.4 BODENCHEMIE

Die Zusammenschau von der Altstandortuntersuchung und der Freilanduntersuchung lässt aufgrund geringer Vorkontaminationen und aufgrund der ökologischen Wertigkeit der Bodenhorizonte eine geringe Sensibilität postulieren.

Es lassen sich keine schwerwiegenden Verunreinigungen ermitteln, welche durch organische Spurenstoffe oder Schwermetalle vorliegen könnten.

Die Erhebung der Altlasten und Altlastenverdachtsflächen ergab, dass sich in unmittelbarer Nähe zum Projektgebiet keine relevanten Altlasten oder Altlastenverdachtsflächen befinden.

Die Qualität der Böden entspricht jener von landwirtschaftlich genutzten Bereichen mit mittelständischen Betrieben mit abfallwirtschaftlichen Umsetzungen entsprechend dem Stand der Technik.

8.5 Schutzgut Luft und Klima

8.5.1 LUFTSCHADSTOFFE

Die Ist-Zustandserhebung basiert auf Messdaten von ausgewählten Luftgütemessstationen (Feldkirch Bärenkreuzung, Feldkirch Gisingen, Vaduz) des Amtes der Vorarlberger Landesregierung und der OSTLUFT (Luftqualitätsüberwachung der Ostschweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein) sowie von anderen, ausgewählten Messstellen aus Gebieten, die eine vergleichbare Immissionssituation aufweisen.

Aus Messdaten von dauerhaft betriebenen Messstationen der dem Untersuchungsraum nahegelegenen Luftgüteüberwachungsstationen wurden für die vorhabensrelevanten Luftschadstoffe (NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} und Staubdeposition) sowie für die Stickstoffdeposition Kenngrößen für die Belastungssituation im Bestand abgeleitet.

Für NO₂ gilt, dass die Vorbelastung im städtisch geprägten Teil des Untersuchungsraums auf sehr hohem Niveau und außerhalb des Einflussgebietes des Straßenverkehrs auf einem mittleren bis mäßig-hohem Niveau liegt.

Bei PM₁₀/PM_{2.5} ist die Vorbelastung innerstädtisch hoch und im Bereich der Staatsgrenze auf einem mittleren Niveau einzustufen. In der Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über belastete Gebiete (Luft) zum Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 (BGBl. II 2008/483) ist das Stadtgebiet von Feldkirch als belastetes Gebiet für NO₂ und PM₁₀ ausgewiesen.

8.5.2 KLIMA

Zusammenfassend kann die klimatische Situation im Projektgebiet (Talboden) als etwas weniger maritim als in der Zentralschweiz und etwas weniger kontinental beeinflusst als in Innerösterreich beschrieben werden. Milde Winter, nicht sehr heiße Sommer und relativ viel Niederschlag sind hierfür typisch.

Nach einer bekannten bioklimatischen Systematik (Becker, 1973) können die Auswirkungen des Klimas auf den Menschen folgendermaßen bewertet werden.

Infolge der Nähe zum Bodensee besteht ein merklicher Feuchtenachschub durch die Verdunstung an der freien Wasserfläche. Insbesondere im Herbst und Winter bewirkt dann Kondensation das Auftreten von Nebel, der bei längerem Andauern als teils belastend wirkt. Als ebenfalls teils belastend wirkt das häufige Auftreten von Föhn.

Hinsichtlich der thermischen Reize sind die relativ geringen Temperaturschwankungen generell als schonend zu bewerten.

Es werden Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind und Besonnung für die Bewertung der Beeinflussungssensibilität der mikroklimatischen Gegebenheiten herangezogen.

Aus der großen Bandbreite der Orographie von Feldkirch und Umgebung sowie der ebenfalls großen Variabilität der Landnutzung ergeben sich in der Umgebung des Vorhabens Freiflächen hoher Klimaaktivität (z.B. Wald- und Gartenflächen), die teilweise mit den Siedlungsräumen verzahnt sind. Dies reduziert die klimatische Sensibilität, die daher als gering gegenüber Änderung des Temperatur- und Feuchtefeldes sowie einer Änderung der Windverhältnisse einzustufen ist.

8.6 Schutzgut Landschaft

8.6.1 ORTS- UND LANDSCHAFTSBILD

Feldkirch liegt auf 458 m Seehöhe, der Ardetzenberg, welcher sich im Zentrum von Feldkirch befindet, misst an der höchsten Stelle 631 m ü. A. und setzt sich südlich der Ill im etwas niedrigeren Blasenberg fort. Im Süden wird die Feldkircher Landschaft von den massiven Bergen der Drei Schwestern geprägt. Der Hauptgipfel der Drei Schwestern erreicht über 2.000 m ü. A. Östlich von Feldkirch begrenzt der Hohe Sattel mit das Siedlungsgebiet, westlich der Schellenberg. Die Landschaft ist also grundsätzlich geprägt von Bergen und Talflächen, mit abrupten Höhensprüngen bis zu 300 m. Die meisten Hügel- und Bergzonen in Feldkirch sind bewaldet. Die Ill verläuft zwischen Ardetzenberg und Blasenberg und ist das bedeutendste Gewässer im Raum.

Obwohl die Stadt Feldkirch eine beträchtliche Einwohnerzahl aufweist, ist sie doch in vielen Bereichen sehr ländlich geprägt und weist oftmals noch dörflichen Charakter auf. Die grünen Hügelzüge, wie Ardetzen- und Blasenberg, die Ill und die Landwirtschaftsebene unterbrechen und gliedern die bebauten Flächen.

Die Quartiere sind großteils locker bebaut und zum Teil durchzogen mit Landwirtschafts- und Freiflächen. Das dichte Zentrum befindet sich im Tal zwischen Ardetzenberg im Westen und Hohem Sattel im Osten. Der Kern der Stadt ist ein Siedlungsgebiet mit historisch bedeutender Altstadt, zahlreichen Wahrzeichen, Häusern unter Denkmalschutz, etc. An den Hangfüßen trifft man auf historische Villen mit zum Teil ausgedehnten Gärten.

Der Siedlungsstreifen zwischen dem Ardetzen- und dem Amberg öffnet sich in Richtung Norden (Altenstadt) und setzt sich in Richtung Westen um den Ardetzenberg fort (Gisingen). Dieses westliche Siedlungsgebiet ist geprägt von Ein- und Mehrfamilienhäusern.

Ein verkehrsberuhigtes Strassennetz mit zahlreichen Stichstrassen und Sackgassen parzelliert das Siedlungsgebiet in kleinflächige Zonen. Ein ähnliches Bild zeigt sich in Tosters und Tisis

Im Bereich südlich von Tosters und westlich von Tisis erstreckt sich in Richtung Fürstentum Liechtenstein die Ebene der Landwirtschaftszone, die über die Staatsgrenzen hinweg verläuft.

Im Zuge der Bestandsanalyse wurden sechs Landschaftsbildräume ausgemacht, welche hinsichtlich ihrer Sensibilität analysiert wurden. Dabei zeigt sich, dass die Kernzone mit historischer Altstadt, die Landwirtschaftsebene und die Hügelzone als grundsätzlich hoch sensibel eingestuft werden können. Mäßige Sensibilität besteht in den weiteren Siedlungsbereichen, geringe Sensibilität in Betriebsgebieten. Im Untersuchungsraum befindet sich kein ausgewiesenes Landschaftsschutzgebiet.

8.7 Schutzgut Sach- und Kulturgüter

8.7.1 SACHGÜTER

Sachgüter mit gesellschaftlichem Wert und hoher funktionaler Bedeutung im Untersuchungsraum beschränken sich auf Strom- und Gasleitungen, sowie das Landeskrankenhaus Feldkirch.

Elektrische Leitungen befinden sich nördlich des Bahnhofs Feldkirch, entlang der III in Tosters, sowie im Bereich von Tisis.

Mitteldruckgasleitungen queren die Bahntrasse in Gisingen und Tosters. Diese Versorgungsleitungen weisen auf Grund ihrer Bedeutung grundsätzlich eine sehr hohe Sensibilität auf.

8.7.2 KULTURGÜTER

Im Untersuchungsraum befinden sich mehrere ausgewiesene Fundstellen bzw. Fundzonen aus unterschiedlichen Epochen.

Feldkirch weist auf Grund seiner Siedlungsgeschichte grundsätzlich eine hohe Dichte an denkmalgeschützten Objekten auf. Ein diesbezüglich besonders beachtenswerter Bereich ist das historische Stadtzentrum. Grundsätzlich befinden sich die zahlreichen denkmalgeschützten Objekte ausschließlich im Bereich der Bestandsstrecke. Oftmals handelt es sich dabei um Villen oder sakrale Bauwerke. Bei weiteren Kulturgütern handelt es sich zumeist um Kleindenkmäler in Form von Wegkreuzen oder Bildstöcken.

Im Bereich der Ausbaustrecke ist vor allem mit Funden aus der Zeit der Franzosenkriege um 1799 zu rechnen. Weiters wurden vom Bundesdenkmalamt im Bereich der projektbezogenen Baugrenzen archäologische Verdachtsflächen bekanntgegeben, welche sich im Bereich der Haltestelle Tosters, der abzutragenden Haltestelle Tisis und im Bereich der Ausbaustrecke (Doppelspurinsel) befinden.

9 AUSWIRKUNGSANALYSE / MÖGLICHE ERHEBLICHE AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT

9.1 Schutzgutübergreifende Wirkfaktoren

9.1.1 SCHALL

9.1.1.1 Bauphase

Es ist anzumerken, dass sich die Bautätigkeiten räumlich auf die Bereiche der Errichtung des rund 575 m langen zweigleisigen Ausbauabschnittes, die Errichtung der Hst. Tosters und den Abtrag der Hst. Tisis beschränken. Darüber hinaus sind die einzelnen Baubereiche nur temporär wirksam.

Bei der schalltechnischen Untersuchung wurden im Bereich Tosters auch Fremdprojekte berücksichtigt, die voraussichtlich zeitgleich mit der Errichtung der Haltestelle, wie z.B. die Errichtung eines Radweges mit den zugehörigen Steinsätzen entlang der Bahntrasse, umgesetzt werden. Mit dieser Betrachtung können kumulative Effekte ebenfalls berücksichtigt werden und die vorliegende Untersuchung stellt somit eine Worst-Case Betrachtung dar.

Betrachtungen zu Bautätigkeiten - Dauerschallpegel

Die Pegelvergleiche bzw. Abfragen gemäß ÖAL Richtlinie Nr. 3 zeigen, dass der Baubetrieb in jedem Baufeld gleichermaßen an einigen Betrachtungspunkten Pegel größer 65 dB aufweist.

Die Planungsrichtwerte gemäß Flächenwidmung und die ortsüblichen Schallimmissionen werden an allen Punkten überschritten.

Eine zusätzliche Überprüfung sämtlicher Objekte durch Fassadenberechnungen (Gebäudelärmkarten) lassen an vereinzelt Gebäudefassaden von insgesamt 6 Häusern Werte größer 65 dB, an keinem Gebäude Werte größer 70 dB erwarten.

Betrachtungen zu Bautätigkeiten mit kurzer Baudauer

Die Pegelvergleiche bzw. Abfragen gemäß ÖAL Richtlinie Nr. 3 zeigen, dass kurzzeitige Bautätigkeiten an den angeführten, nächstgelegenen Betrachtungspunkten Pegel größer 65 dB aufweisen.

Die Planungsrichtwerte gemäß Flächenwidmung und die ortsüblichen Schallimmissionen werden an allen Punkten überschritten.

Spitzenpegel

Das gemäß ÖAL 3 zu prüfende Kriterium für Spitzenpegel ($L_{A,SP} \leq L_{r,Bau} + 25 \text{ dB}$) ist ausgehend vom Mittelwert der Schwankungsbreite berücksichtigt.

Da die Kriterien der Abfragen gemäß ÖAL-Richtlinie Nr. 3 nicht an allen Punkten erfüllt sind, ist eine individuelle lärmmedizinische Beurteilung der baulärm-bedingten Immissionen erforderlich. Diesbezüglich wird auf den Fachbeitrag Humanmedizin in der Einlage 18/01 verwiesen.

9.1.1.2 Betriebsphase

Beurteilungsgegenstand

Der Betrachtungsfall Prognose zeigt, dass unter Berücksichtigung der Betriebsdaten 2025+ (Planfall) mit Ausbau der Infrastruktur eine gegenüber dem Bestand höhere Immissionsbelastung zur Tages- und Nachtzeit zu erwarten ist. Gegenüber der Nullvariante ist im Prognosefall (mit Vorhaben) infolge der geänderten Nutzung (Nahverkehr anstelle von Güterverkehr) eine geringere Immissionsbelastung, im Tageszeitraum rd. 1 dB und im Nachtzeitraum von rd. 2 dB, zu erwarten. Wie aus den u.a. Tabellen ersichtlich, wird an exponiert gelegenen Referenzrechenpunkten ohne bestehende Lärmschutzmaßnahmen vereinzelt der Grenzwert zur Tageszeit und an mehreren Referenzrechenpunkten der Grenzwert zur Nachtzeit überschritten.

Die gegenständliche Untersuchung sieht entsprechend der fachbezogenen Aufgabenstellung und der Methodik die Darstellung der Immissionssituation im Planfall, nicht jedoch die Ausarbeitung weiterer Maßnahmenpakete, vor. In diesem Zusammenhang wird auf die im gesamten Streckenabschnitt Feldkirch – Buchs durchgeführten Untersuchungen im Rahmen der Bestandslärmsanierung Feldkirch, im Bereich Umbau Bahnhof Feldkirch auf Basis der Schienenverkehrslärm-Immissionsschutzverordnung – SchIV hingewiesen. Daraus folgte die bereichsweise Ausstattung mit aktiven Lärmschutzmaßnahmen in Form von Lärmschutzwänden. Zudem wurden im erforderlichen Ausmaß passive Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster, Schalldämmlüfter) angeboten.

Antragsgegenstand

Die Untersuchungen der Betriebsphase, ausgehend vom Betrieb auf der Strecke Feldkirch – Buchs (SG) und unter Berücksichtigung des Ausbaus der Infrastruktur, erfolgten für den Planfall Prognose 2025+ sowohl für den Tageszeitraum (06:00 - 22:00 Uhr) als auch den Nachtzeitraum (22:00 - 06:00 Uhr). Die Immissionspegel der Prognose wurden unter Berücksichtigung der bestehenden Maßnahmen aus den Vorprojekten ermittelt, mit den Grenzwerten der Schienenverkehrslärm-Immissionsschutzverordnung – SchIV verglichen und bildeten im Bereich des Antragsgegenstandes Grundlage für die weitere Dimensionierung von Maßnahmen am Ausbreitungsweg (aktiv) oder an den Objekten (passiv).

Im Allgemeinen werden Tagesgrenzwerte um 10 dB höher als Nachtgrenzwerte festgelegt, sodass die Dimensionierung der aktiven und passiven Maßnahmen primär für den Zeitraum Nacht erfolgte. Bei Einhaltung der Nachtgrenzwerte ist daher auch zur Tageszeit mit einer Einhaltung der Grenzwerte zu rechnen.

Die Festlegung der Grenzwerte erfolgte gemäß der Schienenverkehrslärm-Immissionsschutzverordnung – SchIV unter Berücksichtigung der bahnbedingten IST-Situation und ergab für den Bereich des Antragsgegenstandes einen Grenzwert von $L_r = 55$ dB nachts im Freien für bereits vorbelastete Bereiche. Durch die festgelegten Zielwerte (Grenzwerte) wird jedenfalls

auch den diesbezüglichen Anforderungen gemäß Schienenverkehrslärm-Immissionsschutzverordnung – SchIV (BGBl Nr. 415 vom 25.06.1993) entsprochen.

Sämtliche bahnbedingten Pegelwerte der Betriebsphase werden durch den Beurteilungspegel L_r beschrieben. Der Schienenbonus von 5 dB wurde dabei berücksichtigt.

Entsprechend den Ergebnissen in der Immissionstabelle der Betrachtungsfälle für die Betriebsphase kommt es im Bereich des Antragsgegenstandes unter Berücksichtigung der Maßnahme (Lärmschutzwand) zu einer Entlastung gegenüber der Nullvariante und überwiegend auch zu einer Entlastung gegenüber dem Bestand (IST-Situation).

BEURTEILUNGSGEGENSTAND

Mess-und Rechenpunkte	Bereich	Höhe ü. Boden [m]	Grenzwert ²⁾		Bestand ¹⁾ 2008		Nullvariante ¹⁾ Regelfall 2025+		Prognose Planfall 2025+	
			L _r Tag [dB]	L _r Nacht [dB]	L _r Tag [dB]	L _r Nacht [dB]	L _r Tag [dB]	L _r Nacht [dB]	L _r Tag [dB]	L _r Nacht [dB]
MP-1	Bürgergasse	5	65	55	57	57	61	61	60	61
MP-2	Altenburggasse	5	65	55	55	53	59	58	58	56
MP-3	Heldenstraße	5	65	55	51	50	55	55	54	52
MP-4	Kapfstraße	4	65	55	56	55	60	60	59	57
MP-5	Kapfstraße	4	65	55	63	61	67	66	66	64
MP-6	Hämmerlestraße	5	65	55	62	61	66	66	65	64
MP-7	Pfarrer-Weißhaar-Str.	5	65	55	53	52	56	56	56	54
MP-8	Feldweg	5	65	55	58	56	62	61	61	59
MP-9	Dorfstraße	5	65	55	66	65	70	70	69	67
MP-11	Hohle Gasse	4	65	55	56	54	60	59	59	57
MP-12	Böschenmahdstr.	5	65	55	60	58	63	63	59	57
MP-1	Bürgergasse	1,5	65	55	52	51	55	55	55	55
MP-2	Altenburggasse	1,5	65	55	51	49	55	54	54	52
MP-3	Heldenstraße	1,5	65	55	49	47	53	52	52	50
MP-4	Kapfstraße	1,5	65	55	56	54	60	59	59	57
MP-5	Kapfstraße	1,5	65	55	63	61	67	66	66	64
MP-6	Hämmerlestraße	1,5	65	55	62	60	66	65	65	63
MP-7	Pfarrer-Weißhaar-Str.	1,5	65	55	50	48	54	53	53	51
MP-8	Feldweg	1,5	65	55	52	51	56	56	55	53
MP-9	Dorfstraße	1,5	65	55	67	65	70	70	69	67
MP-11	Hohle Gasse	1,5	65	55	56	54	60	59	59	57
MP-12	Böschenmahdstr.	1,5	65	55	58	57	62	61	57	55

Anmerkungen:

- ¹⁾ für den Bestand und die Nullvariante gültiger Grenzwert generell L_{r,Tag} = 65 dB bzw. L_{r,Nacht} = 55dB
- ²⁾ Grenzwert-Beurteilungsgegenstand (Prognose) gemäß Bestandslärmsanierung

ANTRAGSGEGENSTAND

Mess-und Rechenpunkte	Bereich	Höhe ü. Boden [m]	Grenzwert ²⁾		Bestand ¹⁾ 2008		Nullvariante ¹⁾ Regelfall 2025+		Prognose Planfall 2025+		Prognose Planfall 2025+ mit LSW-UVE		Differenz Var.UVE ohne / mit LSW	
			L _r Tag [dB]	L _r Nacht [dB]	L _r Tag [dB]	L _r Nacht [dB]	L _r Tag [dB]	L _r Nacht [dB]	L _r Tag [dB]	L _r Nacht [dB]	L _r Tag [dB]	L _r Nacht [dB]	L _r Tag [dB]	L _r Nacht [dB]
MP-10	Riedweg	5	65	55	65	63	69	68	68	66	62	60	-6	-6
MP-10a			65	55	58	56	61	61	61	59	58	57	-3	-2
MP-10	Riedweg	1,5	65	55	65	63	69	68	68	66	53	51	-15	-15
MP-10a			65	55	57	55	61	60	60	58	56	54	-4	-4

Anmerkungen:

- ¹⁾ für den Bestand und die Nullvariante gültiger Grenzwert generell L_{r,Tag} = 65 dB bzw. L_{r,Nacht} = 55dB
- ²⁾ Grenzwert-Antragsgegenstand (Prognose) gem. SchIV abgeleitet aus der Berechnung Bestand in h=1,5m über Boden

Tabelle 7: Immissionstabelle der Betrachtungsfälle

Die Berechnungen zur Prognose mit LSW zeigen, dass die Grenzwerte zur Tageszeit an den Referenzrechenpunkten eingehalten werden können. Im Nachtzeitraum kann durch die aktive Maßnahme der gegenständlichen UVE der Grenzwert auf Freiraumniveau ebenfalls eingehalten werden.

Zudem sind objektseitige Maßnahmen im Bereich des Antragsgegenstandes zur Einhaltung der Grenzwerte gemäß Schienenverkehrslärm-Immissionsschutzverordnung – SchIV vorgesehen.

9.1.2 ERSCHÜTTERUNGEN

9.1.2.1 Bauphase

In der Bauphase sind wesentliche Erschütterungsemissionen (impulsförmig und länger andauernde) beim Einsatz von Bagger, Rammhammer, Bohrpfahlaushub und der Vibrationsverdichtung zu erwarten. Zusätzlich werden bei der Bahntrasse noch Erschütterungen durch das Mastsetzen und das maschinelle Stopfen des Schotterbettes hervorgerufen. Bei den Bauarbeitsvorgängen ist aus heutiger Sicht kein Schadenspotential erkennbar.

In den nachfolgenden Abbildungen sind unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Ausbreitungsverhältnisse an der Oberfläche bzw. aus der Tiefe charakteristische Erschütterungs-Distanz Profile für verschiedene Baustellenarbeiten wiedergegeben. Diesen Profilen kommt selbstverständlich nur Richtwertcharakter zu, da erst mit den tatsächlich zum Einsatz kommenden Maschinen die realen Immissionen erfasst werden können. Bei Arbeitsvorgängen an der Oberfläche sind durchwegs ähnliche Erschütterungen zu erwarten.

Das Rammen gehört zu den Tätigkeiten, die unter den gegebenen geologischen Verhältnissen besonders starke Erschütterungen auslösen. Bei Annäherung an ein Gebäude ist dann Vorsicht geboten, wenn die in der Tabelle der Unbedenklichkeitsbereiche angegebenen Entfernungen, bei denen etwa die Hälfte der Richtwerte von Tabelle 8 erreicht werden können, unterschritten werden. Erst bei geringeren Entfernungen besteht zunehmend die Möglichkeit einer Grenzwertüberschreitung. Bei größeren Distanzen hingegen sind die jeweiligen Arbeitsvorgänge aller Voraussicht nach erschütterungsmäßig unbedenklich. Diese Abschätzung erfolgt für Objekte, die hinsichtlich ihrer Erschütterungsbelastbarkeit den Gebäudeklassen I-IV ÖNORM S 9020 entsprechen.

Gebäudeklasse	I	II	III	IV
Arbeitsvorgang	Distanz (m)			
Vibrorammen	11	15	23	36
Bohrpfahlaushub	4	5	7	11
Hydraulikbagger	2	3	5	8
Gleisstopfen	4	5	8	14
Vibrowalze	4	5	9	15

Tabelle 8: Unbedenklichkeitsbereiche für Bauarbeiten im Bereich Feldkirch – Buchs aus der Sicht des Erschütterungsschutzes bezogen auf die Gebäudeklassen nach ÖNORM S 9020

Bei Unterschreitung der o.a. Distanzen zu Schutzobjekten sind Erschütterungsmessungen durchzuführen, um die Einhaltung der Schwinggeschwindigkeitsgrenzwerte zu sichern.

In Bezug auf den Baustellentransport sind keine unzulässigen Erschütterungsimmissionen zu erwarten.

Unter Berücksichtigung der für die Bauphase vorgesehenen Maßnahmen, insbesondere bei unterschreiten der als unbedenklich eingestuften Entfernungsbereiche, entsprechend den Empfindlichkeitsklassen eines Bauwerkes, können temporär geringfügig nachteilige Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden.

Erschütterungen / Verbleibende Auswirkungen - Bauphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.1.2.2 Betriebsphase

Maßgebliche Prognoseparameter sind Erschütterungsmaximum (E_{max}) und Beurteilungs-Erschütterungsdosis (E_r), deren Einhaltung für die Anrainergebäude unter Berücksichtigung der Distanz und der Erschütterungsanfälligkeit des jeweiligen Hauses und unter Zugrundelegung der Verkehrsprognose 2025 überprüft wurden.

Für Wohnhäuser unterschiedlicher Stufen der Erschütterungsanfälligkeit nach RVE 04.02.02 können das Erschütterungsmaximum (E_{max}) bzw. die Beurteilungs-Erschütterungsdosis (E_r) in Abhängigkeit von der Entfernung für den Nachtzeitraum prognostiziert werden, wie in den folgenden Abbildungen dargestellt.

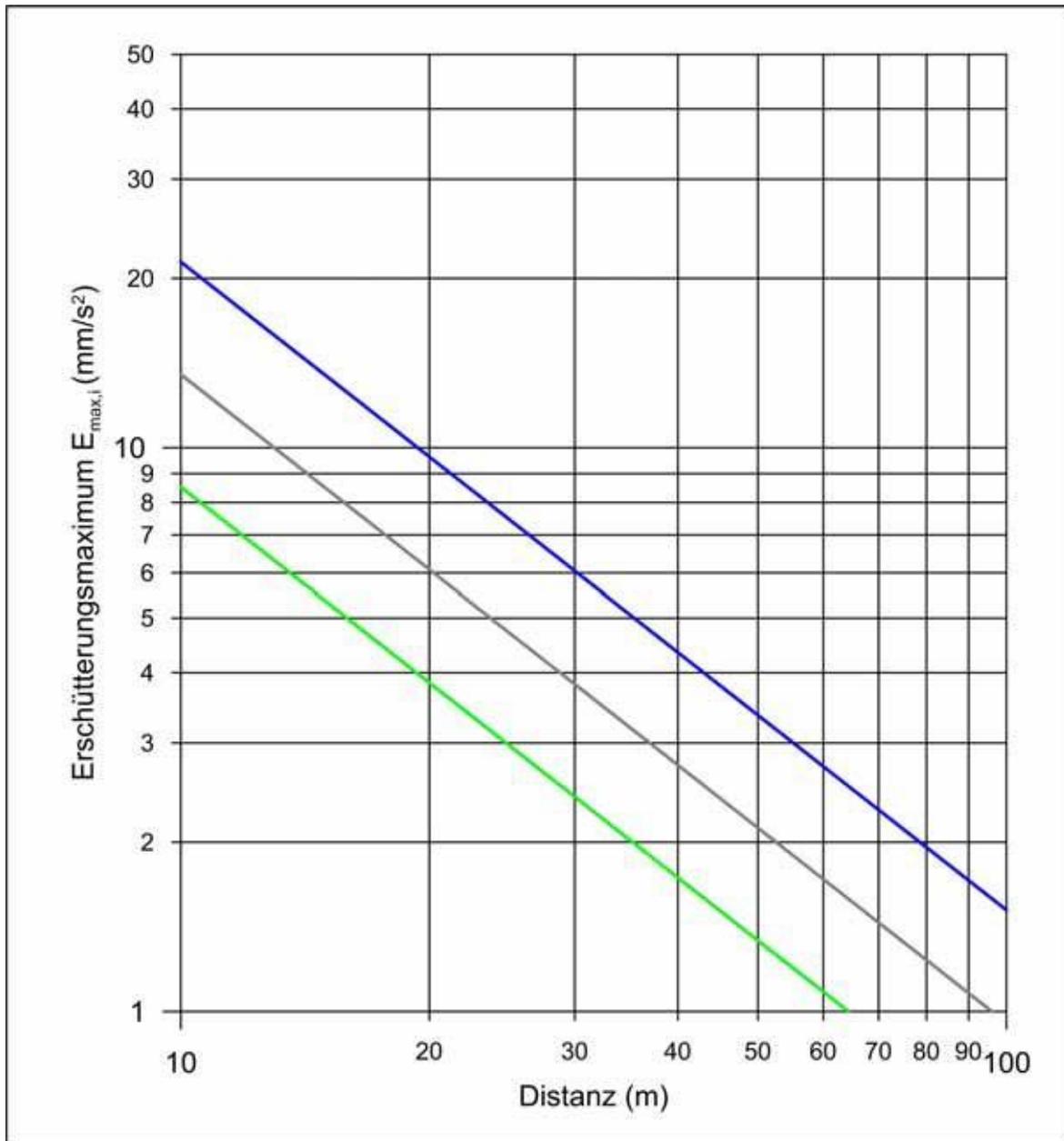


Abbildung 7: Prognose des Erschütterungsmaximums E_{\max} für den Nachtzeitraum in Abhängigkeit von der Entfernung unter Berücksichtigung der Erschütterungsanfälligkeit der Wohngebäude nach ÖNORM S 9012

blau überdurchschnittlich
 grau mittel
 grün: unterdurchschnittlich

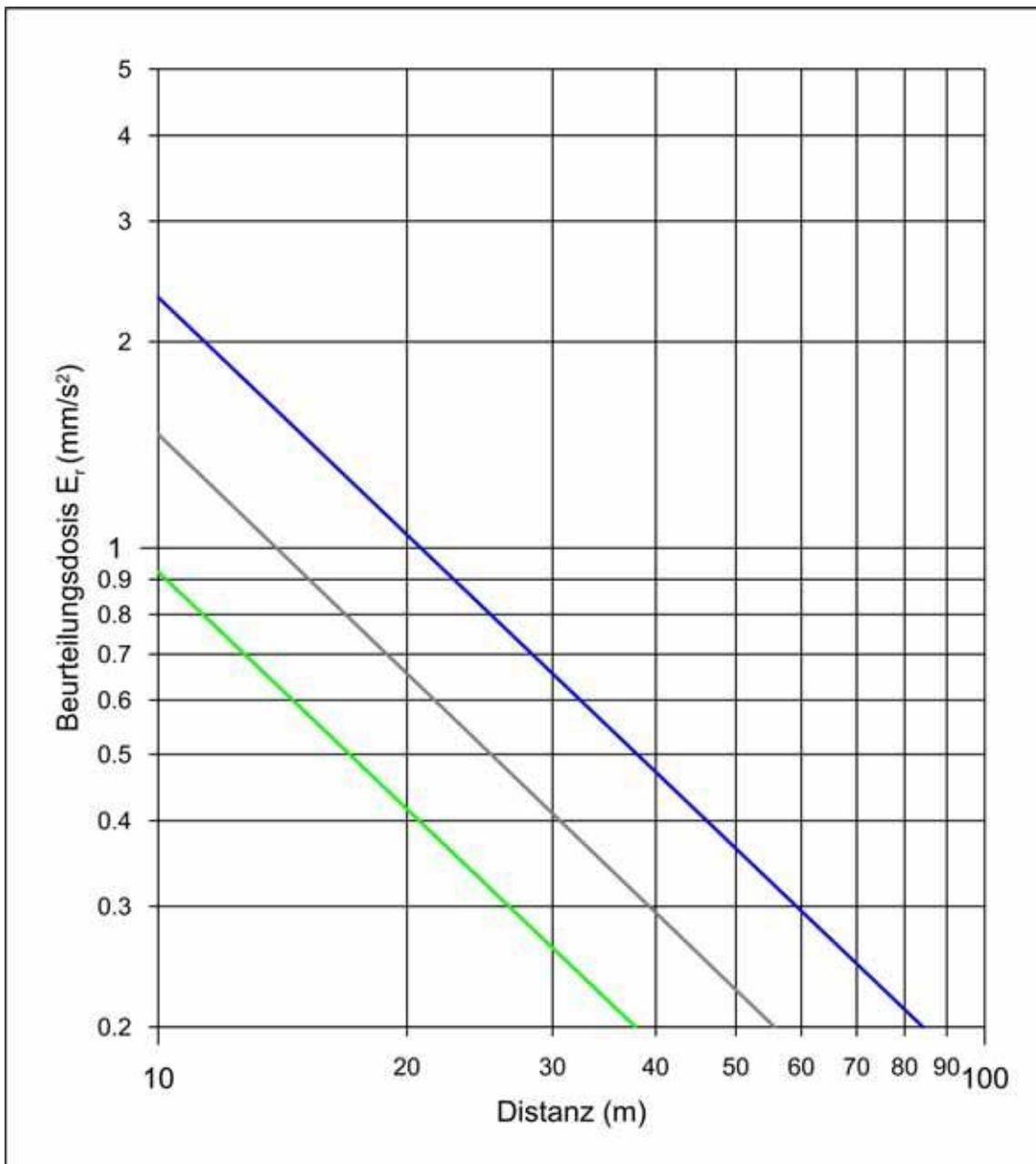


Abbildung 8: Prognose der Beurteilungs-Erschütterungsdosis E_r für den Nachtzeitraum in Abhängigkeit von der Entfernung unter Berücksichtigung der Erschütterungsanfälligkeit der Wohngebäude nach ÖNORM S 9012

blau überdurchschnittlich
 grau mittel
 grün: unterdurchschnittlich

Die Detailkontrolle der Lageverhältnisse der Anrainergebäude im Bereich des zweigleisigen Ausbauabschnitts zeigt, dass die Gleiszulegung immer auf der von der Wohnbebauung abgewandten Seite erfolgt. Unter Berücksichtigung dieser Trassierungsbedingungen und Erschütterungsanfälligkeit der Wohngebäude ergibt sich aus den vorangestellten Abbildungen, dass überall die Anforderungen von ÖNORM S 9012 eingehalten werden, da alle Wohngebäude

mehr als 14 m vom nächsten Gleis entfernt liegen. Dies gilt sowohl für den Abschnitt der Gleiszulegung wie auch für den Bereich der Hst. Tosters. Diese Aussagen sind qualitativ auch für die restliche Bestandsstrecke gültig.

Einhaltung der VOLV

Weiters zeigt sich, dass die VOLV-Grenzwerte zum Schutz vor gesundheitsgefährdenden Erschütterungen bei weitem nicht erreicht werden und somit sicher eingehalten werden.

Gebäudeschutz

Aus der Entfernungsabhängigkeit der Erschütterungen und gemessenen Erschütterungsemissionen der Züge lässt sich abschätzen, dass selbst in nahegelegenen Häusern im Fundamentbereich maximale resultierende Schwinggeschwindigkeiten von höchstens $v_{R,max} = 0,6$ mm/s auftreten werden. Diese sind gemäß den Richtwerten gemäß nachstehender Tabelle für Bauwerke aller Art auf jeden Fall unbedenklich.

Gebäudeklasse	$v_{R,max}$ in mm/s
I	12
II	8
III	4
IV	2

Tabelle 9: Richtwerte maximaler resultierender Schwinggeschwindigkeiten $v_{R,max}$ länger andauernder Erschütterungen im Fundamentbereich

Auswirkung der Erschütterungen auf den Untergrund

Erschütterungen belasten den Untergrund nur durch elastische Schwingungen der Teilchen um die Ruhelage. Es handelt sich somit um reversible Vorgänge ohne nachhaltige Auswirkung auf das in Schwingungen versetzte Material, da die von technischen Erschütterungen (Verkehr, Maschinen) ausgelösten dynamischen Spannungen die Bruchspannung der geologischen Körper, die den Untergrund aufbauen, sicher nicht erreichen. Der Sonderfall kohäsionsloser, wassergesättigter Sande, die zur Bodenverflüssigung fähig sind, existiert im Projektabschnitt nach den vorliegenden Erkundungsdaten nicht, weshalb eine nachteilige Erschütterungsbeeinflussung des Untergrunds ausgeschlossen werden kann.

Auswirkungen auf Tiere

Erschütterungsbedingte Irritationen der Tiere sind nur im unmittelbaren Nahbereich der Trasse möglich, wenn neue, ungewohnte und daher Gefahr signalisierende Erschütterungsformen auftreten, jedoch sind rasch Gewöhnungseffekte zu erwarten.

Fazit

Da die Erschütterungsimmissionen im Bestand trotz extrem ungünstiger geodynamischer Bedingungen nur eine untergeordnete Rolle spielen, wofür die im Allgemeinen relativ großen Abstände der Wohnbebauung zur Trasse entscheidend maßgeblich sind, werden auch mit dem stark erweiterten Betriebsprogramm die ÖNORM-Grenzwerte sicher eingehalten werden. Für die Betriebsphase werden somit keine Änderungen der Auswirkungen vorhergesagt.

Erschütterungen / Verbleibende Auswirkungen - Betriebsphase
keine Änderungen

9.1.3 ELEKTROMAGNETISCHE FELDER

9.1.3.1 Bauphase

Elektrische Felder

In allgemein zugänglichen Bereichen des Beeinflussungsbereichs kommt es zu keiner Überschreitung der zulässigen Grenzen für das elektrische Feld (10 kV/m bei 16,7 Hz) gemäß Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 bzw. ICNIRP und es sind keine weiteren Maßnahmen nötig. Zum Schutz der Arbeitnehmer sind die Mindestabstände einzuhalten.

In der Bauphase treten somit im Fachgebiet „Elektromagnetische Felder“ in Bereichen die der allgemeinen Bevölkerung zugänglich sind und bei beruflicher Exposition hinsichtlich niederfrequenter elektrischer Felder keine Überschreitungen der zulässigen Grenzen gemäß Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 bzw. ICNIRP auf. Es verbleiben nur geringfügige nachteilige Auswirkungen.

Magnetische Felder

Unter Berücksichtigung von Maßnahmen in der Bauphase treten im Fachgebiet „Elektromagnetische Felder“ in Bereichen die der allgemeinen Bevölkerung zugänglich sind und bei beruflicher Exposition hinsichtlich niederfrequenter magnetischer Felder keine Überschreitungen der zulässigen Grenzen gemäß Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 bzw. ICNIRP auf und es verbleiben nur geringfügige nachteilige Auswirkungen.

Zusammengefasst verbleiben für die Bauphase geringfügig nachteilige Auswirkungen.

Elektromagnetische Felder - Bauphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.1.3.2 Betriebsphase

In der Betriebsphase treten gemäß Vornorm ÖNORM/ÖVE E8850 (2006) im Fachgebiet „Elektromagnetische Felder“ in Bereichen, die der Allgemeinheit zugänglich sind, keine erhöhten unzulässigen magnetischen und elektrischen Felder auf. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen verbleiben nur geringfügige nachteilige Auswirkungen.

Die Magnetfelder verursacht durch die thermischen Ströme in der Betriebsphase führen in einigen Bereichen, aufgrund der Verstärkung der Leitungen zu geringfügigen Erhöhungen des Magnetfeldes gegenüber dem Infrastrukturbestand. Die zulässigen Grenzen gemäß Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 bzw. ICNIRP werden jedoch deutlich unterschritten.

Zusammengefasst verbleiben für die Betriebsphase geringfügig nachteilige Auswirkungen.

Elektromagnetische Felder - Betriebsphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.1.4 BESCHATTUNG UND BELEUCHTUNG

9.1.4.1 Beschattung

9.1.4.1.1 BAUPHASE

Da durch die Bauarbeiten das niedrige Relief des Baugeländes ständig verändert wird, ist eine kontinuierliche, den Jahreszyklus durchlaufende Beschattung nicht gegeben. Die Bauphase besitzt, auch im Hinblick auf die dominante natürliche Beschattung somit keine Auswirkungen auf Beschattungsverhältnisse.

Beschattung / Verbleibende Auswirkungen - Bauphase
keine Auswirkungen

9.1.4.1.2 BETRIEBSPHASE

Im Winter, wo auch die natürliche Besonnung ein Minimum erreicht, bewirkt eine LSW nur eine Verkürzung im Minutenbereich, die im Sommer auf maximal etwa ½ Stunde anwächst.

Die Untersuchung ergibt somit, dass durch das Vorhaben nur im Bereich Käferriedweg 18e, das die ungünstigste Lage besitzt, durch die LSW auf der bahnzugewandten Seite des Hauses ein Besonnungsverlust von knapp 2% eintritt.

Somit können qualitativ keine Auswirkungen auf die Beschattungssituation gemäß den Beurteilungskriterien festgestellt werden. Weiters ist anzumerken, dass bei den Häusern auf der

bahnseitigen Front nur Stiegenhausfenster situiert sind. Für das Objekt Riedweg 4 ergeben sich keine Änderungen durch die LSW. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die projektbedingte Änderung der Beschattungssituation an zwei Objekten.

Datum	Käferriedweg 18e	Riedweg 4
	V _s	V _s
15-01	4	0
15-02	10	0
15-03	15	0
15-04	21	0
15-05	25	0
15-06	30	0
15-07	33	0
15-08	29	0
15-09	22	0
15-10	14	0
15-11	5	0
15-12	0	0

Tabelle 10: Übersicht der Beschattungswirkungen des Vorhabens (V_s in min)

Zusammenfassend ergeben sich hinsichtlich der Beschattung nach Realisierung des Vorhabens mit der derzeitigen Situation nahezu idente Verhältnisse. Die Beschattungszunahmen der benachbarten Wohnbauten liegen, soweit überhaupt vorhanden im Minuten- bzw. max. im Halbstundenbereich und sind daher als irrelevant anzusehen. Für die umliegenden Wohngebäude bleibt der für die regionale Topografie typische niedrige Besonnungsverlust (ausgenommen Eigenschatten) erhalten. Bezüglich der Besonnung bestehen auch mit Vorhaben unverändert heilklimatische Bedingungen.

Für die Betriebsphase können keine verbleibenden Auswirkungen hinsichtlich Beschattung festgestellt werden.

Beschattung / Verbleibende Auswirkungen - Betriebsphase
keine Auswirkungen

9.1.4.2 Beleuchtung

9.1.4.2.1 BAUPHASE

Die Baustellenflächen werden in dem gemäß den Arbeitserfordernissen benötigten Ausmaß beleuchtet werden.

Für diese Ausleuchtung werden verwendet:

- Flutlichtanlagen im Bereich von Schwerpunkten der Bautätigkeit;
- Fahrzeugscheinwerfer von LKWs und fahrbaren Arbeitsmaschinen;
- Scheinwerfer unterschiedlicher Lichtstärke bei Bedarf außerhalb der Hauptarbeitsflächen.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass die Einstellung der Beleuchtung derart erfolgt, dass eine Ausleuchtung der Wohn- und Schlafräume von Anrainern vermieden werden wird. Weiters wird die Beleuchtung in der Nacht sowie in Arbeitsruhezeiten auf das aus Sicherheitsgründen gebotene Minimum reduziert. Eine unzumutbare Belästigung der Anrainer durch Blendung oder Ausleuchtung der Wohn- und Schlafräume wird durch entsprechende Orientierung der Beleuchtungskörper ausgeschlossen.

Für die Bauphase können hinsichtlich Beleuchtung geringfügig nachteilige Auswirkungen festgestellt werden, da geringfügige Störungen hinsichtlich der Beleuchtung als wahrscheinlich angenommen werden können.

Beleuchtung / Verbleibende Auswirkungen - Bauphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.1.4.2.2 BETRIEBSPHASE

In der Betriebsphase ist mit Ausnahme der neu zu errichtenden Haltestelle Tosters keine dauerhafte Beleuchtung des Projektgebiets durch stationäre Lichtquellen vorgesehen.

Die Beschränkung der Störwirkung der Beleuchtung gemäß ÖNORM EN 12464-2 wird in vollem Umfang durch bereits im Projekt integrierte Maßnahmen erfüllt. Eine geringfügige zusätzliche Horizontaufhellung ist jedoch grundsätzlich möglich.

Für die Betriebsphase können geringfügig nachteilige Auswirkungen hinsichtlich der Beleuchtungssituation, durch eine zusätzliche Horizontaufhellung, festgestellt werden.

Beleuchtung / Verbleibende Auswirkungen - Betriebsphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.2 Schutzgut Mensch

9.2.1 SIEDLUNGS- UND WIRTSCHAFTSRAUM

9.2.1.1 Bauphase

Die temporäre **Flächenbeanspruchung** im Bereich der neuen Haltestelle Tosters betrifft vor allem Verkehrsflächen, sowie in geringerem Ausmaß Flächen des schmalen Freihaltegebietes. Rechts der Bahn werden für die Baustelleneinrichtungsfäche Baufläche Wohngebiet und Baufläche Mischgebiet vorübergehend beansprucht. Dies jedoch ebenfalls nur randlich. Sensible Nutzungen werden auf Grund der räumlichen Distanz zur Baustelle nicht berührt.

Der Doppelspurausbau verbraucht temporär vor allem Flächen im Landwirtschaftsgebiet Richtung Ebene sowie Verkehrsflächen. Diese sind jedoch überwiegend randlich und in geringem Ausmaß. Zur Errichtung der Einleitung in den Mühlbach werden zusätzlich in geringen Ausmaß Flächen in einem Gewässer benötigt. Links der Bahn werden Landwirtschaftsflächen sowie Bauland Mischgebiet und Bauland Bauerwartungsflächen temporär beansprucht. Dies ist jedoch nur randlich und in geringem Ausmaß der Fall. Sensible Nutzungen sind im Bereich der Doppelspurinsel nicht berührt. Für die Eisenbahnkreuzung Riedweg werden randlich geringe Flächen an Landwirtschaftsflächen sowie Verkehrsflächen temporär benötigt.

Der Rückbau der Haltestelle Tisis erfolgt auf Flächen welche als Verkehrsflächen Schienenbahn kenntlich gemacht sind.

Da es sich beim vorliegenden Projekt um einen selektiven Ausbau einer Bestandesstrecke handelt, ist der zusätzliche Flächenverbrauch generell eher kleinflächig. Da die Zufahrt zur Baustelle der neuen Haltestelle Tosters über bestehende Straßen erfolgt, resultieren nur kleinflächige, randliche Beanspruchungen im Bereich der Haltestelle.

Hinsichtlich der **Veränderung der Funktionszusammenhänge** kommt es auf Grund der topographischen Lage und der Tatsache, dass die Bahn bereits im Bestand eine Barriere darstellt, durch die Baustelle zu keiner zusätzlichen **Trennwirkung** bzw. zu keiner Veränderung der Funktionszusammenhänge. Die temporäre Baustelleneinrichtung sowie die Baustellenzufahrt beeinflussen die Funktionszusammenhänge nur in geringem Ausmaß.

Auf Grund der Bauarbeiten ist eine temporäre Sperre der Eisenbahnkreuzung Riedweg notwendig. Grundsätzlich ist festzustellen, dass die EK Riedweg jedoch nur sehr lokale Bedeutung hat. Durch die Errichtung der Doppelspurinsel im Bereich der bestehenden Trasse kommt es zu keiner Beeinträchtigung von Wegverbindungen die über die EK Riedweg hinausgeht.

Durch den Rückbau der Haltestelle Tisis kommt es zu geringen Auswirkungen hinsichtlich der Funktionszusammenhänge. Dies betrifft insbesondere einen Fußweg mit sehr lokaler Bedeutung.

Auf Grund der Lage der bestehenden Bahnstrecke im Siedlungsgebiet ergeben sich durch die Bautätigkeit im Siedlungsgebiet merkbar nachteilige Auswirkungen durch **Baulärm**. Es ist jedoch anzumerken, dass die Bautätigkeit zeitlich begrenzt ist.

Hinsichtlich **Erschütterungen** ist bei den Bauarbeitsvorgängen aus heutiger Sicht kein Schadenspotential erkennbar. Die stärksten Erschütterungen sind beim Rammen im Bereich der Errichtung der Haltestelle Tosters zu erwarten. Unter Berücksichtigung der lokalen Geologie des Untergrundes ist lediglich dann Vorsicht geboten, wenn der unbedenkliche Entfernungsbereich

entsprechend den Empfindlichkeitsklassen eines Bauwerks nach ÖNORM S 9020 unterschritten wird. Mit Hilfe von Erschütterungsmessungen ist ein diesbezügliches Gefährdungspotential rechtzeitig erkennbar. Unter Berücksichtigung der im Themenbereich Erschütterungen vorgesehene Maßnahmen für die Bauphase verbleiben geringfügig nachteilige Auswirkungen für die Anrainer.

In Bezug auf **Luftschadstoffe** ist während der Bauphase aufgrund der Nähe einiger Wohnobjekte zum Baugeschehen mit Zusatzbelastungen zu den NO₂-, PM₁₀/PM_{2.5}-JMW von bis zu 7% des jeweiligen IG-L Grenzwertes zu rechnen. Von der Einhaltung der JMW-Grenzwerte kann aber ausgegangen werden. Dies gilt auch für die Staubdeposition.

Die Abschätzung der maximalen Kurzzeitbelastung ergab, dass von der Einhaltung des NO₂-HMW_{max} Grenzwertes mit großer Wahrscheinlichkeit ausgegangen werden kann, wenngleich während der Phase intensiver Bautätigkeit aufgrund der hohen Vorbelastung ein Erreichen oder auch ein knappes Überschreiten des IG-L Grenzwertes im Einzelfall nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann.

Für die Anzahl der zusätzlichen Tage mit Überschreitungen, die über die PM₁₀-JMW Belastung abgeleitet wurde, ist statistisch gesehen mit bis zu 6 zusätzlichen PM₁₀-Überschreitungstagen im Jahr mit der höchsten Bauintensität zu rechnen. In der Gesamtbelastung bleibt die zulässige Überschreitungshäufigkeit eingehalten.

Die Einstellung der **Beleuchtung** erfolgt derart, dass eine Ausleuchtung der Wohn- und Schlafräume von Anrainern vermieden werden wird. Weiters wird die Beleuchtung in der Nacht sowie in Arbeitsruhezeiten auf das aus Sicherheitsgründen erforderliche Minimum reduziert. Eine unzumutbare Belästigung der Anrainer durch Blendung oder Ausleuchtung der Wohn- und Schlafräume wird durch entsprechende Orientierung der Beleuchtungskörper ausgeschlossen.

Da durch die Bauarbeiten das niedrige Relief des Baugeländes ständig verändert wird, ist eine kontinuierliche, den Jahreszyklus durchlaufende **Beschattung** nicht gegeben. Die Bauphase besitzt, auch im Hinblick auf die dominante natürliche Beschattung somit keine Auswirkungen auf Beschattungsverhältnisse.

Die verbleibenden Auswirkungen können unter Berücksichtigung aller Wirkfaktoren insgesamt als geringfügig nachteilig eingestuft werden.

Siedlungs- und Wirtschaftsraum / Verbleibende Auswirkungen - Bauphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.2.1.2 Betriebsphase

Im Bereich der Haltestelle Tosters kommt es rechts der Bahn zu dauerhaften **Flächenbeanspruchungen** von Baufläche Wohngebiet und Baufläche Mischgebiet. Diese dauerhafte Flächenbeanspruchung findet jedoch nur in geringem Ausmaß und randlich statt. Der überwiegende Teil der benötigten Flächen beschränkt sich auf Verkehrsflächen Schienenbahn,

sowie Verkehrsflächen Straßen. Der als Freihaltefläche gewidmete Bereich ist im Bestand als Verkehrsfläche genutzt. Es kommt zu keiner Flächenbeanspruchung von sensiblen Nutzungen.

Die dauerhafte Flächenbeanspruchung durch den zweigleisigen Ausbauabschnitt (Doppelspur) betrifft überwiegend Flächen welche bereits im Bestand als Verkehrsflächen Schienenbahn kenntlich gemacht sind. Weiters werden randlich auch Flächen welche als Landwirtschaftsgebiet gewidmet sind beansprucht. Links der Bahn werden in geringem Ausmaß dauerhaft Flächen mit der Widmung Baufläche Mischgebiet bzw. Vorbehaltsflächen Baufläche Mischgebiet benötigt. Dies jedoch nur randlich. Im Bereich der Eisenbahnkreuzung Riedweg kommt es zu geringen, randlichen Flächenbeanspruchungen von Landwirtschaftsflächen durch die Böschung der Rampen.

Im Bereich der Haltestelle Tisis wird lediglich ein schmaler Fußweg errichtet. Die Flächenwidmung ist im Bestand als Verkehrsfläche Schienenbahn kenntlich gemacht.

Die Flächenbeanspruchung ist nebst der Verkehrsfläche Schienenbahn im Landwirtschaftsgebiet am höchsten. Da es sich um eine Bestandstrecke handelt, ist der Flächenverbrauch aber relativ gering. Von der Freifläche Landwirtschaftsgebiet werden dauerhaft rund 0,74 ha beansprucht. U.a. werden Verkehrsflächen Schienenbahn im Umfang von ca. 1,12 ha dauerhaft beansprucht, Bauflächen Mischgebiet mit rund 770 m², Baufläche Wohngebiet mit lediglich 10 m².

Durch die neue Haltestelle Tosters wird ein dichteres Wohngebiet sowie Arbeitsstätten an die Bahn angeschlossen. Darüber hinaus kommt es durch die Haltestelle selbst auch zu einer zusätzlichen Querungsmöglichkeit für Fußgänger und Radfahrer und damit zu einer Verbesserung hinsichtlich der **Funktionszusammenhänge**. Auf Grund der relativ geringen Dichte im Einzugsbereich der Haltestelle Tisis wirkt sich die Auflassung der Haltestelle lokal aus. Es ist jedoch festzustellen, dass auch die Haltestelle Tosters durch den Zugang von der Hohlen Gasse grundsätzlich auch von Tisis gut erreichbar ist.

Durch die Zulegung des zweiten Gleises kommt es, auf Grund der bestehenden Strukturen und den topographischen Verhältnissen vor Ort hinsichtlich der Veränderung von Funktionszusammenhängen zu keinen Veränderungen. In der Betriebsphase ist die Eisenbahnkreuzung Riedweg wieder uneingeschränkt benutzbar. Durch eine technische Sicherungsanlage wird die Querungssicherheit erhöht. Durch die Taktverdichtung kommt es jedoch zu öfteren Wartezeiten an der Eisenbahnkreuzung.

Entlang der Bestandsstrecke kommt es in Feldkirch durch die Taktverdichtung zu öfteren Wartezeiten an den niveaugleichen Eisenbahnkreuzungen in Feldkirch. Es ist jedoch festzustellen, dass es sich dabei überwiegend um lokale Querungen handelt. Durch das Vorhaben selbst kommt es jedoch auch zu einer Verbesserung hinsichtlich der Verbindungen, insbesondere auf regionaler Ebene.

Hinsichtlich **Lärm** kommt es im Planfall 2025 gegenüber der Nullvariante 2025 zu Verbesserungen von bis zu 2dB in der Nacht.

Hinsichtlich **Erschütterungen** kann prognostiziert werden, dass die Normgrenzwerte für den Personen- und Bauwerksschutz bei der Verwirklichung des Vorhabens in vollem Umfang eingehalten werden. In der Betriebsphase sind keine relevanten Verschlechterungen gegenüber der Bestandsituation zu erwarten. Alle Grenzwerte werden eingehalten, deshalb sind keine Auswirkungen zu erwarten.

Hinsichtlich **Luftschadstoffe** wurden die Emissionen in der Betriebsphase einerseits auf Basis der prognostizierten Zugzahlen für die Nullvariante 2025 und den Planfall 2025 mit Vorhaben und Annahmen zu den PM₁₀-Emissionen durch Abrieb und Aufwirbelung berechnet.

Die effektive Zusatzbelastung zum PM₁₀-JMW errechnet sich aus der Differenz der prognostizierten Zusatzbelastung dieser beiden Planfälle. Wie die Prognoserechnungen zeigten, führen die zusätzlichen Zugzahlen zu keinen relevanten Änderungen bei der PM₁₀/PM_{2.5} Immissionsbelastung. Dieser Befund gilt sowohl für die Langzeit- als auch die Kurzzeitzusatzbelastungen. Insgesamt können die Auswirkungen in der Betriebsphase mit "keine Auswirkungen" eingestuft werden.

Die Berechnungen zu den **elektromagnetischen Feldern** zeigen, dass mit dem Projekt der Immissionsgrenzwert gemäß Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 für elektrische Felder (10 kV/m) in Bereichen, die der Allgemeinbevölkerung zugänglich sind, eingehalten wird. Es sind somit keine Auswirkungen auf den Siedlungsraum zu erwarten.

Die Beschränkung der Störwirkung der **Beleuchtung** gemäß ÖNORM EN 12464-2 wird in vollem Umfang erfüllt. Eine geringfügige zusätzliche Horizontaufhellung ist möglich.

Hinsichtlich der **Beschattung** bestehen nach Realisierung des Vorhabens mit der derzeitigen Situation nahezu idente Verhältnisse. Die Beschattungszunahmen durch die Lärmschutzwand der benachbarten Wohnbauten liegen, soweit überhaupt vorhanden, im Minutenbereich und sind daher irrelevant.

Für die Betriebsphase verbleiben auf Grund der Flächenbeanspruchung geringfügig nachteilige Auswirkungen. Hinsichtlich Lärm und Veränderung der Funktionszusammenhänge lassen sich hingegen auch Verbesserungen feststellen.

Siedlungs- und Wirtschaftsraum / Verbleibende Auswirkungen – Betriebsphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.2.2 HUMANMEDIZIN

9.2.3 BAUPHASE

Schallimmissionen

Gegenüber dem Ist-Zustand kann es in einzelnen Bauphasen und in einigen Bereichen zu teilweise sehr stark wahrnehmbaren Pegelanhebungen kommen, die von den Anrainern als sehr störend empfunden werden können. Dabei handelt es sich z.B. um das Schlagen von Spundwänden.

Bei einem bestehenden relativ niedrigen Immissionspegel von 45,1 dB betragen diese Zunahmen im ungünstigsten Fall am Rechenpunkt RP-9a maximal + 21,9 dB. Aufgrund der zeitlich begrenzten Baudauer und der Weiterbewegung des Baustellenbereichs und der Tatsache, dass (mit wenigen Ausnahmen) die Bauarbeiten nicht in der Nacht und nicht an Wochenenden

durchgeführt werden - somit sind Ruhephasen gewährleistet - sind diese Pegelanhebungen aus medizinischer Sicht zumutbar.

Hohe Spitzenpegel werden vor allem durch die Arbeiten mit schwerem Baugerät hervorgerufen. Diese Arbeiten sind aber zeitlich begrenzt und daher zumutbar.

Für die Bauphase werden hinsichtlich Schallimmissionen temporär merkbar nachteilige Auswirkungen festgestellt.

Luftschadstoffe

Die maximale NO₂-HMW Gesamtbelastung der Bauphase ergibt 194 µg/m³ am Rechenpunkt AP_38, und das Irrelevanzkriterium von weniger als 3 % Zusatzbelastung wird an allen 37 betrachteten Rechenpunkten nicht eingehalten. Asthmatiker zeigen auch nach einstündiger Exposition unter 190 µg/m³ keine Veränderungen. Dieser medizinisch relevante Wert wird vom höchsten prognostizierten HMW unter ungünstigsten Verhältnissen überschritten. Die maximale Zusatzbelastung beträgt am AP_38 89 µg/m³ und damit rund 45 % des Grenzwertes. Die NO₂-JMW Gesamtbelastung der Bauphase überschreitet an 34 von 37 Rechenpunkten das Irrelevanzkriterium, an zwei weiteren wird es ausgeschöpft. Am Rechenpunkt AP_21 wird eine maximale Zusatzbelastung von 6,2 µg/m³ prognostiziert, dies ergibt eine Gesamtbelastung (inklusive Vorbelastung) von 28,2 µg/m³. Der Grenzwert wird aber während der Bauphase bei allen nächstgelegenen - höchstexponierten - Anrainern/Bereichen eingehalten. Lediglich an AP_40 wird der Grenzwert ausgeschöpft, an AP_38 wird er um 0,4 µg/m³ überschritten, liegt aber unterhalb Grenzwert + Toleranzmarge. Im Fachbeitrag Luft wird ausgeführt: „Die Abschätzung der maximalen Kurzzeitbelastung ergab, dass von der Einhaltung des NO₂-HMW_{max} Grenzwertes mit großer Wahrscheinlichkeit ausgegangen werden kann, wenngleich während der Phase intensiver Bautätigkeit aufgrund der hohen Vorbelastung ein Erreichen oder auch ein knappes Überschreiten des IG-L Grenzwertes im Einzelfall nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann.“

Die PM₁₀-TMW-Zusatzbelastung liegt lediglich bei einem Rechenpunkt im Bereich der Irrelevanz, die PM₁₀-JMW-Zusatzbelastung bei 20 von 37 betrachteten Aufpunkten. Im Jahr mit der intensivsten Bautätigkeit ist aufgrund der erwarteten JMW-Belastung mit bis zu 6 zusätzlichen PM₁₀-Überschreitungstagen zu rechnen. Für alle Rechenpunkte liegt der JMW bei maximal 62 % des Grenzwertes von 40 µg/m³.

Aus medizinischer Sicht ist die PM₁₀-Zusatzbelastung weniger kritisch zu bewerten, da es sich vorwiegend um ortsüblichen mineralischen (geogenen) Feinstaub handelt (z.B. Staubaufwirbelung durch Fahrbewegungen entlang der Baustraßen), der sich durch einen neutralen Chemismus auszeichnet und daher in seiner medizinischen Relevanz nicht mit den Feinstaubbelastungen in Ballungszentren, die vorwiegend aus Verbrennungsprozessen entstehen und unter anderem einen hohen Anteil kanzerogener Substanzen enthalten, gleichzusetzen ist.

PM_{2,5}: Der ab 2020 gültige Grenzwert von 20 µg/m³ wird aber an allen dargestellten Rechenpunkten eingehalten und an den maximal belasteten Aufpunkten AP_38 und AP_47 zu maximal 94 % ausgeschöpft. Bezüglich Staubbiederschlag wird während der Bauphase der Grenzwert von 210 mg/m²d bei allen dargestellten Rechenpunkten eingehalten.

Hinsichtlich Luftschadstoffe in der Bauphase ergeben sich temporär merkbar nachteilige Auswirkungen.

Erschütterungen

Sollten bei bestimmten Bauverfahren spürbare Erschütterungen bei den Anrainern auftreten, sind diese wegen der geringen Intensität und der zeitlich begrenzten Dauer als zumutbar einzustufen. Wird das ArbeitnehmerInnenschutzgesetz eingehalten, ist eine Gefährdung von Beschäftigten bei der Errichtung des Vorhabens auszuschließen. Gesundheitlich nachteilige Auswirkungen durch die Errichtung des Vorhabens können ausgeschlossen werden.

Licht und Beschattung

Im Fachbeitrag Beschattung und Beleuchtung wird ausgeführt, dass für den Bau des Vorhabens aufgrund der Einstellung der Beleuchtung unzumutbare Blendungswirkungen und Irritationen nicht zu erwarten sind, „Blendung und Ausleuchtung der Anrainer-Wohnungen wird vermieden, geringfügige Störungen (sind) jedoch wahrscheinlich“. Damit ist eine unzumutbare Belästigung der nächstgelegenen Wohnanrainer durch dauerhafte Ausleuchtung von Wohn- und Schlafräumen und eine dauerhafte Blendung von Anrainern in der Bauphase auszuschließen.

Aus medizinischer Sicht ist der Bau des Vorhabens für die Beschattungs-Situation der nächstgelegenen Anrainer irrelevant.

Elektromagnetische Felder

Der Bau verursacht für die Wohnbevölkerung keine relevante Erhöhung der elektromagnetischen Felder, es gelten die unter den Grenzwerten liegenden Werte des Ist-Zustandes.

Werden die im Fachbeitrag EMF angeführten Maßnahmen (z.B. Abgrenzung des Schaltgerüsts im Bereich Bahnhof Feldkirch; Einhalten von Mindestabständen, Unterweisungen und Schulungen für Arbeitnehmer,..) eingehalten, ist eine Gefährdung der Allgemeinbevölkerung und beruflich exponierter Personen während des Baus des Projektes auszuschließen.

Zusammengefasst ergeben sich für die Bauphase auf Grund der temporären Belastungen in Bezug auf Baulärm und Luftschadstoffe merkbar nachteilige Auswirkungen.

Humanmedizin / Verbleibende Auswirkungen – Bauphase
merkbar nachteilige Auswirkungen

9.2.4 BETRIEBSPHASE

Schallimmissionen

Antragsgegenstand

Im Bereich des Antragsgegenstandes werden unter Berücksichtigung der im Fachbeitrag Schall angeführten Lärmschutzmaßnahmen (aktiv und passiv) die Grenzwerte für Tag und Nacht eingehalten.

Beurteilungsgegenstand

Im Bereich des Beurteilungsgegenstandes kommt es gegenüber der Nullvariante 2025 (ohne Projekt) zu einer Entlastung der angrenzenden Anrainer in Bezug auf Lärm.

Mit der Umsetzung des Projektes FL.A.CH kann hinsichtlich des Wirkfaktors Schall eine Verbesserung gegenüber der Nullvariante 2025 festgestellt werden.

Luftschadstoffe

Die vorhabensbedingte PM₁₀-Zusatzbelastung bei TMW und JMW erfüllt bei allen Rechenpunkten das entsprechende Irrelevanzkriterium.

Die vorhabensbedingte PM_{2,5}-JMW-Zusatzbelastung erfüllt an allen Rechenpunkten das dem ab 2020 geltenden Grenzwert entsprechende Irrelevanzkriterium von 0,6 µg/m³. Somit wird es durch das Vorhaben im Bereich der entsprechenden Wohnanrainer zu keiner messbaren Veränderung der PM_{2,5}-JMW-Gesamtbelastung kommen.

Die Zusatzbelastungen bei der Staubdeposition werden durch das Projekt vernachlässigbar gering sein.

Aus medizinischer Sicht hat das Vorhaben FL.A.CH in der Betriebsphase im Jahr 2025 keine negativen Auswirkungen auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen im Untersuchungsraum.

Erschütterungen

Aus medizinischer Sicht sind unzumutbare Belästigungen nahegelegener Anrainer durch Erschütterungen aus dem Betrieb des Projektes auszuschließen.

Licht und Beschattung

Für den Betrieb des Vorhabens sind aufgrund der Entfernung von Wohnobjekten unzumutbare Blendungswirkungen und Irritationen nicht zu erwarten, eine geringfügige zusätzliche Aufhellung des Nachthimmels ist möglich. Eine unzumutbare Belästigung der nächstgelegenen Wohnanrainer durch Ausleuchtung von Wohn- und Schlafräumen und eine Blendung von Anrainern in der Betriebsphase sind auszuschließen.

Aus medizinischer Sicht ist der Betrieb des Vorhabens für die Beschattungs-Situation der nächstgelegenen Anrainer irrelevant.

Elektromagnetische Felder

Die der Allgemeinbevölkerung zugänglichen Bereiche liegen im gesamten Projektgebiet unterhalb der Grenzen zum Schutze der Bevölkerung. Die für die berufliche Exposition geltenden Grenzen werden eingehalten, mit Ausnahme eines Bereiches im Querschnitt Q0 (Schaltgerüst), hier gelten die im Fachbericht Elektromagnetische Felder genannten Maßnahmen.

Zusammengefasst verbleiben für die Betriebsphase keine relevanten Auswirkungen. Hinsichtlich Schall kommt es mit dem Vorhaben FL.A.CH zu einer Verbesserung gegenüber der Nullvariante 2025.

Humanmedizin / Verbleibende Auswirkungen – Betriebsphase
keine Auswirkungen

9.3 Schutzgut Tiere und Pflanzen

9.3.1 TIERE UND DEREN LEBENSÄUME

9.3.1.1 Bauphase

In der Bauphase vorrangig auftretende und zu betrachtende Wirkungen / Wirkfaktoren sind der Verlust an Habitaten bzw. Lebensräumen durch direkte Flächeninanspruchnahme (wenngleich in die Betriebsphase hineinreichend), Zerschneidungs- bzw. Trennwirkungen, fallweise Individuenverluste (v.a. wo im Zuge der Bauphase Ökofallen auftreten können), sowie Störwirkungen durch z. B. Licht, Lärm und Erschütterungen.

Nachdem die Habitatverluste zwar in der Bauphase eintreten, jedoch größtenteils aufgrund der dauerhaften Flächenbeanspruchung auch in der Betriebsphase weiterhin wirksam sind, erfolgt die Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen durch Flächenverluste vorrangig in der Betriebsphase. Ebenso werden lärmbedingte Auswirkungen in der Betriebsphase abgehandelt, da diese nicht immer von weiteren betriebsbedingten Einflüssen klar trennbar sind und aufgrund des dauerhaften Charakters in erster Linie in dieser Phase Relevanz erlangen. Anzumerken ist, dass in der Bauphase Flächen durch das Baufeld lediglich temporär beansprucht werden, welche nach Beendigung der Arbeiten wieder der derzeitigen Nutzung zugeführt werden bzw. als Maßnahmenflächen zur Verfügung stehen.

Der Bereich der Haltestelle Tisis, welche im Zuge der Umsetzung des Projektes abgetragen wird, ist als Lebensraum für die hier behandelten Tiergruppen und Arten von untergeordneter Bedeutung. Die zu setzenden Maßnahmen im Zuge des Abtrages haben daher generell keine

Auswirkungen auf hier behandelten Artgruppen. Aus diesem Grund wird bei der Abhandlung der Auswirkungen auf die einzelnen Artgruppen auf den Abtrag der Haltestelle Tisis nicht mehr näher eingegangen.

Wildlebende Säugetiere ohne Fledermäuse

Baubedingt sind für die Säugetiere ohne Fledermäuse außer den Habitatverlusten durch Flächeninanspruchnahme keine maßgeblichen zusätzlichen Beeinträchtigungen zu erwarten.

Von der Scheuchwirkung durch Baulärm und Erschütterungen sind im worst case die wertbestimmenden Arten Feldspitzmaus, Hausspitzmaus, Igel und Feldhase betroffen. Die Eingriffsintensität wird insgesamt mit gering beurteilt, da keine bedeutenden Bestände der genannten Arten im Eingriffsraum zu erwarten sind und der Einfluss der Wirkfaktoren temporär auf die Raumnutzung der Tiere beschränkt ist. Die resultierende Eingriffserheblichkeit in der Bauphase ist ebenfalls gering.

Für Großsäuger (Wildarten) stellen die Bereiche, wo Maßnahmen im Zuge des Baus stattfinden (Haltestelle Tosters, Doppelspurinsel) aufgrund der bestehenden Vorbelastungen, Barrierewirkungen und der mangelnden Habitatausstattung keine relevanten Lebensräume dar. Aus diesem Grund sind keine Auswirkungen auf diese Arten durch den Bau gegeben.

Fledermäuse

Bei Schlägerungsarbeiten sind Individuenverluste von baumbewohnenden Fledermausarten auszuschließen, da die Schlägerungsarbeiten in den Wintermonaten stattfinden und keine potentiellen Winterquartierbäume betroffen sind. Während der Bauphase ist mit keinen Kollisionen mit Baufahrzeugen zu rechnen (Bauarbeiten tagsüber, geringe Geschwindigkeiten). Insgesamt kommt es in der Bauphase für Fledermäuse zu keinen relevanten Auswirkungen.

Vögel

In der Bauphase können grundsätzlich negative Wirkungen auf Vogelarten bzw. deren Habitate vorrangig durch flächenhafte Beanspruchung bedeutender Lebensräume sowie deren Beeinträchtigung durch den Baustellenbetrieb (z.B. Baustellenverkehr, Anwesenheit von Personen, Baustellenlärm) auftreten.

Die Eingriffsintensität bezogen auf temporäre baubedingte Störwirkungen wird für das Vorhaben als gering beurteilt. Die im Ausbauabschnitt vorkommenden wertbestimmenden – und nicht bereits durch Flächenbeanspruchung betroffenen – Vogelarten zählen zu jenen Arten, die vergleichsweise wenig sensibel auf baubedingte Wirkungen reagieren oder deren Reviere in ausreichender Entfernung zu den Baustellen liegen. Insbesondere im Bereich der neu zu errichtenden Haltestelle Tosters bestehen aufgrund der verkehrlichen Situation bereits entsprechende Vorbelastungen. Es ist nicht von einer Aufgabe von Revieren auszugehen.

Reptilien

Der fachlich bedeutendste Konflikt für die Gruppe der Reptilien ergibt sich durch die potentiell, unbeabsichtigte Tötung und Verletzung der am Bahndamm im Bereich der Doppelspurinsel zwischen dem Bahnübergang Riedweg bis zum rund 350 m nördlich gelegenen Anfang der Ausbaustrecke lebenden Zauneidechsen und Blindschleichen infolge von Bautätigkeiten.

Es wird der Verlust von kleineren Teilen des Bestandes prognostiziert und die Eingriffsintensität daher entsprechend mit mittel eingestuft. In Verbindung mit der mittleren Sensibilität des Bahndammes ergibt sich eine mittlere Eingriffserheblichkeit.

Der Scheuchwirkung durch (Bau-)Lärm und baubedingten Erschütterungen auf die Reptilien im Eingriffsraum wird eine geringe Eingriffsintensität prognostiziert, die für sich genommen allenfalls zu kurzfristigen Änderungen der Raumnutzung führt. Zusammen mit der mittleren Sensibilität des Bahndammes ergibt sich eine geringe Eingriffserheblichkeit.

Amphibien und Schmetterlinge (Tagfalter)

Die Artengruppen Amphibien und Schmetterlinge der Anhänge II oder IV der FFH-Richtlinie sind aufgrund des Fehlens von entsprechenden Lebensräumen im Untersuchungsgebiet und seinem näheren Umfeld vom Bauvorhaben nicht betroffen.

Zusammenfassend lassen sich für die Bauphase unter Berücksichtigung der Maßnahmen für die Bauphase geringfügig nachteilige Auswirkungen feststellen.

Tiere / Verbleibende Auswirkungen – Bauphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.3.1.2 Betriebsphase

Dauerhafte Habitatverluste, die durch Flächeninanspruchnahme zwar bereits in der Bauphase zum Tragen kommen, werden aufgrund ihrer in die Betriebsphase hineinreichenden Wirkung in diesem Kapitel behandelt. Weitere Auswirkungen, die vorrangig durch den Betrieb hervorgerufen werden, stellen in erster Linie Störwirkungen durch Lärm bzw. Licht, Mortalität durch Überfahren bzw. Kollision, sowie durch den Betrieb verstärkt auftretende Zerschneidungswirkungen dar.

Wildlebende Säugetiere ohne Fledermäuse

Im Bereich der Doppelspurinsel werden landwirtschaftliche Flächen randlich bzw. verhältnismäßig kleinräumig beansprucht. Die Eingriffsintensität wird hinsichtlich den verbleibenden Lebensräumen für den betroffenen Feldhasen mit gering beurteilt, woraus eine ebenfalls geringe Eingriffserheblichkeit resultiert.

Eine geringfügig erhöhte Kollisionsgefahr aufgrund des erhöhten Zugverkehrsaufkommens besteht ebenfalls nur für den Feldhasen.

Für Großsäuger (Wildarten) werden dauerhaft Flächen kleineren Ausmaßes beansprucht, die zudem als Lebensraum von geringer Wertigkeit sind. Aufgrund der bereits bestehenden Barrieren treten trotz Erhöhung der Zugzahlen keine zusätzlichen Zerschneidungswirkungen auf. Auch die Auswirkungen in Hinblick auf Störungen durch Licht, Lärm und Kollision werden als gering bewertet, da es sich im Bereich der Bahnlinie um keinen dauerhaft genutzten Wildlebensraum handelt, bereits im Bestand Gewöhnungseffekte bestehen und verstärkte Querungen auf Grund der Lage im Siedlungsgebiet nicht zu erwarten sind.

Fledermäuse

Von den Schlägerungsarbeiten sind keine Quartierbäume betroffen, daher kommt es zu keinen negativen Auswirkungen auf den Lebensraum.

Kollisionsbedingte Individuenverluste sind in der Betriebsphase auf die die Bahntrasse kreuzenden Leitstrukturen beschränkt. Durch die Erhöhung des Zugverkehrsaufkommens in der fledermausrelevanten Zeit von 19:00 bis 06:00 Uhr sind insbesondere die strukturgebunden fliegenden Fledermausarten einem erhöhten Kollisionsrisiko ausgesetzt. Allerdings ist auch dieses Kollisionsrisiko aufgrund der vergleichsweise geringen Zugfrequenz (ca. 4 Züge/h) im Planfall 2025 immer noch als gering einzustufen.

Auswirkungen durch Licht sind bei der neu zu errichtenden Haltestelle Tosters zu prognostizieren. Da jedoch bereits im Bestand eine Lockwirkung der verwendeten Lampen auf Insekten zu beobachten ist, werden die zusätzlichen Wirkungen, die bei der neuen Haltestelle Tosters eintreten, mit einer geringen Eingriffsintensität beurteilt.

Da ein vorbeifahrender Zug nur ein temporäres Ereignis von kurzer Dauer ist, sind die Auswirkungen bezüglich Lärm in der Betriebsphase als irrelevant zu betrachten.

Vögel

Im Bereich der neu zu errichtenden Haltestelle Feldkirch-Tosters werden überwiegend bereits jetzt schon anthropogen veränderte bzw. versiegelte Bereiche beansprucht welche hinsichtlich der Wertigkeit für Vögel von untergeordneter Bedeutung sind. Wertbestimmende Vogelarten sind in diesem Abschnitt nicht betroffen. Die Eingriffsintensität ist hier gering.

Im Bereich der Doppelspurinsel werden durch die Verbreiterung des Bahndamms Gehölze und Ruderalfluren beansprucht, wodurch in Hinblick auf wertbestimmende Arten der Lebensraum eines Neuntöterrevieres bzw. eines Sumpfrohrsängerrevieres verloren geht. Die diesbezüglich vorgesehen Maßnahmen verfügen über eine hohe Maßnahmenwirksamkeit.

Die Auswertung der Zugzahlen für Tag und Nacht zeigt, dass entlang der Bahnstrecke auch künftig ausreichend lange Ruhezeiten vorherrschen, in denen die Kommunikation der einzelnen Vogelarten uneingeschränkt möglich ist. Weiters ist anzumerken, dass hinsichtlich Bahnlärm sensibel eingestufte Vogelarten im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen wurden. Relevante lärmbedingte Auswirkungen sind somit in der Betriebsphase auch künftig nicht zu erwarten.

Zu berücksichtigen ist darüber hinaus, dass lärmbedingte Störungen nicht immer klar von weiteren Wirkfaktoren abgrenzbar sind und Störungen oft aus einem Komplex weiterer Einflüsse (z.B. durch optische Reize, durch Zugbewegungen, Licht) resultieren können. Für Vögel sind diese Effekte jedoch von untergeordneter Bedeutung, da laut fachlichen Untersuchungen Vögel hinsichtlich dieser Wirkfaktoren keine oder nur sehr kurzfristige Reaktionen zeigen. Auch hinsichtlich weiterer Störreize werden daher keine relevanten Auswirkungen prognostiziert.

Hinsichtlich möglicher Kollisionen ist bei Vögeln weniger die Anzahl an Zugbewegungen als die Zuggeschwindigkeit relevant. Im Projekt kommt es zu einer Anpassung des Geschwindigkeitsbandes (max. 100 km/h) ein künftig erhöhtes Kollisionsrisiko ist jedoch nicht prognostizierbar.

Reptilien

Im Bereich der Doppelspurinsel, insbesondere vom Bahnübergang Riedweg bis zum rund 350 m nördlich gelegenen Anfang der Ausbaustrecke, kommt es zu einem vorübergehenden Verlust von Lebensräumen der beiden landesweit von Gefährdung bedrohten Reptilienarten Zauneidechse und Blindschleiche sowie potenziell der Schlingnatter.

Durch die linksseitige Lärmschutzwand im Bereich der Doppelspurinsel werden die Böschungslbensräume am Bahndamm auf ca. 230 m Länge (allerdings mit Unterbrechung bei der Eisenbahnkreuzung Riedweg) aufgrund von Barriere- und Beschattungswirkungen geringfügig negativ beeinflusst. Lärm und Erschütterungen haben betriebsbedingt keine über die Wirkungen im Bestand hinausgehenden negativen Auswirkungen auf die Reptilienfauna am Bahndamm.

Es wird darauf hingewiesen, dass mit dem Projekt der Bahndamm wiederhergestellt wird. Weiters sind strukturgebende Elemente zur Reptilienförderung am Bahndamm selbst vorgesehen.

Amphibien

Aufgrund des Fehlens von Amphibien und deren Lebensräumen im Eingriffsraum und der näheren Umgebung sind keine Beeinträchtigungen dieser Tiergruppe und ihrer Lebensräume zu erwarten.

Schmetterlinge (Tagfalter)

Durch dauerhafte Flächeninanspruchnahme im Bereich der Doppelspurinsel sowie durch die Errichtung der Haltestelle Tosters sind für die Tagfalter geringwertige Lebensräume betroffen.

Zusammenfassend lassen sich für die Betriebsphase unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen geringfügig nachteilige Auswirkungen feststellen.

Tiere und deren Lebensräume / Verbleibende Auswirkungen – Betriebsphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.3.2 PFLANZEN UND DEREN LEBENSÄRÄUME

9.3.2.1 Bauphase

Die gesamte Flächenbeanspruchung erfolgt zwar in der Bauphase, die Auswirkungen der dauerhaft beanspruchten Fläche fallen aber überwiegend in die Betriebsphase und werden daher in dieser behandelt. In der Bauphase werden in der Ausbaustrecke darüber hinausgehend rund 0,15 ha an Biotopflächen (exklusive Bahnanlage, Infrastruktur) beansprucht.

Für den überwiegenden Anteil dieser Flächen ergibt sich eine geringe Eingriffserheblichkeit (ca. 78%) und es handelt sich um eher kurzfristige, reversible Eingriffe. Hohe Eingriffserheblichkeit besteht für rund 16%, mittlere Eingriffserheblichkeit für rund 6% der temporär beanspruchten Flächen.

Bei Flächen mit hoher Eingriffserheblichkeit handelt es sich um Beanspruchungen des Biototyps „Baumhecke“. Mittlere Eingriffserheblichkeit weist die Beanspruchung des Biototyps „Strauchhecke“ auf. Es ist jedoch anzumerken, dass sich diese Beanspruchungen auf eine verhältnismäßig sehr geringe Fläche (rund 330 m²) beschränken.

Die durch Luftemissionen bedingten Auswirkungen auf das Fachgebiet Pflanzen und deren Lebensräume werden als gering eingestuft. Diese Einschätzung ist unter Berücksichtigung der als Stand der Technik bei Baustellen angeführten Maßnahmen zu sehen.

Bezüglich der Beeinflussung von Pflanzen und deren Lebensräumen durch qualitative und quantitative Veränderungen des Wasserhaushalts sind keine wesentlichen und nachhaltigen negativen Auswirkungen zu erwarten. Die Veränderungen im Wasserhaushalt werden in Hinblick auf Pflanzen und deren Lebensräume gesamt als gering eingestuft.

Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen verbleiben für die Gesamtstrecke geringfügig nachteilige Auswirkungen in der Bauphase.

Pflanzen und deren Lebensräume / Verbleibende Auswirkungen – Bauphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.3.2.2 Betriebsphase

Die direkte permanente Flächenbeanspruchung ist der Hauptwirkfaktor des Projektes. Hinsichtlich Flächenbeanspruchung sind keine Biotope laut Biotopinventar Vorarlberg betroffen. Zerschneidungen und mögliche Fragmentierungen von Lebensräumen wurden ggfs. aus fachlicher Sicht einer Flächenbeanspruchung gleichgesetzt. Die Bearbeitung dieses Wirkfaktors erfolgte also bereits zusammen mit der Flächenbeanspruchung.

Aus fachlicher Sicht ist es notwendig diese Verminderung der Lebensraumfunktionen einer Flächenbeanspruchung gleichzustellen.

Insgesamt erfolgt im Bereich der Ausbaustrecke eine permanente Flächenbeanspruchung von rund 1,26 ha (exklusive Bahnanlage, Infrastruktur).

Davon besteht ohne Berücksichtigung von Maßnahmen für rund 0,23 ha hohe Eingriffserheblichkeit und für ca. 0,27 ha mittlere Eingriffserheblichkeit.

Beim Biotoptyp mit hoher Eingriffserheblichkeit handelt es sich um den Biotoptyp „Baumhecke“ mit einer beanspruchten Fläche von ca. 0,23 ha. Biotoptypen welche in der Betriebsphase von mittlerer Eingriffserheblichkeit betroffen sind, sind „Ruderalflur frischer Standorte mit offener Pioniervegetation“ (Beanspruchung: ca. 0,1 ha), „Strauchhecke“ (ca. 60 m²), sowie „Frische artenreiche Fettweide der Tieflagen“ mit einer Flächenbeanspruchung von rund 0,17 ha.

Im Bereich der Bestandsstrecke sind durch die Veränderung der Zugzahlen keine wesentlichen, nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen und deren Lebensräume zu erwarten.

Hinsichtlich der Belichtungsverhältnisse kann es durch die Errichtung der LSW im unmittelbaren Bereich der zweigleisigen Ausbaustrecke zu Verschiebungen der Pflanzengesellschaften von lichtliebende zu schattentoleranten Arten kommen.

Der Verlust von Pflanzenlebensräumen wird durch das Errichten von Lärmschutzwänden ausgeschlossen. Mit erheblichen qualitativen Auswirkungen ist auch aufgrund des geringen Wirkungsbereiches der Beschattung nicht zu rechnen. Der Wirkung der „Veränderungen der Belichtungsverhältnisse“ wird daher für das Fachgebiet als nicht relevant eingestuft und daher nicht weiter verfolgt.

Da es sich bei der gegenständlichen Strecke um eine elektrifizierte Bahnstrecke handelt, werden die Auswirkungen hinsichtlich Luftschadstoffe als nicht relevant eingestuft.

Bezüglich der Beeinflussung von Pflanzen und deren Lebensräumen durch qualitative und quantitative Veränderungen des Wasserhaushalts sind keine wesentlichen und nachhaltigen negativen Auswirkungen zu erwarten. Der Wirkfaktor Veränderung Wasserhaushalt qualitativ und quantitativ wird daher für das Fachgebiet als gering eingestuft.

Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen verbleiben für die Betriebsphase für die Gesamtstrecke geringfügig nachteilige Auswirkungen.

Pflanzen und deren Lebensräume / Verbleibende Auswirkungen – Betriebsphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.4 Schutzgut Wasser und Boden

9.4.1 OBERFLÄCHENWASSER / GEWÄSSERÖKOLOGIE

9.4.1.1 Bauphase

Grundsätzlich befindet sich in der Ausbaustrecke ausschließlich das Tisnertobel (Grenzgewässer zwischen Österreich und Liechtenstein) und fern der Trasse der Mühlbach (rund 100 m). Die unterirdische Querung der Trasse durch den Mühlbach bei km 7,5 befindet sich bereits außerhalb der Ausbaustrecke.

Eine gezielte Maßnahmenplanung kann die Auswirkungen der oben angeführten Einträge aber nachhaltig verringern. Die Eingriffsintensität in der Bauphase durch potenzielle Einträge jeglicher Art ist grundsätzlich mit hoch zu beurteilen. Auf Grundlage der Bewertungsmethodik ergibt sich in Abhängigkeit der Bewertung zur Sensibilität eine geringe Eingriffserheblichkeit.

Mit der Umsetzung der für die Bauphase vorgesehenen Maßnahme und der Realisierung des Projektes nach Stand der Technik werden eventuelle negative Auswirkungen hinsichtlich Gewässerökologie weitestgehend vermieden.

Auf Grundlage der projektierten Maßnahmen sind die verbleibenden Auswirkungen in der Bauphase mit „keine Auswirkungen“ einzustufen.

Oberflächenwasser / Gewässerökologie / Verbleibende Auswirkungen – Bauphase
--

Keine Auswirkungen

9.4.1.2 Betriebsphase

In der Betriebsphase können im Gegensatz zur Bauphase sedimentative Einträge in das Gewässersystem weitestgehend ausgeschlossen werden.

Im Bestand findet sich im Verlauf der Ausbaustrecke die Querung des Tisnertobels (Grenzbach). Die Querung des Tisnertobels im unmittelbaren Nahbereich der Staatsgrenze wird bereits im Zuge des Fremdprojektes Grenzgraben – Egelsee an die neue Gleislage angepasst.

Im Allgemeinen gelten die Bahnwässer als sauber. Im Betrieb kommt es entlang der gesamten Bahnstrecke wie bisher zum Einsatz von Spritzmitteln zur Bekämpfung des Aufwuchses von Pflanzen auf dem Bahnkörper. Grundsätzlich sind Spritzeinsätze zur Bekämpfung des pflanzlichen Aufwuchses auf dem Gleisbett nicht durch das Projekt bedingt, sondern eine Tätigkeit des gegenwärtigen bzw. laufenden Instandhaltungsbetriebes. Es ist jedoch zu beachten, dass die verwendeten Spritzmittel als gewässergefährdend eingestuft sind.

Unterschiede zur Bestandssituation der Entwässerung sind speziell im Ausbauabschnitt bis Riedweg (km 7,8 bis 8,125) anzuführen. Hier erfolgt im Projekt I.d.B. eine Einleitung in den Mühlbach.

Die Eingriffsintensität in der Betriebsphase ist mit hoch zu beurteilen. Auf Grundlage der Bewertungsmethodik ergibt sich in Abhängigkeit der Bewertung zur Sensibilität eine geringe Eingriffserheblichkeit.

Mit der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen und der Realisierung des Projektes nach Stand der Technik werden eventuelle negative Auswirkungen hinsichtlich Gewässerökologie gegenständig weitestgehend vermieden.

Auf Grundlage der projektierten Maßnahmen sind die verbleibenden Auswirkungen in der Betriebsphase als „geringfügig nachteilige Auswirkungen“ einzustufen.

Oberflächenwasser / Gewässerökologie / Verbleibende Auswirkungen – Betriebsphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.4.2 HYDROGEOLOGIE

9.4.2.1 Bauphase

In der Bauphase kann im Bereich der Hst. Tosters auf Grundwasserhaltungsmaßnahmen verzichtet werden. Entlang des Streckenabschnitts Tisis bis Staatsgrenze bei Feldkirch sind hingegen Absenkungen des oberflächennahen Grundwasserdruckniveaus während der Bauphase erforderlich.

Die daraus resultierenden Einflussbereiche (Absenkung Druckniveau) bleiben aufgrund der eingeschränkten Wasserdurchlässigkeit der bauwerksrelevanten Untergrundschichten im Regelfall auf das nähere Bauwerksumfeld beschränkt. In den ausgewiesenen, möglichen Einflussbereichen sind keine Grundwassernutzungen situiert. In quantitativer Hinsicht ist daher während der Bauphase lediglich mit geringen Auswirkungen zu rechnen.

In qualitativer Hinsicht führen die möglichen Einwirkungen durch die Baumaßnahmen, aufgrund der z.T. hohen Vorbelastung des Grundwassers, bereichsweise zu einer hohen Eingriffserheblichkeit. Diese kann jedoch durch das Setzen von Maßnahmen (Vermeidung von bestimmten Produkten, Sofortmaßnahmen bei unkontrolliertem Austritt von wassergefährdenden Baustoffen,...) zu geringfügig nachteiligen Auswirkungen reduziert werden.

Bei einer Querung von Drainagesystemen wird deren Funktionstüchtigkeit durch entsprechende Maßnahmen aufrechterhalten, sodass die verbleibenden Auswirkungen ebenfalls geringfügig sind.

Für die Bauphase verbleiben geringfügig nachteilige Auswirkungen.

Hydrogeologie / Verbleibende Auswirkungen – Bauphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.4.2.2 Betriebsphase

In der Betriebsphase tauchen lediglich abschnittsweise kleinräumige Bauwerksteile unter das Grundwasserdruckniveau ein, sodass in quantitativer Hinsicht von keinen bzw. maximal geringfügig nachteiligen Auswirkungen ausgegangen werden kann.

Im Zusammenhang mit der möglichen qualitativen Veränderung des Wasserhaushalts wird die Eingriffserheblichkeit aufgrund eines möglichen Störfalls mit Freisetzung wassergefährdender Stoffe mit mittel bzw. hoch eingestuft. Das geplante Entwässerungssystem ermöglicht im Vergleich zur derzeitigen Bestandssituation, insbesondere im Störfall (Rückhalt von grundwassergefährdenden Stoffen), einen besseren Schutz des Grundwasserkörpers. Dementsprechend kann gegenüber dem Bestand von einer Verbesserung hinsichtlich der

möglichen, qualitativen Auswirkungen auf das hydrogeologische Umfeld im Bereich der Ausbaustrecke ausgegangen werden.

Eine mögliche Beeinträchtigung bestehender Drainagesysteme wird - analog zur Bauphase - durch Maßnahmen vermieden. Dementsprechend sind auch in der Betriebsphase geringfügig nachteilige Auswirkungen anzunehmen.

Die verbleibenden Auswirkungen können als geringfügig nachteilig eingestuft werden, wobei anzumerken ist, dass es z.T. auch Verbesserungen gibt.

Hydrogeologie / Verbleibende Auswirkungen – Betriebsphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.4.3 BODEN

9.4.3.1 Bauphase

Der bedeutendste Wirkfaktor in der Bauphase ist die flächige Beanspruchung von natürlichen Böden. Die Flächenbeanspruchung bezieht sich nur auf die während der Bauphase vorübergehend betroffenen Flächen. Während der Bauphase werden insgesamt 1.532 m² mäßig sensibler Böden beansprucht, dabei handelt es sich um Niedermoor (entwässert), Anmoor (entwässert), Brauner Auboden und Gebirgsschwarzerde.

In der Bauphase kommt es weiters durch Bauhilfsmaßnahmen zu kleinflächigen temporären Verdichtungen von Böden mit mäßiger bis geringer mechanischer Vorbelastung. Die Eingriffsintensität auf natürliche Böden in der Bauphase wird insgesamt mit „gering“ beurteilt.

Unter Berücksichtigung der umfangreichen Maßnahmen für die Bauphase verbleiben keine Auswirkungen in der Bauphase.

Boden – Bauphase
keine Auswirkungen

9.4.3.2 Betriebsphase

Der bedeutendste Wirkfaktor in der Betriebsphase ist die Flächenbeanspruchung. Insgesamt werden rund 1,3 ha mäßig sensibler Boden dauerhaft beansprucht. In der Betriebsphase kommt es weiters zu permanenten Verdichtungen durch die Trasse, der Haltestelle Tosters sowie weiteren technischen Einrichtungen auch von Böden mit mäßiger bis geringer mechanischer Vorbelastung.

Aufgrund der verhältnismäßig kleinräumigen Beanspruchung können die verbleibenden Auswirkungen, insgesamt als „geringfügig nachteilige Auswirkungen“ gemäß ÖBB-Leitfaden eingestuft werden.

Boden – Betriebsphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.4.4 BODENCHEMIE

9.4.4.1 Bauphase

Bezüglich der Emissionen aus dem Baubetrieb ist anzumerken, dass in Abhängigkeit von den Einsatzstunden der Baumaschinen punktuelle Verunreinigungen des Untergrundes mit Hydraulikölen, Schneidölen, (auch biologisch abbaubar) etc. stattfinden können. Dieser Gefährdung kann jedoch rasch mit entsprechenden Maßnahmen entgegen gewirkt werden (Ölbindemitteln bzw. umgehender Beseitigung durch Aushub).

Darüber hinaus kann durch Betonrückstände (zum überwiegenden Teil aus Waschvorgängen der Mischwägen) eine Aufhärtung des Oberbodens auftreten. Dieser Aufhärtung wird mit einer zentralen gegen Eindringen des Betons in den Boden und das Grundwasser geschützten Fläche für das Reinigen der Mischwägen begegnet (siehe Maßnahmen).

Das Errichten von Dämmen führt zu einer relevanten Erhöhung von Bodenflächen. Die Zwischenlagerung und das abermalige Lösen von Bodenaushubmaterialien ändert deren Textur.

Hydrologische Veränderungen wirken im Projekt **nicht** auf die Bodenqualität.

Die verbleibenden Auswirkungen in der Bauphase können unter Berücksichtigung der definierten Maßnahmen als „keine Auswirkungen“ eingestuft werden.

Bodenchemie – Bauphase
keine Auswirkungen

9.4.4.2 Betriebsphase

In der Betriebsphase ist keine Dieseltraktion vorgesehen, weshalb auf diesen Punkt nicht weiter eingegangen wird. Hinsichtlich möglicher Störfälle ist anzumerken, dass es in der Betriebsphase gegenüber der Nullvariante 2025 zu einer Reduktion von Güterzügen kommt. Weiters kommt es durch die im Projekt vorgesehene angepasste Entwässerung (entsprechende Rückhaltevolumina, Absperrmöglichkeiten) in den Ausbaubereichen zu einer Verbesserung gegenüber der Bestandssituation.

Demnach ergibt sich unter Berücksichtigung einer Abfallwirtschaft nach dem Stand der Technik in der Betriebsphase keine Auswirkung auf die Bodenqualität.

Bodenchemie – Betriebsphase
keine Auswirkungen

9.5 Schutzgut Luft und Klima

9.5.1 LUFTSCHADSTOFFE

9.5.1.1 Bauphase

Für die Auswirkungsanalyse waren NO_x- und Staub-Emissionen durch Bau- und Arbeitsmaschinen, durch LKW-Transporte sowie Staubemissionen bei der Manipulation von staubenden Gütern zu berücksichtigen.

Für das Vorhaben ist aus Sicht des Schutzgutes Luft im Wesentlichen die Bauphase "Baulos Doppelspurinsel, Bauphase 1" maßgeblich sowie die Errichtung der Hst. Tosters. Die übrige Bautätigkeit befindet sich vorwiegend auf liechtensteinischem Staatsgebiet und hat im Vergleich zum Bauphase "Baulos Doppelspurinsel, Bauphase 1" nur noch geringe bzw. vernachlässigbare Auswirkungen. Dies betrifft auch das Baulos Hst. Tisis.

Auf Basis der errechneten Emissionsfrachten wurden Modellrechnungen zur Immissionszusatzbelastung durchgeführt, wobei die Emissionen durch Tätigkeiten auf liechtensteinischem Staatsgebiet im grenznahen Bereich bei der Immissionsmodellierung Berücksichtigung fanden. Staub- und emissionsmindernde Maßnahmen wurden bei der Immissionsprognose ebenfalls bereits eingerechnet.

Während der Bauphase ist aufgrund der Nähe einiger Wohnobjekte zum Baugeschehen mit Zusatzbelastungen zu den NO₂-, PM₁₀/PM_{2,5}-JMW von bis zu 7% des jeweiligen IG-L Grenzwertes zu rechnen. Von der Einhaltung der JMW-Grenzwerte kann aber ausgegangen werden. Dies gilt auch für die Staubdeposition.

Die Abschätzung der maximalen Kurzzeitbelastung ergab, dass von der Einhaltung des NO₂-HMW_{max} Grenzwertes mit großer Wahrscheinlichkeit ausgegangen werden kann, wenngleich während der Phase intensiver Bautätigkeit aufgrund der hohen Vorbelastung ein Erreichen oder auch ein knappes Überschreiten des IG-L Grenzwertes im Einzelfall nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann.

Für die Anzahl der zusätzlichen Tage mit Überschreitungen, die über die PM₁₀-JMW Belastung abgeleitet wurde, ist statistisch gesehen mit bis zu 6 zusätzlichen PM₁₀-Überschreitungstagen im Jahr mit der höchsten Bauintensität zu rechnen. In der Gesamtbelastung bleibt die zulässige Überschreitungshäufigkeit eingehalten.

Der NO_x-Grenzwert wurde zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation ist aufgrund der Nähe zum städtischen Ballungsraum im Untersuchungsraum nicht anzuwenden.

Bei der Stickstoffdeposition ergeben sich in der Bauphase zusätzliche Einträge von 2- 4 kgN/ha.a in den unmittelbar an die Baubereiche angrenzenden Flächen. Hinsichtlich des Staubeintrages ergeben sich im unmittelbaren Nahbereich zu den Baustellenflächen Einträge von 0,1-0,2 g/m².d.

Bei der Beurteilung dieser Zusatzbelastungen ist jedoch zu berücksichtigen, dass diese Einträge zeitlich (auf die Dauer der Bauphase) begrenzt sind und dass es sich bei der Staubdeposition vorwiegend um ortsüblichen Staub geogenen Ursprungs handelt.

Insgesamt können die Auswirkungen in der Bauphase als "geringfügig nachteilig" eingestuft werden.

Luftschadstoffe – Bauphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.5.1.2 Betriebsphase

Die Emissionen in der Betriebsphase wurden einerseits auf Basis der prognostizierten Zugzahlen für den Referenz- und für den Ausbauplanfall 2025+ und Annahmen zu den PM₁₀-Emissionen durch Abrieb und Aufwirbelung berechnet.

Die effektive Zusatzbelastung zum PM₁₀-JMW errechnet sich aus der Differenz der prognostizierten Zusatzbelastung dieser beiden Planfälle.

Wie die Prognoserechnungen zeigten, führen die zusätzlichen Zugzahlen zu keinen relevanten Änderungen bei der PM₁₀/PM_{2.5} Immissionsbelastung. Dieser Befund gilt sowohl für die Langzeit- als auch die Kurzzeitzusatzbelastungen.

Insgesamt können die Auswirkungen in der Betriebsphase mit "keine Auswirkungen" eingestuft werden.

Luftschadstoffe – Betriebsphase
keine Auswirkungen

9.5.2 KLIMA

9.5.2.1 Bauphase

Die bezüglich Intensität und räumliche Ausdehnung geringfügigen Änderungen der Gegebenheiten in der Bauphase bleiben auf den Bauzeitraum beschränkt und sind bei einer Klimabetrachtung, die 30-Jahresperioden behandelt, als wirkungslos einzustufen.

Somit ergeben sich in der Bauphase sowohl auf mikro- als auch auf makroklimatischer Ebene keine relevanten Auswirkungen.

Klima – Bauphase
keine (relevanten) Auswirkungen

9.5.2.2 Betriebsphase

9.5.2.2.1 MIKROKLIMATISCHE AUSWIRKUNGEN

Auswirkungen des Bauvorhabens auf das Meso- und Regionalklima sind aufgrund des Verhältnisses der Größenordnung des Querschnitts des Vorhabens (10^1 m) zum Maßstab des Landschaftsklimas ($\geq 10^5$ m) auszuschließen.

Ebenso sind Auswirkungen im lokalklimatischen Maßstab (10^3 m) auszuschließen. Für den zweigleisigen Ausbau bis zur Staatsgrenze ergibt sich durch die Gleiszulegungen ein zusätzlicher Flächenbedarf. Da Teile der Flächen geschottert werden, ist die Durchlässigkeit des Schotters mit 60% des natürlichen Bodens zu berücksichtigen. Somit ergibt sich ein gewisser Versiegelungseffekt. Dieser bleibt auch im lokalklimatischen Maßstab, wenn man im Vergleich zur Trasse als klimatisch wirksam zumindest die gesamte Breite vom Tostner Wald zum Tisner Wald betrachtet, nach dem Ausbau im Bereich von 1‰ und ändert die Versiegelungsstufe des Gebiets nicht.

Wie weiters die Modellrechenergebnisse erkennen lassen, sind die mikroklimatischen Auswirkungen des Vorhabens selbst bei den getroffenen „worst case“ Annahmen verschwindend. Bereits in geringer Entfernung von der Trasse werden bei allen Modellen die Auswirkungen messtechnisch nicht mehr auflösbar sein.

Ebenso gering bleiben die Auswirkungen auf das Windfeld, da die Lärmschutzwände hangparallel verlaufen und im Vergleich zu den bestehenden Häusern sehr niedrig sind. Außerdem verläuft die Bahntrasse am östlichen Hangfuß, sodass es praktisch nie zu einer Beschattung von Nutzflächen kommen kann. Ebenso gering ist die Behinderung oder Trennwirkung durch LSW für Luftmassenbewegungen, wie etwa beim Kaltluftstau.

Zusammengefasst kann die Modifikation des Lokalklimas als verschwindend gering eingestuft werden.

Somit ergeben sich keine (messbaren) Auswirkungen.

Klima – Betriebsphase (Mikroklima)
keine Auswirkungen

9.5.2.2.2 MAKROKLIMATISCHE AUSWIRKUNGEN

Sowohl im Güter- als auch im Personenverkehr ergeben sich durch das Bahnbauvorhaben CO₂-Einsparungspotentiale von 64-90% im Vergleich zum Straßenverkehr, die auf den hohen Wasserkraftanteil des für die Traktion der Züge verwendeten Bahnstroms zurückzuführen ist.

Das Vorhaben schafft die Möglichkeiten, die Personen- und Gütertransport-Verkehrsleistung der Bahn den steigenden Bedürfnissen entsprechend auszubauen und das CO₂-Einsparungspotential zu sichern.

Somit kann eine Verbesserung festgestellt werden.

Klima – Betriebsphase (Makroklima)
Verbesserung

9.6 Schutzgut Landschaft

9.6.1 ORTS- UND LANDSCHAFTSBILD

9.6.1.1 Bauphase

Für die Bauphase lassen sich nachfolgende Auswirkungen auf das Orts- und Landschaftsbild feststellen:

Flächenbeanspruchung

Die Bauabwicklung erfolgt in unmittelbarer Trassennähe, daher ist der Verlust von landschaftstypischen Strukturen kleinflächig und gering. Temporärer Flächenverbrauch entsteht im Bereich des Siedlungs- und des Landwirtschaftsgebiets durch die Baustelle selbst. Die ruhigeren Wohngebiete, die Betriebsgebiete und die Hügelzone werden aufgrund der räumlichen Distanz zur Bahn nicht relevant berührt. Die Eingriffsintensitäten können als gering bis mäßig eingestuft werden.

Veränderung des Erscheinungsbildes

Temporäre Veränderungen im Erscheinungsbild sind im unmittelbaren Baustellenbereich durch die Bautätigkeit festzustellen, dies ist insbesondere im Landwirtschafts- und Siedlungsgebiet nahe der Bahn der Fall. Abhängig vom Trassenverlauf ändert das Bild durch die Bahndammschüttungen, diese Abweichungen sind aber gering. Die Hügelzone ist lediglich räumlich sehr lokal durch die Errichtung der Haltestelle Tosters am Hangfuß betroffen. Die Betriebsgebiete und die Quartiere werden nicht tangiert. Durch die räumliche Distanz werden die Naturdenkmäler durch die Bautätigkeit nicht beeinträchtigt. Die Eingriffsintensitäten können in der Bauphase als gering bis mäßig eingestuft werden.

Veränderung der Funktionszusammenhänge

In den Teilräumen werden durch die Bautätigkeiten keine übergeordneten Sichtbeziehungen beeinflusst. Durch die Baustelleneinrichtungen kommt es im Bereich Siedlung entlang der Bahn und dem Teilraum der Landwirtschaft zu temporären, optischen Barrieren, wobei der Blick vom Ried auf die dahinter aufragende Bergkulisse weiterhin bestehen bleibt.

Unter Berücksichtigung der Maßnahme (möglichst frühe Rekultivierungen beanspruchter Baubereiche) verbleiben hinsichtlich dem Orts- und Landschaftsbild zusammengefasst geringfügig nachteilige Auswirkungen für die Bauphase.

Orts- und Landschaftsbild / Verbleibende Auswirkungen – Bauphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.6.1.2 Betriebsphase

Für die Betriebsphase lassen sich nachfolgende Auswirkungen auf das Orts- und Landschaftsbild feststellen:

Flächenbeanspruchung

Der Doppelspurausbau beansprucht dauerhaft Flächen mit landschaftstypischen Strukturen, insbesondere in den Teilräumen der Landwirtschaft und des Siedlungsgebietes, dies entlang der Bahnstrecke in geringem Ausmaß. Der Neubau der Haltestelle Tosters entlang der Bahntrasse beansprucht typische bahnbegleitende Strukturen in geringem Ausmaß. Die Haltestelle Tisis wird zurückgebaut. Die Hügelzone wird lediglich am Fuße des Blasenberges geringfügig berührt, die Quartiere und die Betriebsgebiete werden hingegen nicht tangiert. Die Eingriffsintensitäten können hinsichtlich der dauerhaften Flächenbeanspruchung als maximal gering eingestuft werden.

Veränderung des Erscheinungsbildes

Durch die Lärmschutzwand im zweigleisigen Ausbauabschnitt wird das Erscheinungsbild im Nahbereich der Bahntrasse verändert. Die Wirkung ist jedoch auf Grund der Höhe und der Lage lokal beschränkt wirksam. Die Veränderung ist jedoch insgesamt als gering einzustufen. Ebenso die zusätzlichen Oberleitungsmasten. Die Wirkungen durch die Veränderung des Erscheinungsbildes sind im Wesentlichen auf die Teilräume der Landwirtschaft und der bahnnahe Siedlungen beschränkt. Ebenso lediglich geringfügig wirkt sich die Errichtung der Haltestelle Tosters auf den Teilraum der Hügelzone aus. Die Eingriffsintensitäten sind auf Grund der bestehenden Bahnstrecke in Abhängigkeit vom Teilraum maximal als gering einzustufen.

Veränderung der Funktionszusammenhänge

Sichtbeziehungen werden nur im unmittelbaren Nahbereich der Lärmschutzwände und daher lokal beeinträchtigt. Übergeordnete Sichtbeziehungen werden durch die Lärmschutzwände jedoch nicht tangiert. Durch die Errichtung der Haltestelle Tosters am Fuße des Blasenberges kommt es durch den Hochbau der Haltestelle zu keinen nennenswerten Auswirkungen hinsichtlich der Sichtbeziehung vom Berg.

Unter Berücksichtigung der für die Betriebsphase vorgesehenen Maßnahmen ergeben sich für die Betriebsphase hinsichtlich dem Orts- und Landschaftsbild insgesamt zusammengefasst geringfügig nachteilige verbleibende Auswirkungen.

Orts- und Landschaftsbild / Verbleibende Auswirkungen – Betriebsphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.7 Schutzgut Sach- und Kulturgüter

9.7.1 SACHGÜTER

9.7.1.1 Bauphase

Während der Bauphase ergeben sich relevante Auswirkungen durch die Querung einer 110kV Leitung im Bereich der zweigleisigen Ausbaustrecke bei Tisis. Durch notwendiges Verlegen kann es zu temporären Unterbrechungen kommen. Diese sind in der Regel jedoch nur von sehr kurzer Dauer.

Relevante Auswirkungen durch Lärm, Erschütterungen und Luftschadstoffe sind in der Bauphase auf das als Sachgut eingestufte Krankenhaus auf Grund der räumlichen Distanz nicht gegeben.

Unter Berücksichtigung der Maßnahmen und der sehr hohen Maßnahmenwirksamkeit verbleiben geringfügig nachteilige Auswirkungen in der Bauphase.

Sachgüter / Verbleibende Auswirkungen – Bauphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.7.1.2 Betriebsphase

Da die relevante Beanspruchung von Sachgütern mit hohem gesellschaftlichen Wert bereits in der Bauphase stattfindet und die notwendigen Maßnahmen ebenfalls bereits in der Bauphase umgesetzt werden, ergeben sich für Sachgüter in der Betriebsphase keine verbleibenden Auswirkungen.

Sachgüter / Verbleibende Auswirkungen – Betriebsphase
keine Auswirkungen

9.7.2 KULTURGÜTER

9.7.2.1 Bauphase

In der Bauphase kommt es zu flächigen Beanspruchungen von „archäologischen Verdachtsflächen“ im Bereich von Tisis (zweigleisige Ausbaustrecke, Haltestelle Tisis) und im Bereich der neuen Haltestelle Tosters.

Im Bereich der zweigleisigen Ausbaustrecke handelt es sich um die „archäologische Verdachtsfläche 1“, welche sich links der Bahn befindet. Im Bereich der neuen Haltestelle Tosters werden die Verdachtsflächen Nr. 2 und 3 berührt, im Bereich der Haltestelle Tisis die Verdachtsfläche 4. Unter Berücksichtigung der Maßnahmen für die vier entsprechenden Maßnahmenzonen ergeben sich insgesamt geringfügig nachteilige Auswirkungen in der Bauphase.

Auf Grund der räumlichen Distanz zu lärmsensiblen Kulturgütern (z.B. Kloster) ergibt sich hinsichtlich Lärm keine Auswirkung auf Kulturgüter. Da sich im Nahbereich der Baustelle keine weiteren (oberirdischen) Kulturgüter befinden, ergeben sich keine Auswirkungen hinsichtlich der Wirkfaktoren Erschütterungen und Luftschadstoffe.

Kulturgüter / Verbleibende Auswirkungen – Bauphase
geringfügig nachteilige Auswirkungen

9.7.2.2 Betriebsphase

Da die relevante flächige Beanspruchung von archäologischen Verdachtsflächen bereits in der Bauphase stattfindet und die Maßnahmen bereits ebenfalls in bzw. vor der Bauphase umgesetzt werden, ergeben sich keine verbleibenden Auswirkungen in der Betriebsphase.

Sachgüter / Verbleibende Auswirkungen – Betriebsphase

Keine Auswirkungen

9.8 Grenzüberschreitende Auswirkungen

Hinsichtlich grenzüberschreitender Auswirkungen werden insbesondere die Themenbereiche Schalltechnik, Erschütterungstechnik und Luftschadstoffe betrachtet, da von ihnen im gegenständlichen Vorhaben grundsätzlich grenzüberschreitende Auswirkungen ausgehen können.

Da sich das Projekt „S-Bahn FL.A.CH“ grenzüberschreitend zwischen Österreich und Liechtenstein befindet, wurde parallel zur gegenständlichen UVE im Bereich Österreich ein Umweltverträglichkeitsbericht für den Streckenabschnitt in Liechtenstein ausgearbeitet und im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung in Liechtenstein die dortigen Auswirkungen in der Bauphase und im Betrieb beurteilt.

9.8.1 SCHALL

Lärm kann grundsätzlich als grenzüberschreitende Auswirkung eingestuft werden. Der Untersuchungsraum des Projektes S-Bahn FL.A.CH grenzt bei km 8,3+75 an Liechtenstein.

Zur Klärung der Frage, inwieweit aus dem Streckenabschnitt in Österreich schalltechnische Auswirkungen durch den Bahnbetrieb auf Liechtenstein zu erwarten sind, wurde durch eine eigene Berechnung - bei welcher die Emissionslinie an der Staatsgrenze endet - die Immissionssituation der Prognose ausgehend von Österreich auf Liechtenstein ermittelt.

In einer weiteren Berechnung - bei welcher die Emissionslinie an der Staatsgrenze beginnt - wurde umgekehrt die Immissionssituation ausgehend von Liechtenstein auf Österreich betrachtet.

Die Ergebnisse der Rasterlärnkartenberechnungen für den Freiraum in $h = 1,5$ m über Boden zeigen, dass im Bereich der nächstgelegenen Wohnliegenschaften der jeweils vom Nachbarstaat ausgehende Immissionsanteil, begünstigt durch den südseitig gelegenen Geländeeinschnitt im Grenzbereich, deutlich die national gültigen Immissionsgrenzwerte zur Tageszeit und auch zur Nachtzeit unterschreiten. Aus diesem Gesichtspunkt gibt es aus schalltechnischer Sicht keine grenzüberschreitenden Auswirkungen.

Die Ergebnisse der Rasterlärnkartenberechnungen für den Freiraum in $h = 1,5$ m über Boden sind für beide Betrachtungsvarianten auch in der Einlage 14/11 Anhang „Schall“ - wechselseitige Auswirkungen ersichtlich. Nachfolgend sind diese auszugsweise dargestellt:

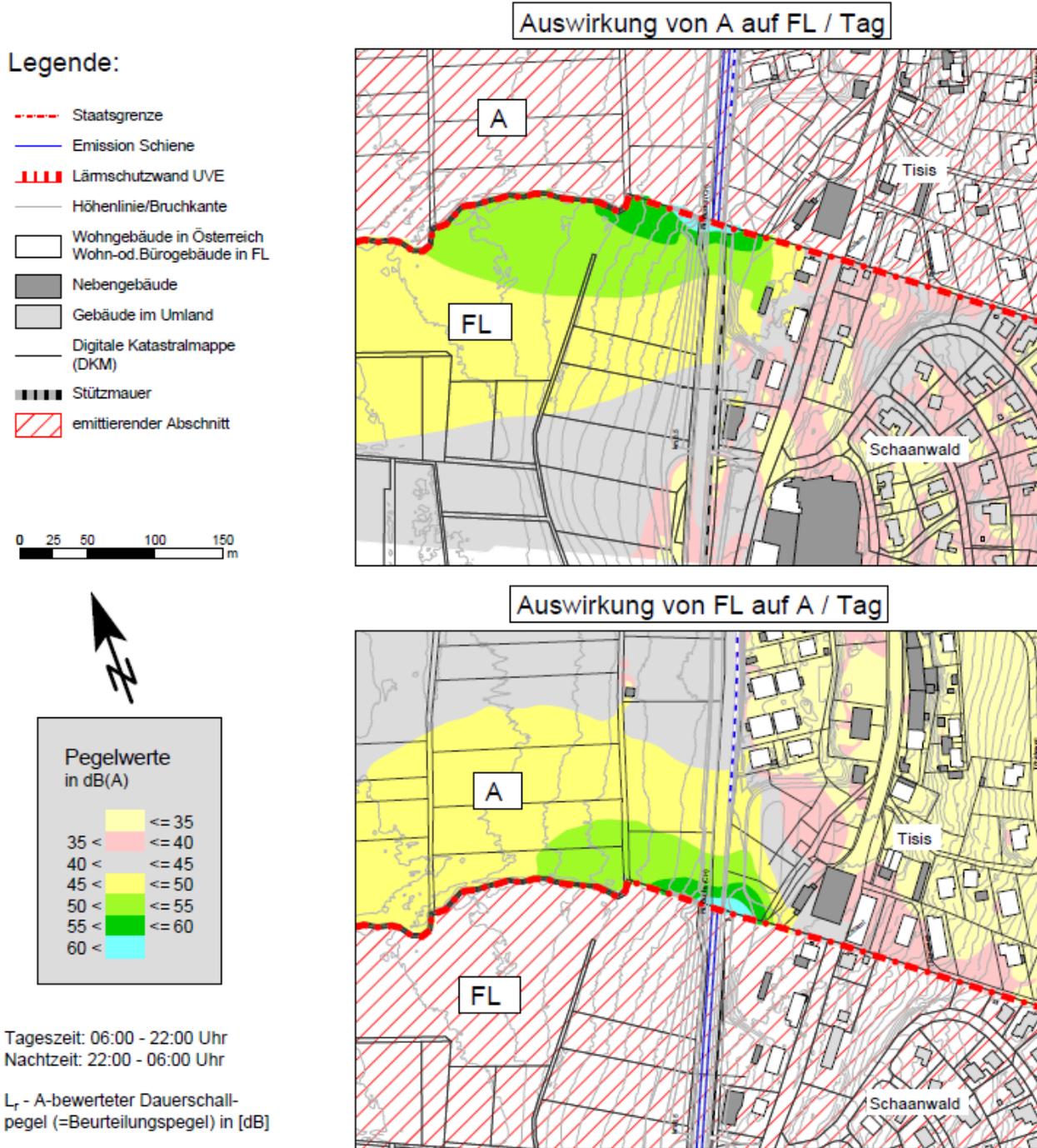


Abbildung 9: grenzübergreifende Schallimmissionen / Tag

Legende:

- - - Staatsgrenze
- Emission Schiene
- ■ ■ Lärmschutzwand UVE
- Höhenlinie/Bruchkante
- Wohngebäude in Österreich
 Wohn-od. Bürogebäude in FL
- Nebengebäude
- Gebäude im Umland
- Digitale Katastralmappe (DKM)
- Stützmauer
- emittierender Abschnitt



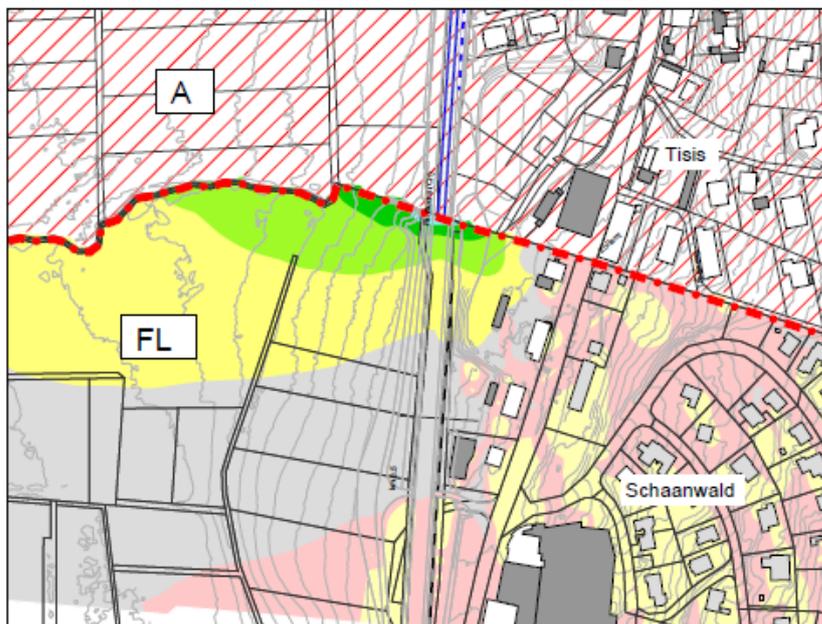
Pegelwerte in dB(A)	
	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 <

Tageszeit: 06:00 - 22:00 Uhr
 Nachtzeit: 22:00 - 06:00 Uhr

L_r - A-bewerteter Dauerschall-
 pegel (=Beurteilungspegel) in [dB]

Auswirkung von A auf FL / Nacht

Emission bis zur Staatsgrenze !



Auswirkung von FL auf A / Nacht

Emission ab der Staatsgrenze !

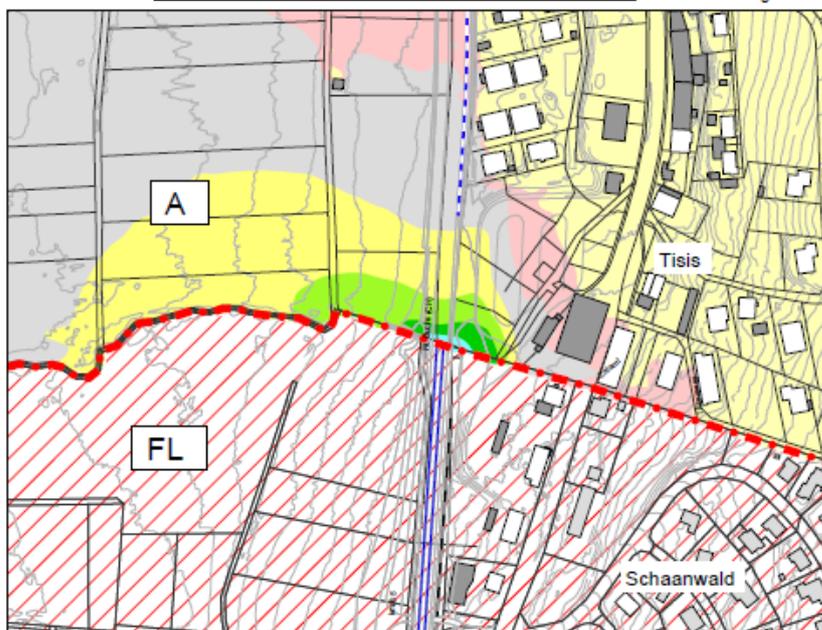


Abbildung 10: grenzübergreifende Schallimmissionen / Nacht

9.8.2 ERSCHÜTTERUNGEN

Die Untersuchungen für Österreich und das Fürstentum Liechtenstein zeigen, dass die jeweils gültigen Grenzwerte eingehalten werden. Da Erschütterungen sich trassenparallel ausbreiten, sind grenzüberschreitende Auswirkungen nicht zu erwarten. Die sich normal zur Trasse ausbreitenden Erschütterungen dominieren gegenüber schräg erfolgenden Einstreuungen.

9.8.3 LUFTSCHADSTOFFE

Hinsichtlich des Themenbereichs Luftschadstoffe wurde in der durchgeführten Auswirkungsanalyse berücksichtigt, dass die Baustellenzufahrt für den österreichischen Teil des Bauabschnitts über Liechtenstein (über den Fabrikenweg) erfolgt. Für die Immissionsprognose wurden daher sowohl die Zufahrtswege, das übergeordnete Straßennetz und die Baustellenbereiche auch auf liechtensteinischer Seite berücksichtigt, weil vorhabensbedingte Immissionsbeiträge auf österreichisches Gebiet durch Emissionen im liechtensteinischen Baustellenbereichen nicht vernachlässigt werden können. Die grenzüberschreitenden Auswirkungen können als geringfügig nachteilig eingestuft werden.

10 WECHSELWIRKUNGEN

Die Berücksichtigung der Wechselwirkungen erfolgte in jeder Phase der Planung, zum einen im Rahmen der technischen Planung (Projektoptimierung durch z.B. Optimierung des Flächenbedarfs), zum anderen im Zuge der Bewertung und Maßnahmenentwicklung für die einzelnen Fachbereiche und Schutzgüter (Bündelung der Maßnahmen für eine möglichst breite Wirkung).

Bezogen auf die Auswirkungen stehen die „Schutzgüter“ mittels Wirkungsketten in Verbindung d. h. der Eingriff bewirkt Auswirkungen, welche wiederum auch auf mehrere Fachgebiete wirken können. Nachfolgend werden wesentliche relevante Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Schutzgütern und Wirkfaktoren beschrieben.

Schall

Lärm hat als schutzgutübergreifender Wirkfaktor Auswirkungen und Wechselwirkungen mit den verschiedensten Schutzgütern und Themenbereichen wie etwa Mensch und seine Lebensräume, Siedlungs- und Wirtschaftsraum, Tiere und deren Lebensräume sowie auf die Nutzungen Jagdwirtschaft, sowie Freizeit und Erholung. Diese Wirkungen sind in den Auswirkungenanalysen der jeweiligen Themenbereiche berücksichtigt.

Erschütterungen

Aus physikalischer Sicht stellen Erschütterungen transiente Schwingungen dar, bei denen die Auswirkung nicht durch die Anregungsquelle alleine, sondern durch die Antwortreaktion des Empfängers wesentlich mitbestimmt wird. Diese Wechselwirkung oder Rückkopplung wird dabei ausschließlich durch das Verhältnis der Anregungsfrequenz zur Eigenfrequenz des belasteten Körpers bestimmt und kann dabei je nach Übereinstimmungsgrad beider Frequenzen die ganze Bandbreite von vollständiger Resonanz bis zur extremen Dämpfung der Schwingung des belasteten Körpers bewirken.

Bodenerschütterungen rufen auch einen sekundären Luftschall - in der Geotechnik Körperabstrahlungsschall oder kurz Körperschall genannt - hervor, der jedoch an Freilandstreckenabschnitten im bei weitem dominierenden direkten Luftschall inkludiert ist.

Beschattung und Beleuchtung

Durch die verminderte Sonnenstundenanzahl können für die niederwachsende Flora geringe Beeinträchtigungen in unmittelbarer Nähe der Trasse (z.B. im Bereich von Lärmschutzwänden) entstehen. Dadurch dass eine Verringerung der Sonnenstunden nur sehr geringfügig eintritt und Bereiche betrifft die hinsichtlich des Pflanzenbestandes nicht vorrangig bedeutend sind, tritt diese Wechselwirkung im Vorhaben nicht ein.

Humanmedizin

In diesem Fachbereich werden v.a. die Wirkfaktoren Lärm, Luftschadstoffe, elektromagnetische Felder, Beschattung und Beleuchtung sowie Erschütterungen bzw. die zu erwartenden Auswirkungen auf den Menschen beurteilt. Folglich baut der Fachbeitrag Humanmedizin unmittelbar auf den Beiträgen zu diesen Themenbereichen auf. Diese wiederum haben als Grundlage nicht nur das Vorhaben als Bauwerk sondern auch den Betrieb und damit verbunden auch den Verkehr. Die Humanmedizin als nicht unmittelbar planende Disziplin wirkt insofern auf die Planung selbst ein, als diese ergänzend zu den Fachbeiträgen Maßnahmen definieren und organisatorische Vorkehrungen treffen kann.

Darüber hinaus sind hier keine Wechselwirkungen gegeben.

Tiere und deren Lebensräume

Wechselwirkungen treten insbesondere mit den (weiteren) Themenbereichen Jagdwirtschaft sowie Pflanzen und deren Lebensräume und somit indirekt auch mit den Fachgebieten Land- und Forstwirtschaft, Boden, Luft und Klima auf.

Pflanzenlebensräume sind für Tiere als Fortpflanzungs- und Nahrungslebensräume sowie in funktioneller Hinsicht als Wander- und Ausbreitungskorridore von Bedeutung. Die projektbedingten Beeinflussungen von Pflanzenlebensräumen verändern auch Habitate und Funktionen für Tiere und können sich auf Bestände einzelner Tierarten auswirken. Ebenso wirken sich geplante Maßnahmen sowohl auf Lebensräume und Funktionen für Tiere als auch auf Pflanzen und deren Lebensräume aus. Wechselwirkungen wurden sowohl bei der Auswirkungsanalyse als auch der Maßnahmenplanung berücksichtigt.

Gewässerökologie

Hinsichtlich Gewässerökologie bestehen Wechselwirkungen grundsätzlich insbesondere in Zusammenhang mit Tierlebensräumen und Tierarten. Im Projekt sind diesbezüglich keine Wirkungen zu erwarten.

Luft und Klima

Die Untersuchungen beziehen sich auf die Beschreibung des jeweiligen Zustandes der Schutzgüter Luft und Klima. Die gewonnenen Ergebnisse dienen unter anderem der Ableitung der Aus- und Wechselwirkungen auf die Schutzgüter Mensch, Tiere, Pflanzen und Ökosysteme, die in den jeweiligen Fachbeiträgen behandelt werden.

Orts- und Landschaftsbild

Durch den Bahnbetrieb (höhere Zugfrequenzen, Taktverdichtung u.ä.) sowie die Maßnahmen zur Verminderung von negativen Einwirkungen (Lärmschutzwände, Bepflanzungen u. ä.) ergeben sich unterschiedliche Wirkungen bzw. Wechselwirkungen.

Lärmschutzwände reduzieren die Belastungen durch Lärm, können aber auch in Bezug auf funktionale Zusammenhänge (Sichtbeziehungen) zu gewissen Einschränkungen führen. Weitere Wechselwirkungen bestehen zwischen dem Landschaftsbild und den Themenbereichen Pflanzen, Tiere und deren Lebensräume. So können Pflanzungen einerseits optische Beeinträchtigungen verringern und andererseits positiv auf die Vielfalt wirken.

Sach- und Kulturgüter

Wechselwirkungen in Zusammenhang mit Kulturgütern können beispielsweise auf das Erscheinungsbild von mit der Landschaft in besonderer Beziehung stehenden Kulturgütern wirken. Insbesondere mögliche Lärmschutzwände könnten hier zu einer relevanten Wechselwirkung beitragen. Im gegenständlichen Fall befinden sich jedoch keine relevanten Kulturgüter im Bereich der projizierten Lärmschutzwände.

11 MASSNAHMEN

11.1 Bauphase

11.1.1 SCHUTZGUTÜBERGREIFENDE WIRKFAKTOREN

11.1.1.1 Schall

- Die Projektwerberin bietet im Bereich der Doppelspur die infolge der betrieblichen Auswirkungen festgelegten objektseitigen Schallschutzmaßnahmen den Anrainern bereits vor Aufnahme des Baubetriebes an.
- Seitens des Bauwerbers wird sichergestellt, dass in Zusammenhang mit dem Baustellenbetrieb, dem Stand der Technik entsprechend, lärmarme Baugeräte verwendet werden (z. B. Berücksichtigung in der Ausschreibung).
- Es wird eine Ansprechstelle in der Baustellenleitung eingerichtet, welche die Anregungen und Beschwerden der Bevölkerung entgegennimmt und, mit entsprechenden Befugnissen ausgestattet, nach Bedarf auch Maßnahmen veranlassen kann.

11.1.1.2 Erschütterungen

Bei den Bauarbeiten werden grundsätzlich nur Maschinen zum Einsatz kommen, die dem Stand der Technik entsprechen. Für die Bauphase werden in jenen Bereichen, in denen sich die Bauarbeiten auf weniger als 150 m an Bauwerke annähern, folgende Schutzmaßnahmen vorgesehen werden:

- Auswahl der Bauverfahren und Maschinen

Bei der Auswahl der Bauverfahren werden neben anderen Kriterien auch die hervorgerufenen Erschütterungen berücksichtigt. Von jenen Baumaschinen, die geeignet sind, starke Erschütterungen hervorzurufen (insbesondere Vibrorammen, Vibrowalzen, Mastrammgeräte, Hydraulikbagger, Hydraulikhämmer) sind Datenblätter der zum Einsatz vorgesehenen Maschinentypen zur Freigabe vorzulegen. Bei Maschinen, die länger andauernde Erschütterungen hervorrufen, sind auch Angaben über die Arbeitsfrequenz, Schlagzahl, durchschnittliche Zyklusdauer etc. erforderlich. Im Bedarfsfall ist eine Überprüfung durch Erschütterungsmessungen durchzuführen.

Die Arbeitsfrequenzen aller Maschinen sollen soweit als möglich nicht mit den Untergrund-Eigenfrequenzen zusammenfallen, wobei aus technologischen Gründen Kompromisse unvermeidlich sind.

Für alle Bauarbeiten ist selbstverständlich die Einhaltung der Erschütterungsrichtwerte die letztgültige Leitlinie. Um die Belästigung der Anrainer möglichst gering zu halten, wird nachts und an Sonn- und allgemeinen Feiertagen nur in zwingend erforderlichen Ausnahmefällen gearbeitet werden.

- Risskartierung

Vor Beginn der Bauarbeiten wird die Projektwerberin Gebäude in einem ausreichend breiten Streifen (etwa 50 m um das Baufeld) von einem Fachmann hinsichtlich Gebäudezustand und bestehender Bauschäden genau aufnehmen (Risskartierung). Im Falle besonderer Gründe (Bauzustand, aber auch Anrainerwünsche etc.) ist diese Risskartierung auch bei Gebäuden in größeren Distanzen zweckmäßig.

- Erschütterungsüberwachung

Zum Nachweis der Einhaltung der Richtwerte „der zulässigen maximalen resultierenden Schwinggeschwindigkeit im Fundamentbereich von Bauwerken zum Gebäudeschutz bei Bauarbeiten während der Bauarbeiten“ ist eine Beweissicherung durch Erschütterungsmessungen zweckmäßig, insbesondere wenn die angegebenen Unbedenklichkeitsbereiche unterschritten werden. Sie erfolgen im Fundamentbereich eines Gebäudes.

Im Abschnitt des zweigleisigen Ausbaus werden bei erschütterungsintensiven Arbeitsvorgängen (Aushub, Bodenverdichtung, Mastrammen u.dgl.) diese zu Beginn möglichst im nächstgelegenen Gebäude durch Erschütterungsmessungen überwacht. Sofern sich dabei unbedenkliche Erschütterungen (höchstens 25% der Grenzwerte) kann die weitere messtechnische Überwachung abgebrochen werden. Ansonsten werden die Erschütterungsmessungen beim jeweils möglichst nächstgelegenen Gebäude fortgesetzt.

Im Bereich der Hst. Tosters werden die Bauarbeiten z.B. im Haus Böschenmahdstraße 11c durch Erschütterungsmessungen durchgehend überwacht.

Die Erschütterungsmessungen werden über ein webbasiertes online-Monitoring erfasst, das den Berechtigten den Zugriff jederzeit softwareunabhängig ermöglicht.

Diese Kontrollmessungen werden im Bedarfsfall derart gestaltet werden, dass die Maschinenführer und die Bauaufsicht in geeigneter Weise (z.B. SMS, Ampelsignale) von der Annäherung an einen Grenzwert rechtzeitig gewarnt werden.

- Verminderung der Baustellenerschütterungen

Falls erforderlich werden zusätzliche Maßnahmen zur Reduktion der Erschütterungen der Bauarbeiten getroffen werden, wie etwa:

- Verwendung von Baumaschinen, deren Arbeitsfrequenz möglichst weit von den vorhandenen geo- und bauwerksdynamischen Eigenfrequenzen entfernt ist.
- Rammarbeiten möglichst in einem Arbeitsgang durchführen, um häufigeres Durchfahren des Frequenzbereichs bis zur Arbeitsfrequenz zu vermeiden (Vermeidung von Anfahrresonanzen); Einsatz von Spülverfahren oder Vorbohren; nur ein Gerät gleichzeitig betreiben.

11.1.1.3 Elektromagnetische Felder

- Im Nahbereich des Schaltgerüsts im Bereich des Bahnhofs Feldkirch (km 0,325 km) kann es in Abständen bis zu $x \leq 130$ cm von den 15-kV-Kabeln zu Überschreitungen der im Sinne des Arbeitnehmerschutzes geltenden Grenzen kommen. Zum Schutz der Arbeitnehmer ist hier ein Mindestabstand von 130 cm von diesen Kabeln einzuhalten bzw. es werden geeignete Schutzmaßnahmen getroffen. Diese Schutzmaßnahmen sind z.B. Unterweisungen, Abgrenzungen, einzuhaltende Abstandsregeln und Schulungen hinsichtlich einzuhaltender Abstände. Damit sichergestellt wird, dass die zulässigen Grenzen für die Allgemeinbevölkerung eingehalten werden, ist ein Zugangsschutz, z.B. eine Abzäunung bzw. Kennzeichnung um das Schaltgerüst, entlang der öffentlich zugänglichen Bereiche im Abstand von ca. 2 m erforderlich

11.1.1.4 Beschattung und Beleuchtung

11.1.1.4.1 BESCHATTUNG

Für die Bauphase sind keine Maßnahmen vorgesehen.

11.1.1.4.2 BELEUCHTUNG

Für die Bauphase sind keine Maßnahmen vorgesehen.

11.1.2 SCHUTZGUT MENSCH

11.1.2.1 Siedlungs- und Wirtschaftsraum

Andere Maßnahmen als jene, die in den einzelnen Fachbeiträgen sowie den Berichten der Technischen Planung beschrieben werden, sind aus Sicht des Themenbereichs Siedlungs- und Wirtschaftsraum nicht erforderlich. Es wird jedoch insbesondere auf die Themenbereiche Schalltechnik, Luftschadstoffe und Erschütterungen verwiesen.

11.1.2.2 Humanmedizin

Schallimmissionen

- Jenen Anrainern, welchen aufgrund der Belastung während des Betriebs des Projektes objektseitige Schallschutzmaßnahmen angeboten werden, werden diese bereits vor Aufnahme des Baubetriebes angeboten
- Seitens des Bauwerbers wird sichergestellt, dass im Zusammenhang mit dem Baustellenbetrieb, dem Stand der Technik entsprechend, lärmarme Baugeräte verwendet werden
- Einrichtung einer Ansprechstelle in der Baustellenleitung (welche gegebenenfalls auch entsprechende Maßnahmen zur Lärminderung veranlassen kann) zur Information der Anrainer und zur Entgegennahme von Anregungen und Beschwerden.

Erschütterungen

- Einrichtung einer Ansprechstelle in der Baustellenleitung (welche gegebenenfalls auch entsprechende Maßnahmen veranlassen kann) zur Information der Anrainer und zur Entgegennahme von Anregungen und Beschwerden
- Die nächstgelegenen Anrainer werden vorab davon informiert, wenn erwartet werden kann, dass Erschütterungen durch den Baubetrieb fühlbar werden (insbesondere Vibroramme und Bohrpfahlaushub).

Weitere, über die in den untersuchten Fachberichten vorgesehene Maßnahmen, sind aus humanmedizinischer Sicht nicht notwendig.

11.1.3 SCHUTZGUT TIERE UND PFLANZEN

11.1.3.1 Tiere und deren Lebensräume

- Sicherung einzelner Wurzelstöcke: Einzelne Wurzelstöcke, die als Totholzelemente für die Strukturierungsmaßnahme Steinlinsen (siehe Maßnahme „Anlage von Strukturelementen“ in der Betriebsphase) verwendet werden, werden zwischengelagert und entsprechend der Maßnahme wieder eingebracht.
- Rekultivierung der temporär beanspruchten Biotopflächen: Die temporär beanspruchten Biotopflächen (v.a. jene mit mittlerer bzw. hoher Eingriffserheblichkeit) werden im Anschluss an die Bauarbeiten analog der derzeitigen Nutzung (bzw. im Sinne der ökologischen Maßnahmenplanung) rekultiviert.
- Anpassung der Schlägerungszeiträume (zw. Oktober - Mitte Februar) um die Zerstörung von Vogelgelegen und Tötung von Jungvögeln zu vermeiden.
- Umsiedlung von Reptilienindividuen aus dem Bereich der Doppelspurinsel in geeignete, nicht betroffene Bereiche am Bahndamm vor dem Eingriff.
- Bei den Beleuchtungskörpern sollen gemäß dem Stand der Technik und der gängigen Praxis insektenfreundliche Möglichkeiten gewählt werden.

11.1.3.2 Pflanzen und deren Lebensräume

- Kenntlichmachung des Baufeldes zum Schutz angrenzender Flächen: Das Baufeld wird vor Beginn der Baumaßnahmen eindeutig und dauerhaft abgegrenzt.
- Abplankungen des Baufeldes zum Schutz sensibler Biotope und Lebensräume: Sensible Biotope und Lebensräume sind alle Biotopflächen mit der Bewertung mittel, hoch und sehr hoch. Diese Flächen dürfen lediglich im unbedingt erforderlichen Ausmaß für Baustelleneinrichtungen und –flächen verwendet werden. Die sensiblen Bereiche im Umfeld des Baufeldes werden vor Beginn der Bauarbeiten markiert und wo notwendig eine Abplankung (bzw. Abvliesung, Einzelstammschutz etc.) durchgeführt. Diese

ausgewiesenen Bereiche werden während der Bauarbeiten besonders geschont: keine Flächenbeeinträchtigung, kein Befahren (Wenden etc.), keine Ablagerung von Material, keine Baustelleneinrichtungen etc. Von den ausführenden Unternehmen werden nur die vorab ausgewiesenen Bauflächen beansprucht.

- Gewässerschutzanlagen (z.B. Absatzbecken) zur Vermeidung von Gewässerverunreinigungen, keine direkte Einleitung von Baustellenwässern: Die Einrichtung von Absatzbecken dient der Reduktion von Schwebstoffen in das Gewässersystem, so können Kolmation und Akkumulation von potentiellen anorganischen und organischen Schadstoffen vermindert bzw. verhindert werden. Allfällige wassergefährdende Stoffe werden auf einer gedichteten Fläche zwischengelagert. Ölbindemittel wird in ausreichendem Masse vorgehalten. Generell werden nur biologisch abbaubare Hydrauliköle eingesetzt.
- Befeuchten von Baustraßen zur Minderung der Staubentwicklung: Zur Verminderung übermäßiger Staubentwicklung ist die Befeuchtung der unbefestigten Transportwege und des gelagerten Erdmaterials auf der Baustelle vorgesehen.
- Sicherung einzelner Wurzelstöcke: Einzelne Wurzelstöcke, die als Tothholzelemente für die Strukturierungsmaßnahme Steinlinsen (siehe Maßnahme „Anlage von Strukturelementen“ in der Betriebsphase) verwendet werden, werden zwischengelagert und entsprechend der Maßnahme wieder eingebracht.
- Rekultivierung der temporär beanspruchten Biotopflächen: Die temporär beanspruchten Biotopflächen (v.a. jene mit mittlerer bzw. hoher Eingriffserheblichkeit) werden im Anschluss an die Bauarbeiten analog der derzeitigen Nutzung (bzw. im Sinne der ökologischen Maßnahmenplanung) rekultiviert.

11.1.4 SCHUTZGUT WASSER UND BODEN

11.1.4.1 Oberflächenwasser / Gewässerökologie

- Gewässerschutzanlagen (z.B. Absatzbecken) zur Vermeidung von Gewässerverunreinigungen, keine direkte Einleitung von Baustellenwässern: Die Einrichtung von Absatzbecken dient der Reduktion von Schwebstoffen in das Gewässersystem, so können Kolmation und Akkumulation von potentiellen anorganischen und organischen Schadstoffen vermindert bzw. verhindert werden. Allfällige wassergefährdende Stoffe werden auf einer gedichteten Fläche zwischengelagert. Ölbindemittel wird in ausreichendem Masse vorgehalten. Generell werden nur biologisch abbaubare Hydrauliköle eingesetzt.

11.1.4.2 Hydrogeologie

- Qualitative Auswirkungen auf den Grundwasserkörper durch Baustoffe bzw. Bauhilfsstoffe werden - soweit bautechnisch umsetzbar - durch eine Vermeidung von Produkten über der Wassergefährdungsklasse WGK 1 weitestgehend hintangehalten. Ein Einsatz von

Baustoffen bzw. Bauhilfsstoffen, die der Wassergefährdungsklasse WGK 3 zuzuordnen sind, wird generell vermieden.

- Bei einem unkontrollierten Austreten von wassergefährdenden Baustoffen bzw. Bauhilfsstoffen werden Sofortmaßnahmen (Einsatz von auf der Baustelle vorgehaltenen Ölbindemitteln etc.) ergriffen.
- Darüber hinaus ist vorgesehen, die im Zuge von Wasserhaltungsmaßnahmen anfallenden Wässer (mögliche Belastung durch Trübungen bzw. durch erhöhte pH-Werte) - vor einer allfälligen Einleitung in eine Vorflut - nach Maßgabe der tatsächlichen Belastung über eine Absetz- bzw. Neutralisationseinrichtung zu führen.
- Bei einer Querung von Entwässerungsanlagen werden betroffene Drainageleitungen durch neue Sammler entlang der Bahntrasse gefasst bzw. mittels Durchleitungen durch die Dämme bereits in der Bauphase funktionstüchtig erhalten.

11.1.4.3 Boden

- Kenntlichmachung des Baufeldes zum Schutz angrenzender Flächen: Das Baufeld wird vor Beginn der Baumaßnahmen eindeutig und dauerhaft abgegrenzt, um zusätzliche Bodenverdichtung und weitere Flächeninanspruchnahme zu verhindern.
- Befeuchten von Baustraßen zur Minderung der Staubentwicklung: Zur Verminderung übermäßiger Staubentwicklung ist die Befeuchtung der unbefestigten Transportwege und des gelagerten Erdmaterials auf der Baustelle vorgesehen.
- Minimierung der Inanspruchnahme von Böden bzw. landwirtschaftlichen Flächen: Lagerflächen und Stellplätze für Baufahrzeuge werden in erster Linie auf bereits anthropogen beeinträchtigte Flächen situiert.
- Fachgerechter Abtrag von Böden: Böden unterschiedlicher Zusammensetzung werden getrennt und schicht- bzw. horizontweise abgetragen (insbesondere Ober- und Unterboden).
- Sachgerechte Lagerung von Böden: getrennte Lagerung von humosem Oberboden und Unterboden. Das Bodenmaterial wird fachlich korrekt gelagert, sodass das Bodenleben aufgrund verminderter Luftzufuhr und verringerter Bodenaktivität des gestörten Bodens nicht abstirbt (idealerweise weisen Bodendepots eine steile Trapezform auf. Schütthöhen für Oberbodendepots von über 1,5 m und für Unterbodendepots von über 2,5 m werden vermieden). Oberbodendepots werden ohne Befahren, trocken und locker geschüttet. Die Lagerung des Oberbodens wird kurz gehalten, um den Humusabbau und die Beeinträchtigung des Bodenlebens gering zu halten. Für spätere Rekultivierungszwecke wird das Oberbodenmaterial wieder eingesetzt. Gegebenenfalls werden die zwischenzeitlichen Bodendeponien (Unter- und Oberboden) z.B. durch Begrünung vor Erosion und Aus-/Abschwemmung gesichert.
- Sachgerechte Wiederherstellung des Ertragspotentials der Böden nach temporärer Nutzung als Baustelleneinrichtungsfläche nach dem Stand der Technik. Vor Beginn der Rekultivierungsarbeiten werden allfällige Verunreinigungen und Abfälle entfernt und entsorgt. Ziel der Rekultivierung ist die weitestgehende Herstellung des ursprünglichen

Zustandes der Böden (Bodenprofile, Geländeverhältnisse, Wasserhaushalt, Nutzung etc.) mit entsprechender Fruchtbarkeit und Funktionsfähigkeit einschließlich der Infiltrations- und Wasserspeicherung. Zur Wiederherstellung von landwirtschaftlichen Nutzflächen wird vorrangig Humus verwendet.

- Sachgerechte Entsorgung von belastetem Bodenmaterial (z. B. Schadstoffe, Beton,...)
- Zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und –struktur gelten folgende Grundsätze für den Einsatz von Baumaschinen:
 - kein unnötiges Überfahren von natürlichen Böden
 - Vermeidung jeder unnötigen Umlagerung von Boden
 - nur geeignete Maschinen und Verfahren einsetzen
- Im Zuge der Gestaltung der Bahnböschung und der Entwässerungsgräben wird natürlicher Boden wiederverwendet. Hierfür wird die zuvor abgezogene Oberbodenaufgabe in einem bestimmten Mischungsverhältnis (gem. technischer Planung) wieder verwendet.

11.1.4.4 Bodenchemie

- Überprüfung des Geräteeinsatzes in der Bauphase: Diese erfolgt täglich und wird von den ausführenden Firmen dokumentiert. Es werden durch die Baufirma Geräte und Betriebsmittel nach Stand der Technik eingesetzt.
- Für Gebrechen wird Ölbindemittel vorgehalten.
- Für die Reinigung von Betonmischwägen bzw. Zwischenlagerung von Betonrückständen wird im Bereich der Baustelle ein zentraler Reinigungsplatz errichtet.
- Sorgfältige Herstellung der Schüttungen und Dämme zur Erhaltung der Bodenfunktionen unter Vermeidung weitreichender Bodenverdichtungen (Oberboden).
- Einsetzen einer abfallchemischen Bauaufsicht in Zusammenwirken mit der örtlichen Bauaufsicht

11.1.5 SCHUTZGUT LUFT UND KLIMA

11.1.5.1 Luft

- Einsatz von emissionsarmen Baumaschinen. Als Mindeststandard werden für Arbeitsmaschinen ab einer Nennleistung von mehr als 37 kW die Emissionsklasse Stufe IIIA nach BGBl. II Nr.136/2005 vorgesehen.
- Temporär beanspruchte Baustelleneinrichtungen, Materialzwischenlager, Baulager und dergleichen werden ausschließlich in der unmittelbaren Umgebung der Trasse errichtet.
- Verschmutzungen von öffentlichen Straßen durch den baubedingten Verkehr werden nach dem Stand der Technik vermieden (z.B. durch Reifenwaschanlagen, Straßenkehren).

- Befestigte Baustraßen werden soweit wie möglich staubfrei gehalten (bei Bedarf durch Nassreinigung oder Straßenkehren).
- Nicht staubfrei befestigte Baustraßen (dazu gehören auch als Verkehrsflächen genutzte Teile der Rohtrasse), Lagerflächen, etc. innerhalb der Baustelle werden an trockenen Tagen während der Zeit der Benützung feucht gehalten. Zusätzlich werden bei sehr trockenen Verhältnissen auf den nicht staubfrei befestigten Baustraßen die Geschwindigkeitsbeschränkungen gemäß RVS 04.02.12 eingehalten (max. 30 km/h).
- Geschüttete Flächen und Böschungen von Zwischenlagern werden zum vegetationstechnisch nächstmöglichen Zeitpunkt begrünt.

11.1.5.2 Klima

In der Bauphase sind aus Sicht des Fachgebietes Klima keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

11.1.6 SCHUTZGUT LANDSCHAFT

11.1.6.1 Orts- und Landschaftsbild

Für die Bauphase ist folgende Maßnahme vorgesehen:

- Rekultivierungen beanspruchter Baubereiche werden so früh wie möglich durchgeführt.

11.1.7 SCHUTZGUT SACH- UND KULTURGÜTER

11.1.7.1 Sachgüter

Von der Bahntrasse gequerte bzw. berührte Einbauten der technischen Infrastruktur werden in Abstimmung mit den Einbautenträgern entsprechend versetzt bzw. verlegt. Dabei wird auf eine Aufrechterhaltung der Versorgung geachtet. Mögliche notwendige temporäre Unterbrechungen werden so kurz wie möglich gehalten.

Dies betrifft die 110 KV Leitung (Feldkirch – Staatsgrenze – Eschen) im Bereich der zweigleisigen Ausbaustrecke, rechts der Bahn.

11.1.7.2 Kulturgüter

Für die Bereiche der zweigleisigen Ausbaustrecke in Tisis sowie den Bereich der neuen Haltestelle in Tosters wurden vier Zonen mit entsprechenden Maßnahmen definiert.

- Maßnahmenzone 1: Vor Beginn jeglicher Bautätigkeit wird dieser Bereich von ausgebildeten ArchäologInnen prospektiert. Hierfür wird der Metalldetektor verwendet. Lesefunde werden dokumentiert. Die Bergung von Kleinfunden in der Humuszone soll somit gewährleistet sein. Der Oberbodenabtrag wird - mit ausreichend zeitlicher Distanz zum tatsächlichen Baubeginn – archäologisch begleitet. Im Falle der Feststellung von relevanten Befunden wird anschließend eine Flächengrabung im betreffenden Bereich durchgeführt. Etwaige Gräberfunde werden anthropologisch untersucht und ihr Alter nach der Bergung mittels ¹⁴C-Datierung festgestellt.

- Maßnahmenzone 2: Vor Beginn jeglicher Bautätigkeit wird dieser Bereich von ausgebildeten ArchäologInnen prospektiert. Hierfür wird zunächst der Metalldetektor verwendet. Eine baubegleitende Beobachtung wird anschließend durchgeführt.
- Maßnahmenzone 3: Vor Beginn der Bautätigkeit wird der Humusabtrag von ausgebildeten ArchäologInnen beobachtet. Im Falle der Feststellung einer Kulturschicht oder komplexer Fundhäufungen wird mit gezielten Sondagen die Qualität dieser Befunde geprüft. Gegebenenfalls wird in den einzugrenzenden Bereichen eine Flächengrabung anzuschließen sein. Für etwaige wichtige Funde aus organischem Material wird in der Folge eine ¹⁴C-Datierung durchgeführt, für gut erhaltende Hölzer aus dem Feuchtboden eine dendrochronologische Datierung.
- Maßnahmenzone 4: Der schmale, vom neuen Wegbau betroffene Streifen präsentiert sich derzeit als ebene begrünte Fläche und wird vor Baubeginn durch ArchäologInnen prospektiert. Der maschinelle Oberbodenabtrag erfolgt so, dass eine unmittelbar daran anschließende archäologische Beobachtung der freigelegten Oberfläche erfolgen kann.

11.2 Betriebsphase

11.2.1 SCHUTZGUTÜBERGREIFENDE WIRKFAKTOREN

11.2.1.1 Schall

- Aktive Lärmschutzmaßnahmen – Lärmschutzwände

Die Lärmschutzwand weist eine Gesamtlänge von rund 225 m und eine maximale Höhe von 2 m über Schienenoberkante auf. Die Lärmschutzwand ist im Bereich der Eisenbahnkreuzung Riedweg kurzzeitig unterbrochen. Nachstehend die Abwicklung der Lärmschutzwand im Detail:

LSW- Bezeichnung	Bereich	LSW-Abschnitt von km - bis km	Endausbau max. Höhe über SOK
LSW - UVE Teil-1 (li.d.B.)	Riedweg/ Käferriedweg	8,067 - 8,098	2 m
		8,098 - 8,103	1,5 m
		8,103 - 8,123	1 m
EK Riedweg		8,123 - 8,128	-
LSW - UVE Teil-2 (li.d.B.)	Riedweg/ Käferriedweg	8,128 - 8,148	1 m
		8,148 - 8,153	1,5 m
		8,153 - 8,295	2 m

Tabelle 11: aktive Lärmschutzmaßnahmen

Die Ausführung der Lärmschutzwand wird auf jeden Fall fugendicht ausgeführt und weist entsprechend den Richtlinien ein Schalldämmmaß von mindestens $R_w = 27$ dB auf. Darüber hinaus ist vorgesehen, die Maßnahme generell beidseitig hochabsorbierend (mindestens Klasse A3 gemäß ÖNORM EN 1793-1) auszuführen. Auf eine fugendichte Ausführung (Anschlussfuge) ist zu achten.

- **Passive Lärmschutzmaßnahmen – Lärmschutzfenster**

Einbau von Schallschutzfenstern in Kombination mit Schalldämmlüftern in Wohn- und Schlafräumen (11 Objekte), bei welchen eine Einhaltung der aus der IST-Situation abgeleiteten Grenzwerte durch die Lärmschutzwände nicht zu erwarten ist (siehe dazu Maßnahmenplan 14/02).

11.2.1.2 Erschütterungen

Für die Betriebsphase sind keine Maßnahmen vorgesehen.

11.2.1.3 Elektromagnetische Felder

- Im Nahbereich des Schaltgerüsts im Bereich des Bahnhofs Feldkirch (km 0,325 km) kann es in Abständen bis zu $x \leq 130$ cm von den 15-kV-Kabeln zu Überschreitungen der im Sinne des Arbeitnehmerschutzes geltenden Grenzen kommen. Zum Schutz der Arbeitnehmer ist hier ein Mindestabstand von 130 cm von diesen Kabeln einzuhalten bzw. es sind geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen. Diese Schutzmaßnahmen sind z.B. Unterweisungen, Abgrenzungen, einzuhaltende Abstandsregeln und Schulungen hinsichtlich einzuhaltender Abstände. Damit sichergestellt wird, dass die zulässigen Grenzen für die Allgemeinbevölkerung eingehalten werden, ist ein Zugangsschutz, z.B. eine Abzäunung bzw. Kennzeichnung um das Schaltgerüst, entlang der öffentlich zugänglichen Bereiche im Abstand von ca. 2 m erforderlich.

11.2.1.4 Beschattung und Beleuchtung

11.2.1.4.1 BESCHATTUNG

Für die Betriebsphase sind keine Maßnahmen vorgesehen.

11.2.1.4.2 BELEUCHTUNG

Für die Betriebsphase sind keine Maßnahmen vorgesehen.

11.2.2 SCHUTZGUT MENSCH

11.2.2.1 Siedlungs- und Wirtschaftsraum

Andere Maßnahmen als jene, die in den einzelnen Fachbeiträgen sowie den Berichten der Technischen Planung beschrieben werden, sind aus Sicht des Themenbereichs Siedlungs- und Wirtschaftsraum nicht erforderlich. Es wird jedoch insbesondere auf die Themenbereiche Schalltechnik, Luftschadstoffe und Erschütterungen verwiesen.

11.2.2.2 Humanmedizin

Schallimmissionen

- Die objektseitigen Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster) werden – möglichst schon vor Baubeginn – angeboten.

Zusätzlich zu den im Fachbeitrag Schall angeführten Lärmschutzmaßnahmen (aktiv und passiv) sind aus medizinischer Sicht keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Weitere, über die in den untersuchten Fachberichten vorgesehene Maßnahmen, sind aus humanmedizinischer Sicht nicht notwendig.

11.2.3 SCHUTZGUT TIERE UND PFLANZEN

11.2.3.1 Tiere und deren Lebensräume

- Pflanzung einer Baumreihe ca. bei km 7,8 bis 7,9

In diesem Bereich soll eine Baumreihe im Ausmaß von ca. 120 m mit Abständen von 5 bis 10 m zwischen den einzelnen Bäumen gepflanzt werden. Geeignete Arten dafür sind in Anlehnung an die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Bestände u.a. Esche, Bergahorn, Spitzahorn, Birke, Vogelkirsche und Stieleiche.

- Pflanzung von Strauchgruppen entlang der Bahnböschungen

Auf den neu angelegten Böschungen der Bahnanlage erfolgt in Abständen von ca. 30-50 m die Pflanzung von Strauchgruppen. Als Gehölze werden vorwiegend dorntragende Sträucher (z.B. Schlehe, Berberitze, Heckenrose, Weißdorn) gewählt um die Attraktivität für Gebüsch brütende Vogelarten wie z.B. Neuntöter und Schwarzkehlchen zu erhöhen. Auf eine durchgehende Gehölzbepflanzung der Bahnböschungen wird bewusst verzichtet, um einerseits eine zu starke Beschattung von Reptilienlebensräumen hintanzuhalten und andererseits den Grenzlinienanteil zu erhöhen. Neben dem Ausgleich für beanspruchte Heckenstrukturen stellen Gehölzgruppen eine Verbesserung der Habitatqualität insbesondere für Vögel (potenzielle Brutplätze) und Reptilien (Unterschlupfmöglichkeiten) dar.

- Etablierung von Extensivgrünland und Ruderalfluren

Auf die neuen Bahnböschungen wird eine geringe Humusüberdeckung von 5-10 cm aufgebracht. Die Böschungsbereiche werden mit einer standortgerechten Magerwiesenmischung eingesät und entsprechend gepflegt (Mahd), um ein Aufkommen von Gehölzen hintanzuhalten. Diese Maßnahme dient vorrangig als Ausgleich von artenreichen Fettwiesen und –weiden sowie Ruderalfluren, aber auch als Verbesserung von Insekten- und Reptilienhabitaten sowie Nahrungshabitaten für Vögel.

- Anlage von Strukturelementen

An den künftigen Bahnböschungen werden zur Verbesserung der Habitatbedingungen reptilienfördernde Kleinstrukturen in Form von ca. 4 – 6 m² großen Steinlinsen in Abständen von rd. 50 m angelegt. Die Größe der Steine beträgt im Durchmesser zwischen 0,2 – 0,6 m. Die Randbereiche werden unregelmäßig ausgestaltet. Ergänzend werden einzelne Wurzelstöcke eingebracht.

- Insektenfreundliche Beleuchtung

Zur Beleuchtung der Bahnstrecke (Haltestelle Tosters) werden insektenfreundliche Beleuchtungskörper nach neuestem Stand der Technik verwendet.

- Gestaltung einer Stützmauer bei ca. km 8,0 nach ökologischen Gesichtspunkten

Bei ca. km 8,0 ist i.d.B. zur Hangstabilisierung auf einer Länge von rd. 100 m die Errichtung einer Stützmauer erforderlich. Diese Mauer wird nicht als Betonmauer sondern als Trockensteinmauer mit Blocksteinen ausgestaltet. Die Steine werden nicht in Beton verlegt, sodass Zwischenräume entstehen, die von Reptilien in der Regel als Habitat genutzt werden.

11.2.3.2 Pflanzen und deren Lebensräume

- Pflanzung einer Baumreihe ca. bei km 7,8 bis 7,9

In diesem Bereich wird eine Baumreihe im Ausmaß von ca. 120 m mit Abständen von 5 bis 10 m zwischen den einzelnen Bäumen gepflanzt werden. Geeignete Arten dafür sind in Anlehnung an die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Bestände u.a. Esche, Bergahorn, Spitzahorn, Birke, Vogelkirsche und Stieleiche.

- Pflanzung von Strauchgruppen entlang der Bahnböschungen

Auf den neu angelegten Böschungen der Bahnanlage erfolgt in Abständen von ca. 30-50 m die Pflanzung von Strauchgruppen. Als Gehölze werden vorwiegend dorntragende Sträucher (z.B. Schlehe, Berberitze, Heckenrose, Weißdorn) gewählt um die Attraktivität für Gebüsch brütende

Vogelarten wie z.B. Neuntöter und Schwarzkehlchen zu erhöhen. Auf eine durchgehende Gehölzbepflanzung der Bahnböschungen wird bewusst verzichtet, um einerseits eine zu starke Beschattung von Reptilienlebensräumen hintanzuhalten und andererseits den Grenzlinienanteil zu erhöhen. Neben dem Ausgleich für beanspruchte Heckenstrukturen stellen Gehölzgruppen eine Verbesserung der Habitatqualität insbesondere für Vögel (potenzielle Brutplätze) und Reptilien (Unterschlupfmöglichkeiten) dar.

- Etablierung von Extensivgrünland und Ruderalfluren

Auf die neuen Bahnböschungen wird eine geringe Humusüberdeckung von 5-10 cm aufgebracht. Die Böschungsbereiche werden mit einer standortgerechten Magerwiesenmischung eingesät und entsprechend gepflegt (Mahd), um ein Aufkommen von Gehölzen hintanzuhalten. Diese Maßnahme dient vorrangig als Ausgleich von artenreichen Fettwiesen und –weiden sowie Ruderalfluren, aber auch als Verbesserung von Insekten- und Reptilienhabitaten sowie Nahrungshabitaten für Vögel.

11.2.4 SCHUTZGUT WASSER UND BODEN

11.2.4.1 Oberflächenwasser / Gewässerökologie

- Verminderung von schädlichen Stoffen (Spritzmittel)

Grundsätzlich sind Spritzeinsätze zur Bekämpfung des pflanzlichen Aufwuchses auf dem Gleisbett nicht durch das gegenständliche Projekt bedingt, sondern eine Tätigkeit des gegenwärtigen bzw. laufenden Instandhaltungsbetriebes.

Im Betrieb kommt es entlang der gesamten Bahnstrecke wie bisher zum Einsatz von Spritzmitteln zur Bekämpfung des Aufwuchses auf dem Bahnkörper. Im Bereich der neuen Doppelspurinsel beschränkt sich der Spritzmitteleinsatz durch gezieltes Ausbringen auf den unmittelbaren Schotterbettbereich (und orientiert sich damit am genehmigten Spritzplan des Fürstentums Liechtenstein). Ein darüber hinausgehender Einsatz ist nicht vorgesehen. Überdies werden die Empfehlungen der Herstellerangaben eingehalten.

11.2.4.2 Hydrogeologie

Es sind keine, über bereits im Projekt integrierte Maßnahmen bzw. bereits in der Bauphase umgesetzte Maßnahmen hinausgehend, vorgesehen.

11.2.4.3 Boden

Für die Betriebsphase sind keine über die bereits im Projekt enthaltenen Maßnahmen vorgesehen.

11.2.4.4 Bodenchemie

In der Betriebsphase sind aus Sicht des Themenbereichs Bodenchemie keine Maßnahmen erforderlich.

11.2.5 SCHUTZGUT LUFT UND KLIMA

11.2.5.1 Luft

In der Betriebsphase sind aus Sicht des Fachgebietes Luft keine Maßnahmen erforderlich.

11.2.5.2 Klima

In der Betriebsphase sind aus Sicht des Fachgebietes Klima keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

11.2.6 SCHUTZGUT LANDSCHAFT

11.2.6.1 Orts- und Landschaftsbild

Für die Betriebsphase sind folgende Maßnahmen für das Orts- und Landschaftsbild vorgesehen:

- Einordnung der Bahntrasse in das Landschafts- und Ortsbild durch lockere Bepflanzung der Bahnböschung mit standortgerechten Strauchgruppen, sowie durch abschnittsweise natürliche Sukzession im Bereich der zweigleisigen Ausbaustrecke.
- Einbindung der neuen und der aufgehobenen Haltestellenbereiche in das Landschafts- und Ortsbild durch Gestaltung mit Bäumen und Sträuchern auf Basis des erstellten landschaftsplanerischen Gestaltungskonzeptes des Projektes.

11.2.7 SCHUTZGUT SACH- UND KULTURGÜTER

11.2.7.1 Sachgüter

In Bezug auf Sachgüter sind in der Betriebsphase keine zusätzlichen Maßnahmen vorgesehen.

11.2.7.2 Kulturgüter

In Bezug auf Kulturgüter sind in der Betriebsphase keine zusätzlichen Maßnahmen vorgesehen.

11.3 Maßnahmen zur Nachsorge und Beweissicherung

Schall

(1) Die im Einreichprojekt angeführte bahnseitige Lärmschutzmaßnahme wird hinsichtlich der örtlichen Situierung, der Länge, der Höhe und der schallabsorbierenden Ausstattung jedenfalls im vollen Umfang des schalltechnischen Projektes hergestellt und nach Fertigstellung die Errichtung überprüft.

(2) Nach Fertigstellung des Projektes und Fertigstellung der bahnseitigen Schallschutzmaßnahme laut Ausführungspunkt Nr. 1 werden Kontrollmessungen zur Ermittlung der tatsächlichen Schienenverkehrslärmimmissionen im folgenden Umfang vorgenommen:

- Messung der durch Zugfahrten von Schnellzügen, Eil- und Regionalzügen, Ferngüterzügen sowie Nahgüterzügen und Dienstzügen auf den Gleisstrecken an einem repräsentativen Punkt im Freien (z.B. Bereich Riedweg/Käferriedweg entsprechend dem Rechenpunkt MP-10a) auftretenden Schallimmission als A-bewerteten Schallereignispegel LA,E der Vorbeifahrt.
 - Die Messung wird jeweils bei günstigen Schallausbreitungsbedingungen zwischen der maßgeblichen Schienenstrecke und dem Immissionspunkt in der Nachbarschaft (bei Windstille bis schwacher Mitwindlage, vornehmlich bei Nachtzeit) erfolgen. Parallel zur Immissionsmessung werden auch maßgebliche Daten der Schallemissionen (Zuglänge, Geschwindigkeit) erfasst und angegeben.
 - Nachrechnung der an den repräsentativen Punkten der Nachbarschaft (unter Berücksichtigung des projektgemäßen Prognoseaufkommens) zu erwartenden Schienenverkehrslärmimmission auf Basis der erhobenen Messwerte als äquivalenter Dauerschallpegel LA,eq bzw. als Beurteilungspegel Lr des Schienenverkehrslärms nach SchIV zur Gegenüberstellung mit den Lärm-Prognosewerten des Einreichprojektes und mit den Immissionsgrenzwerten nach SchIV.
- (3) Unter Berücksichtigung der im Ausführungspunkt Nr. 2 enthaltenen Untersuchungsergebnisse wird gegebenenfalls unter Zuhilfenahme zusätzlicher Messungen der derzeit vorhandene Maßnahmenplan aktualisiert bzw. hinsichtlich der horizontalen (einseitig oder dreiseitig des Gebäudes) und der höhenmäßigen Ausdehnung (Angabe der Geschosshöhe) präzisiert und als Ergebnis ein aktueller Maßnahmenplan erstellt.

Erschütterungen

Nach Inbetriebnahme der Gleise werden nach einer angemessenen Einfahrperiode (wenigstens 6 Monate) Immissionsmessungen in zwei Wohngebäuden sowie Emissionsmessungen im Bereich der Hst. Tosters durchgeführt. Diese Kontrollmessungen sind wegen der bei einer Prognose definitionsgemäß unvermeidlichen Unsicherheit erforderlich. Soweit möglich werden die Messungen im Haus Käferriedweg 20a und Käferriedweg 8 durchgeführt.

Elektromagnetische Felder

Im Rahmen der Arbeitsplatzevaluierung werden Schutzmaßnahmen angeordnet und überprüft. Nach Abschluss des Projektes stellen Kontrollmessungen an mindestens drei relevanten Punkten sicher, dass die geltenden Grenzen gemäß ICNIRP für die Allgemeinbevölkerung bzw. für die berufliche Exposition eingehalten werden.

Beschattung und Beleuchtung

Es sind keine Maßnahmen zur Nachsorge oder Beweissicherung notwendig.

Siedlungs- und Wirtschaftsraum

Es sind keine Maßnahmen zur Nachsorge oder Beweissicherung notwendig.

Humanmedizin

Es sind keine weiteren Maßnahmen zur Nachsorge und Beweissicherung vorgesehen.

Tiere und deren Lebensräume

Es sind keine Maßnahmen zur Nachsorge oder Beweissicherung notwendig.

Pflanzen und deren Lebensräume

Es sind keine Maßnahmen zur Nachsorge oder Beweissicherung notwendig.

Gewässerökologie

Es sind keine Maßnahmen zur Nachsorge oder Beweissicherung notwendig.

Hydrogeologie

Zur Beweissicherung des **quantitativen** Grundwasserregimes wird in den Pegelmessstellen der ÖBB (KB 1/11 und KB B3/12), spätestens ab ca. einem Jahr vor Baubeginn, monatlich der Abstich gemessen. Während der Bauphase sowie bis ca. zwei Jahre nach Baufertigstellung werden diese quantitativen Messungen in den verbleibenden Pegeln fortgesetzt.

Aufgrund der hohen Sensibilität des Grundwassers hinsichtlich dessen qualitativer Beschaffenheit im Abschnitt Hst. Tosters wird, zur Beweissicherung möglicher Beeinflussungen im näheren Grundwasserabstrombereich des gegenständlichen Bauvorhabens, aus **qualitativer** Sicht eine Beweissicherung im Pegel KB B3/12 abgewickelt.

Dabei werden in vierteljährlichen Intervallen Wasserproben entnommen und gemäß der Trinkwasserverordnung (BGBl. II Nr. 304/2001 idgF.) in Form der Mindestuntersuchung analysiert. Im Rahmen des ersten Beprobungsdurchgangs, der vor Baubeginn stattfindet, wird zusätzlich der Parameter Summe Kohlenwasserstoffe untersucht. Die qualitative Beweissicherung erfolgt bis ca. ein Jahr nach Baufertigstellung. Bei einer qualitativen Beeinträchtigung, d.h. bei einer negativen Veränderung des IST-Zustands durch die Baumaßnahmen mit Überschreitungen von Grenzwerten, werden die Untersuchungsintervalle auf monatlich verkürzt. Die Beweissicherung wird solange intensiviert fortgeführt, bis an zwei aufeinander folgenden Untersuchungen keine Überschreitungen bei den betroffenen Parametern festgestellt werden.

Die Analysenwerte werden den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung bzw. der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (BGBl. II Nr. 98/2010 idgF.) gegenübergestellt.

Boden und Bodenchemie

Es sind keine Maßnahmen zur Nachsorge oder Beweissicherung notwendig.

Luft und Klima

Es sind keine Maßnahmen zur Nachsorge oder Beweissicherung notwendig.

Orts- und Landschaftsbild

Es sind keine Maßnahmen zur Nachsorge oder Beweissicherung notwendig.

Sach- und Kulturgüter

Es sind keine Maßnahmen zur Nachsorge oder Beweissicherung notwendig.

12 ALLFÄLLIGE SCHWIERIGKEITEN BEI DER ZUSAMMENSTELLUNG DER GEFORDERTEN UNTERLAGEN

Bei der Zusammenstellung der Unterlagen sind keine Schwierigkeiten aufgetreten.

13 ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DER UMWELTVERTRÄGLICHKEIT

13.1 Bauphase

Die folgende Tabelle zeigt eine Zusammenstellung sämtlicher verbleibender Auswirkungen während der Bauphase, um die Umweltverträglichkeit des Projekts beurteilen zu können:

	Prüfinhalt / Schutzgut	Verbleibende Auswirkungen
Schutzgutübergreifende Wirkfaktoren	Erschütterungen	geringfügig nachteilig
	Elektromagnetische Felder	geringfügig nachteilig
	Beschattung	keine
	Beleuchtung	geringfügig nachteilig
Mensch, Lebensräume	Siedlungs- und Wirtschaftsraum	geringfügig nachteilig
	Humanmedizin	merkbar nachteilig
Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Tiere und Lebensräume	geringfügig nachteilig
	Pflanzen und Lebensräume	geringfügig nachteilig
Wasser, Boden und Untergrund	Oberflächenwasser / Gewässerökologie	keine
	Hydrogeologie	geringfügig nachteilig
	Boden	keine
	Bodenchemie	keine
Luft und Klima	Luft	geringfügig nachteilig
	Mikroklima	keine (nicht relevant)
	Makroklima	keine (nicht relevant)
Landschaft	Orts- und Landschaftsbild	geringfügig nachteilig
Sach- und Kulturgüter	Sachgüter	geringfügig nachteilig
	Kulturgüter	geringfügig nachteilig

Tabelle 12: Zusammenfassende Bewertung der Umweltverträglichkeit / Bauphase

Es ist anzumerken, dass der Wirkfaktor Schall keine Einstufung nach „verbleibenden Auswirkungen“ erfahren hat. Die Beurteilung der Wirkungen von Schall erfolgt erst anschließend gemäß der Relevanzmatrix bei jenen Schutzgütern, auf die dieser eine relevante Wirkung ausübt.

Bei Zusammenstellung sämtlicher Wirkungen im Überblick zeigt sich insgesamt folgendes Bild:

- der überwiegende Teil der verbleibenden Auswirkungen sowohl bei den Wirkfaktoren als auch bei den Schutzgütern wird als geringfügig nachteilig eingestuft.
- in einigen Schutzgütern tritt auf Grund der geringen Wirkungen oder wegen des fehlenden Wirkungszusammenhangs keine Auswirkung auf.
- merkbar nachteilige Auswirkungen treten temporär aus Sicht des Themenbereichs Humanmedizin hinsichtlich Baulärm und Luftschadstoffe in der Bauphase auf.

Die überwiegend geringen Wirkungen in der Bauphase des Vorhabens sind unter anderem auf folgende Punkte zurückzuführen:

- es handelt sich um den Ausbau einer Bestandsstrecke.
- die Strecke verläuft am Hangfuß und abschnittsweise am Siedlungsrand.
- die Bautätigkeiten werden werktags und unter Tags (außer in Ausnahmefällen) stattfinden.
- Belastungen von Wohnanrainern werden nur temporär eingeschränkt auftreten.
- sensible Bereiche wie Wohngebiete, in denen emissionsintensive Arbeiten durchgeführt werden, werden mit entsprechenden Maßnahmen geschützt.

Aus diesem Grund kann die Bauphase derart abgewickelt werden, dass überwiegend geringfügig nachteilige Auswirkungen verbleiben.

13.2 Betriebsphase

Die folgende Tabelle zeigt eine Zusammenstellung sämtlicher verbleibender Auswirkungen während der Betriebsphase, um die Umweltverträglichkeit des Projekts beurteilen zu können:

	Prüfinhalt / Schutzgut	Verbleibende Auswirkungen
Schutzgutübergreifende Wirkfaktoren	Erschütterungen	keine
	Elektromagnetische Felder	geringfügig nachteilig
	Beschattung	keine
	Beleuchtung	geringfügig nachteilig
Mensch, Lebensräume	Siedlungs- und Wirtschaftsraum	geringfügig nachteilig ¹
	Humanmedizin	keine ²
Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Tiere und Lebensräume	geringfügig nachteilig
	Pflanzen und Lebensräume	geringfügig nachteilig
Wasser, Boden und Untergrund	Oberflächenwasser / Gewässerökologie	keine
	Hydrogeologie	geringfügig nachteilig ³
	Boden	geringfügig nachteilig
	Bodenchemie	keine
Luft und Klima	Luft	keine
	Mikroklima	keine (messbaren)
	Makroklima	Verbesserung
Landschaft	Orts- und Landschaftsbild	geringfügig nachteilig
Sach- und Kulturgüter	Sachgüter	keine
	Kulturgüter	keine

Tabelle 13: Zusammenfassende Bewertung der Umweltverträglichkeit / Betriebsphase

¹zum Teil treten hinsichtlich der Veränderung der Funktionszusammenhänge im Siedlungsraum auch Verbesserungen auf. Für Lärm ergibt sich ebenfalls eine Verbesserung gegenüber der Nullvariante 2025.

² Hinsichtlich Lärm ergibt sich eine Verbesserung gegenüber der Nullvariante 2025.

³ Das geplante Entwässerungssystem im Bereich der Ausbaustrecke ermöglicht insbesondere im Störfall (Rückhalt von grundwassergefährdenden Stoffen) im Vergleich zur derzeitigen Bestandssituation, einen besseren Schutz des Grundwasserkörpers. Dementsprechend kann gegenüber dem Bestand mit einer Verbesserung hinsichtlich der möglichen Auswirkungen auf das hydrogeologische Umfeld gerechnet werden.

Es ist anzumerken, dass der Wirkfaktor Schall keine Einstufung nach „verbleibenden Auswirkungen“ erfahren hat. Die Beurteilung der Wirkungen von Schall erfolgt erst anschließend gemäß der Relevanzmatrix bei jenen Schutzgütern, auf die dieser eine relevante Wirkung ausübt.

Im Überblick der Betriebsphase zeigt sich folgendes Bild:

- es treten nahezu ausschließlich geringe nachteilige Auswirkungen auf.
- die Auswirkungen hinsichtlich Lärm werden gegenüber der Nullvariante 2025 verbessert.
- das Vorhaben schafft die Möglichkeiten, die Personen- und Gütertransport-Verkehrsleistung der Bahn den steigenden Bedürfnissen entsprechend auszubauen und das CO₂-Einsparungspotential zu sichern.
- u.a. treten bei Luft, Erschütterungen und bei der humanmedizinischen Beurteilung keine verbleibenden Auswirkungen auf.

Der Umstand, dass nachteilige Auswirkungen wenn auch nur in geringem Maß auftreten ist auf die Erweiterung der technischen Anlage als Infrastruktureinrichtung gegenüber dem Bestand und auf die geplante Erhöhung der Zugfrequenzen, d.h. einer dichteren Betriebsführung, zurückzuführen.

Es stehen folglich den geringen negativen Auswirkungen folgende Nutzen des Vorhabens gegenüber:

- Verbesserung des Nahverkehrsangebotes zwischen Feldkirch und Buchs (Einführung eines S-Bahn Verkehrs im Halbstundentakt)
- Verbesserung der Kreuzungssituation (techn. Sicherung Riedweg)
- Optimierung der Betriebsführung
- Vereinheitlichung des Geschwindigkeitsbandes

- Neuerrichtung der Haltestelle Tosters
- zusätzliche Querungsmöglichkeit für Fußgänger und Radfahrer im Bereich der neuen Haltestelle Tosters.
- Entwässerungssystem im zweigleisigen Ausbauabschnitt sowie im Bereich der Haltestelle Tosters mit entsprechenden Rückhaltevolumina
- naturnahe Gestaltung von Bahnböschungen als Tier- und Pflanzenlebensraum
- Gestaltung des bestehenden Orts- und Landschaftsbildes

Den überwiegend geringen Wirkungen steht in der Betriebsphase die Erreichung einer Vielzahl von Zielen als Nutzen für die grenzübergreifende Region, die Kunden, Umwelt und Betreiber gegenüber.

13.3 Zusammenfassende Bewertung

Sowohl in der Bauphase als auch in der Betriebsphase treten bei Umsetzung des Vorhabens überwiegend geringe verbleibende Auswirkungen auf.

In der Betriebsphase sind neben dem Lukrieren der Nutzen aus dem Erreichen der Vorhabensziele auch einzelne Verbesserungen festzustellen. Diese stehen den oben angeführten geringen verbleibenden Auswirkungen gegenüber.

Die Projektwerberin ÖBB - Infrastruktur AG vertritt die Meinung, dass das gegenständliche Vorhaben „selektiver zweigleisiger Ausbau der ÖBB Strecke 303 Feldkirch - Buchs“ - für den österreichischen Abschnitt - auf Grund der Beurteilungen der sektoralen Umweltverträglichkeit in allen Wirkfaktoren und Schutzgütern als umweltverträglich einzustufen ist.

14 ALLGEMEIN VERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG

14.1 Vorhabensbeschreibung

14.1.1 PROJEKTZIELE UND PROJEKTBEGRÜNDUNG

In der Grenzregion Vorarlberg – Liechtenstein – Schweiz findet ein starker Austausch von Arbeitskräften statt. Durch eine aufgewertete Verbindung zwischen Feldkirch (Österreich) und Buchs (Schweiz) soll das Angebot im Öffentlichen Nahverkehr auf der Schiene gesteigert werden. Für die Einführung eines abgestimmten Taktverkehrs mit optimalen Anschlüssen in Feldkirch und Buchs ergibt sich die Notwendigkeit eines zweigleisigen, grenzüberschreitenden Abschnittes zwischen ca. km 7,8 und ca. km 12,3.

Neben der Funktion als wichtige Strecke für den Nahverkehr und den Personenfernverkehr dient die Strecke aber auch dem Güterfernverkehr. Im Personenfernverkehr ist die Strecke Teil der Verbindung von Wien nach Zürich.

Wesentliches Ziel des Projektes ist die Ausarbeitung von Maßnahmen, die eine Verbesserung des Nahverkehrsangebots zwischen Feldkirch und Buchs, insbesondere die Einführung des Taktverkehrs mit optimalen Anschlüssen in Feldkirch und Buchs, unter Aufrechterhaltung der bestehenden Fernverkehrsverbindungen, ermöglichen.

Das Gesamtvorhaben, bestehend aus einem gegenständlichen österreichischen Teil und einem, in einem separaten Verfahren behandelten liechtensteinischen Teil, verfolgt im Detail folgende Ziele:

- Verbesserung des Nahverkehrsangebotes zwischen Feldkirch und Buchs (Einführung eines S-Bahn Verkehrs im Halbstundentakt)

Als Voraussetzung für den S-Bahn Takt ist die Errichtung eines zweigleisigen grenzüberschreitenden Abschnittes zwischen Tisis (AT) und Nendeln (FL) von km 7,800 – km 12,278 (Länge ca. 4.478 m) erforderlich.

- Verbesserung der Kreuzungssituationen
- Optimierung der Betriebsführung
- Vereinheitlichung des Geschwindigkeitsbandes
- Errichtung einer zusätzlichen Haltestelle Feldkirch- Tosters
- Ausbau bzw. Verlegung der bestehenden Haltestellen im Bereich des Fürstentums Liechtenstein entsprechend zeitgemäßer Anforderungen und rechtlichen Rahmenbedingungen.

14.1.2 GEPRÜFTE LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN UND UNTERBLEIBEN DES VORHABENS

Da es sich beim Vorhaben um ein Ausbauprojekt an einer seit langem bestehenden Bestandsstrecke handelt, konnten Alternativen im Sinne von Lagevarianten im Zuge der Entwicklung des gegenständlichen Vorhabens naturgemäß nicht sinnvoll geprüft werden.

Bei Unterbleiben des Vorhabens würden im Wesentlichen folgende Nutzen des Projektes nicht eintreten:

- Verbesserung des Nahverkehrsangebotes zwischen Feldkirch und Buchs SG durch Einführung eines S-Bahn Verkehrs im Halbstundentakt
- Verbesserung der Kreuzungssituation (insbesondere im Fürstentum Liechtenstein)
- Optimierung der Betriebsführung
- Vereinheitlichung des Geschwindigkeitsbandes
- Errichtung der Haltestelle Feldkirch – Tosters
- Ausbau bzw. Verlegung der bestehenden Haltestellen im Bereich des Fürstentums Liechtenstein entsprechend den zeitgemäßen Anforderungen und rechtlichen Rahmenbedingungen

Bei Unterbleiben des Vorhabens sind im Vergleich zum Planfall insbesondere folgende Wirkungen festzustellen:

- kein Flächenverbrauch (z.B. Landwirtschaftsflächen,..)
- geringere Gesamtzahl an Zügen, jedoch mehr Güterzüge als im Planfall
- höherer Lärmpegel
- keine naturnahe Gestaltung von Bahnböschungen als Tier- und Pflanzenlebensraum
- keine Gestaltung des bestehenden Orts- und Landschaftsbildes

14.1.3 ALLGEMEINE VORHABENSDESCHEIBUNG

Das Gesamtvorhaben setzt sich aus einem österreichischen und einem liechtensteinischen Vorhabensteil zusammen. Für das gegenständliche Verfahren ist der österreichische Vorhabensteil relevant.

Das Vorhaben lässt sich in Österreich in folgende Bereiche unterteilen:

- Doppelspurinsel (zweigleisiger Ausbauabschnitt) in Österreich
- Neuerrichtung Haltestelle Tosters
- Abtrag Haltestelle Tisis

Doppelspurinsel (zweigleisiger Ausbauabschnitt) in Österreich

Zur Erreichung der Ziele ist auf der in Österreich als Hochleistungsstrecke (HL Strecke) verordneten Verbindung ein zweigleisiger Abschnitt von ca. km 7,800 bis ca. km 12,278 (Staatsgrenze zwischen Österreich und dem Fürstentum Liechtenstein bei km 8,375) erforderlich. Die Länge dieses länderübergreifenden zweigleisigen, elektrifizierten Ausbauabschnittes (Doppelspurinsel) beträgt somit in Summe ca. 4,48 km, davon ca. 0,58 km in Österreich.

Die Doppelspurinsel wird für eine Befahrbarkeit mit 100 km/h ausgelegt. Grundsätzlich wird hier der bestehende Gleisunterbau erneuert und eine Dammverbreiterung auf die Talseite vorgenommen, um das zweite Gleis aufnehmen zu können.

Zum Schutz der bestehenden Siedlung links der Bahn (l.d.B.) wird eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 2 m über Schienenoberkante errichtet.

Neuerrichtung Haltestelle Tosters

Zwischen km 6,380 und 6,540 wird die neue Haltestelle Tosters errichtet. Die Haltestelle besitzt einen 160 m langen Randbahnsteig rechts des Gleises. Der Zugang erfolgt östlich der Haltestelle vom Straßenzug „Hohle Gasse“, westlich der Haltestelle über dem Riedteilweg. Über einen Personendurchgang wird eine Verbindung zwischen beiden Seiten hergestellt. Der Bahnsteig und der Personendurchgang können über eine Stiege erreicht werden. Die Barrierefreiheit der Haltestelle wird – abgesehen von den optionalen Aufzügen - durch Anordnung von taktilen Leiteinrichtungen gewährleistet. Der ca. 4 m hohe Geländesprung zwischen dem Bahnsteig und dem umgebenden Gelände im Westen wird mit einem begrünten Erddamm bzw. einem Steinsatz überbrückt.

Abtrag Haltestelle Tisis

Auf Grund der geringen Personenfrequenz und der Errichtung der neuen Haltestelle in Tosters wird die bestehende Haltestelle Tisis aufgelassen. Dazu werden der Randbahnsteig und das Wartehäuschen abgetragen und ein Schotterweg auf einer Länge von 68 m verlegt.

14.2 Zusammenfassende Beschreibung des Bestandes

14.2.1 SCHUTZGUTÜBERGREIFENDE WIRKFAKTOREN

Hinsichtlich der **schalltechnischen Bestandssituation** sind entlang der bestehenden Trasse der Strecke Feldkirch – Buchs im maßgebenden Untersuchungsraum, unter Berücksichtigung des vorherrschenden Bahnaufkommens und der bestehenden Lärmschutzmaßnahmen, Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes von $L_r = 55$ dB nachts, verursacht durch den Bahnlärm, um bis zu rd. 10 dB an exponiert gelegenen Punkten zu verzeichnen. Diese Überschreitungen sind abschnittsweise über die gesamte Strecke verteilt.

Die durchgeführten Immissionsmessungen ergeben in Verbindung mit den Untersuchungen über die Ausbreitungsbedingungen der **Erschütterungen**, dass die Grenzwerte der ÖNORM S 9012 und der ÖNORM S 9020 im Bestand sicher eingehalten werden. Die generell gute baulastdynamische Qualität der Wohngebäude und die relativ großen Distanzen zum Gleis sind die Ursachen hierfür.

Hinsichtlich der **Beschattungssituation** zeigt sich, dass der Abschnitt des zweigleisigen Ausbaus der Bahntrasse in der Talmulde am Hangfuß des Höhenrückens von Tisis verläuft und sich somit nahezu in der tiefst möglichen Lage befindet. Da sich benachbarte Gebäude deshalb im

ungünstigsten Fall auf gleicher Geländehöhe wie die Bahntrasse befinden, im allgemeinen aber etwas höhere Standorte besitzen, ist von vornherein offensichtlich, dass der Schattenwurf ausgehend von der Bahntrasse tendenziell dementsprechend gering ist. Der Bereich der Hst. Tosters befindet sich am Fuß eines steilen, bewaldeten Hangrückens. Die Bahntrasse rückt erst zur Mittagszeit aus dem Schatten des bewaldeten Rückens.

In Bezug auf die **Beleuchtungssituation** ist für die Feldkircher Ortsteile Tosters und Tisis typisch, dass neben Industriebetrieben auch zahlreiche Wohngebäude im Projektgebiet angesiedelt sind. Während innerhalb der Stadt die Bahnbeleuchtung nur eine von zahlreichen Lichtquellen bildet, kann am Rand des Siedlungsgebietes die Beleuchtung der Bahnanlagen zunehmend in den Vordergrund treten.

Im Infrastrukturbestand treten im Fachgebiet „**Elektromagnetische Felder**“ hinsichtlich der Immissionsgrenzwerte gemäß den gängigen Normen für elektrische Felder keine Überschreitungen auf.

14.2.2 SCHUTZGUT MENSCH

14.2.2.1 Siedlungs- und Wirtschaftsraum

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts kam es in Feldkirch zu einer deutlichen Vergrößerung der Siedlungsfläche, vor allem durch ausgedehnte Einfamilienhausgebiete. Heute sind die verschiedenen Ortsteile weitestgehend zu einem zusammenhängenden Siedlungskörper gewachsen. Seit dem Jahre 1869 hat sich die Einwohnerzahl der Gemeinde auf ca. 30.600 vervielfacht.

Verkehrlich stellt Feldkirch einen ÖV-Knotenpunkt für nationale und internationale Verbindungen dar. Die gute Anbindung an das Verkehrsnetz und die Lage in Bezug zu Deutschland, Österreich, dem Fürstentum Liechtenstein und der Schweiz sind ein wichtiger Standortfaktor.

Auf Grund des langen Bestehens der Bahnlinie und der Tatsache, dass die Bahn größtenteils durch Siedlungsgebiete verläuft gibt es in Feldkirch zahlreiche Eisenbahnkreuzungen, welche bereits im Bestand vielfach niveaufrei ausgeführt sind.

14.2.3 SCHUTZGUT TIERE UND PFLANZEN

14.2.3.1 Tiere und deren Lebensräume

Die hochwertigsten Lebensräume im Untersuchungsgebiet sind der Levner Weiher (Amphibien), und der Bahndamm in seiner Gesamtheit als großräumiges Vernetzungselement und bedeutender Lebensraum für Reptilien. Entlang des Bahndammes finden sich abschnittsweise Vorkommensschwerpunkte von Reptilienarten der Roten Liste sowie potenzielle Lebensräume von gefährdeten Kleinsäugerarten und Vögel. Weitere Teilflächen von erhöhter Wertigkeit für einzelne Artengruppen sind der Inselberg Tisis sowie der Ardetzenberg.

Die großflächig intensiv ackerbaulich genutzten Bereiche des Untersuchungsgebietes sowie die verbauten Siedlungsbereiche sind durchwegs von untergeordneter Bedeutung.

Der überwiegende Teil des Untersuchungsraumes liegt im für Rehwild weitgehend unattraktiven bzw. nicht mehr nutzbaren Siedlungsgebiet. Im Bereich der Landwirtschaftsflächen fehlen weitgehend nutzbare Einstände und es besteht ein starker Erholungsdruck. Schwarzwild wurde im Untersuchungsraum selbst in den vergangenen Jahren nicht nachgewiesen.

Ergänzend zu den nachgewiesenen Fledermausarten wurden alle weiteren in Vorarlberg und Liechtenstein vorkommenden Fledermausarten aufgrund der hohen Mobilität dieser Tiergruppe als potentiell im Projektgebiet vorkommend eingestuft.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden im Zuge der Kartierungen insgesamt 55 Vogelarten festgestellt. Mit Schwarzmilan, Rotmilan, Wanderfalke, Uhu, Schwarzspecht und Neuntöter scheinen 6 der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten im Anhang I der VS-Richtlinie auf.

Der Bahndamm hat im Talraum aufgrund des Fehlens von großflächigen Lebensräumen für Reptilien generell, vor allem aber für die Zauneidechse eine hohe Bedeutung als Lebensraum und Ausbreitungskorridor. Abschnittsweise dient der Bahndamm auch als Jahreslebensraum.

Die Amphibienzugstellen im Untersuchungsgebiet sind auf die Umgebung des Levner Weihers beschränkt und damit deutlich von der Ausbaustrecke entfernt.

14.2.3.2 Pflanzen und deren Lebensräume

Im Zuge der Erhebungen wurde das gesamte Untersuchungsgebiet (100m Puffer beidseits der Trasse, rund 173 ha) begangen und die Biotoptypen erfasst und deren Sensibilität bewertet. Dabei wurden knapp 40 Biotoptypen erhoben.

Der überwiegende Teil des UG entfällt auf Infrastrukturflächen u.a. Siedlungsgebiet, Industrie und Gewerbeflächen und die Bahnstrecke (62%). Knapp 13% entfallen auf Waldflächen, v.a. Buchenwald mit forstlich überhöhtem Fichtenvorkommen. Knapp 15% sind Wiesen- und Weideflächen.

Von den verbleibenden rund 10% der Gesamtfläche sind noch größere Flächen von Streuobstbeständen und Laubbaumfeldgehölzen zu finden, die übrigen Biotoptypen kommen lediglich kleinflächig, mit Prozentanteilen unter 1% im UG vor. Die Sensibilität ist für rund 71% der Gesamtfläche gering, ca. 9% wurden mit mäßiger und 20% mit hoher Sensibilität eingestuft.

Im Bereich der zweigleisigen Ausbaustrecke befinden sich u.a. der hoch sensible Biotoptyp Baumhecke, sowie die als mäßig sensibel einzustufenden Biotoptypen „Frische artenreiche Fettweide der Tieflagen“, sowie „Ruderalflur frischer Standorte mit offener Pioniervegetation“.

14.2.4 SCHUTZGUT WASSER UND BODEN

14.2.4.1 Oberflächenwasser / Gewässerökologie

Neben dem Tisnertobel (Grenzgraben bzw. Grenzbach) und dem Mühlbach kann die Ill zuzgl. dem Werkskanal in Feldkirch als gewässerökologisch relevantes Gewässer definiert werden. Die Ill und der Werkskanal befinden sich im Bereich der Bestandsstrecke und werden von der Bahn bei ca. km 5,2 gequert.

Im Bereich der Ausbaustrecke findet sich neben bestehenden Verrohrungen ein grenznahe kleines Gewässer (Tisnertobel mit der unterirdischen Einleitung des Töbelebaches) und abseits der Trasse der Mühlbach.

Der Mühlbach quert außerhalb der Ausbaustrecke bei km 7,5 unterirdisch die Bahntrasse (als Kanal ausgeführt) und tritt rund 100 m talwärts der Trasse als naturfernes Gerinne wieder zu Tage.

Das Tisnertobel quert im Bestand die Bahntrasse. Das Gewässer befindet sich entlang der Staatsgrenze mit dem Fürstentum Liechtenstein. Im Bereich der Bahntrasse ist das Gewässer im Ist-Zustand verrohrt ausgeführt.

Die angeführten Fließgewässer weisen aufgrund massiver hydromorphologischer Belastungen aus gewässerökologischen Gesichtspunkten eine geringe Sensibilität auf. Ihre Ökomorphologie kann im Bereich der Trasse als naturfremd bzw. künstlich eingestuft werden.

14.2.4.2 Hydrogeologie

Das Projekt kommt am östlichen Talrand des Rheintals an der Grenze zum Vorarlberger Flysch bzw. zu den nördlichen Kalkalpen (Ostalpin) zu liegen.

Im Abschnitt Hst. Tosters ist in den quartären Kiesen ein mehrere Meter mächtiger, ergiebiger, freier Grundwasserkörper ausgebildet. Die Flurabstände betragen zwischen ca. 7,0 m und ca. 10,0 m. Demgegenüber sind im Abschnitt Tisis bis Staatsgrenze in Trassennähe lediglich gering mächtige bzw. gering ergiebige Grundwasservorkommen anzutreffen. Als Grundwasserträger fungieren dabei sanddominierte Schichten innerhalb der Anlandungssedimente sowie die Hangschutt und Moränenmaterialien. Das Grundwasserdruckniveau verläuft in diesem Projektabschnitt im Nahebereich zur Geländeoberkante. Entlang der Trasse ist die generelle Grundwasserströmungsrichtung gegen NNO (Hst. Tosters) bzw. W (Tisis bis Staatsgrenze) anzugeben. Das Grundwasser weist eine z.T. hohe qualitative Vorbelastung auf, wobei - neben geogenen Einflüssen - auch von anthropogenen Beeinträchtigungen auszugehen ist.

Im trassennahen Umfeld existieren lediglich einzelne Grundwassernutzungen, die zur Nutzwasserversorgung herangezogen werden. Die Versorgung der Liegenschaften im Projektgebiet mit Trink- und Nutzwasser erfolgt flächendeckend durch das Wasserwerk Feldkirch. Dieses wird durch Wassergewinnungsanlagen, die außerhalb des Betrachtungsgebiets zu liegen kommen, gespeist. Innerhalb des Untersuchungsraums sind keine Grundwasserschutz- bzw. -schongebiete ausgewiesen bzw. verordnet.

14.2.4.3 Boden

Im Umfeld der zweigleisigen Ausbaustrecke befinden sich abseits der bereits durch die Bahnanlage und das Siedlungsgebiet bebauten Flächen r.d.B. die Bodentypen Niedermoor (entwässert) und im Bereich vom Riedweg bis zur Staatsgrenze bahnnah Anmoor (entwässert). Im Umfeld der geplanten Haltestelle Tosters befinden sich Flächen mit dem Bodentyp Brauner Auboden und im geringen Ausmaß Gebirgsschwarzerde.

Ein Großteil der ursprünglichen Böden wurde landwirtschaftlich nutzbar gemacht oder sind bereits im Zuge der Siedlungsentwicklung bebaut worden. Dadurch sind sie durch Verdichtung vorbelastet und haben die den Bodentypen entsprechenden natürlichen Funktionen weitgehend verloren.

Das im Untersuchungsraum mittelwertige Grünland weist eine mittlere Wertigkeit hinsichtlich der natürlichen Bodenfruchtbarkeit auf. Das Ackerland kann aufgrund der schlechten Bearbeitungsmöglichkeit in Feuchtperioden als mittelwertig eingestuft werden.

Die Sensibilität der Böden im Untersuchungsgebiet wird insgesamt ebenfalls mit mäßig beurteilt.

14.2.5 SCHUTZGUT LUFT UND KLIMA

14.2.5.1 Luft

Aus Messdaten von dauerhaft betriebenen Messstationen der dem Untersuchungsraum nahegelegenen Luftgüteüberwachungsstationen (des Amtes der Vorarlberger Landesregierung und der OSTLUFT) wurden für die vorhabensrelevanten Luftschadstoffe (NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} und Staubdeposition) sowie für die Stickstoffdeposition Kenngrößen für die Belastungssituation im Bestand abgeleitet.

Für NO₂ gilt, dass die Vorbelastung im städtisch geprägten Teil des Untersuchungsraums auf sehr hohem Niveau und außerhalb des Einflussgebietes des Straßenverkehrs auf einem mittleren bis mäßig-hohem Niveau liegt.

Bei PM₁₀/PM_{2.5} ist die Vorbelastung innerstädtisch hoch und im Bereich der Staatsgrenze auf einem mittleren Niveau einzustufen. In der Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über belastete Gebiete (Luft) zum Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 (BGBl. II 2008/483) ist das Stadtgebiet von Feldkirch als belastetes Gebiet für NO₂ und PM₁₀ ausgewiesen.

14.2.5.2 Klima

Zusammenfassend kann die klimatische Situation im Projektgebiet (Talboden) als etwas weniger maritim als in der Zentralschweiz und etwas weniger kontinental beeinflusst als in Innerösterreich beschrieben werden. Milde Winter, nicht sehr heiße Sommer und relativ viel Niederschlag sind hierfür typisch.

Aus der großen Bandbreite des Geländes in Feldkirch und Umgebung sowie der ebenfalls großen Variabilität der Landnutzung ergeben sich in der Umgebung des Vorhabens Freiflächen hoher Klimaaktivität (z.B. Wald- und Gartenflächen), die teilweise mit den Siedlungsräumen verzahnt sind. Dies reduziert die klimatische Sensibilität, die daher als gering gegenüber Änderung des Temperatur- und Feuchtefeldes sowie einer Änderung der Windverhältnisse einzustufen ist.

14.2.6 SCHUTZGUT LANDSCHAFT

14.2.6.1 Orts- und Landschaftsbild

Obwohl die Stadt Feldkirch eine beträchtliche Einwohnerzahl aufweist, ist sie doch in vielen Bereichen sehr ländlich geprägt und weist oftmals noch dörflichen Charakter auf.

Der Kern der Stadt ist ein Siedlungsgebiet mit historisch bedeutender Altstadt, zahlreichen Wahrzeichen, Häusern unter Denkmalschutz, etc.. Der Siedlungsstreifen im Bereich der Altstadt öffnet sich in Richtung Norden (Altenstadt) und setzt sich in Richtung Westen um den Ardetzenberg fort (Gisingen). Dieses übrige Siedlungsgebiet ist geprägt von Ein- und Mehrfamilienhäusern. Ein verkehrsberuhigtes Straßennetz mit zahlreichen Stichstraßen und Sackgassen parzelliert das Siedlungsgebiet in kleinflächige Zonen.

Im Bereich südlich von Tosters und westlich von Tisis erstreckt sich in Richtung Fürstentum Lichtenstein die Ebene der Landwirtschaftszone, die über die Staatsgrenzen hinweg verläuft.

Die Kernzone der historischen Altstadt, die Landwirtschaftsebene und die Hügelzone können grundsätzlich als hoch sensibel eingestuft werden. Mäßige Sensibilität besteht in den weiteren Siedlungsbereichen, geringe Sensibilität in Betriebsgebieten.

14.2.7 SCHUTZGUT SACH- UND KULTURGÜTER

Sachgüter mit gesellschaftlichem Wert und hoher funktionaler Bedeutung im Untersuchungsraum beschränken sich auf Strom- und Gasleitungen, sowie das Landeskrankenhaus Feldkirch.

Elektrische Leitungen befinden sich nördlich des Bahnhofs Feldkirch, entlang der III in Tosters, sowie im Bereich von Tisis. Mitteldruckgasleitungen queren die Bahntrasse in Gisingen und Tosters. Diese Versorgungsleitungen weisen auf Grund ihrer Bedeutung grundsätzlich eine sehr hohe Sensibilität auf.

Feldkirch weist auf Grund seiner Siedlungsgeschichte grundsätzlich eine hohe Dichte an denkmalgeschützten Objekten auf. Ein diesbezüglich besonders beachtenswerter Bereich ist das historische Stadtzentrum.

Im Bereich der Ausbaustrecke ist vor allem mit Funden aus der Zeit der Franzosenkriege um 1799 zu rechnen. Weiters wurden vom Bundesdenkmalamt im Bereich der projektbezogenen Baugrenzen archäologische Verdachtsflächen bekanntgegeben.

14.3 Zusammenfassende Beschreibung der Auswirkungen

14.3.1 SCHUTZGUTÜBERGREIFENDE WIRKFAKTOREN

14.3.1.1 Schalltechnik

Bauphase

Gegenüber dem Bestand kann es in einzelnen Bauphasen und in einigen Bereichen zu teilweise sehr stark wahrnehmbaren Pegelanhebungen kommen, die von den Anrainern als sehr störend empfunden werden können. Es ist jedoch anzumerken, dass diese zeitlich begrenzt sind. Darüber hinaus wurden entsprechende Maßnahmen definiert.

Betriebsphase

In der Betriebsphase kommt es durch das Projekt FL.A.CH auf der gesamten Strecke in Österreich zu einer Verbesserung der Lärmsituation gegenüber einem Unterbleiben. Im Ausbauabschnitt werden mit einer Lärmschutzwand und Lärmschutzfenstern für insgesamt 11 Objekte die gültigen Grenzwerte eingehalten.

14.3.1.2 Erschütterungen

Bauphase

In der Bauphase entstehen Erschütterungen vor allem durch Bautätigkeiten selbst, die in den Untergrund eingreifen. Bauarbeiten im Untergrund, die Erschütterungen erzeugen können, sind vor allem Arbeiten zur Stützung von größeren Ausschachtungen und Fundierung von Bauwerken. Insbesondere das Rammen gehört zu den Tätigkeiten, die unter den gegebenen geologischen Verhältnissen besonders starke Erschütterungen auslösen. Weiters können Verdichtungsarbeiten mit Vibrationswalzen systembedingt Erschütterungen erzeugen.

Betriebsphase

Aus der Entfernungsabhängigkeit der Erschütterungen und den gemessenen Erschütterungsemissionen der Züge lässt sich abschätzen, dass selbst in nahegelegenen Häusern im Fundamentbereich die maximal resultierenden Schwinggeschwindigkeiten für Bauwerke aller Art auf jeden Fall unbedenklich sind. Da die Erschütterungsimmissionen im Bestand trotz extrem ungünstiger geodynamischer Bedingungen nur eine untergeordnete Rolle spielen, werden auch mit dem stark erweiterten Betriebsprogramm die ÖNORM-Grenzwerte sicher eingehalten werden. Weiters zeigt sich, dass die Grenzwerte zum Schutz vor gesundheitsgefährdenden Erschütterungen bei weitem nicht erreicht werden und somit sicher eingehalten werden.

14.3.1.3 Beschattung und Beleuchtung

Bauphase

Da durch die Bauarbeiten das niedrige Relief des Baugeländes ständig verändert wird, ist eine kontinuierliche, den Jahreszyklus durchlaufende Beschattung nicht gegeben. Die Bauphase besitzt, auch im Hinblick auf die dominante natürliche Beschattung somit keine Auswirkungen auf Beschattungsverhältnisse.

Eine unzumutbare Belästigung der Anrainer durch Blendung oder Ausleuchtung der Wohn- und Schlafräume wird durch entsprechende Orientierung der Beleuchtungskörper ausgeschlossen. Geringfügige Störungen durch Beleuchtung können in der Bauphase jedoch als wahrscheinlich angenommen werden.

Betriebsphase

Im Winter bewirkt die im Projekt vorgesehene LSW eine Verkürzung der Besonnung lediglich im Minutenbereich, die im Sommer auf maximal etwa ½ Stunde anwächst. Es zeigt sich, dass durch das Vorhaben nur im Bereich eines Objektes durch die LSW ein Besonnungsverlust von knapp 2% eintritt. Somit können qualitativ keine Auswirkungen auf die Beschattungssituation festgestellt werden.

In der Betriebsphase ist mit Ausnahme der neu zu errichtenden Haltestelle Tosters keine dauerhafte Beleuchtung des Projektgebiets durch stationäre Lichtquellen vorgesehen. Eine geringfügige zusätzliche Aufhellung des Nachthimmels ist jedoch grundsätzlich möglich.

14.3.1.4 Elektromagnetische Felder

Bauphase

In der Bauphase treten im Fachgebiet „Elektromagnetische Felder“ in Bereichen die der Allgemeinen Bevölkerung zugänglich sind und bei beruflicher Exposition hinsichtlich niederfrequenter elektrischer und magnetischer Felder keine Überschreitungen der zulässigen Grenzen auf. Unter Berücksichtigung der Maßnahmen für die Bauphase verbleiben nur geringfügige nachteilige Auswirkungen.

Betriebsphase

In der Betriebsphase treten im Fachgebiet „Elektromagnetische Felder“ in Bereichen, die der Allgemeinheit zugänglich sind, keine erhöhten unzulässigen magnetischen und elektrischen Felder auf. Die Magnetfelder verursacht durch die thermischen Ströme in der Betriebsphase führen in einigen Bereichen, aufgrund der Verstärkung der Leitungen zu geringfügigen Erhöhungen des Magnetfeldes gegenüber dem Infrastrukturbestand, die zulässigen Grenzen werden jedoch deutlich unterschritten. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen verbleiben nur geringfügige nachteilige Auswirkungen.

14.3.2 SCHUTZGUT MENSCH

14.3.2.1 Siedlungs- und Wirtschaftsraum

Bauphase

In der Bauphase kommt es zu temporären Flächenbeanspruchungen, da es sich beim vorliegenden Projekt jedoch um einen selektiven Ausbau einer Bestandesstrecke handelt, ist der zusätzliche Flächenverbrauch generell eher kleinflächig. Flächenbeanspruchungen betreffen insbesondere Verkehrs- und Landwirtschaftsflächen.

Die temporäre Baustelleinrichtung sowie die Baustellenzufahrt beeinflussen die Funktionszusammenhänge nur in geringem Ausmaß. Während der Errichtung des zweigleisigen Ausbauabschnittes kommt es zu einer temporären Sperre der Eisenbahnkreuzung Riedweg.

Insbesondere im Bereich der neuen Haltestelle Tosters kommt es in der Bauphase zu Lärmbelastungen durch die Bauarbeiten selbst. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Haltestelle an das Siedlungsgebiet angrenzt.

Weitere Auswirkungen durch Immissionen von Erschütterungen, Luftschadstoffen und Beleuchtung sind z.T. in geringem Ausmaß wahrscheinlich.

Betriebsphase

In der Betriebsphase kommt es zu dauerhafter Flächenbeanspruchung insbesondere von Verkehrs- und Landwirtschaftsflächen. Darüber hinaus werden auch Baulandwidmungen in geringem Ausmaß betroffen sein.

Durch die neue Haltestelle Tosters wird ein dichteres Wohngebiet sowie Arbeitsstätten an die Bahn angeschlossen. Darüber hinaus kommt es durch die Haltestelle selbst auch zu einer zusätzlichen Querungsmöglichkeit für Fußgänger und Radfahrer und damit zu einer Verbesserung der Erreichbarkeiten in Tosters.

Durch Lärmschutzwände und Maßnahmen an ausgewählten Objekten können die Grenzwerte im Bereich des Antragsgegenstandes eingehalten werden. Durch das Projekt kommt es insgesamt zu einer Verbesserung der Lärmsituation gegenüber einem Unterbleiben des Vorhabens.

Hinsichtlich **Erschütterungen** kann prognostiziert werden, dass die Normgrenzwerte für den Personen- und Bauwerksschutz in vollem Umfang eingehalten werden.

Hinsichtlich **Luftschadstoffe** sind in der Betriebsphase auf Grund des elektrischen Betriebs keine relevanten Auswirkungen zu erwarten.

In der Betriebsphase treten in Bereichen, die der Allgemeinheit zugänglich sind, keine erhöhten unzulässigen **magnetischen und elektrischen Felder** auf.

14.3.2.2 Humanmedizin

Bauphase

Hinsichtlich **Baulärm** kann es in einzelnen Bauphasen und in einigen Bereichen zu teilweise sehr stark wahrnehmbaren Pegelanhebungen kommen, die von den Anrainern als sehr störend empfunden werden können. Es ist jedoch anzumerken, dass diese zeitlich begrenzt sind. Darüber hinaus wurden entsprechende Maßnahmen definiert.

In der Bauphase kommt es durch die Bautätigkeit zu zusätzlichen **Luftschadstoffbelastungen**, wobei die Grenzwerte mit großer Wahrscheinlichkeit eingehalten werden. Diese Belastungen sind jedoch ebenfalls zeitlich begrenzt. Negative Auswirkungen auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Wohnbevölkerung durch den Bau des Vorhabens sind nicht zu erwarten.

Mögliche baubedingte **Erschütterungen** sind wegen der geringen Intensität und der zeitlich begrenzten Dauer als zumutbar einzustufen.

Eine unzumutbare Belästigung der nächstgelegenen Wohnanrainer durch dauerhafte Ausleuchtung von Wohn- und Schlafräumen und eine dauerhafte **Blendung** von Anrainern in der Bauphase ist auszuschließen. Aus medizinischer Sicht ist der Bau des Vorhabens für die **Beschattungs**-Situation der nächstgelegenen Anrainer irrelevant.

Der Bau verursacht für die Wohnbevölkerung keine relevante Erhöhung der **elektromagnetischen Felder**.

Betriebsphase

In der Betriebsphase kommt es durch das Projekt FL.A.CH auf der gesamten Strecke in Österreich zu einer Verbesserung der **Lärmsituation** gegenüber einem Unterbleiben. Im Ausbauabschnitt werden mit einer Lärmschutzwand und Lärmschutzfenstern für insgesamt 11 Objekte die Grenzwerte eingehalten.

Hinsichtlich **Luftschadstoffe** können in der Betriebsphase keine relevanten negativen Auswirkungen festgestellt werden.

Aus medizinischer Sicht sind unzumutbare Belästigungen nahegelegener Anrainer durch **Erschütterungen** aus dem Betrieb auszuschließen.

Eine unzumutbare Belästigung der nächstgelegenen Wohnanrainer durch Ausleuchtung von Wohn- und Schlafräumen und eine **Blendung** von Anrainern in der Betriebsphase sind auszuschließen.

Die der Allgemeinbevölkerung zugänglichen Bereiche liegen im gesamten Projektgebiet unterhalb der Grenzen zum Schutze der Bevölkerung hinsichtlich **elektromagnetischer Felder**.

14.3.3 SCHUTZGUT TIERE UND PFLANZEN

14.3.3.1 Tiere und deren Lebensräume

Bauphase

Baubedingt sind für die Säugetiere außer den Habitatverlusten durch Flächeninanspruchnahme keine maßgeblichen zusätzlichen Beeinträchtigungen zu erwarten, da keine bedeutenden Bestände im Eingriffsraum zu erwarten sind und der Einfluss der Wirkfaktoren temporär auf die Raumnutzung der Tiere beschränkt ist.

Bei Schlägerungsarbeiten sind Individuenverluste von baumbewohnenden Fledermausarten auszuschließen, da die Schlägerungsarbeiten in den Wintermonaten stattfinden und keine potentiellen Winterquartierbäume betroffen sind.

Die im Ausbauabschnitt vorkommenden wertbestimmenden Vogelarten zählen zu jenen Arten, die vergleichsweise wenig sensibel auf baubedingte Wirkungen reagieren oder deren Reviere in ausreichender Entfernung zu den Baustellen liegen. Es ist nicht von einer Aufgabe von Revieren auszugehen.

Hinsichtlich Reptilien wird der Verlust von kleineren Teilen des Bestandes, insbesondere am Bahndamm zwischen dem Riedweg bis zum Anfang der Ausbaustrecke prognostiziert. Durch Bautätigkeit ist eine Scheuchwirkung auf Reptilien zu prognostizieren, die zu einer kurzfristigen Änderung der Raumnutzung führt.

Insgesamt sind geringfügig nachteilige Auswirkungen in der Bauphase zu erwarten.

Betriebsphase

Im Bereich der Doppelspurinsel werden landwirtschaftliche Flächen randlich bzw. verhältnismäßig kleinräumig beansprucht. Aufgrund der bereits bestehenden Barrieren treten trotz Erhöhung der Zugzahlen keine zusätzlichen Zerschneidungswirkungen auf.

Durch die Erhöhung des Zugverkehrsaufkommens in der fledermausrelevanten Abend- und Nachtzeit sind insbesondere die strukturgebunden fliegenden Fledermausarten einem erhöhten Kollisionsrisiko ausgesetzt. Allerdings ist auch dieses Kollisionsrisiko aufgrund der vergleichsweise geringen Zugfrequenz (ca. 4 Züge/h) im Planfall immer noch als gering einzustufen.

Hinsichtlich Reptilien kommt es im Bereich der Doppelspurinsel (insbesondere im Abschnitt von km 7,8 bis zum Bahnübergang Riedweg) zum Verlust von Lebensräumen. Der Bahndamm wird mit dem Projekt wiederhergestellt und durch entsprechende Maßnahmen aufgewertet.

Die bezüglich Vögel vorgesehenen Maßnahmen verfügen über eine hohe Maßnahmenwirksamkeit. Hinsichtlich Lärm zeigt sich, dass entlang der Bahnstrecke auch künftig ausreichend lange Ruhezeiten vorherrschen. Weiters ist anzumerken, dass hinsichtlich Bahnlärm sensibel eingestufte Vogelarten im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen wurden.

Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen verbleiben geringfügig nachteilige Auswirkungen.

14.3.3.2 Pflanzen und deren Lebensräume

Bauphase

In der Bauphase werden in der Ausbaustrecke temporär nur geringfügig (ca. 0,15 ha) Biotopflächen (exklusive Bahnanlage, Infrastruktur) beansprucht.

Für den überwiegenden Anteil dieser Flächen ergibt sich eine geringe Eingriffserheblichkeit (ca. 78%) und es handelt sich um eher kurzfristige, reversible Eingriffe. Hohe Eingriffserheblichkeit besteht für rund 16%, mittlere Eingriffserheblichkeit für rund 6% der temporär beanspruchten Flächen.

Hohe und mittlere Eingriffserheblichkeit ergibt sich durch die Beanspruchung der Biotoptypen „Baumhecke“ und „Strauchhecke“. diese Beanspruchungen betreffen allerdings nur eine verhältnismäßig sehr geringe Fläche.

Die durch Luftemissionen bedingten Auswirkungen auf das Fachgebiet Pflanzen und deren Lebensräume werden als gering eingestuft. Diese Einschätzung ist unter Berücksichtigung der als Stand der Technik bei Baustellen angeführten Maßnahmen zu sehen.

Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen verbleiben geringfügig nachteilige Auswirkungen.

Betriebsphase

Die direkte permanente Flächenbeanspruchung ist der Hauptwirkfaktor des Projektes hinsichtlich Pflanzen und deren Lebensräumen. Es werden keine Biotope laut Biotopinventar Vorarlberg

beansprucht. Insgesamt erfolgt im Bereich der Ausbaustrecke eine permanente Flächenbeanspruchung von rund 1,26 ha (exklusive Bahnanlage, Infrastruktur) mit unterschiedlichen Eingriffserheblichkeiten.

Hinsichtlich der Belichtungsverhältnisse kann es durch die Errichtung der LSW im unmittelbaren Bereich der zweigleisigen Ausbaustrecke zu Verschiebungen der Pflanzengesellschaften von lichtliebende zu schattentoleranten Arten kommen. Der Verlust von Pflanzenlebensräumen wird durch das Errichten von Lärmschutzwänden ausgeschlossen.

Da es sich bei der gegenständlichen Strecke um eine elektrifizierte Bahnstrecke handelt, werden die Auswirkungen hinsichtlich Luftschadstoffe als nicht relevant eingestuft.

Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen verbleiben für die Betriebsphase für die Gesamtstrecke geringfügig nachteilige Auswirkungen.

14.3.4 SCHUTZGUT WASSER UND BODEN

14.3.4.1 Oberflächenwasser / Gewässerökologie

Bauphase

Während der Bauphase kann es zu Einträgen (stoffliche Einträge über den Wind und Wasserweg) in das Gewässersystem u.a. in Form von Sedimenten kommen.

Mit der Umsetzung der für die Bauphase vorgesehenen Maßnahme und der Realisierung des Projektes nach Stand der Technik werden eventuelle negative Auswirkungen hinsichtlich Gewässerökologie weitestgehend vermieden.

Auf Grundlage der projektierten Maßnahmen sind die verbleibenden Auswirkungen in der Bauphase mit „keine Auswirkungen“ einzustufen.

Betriebsphase

Im Betrieb kommt es entlang der gesamten Bahnstrecke wie bisher zum Einsatz von Spritzmitteln zur Bekämpfung des Aufwuchses von Pflanzen auf dem Bahnkörper.

Unterschiede zur Bestandssituation der Entwässerung sind speziell im Ausbauabschnitt bis Riedweg (km 7,8 bis 8,125) anzuführen. Hier erfolgt im Projekt l.d.B. eine Einleitung in den Mühlbach.

Mit der Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen und der Realisierung des Projektes nach Stand der Technik werden eventuelle negative Auswirkungen hinsichtlich Gewässerökologie weitestgehend vermieden.

Auf Grundlage der projektierten Maßnahmen sind die verbleibenden Auswirkungen in der Betriebsphase als „geringfügig nachteilige Auswirkungen“ einzustufen.

14.3.4.2 Hydrogeologie

Bauphase

In der Bauphase kann im Bereich der Hst. Tosters auf Grundwasserhaltungsmaßnahmen verzichtet werden. Entlang des Streckenabschnitts Tisis bis Staatsgrenze bei Feldkirch sind hingegen Absenkungen des oberflächennahen Grundwasserdruckniveaus während der Bauphase erforderlich. In quantitativer Hinsicht ist jedoch während der Bauphase lediglich mit geringen Auswirkungen zu rechnen. Gequerte Drainagesysteme werden durch entsprechende Maßnahmen aufrechterhalten. Durch das Setzen von Maßnahmen können qualitative Auswirkungen in der Bauphase zu geringfügig nachteiligen Auswirkungen reduziert werden.

Betriebsphase

In quantitativer Hinsicht ist mit keinen bzw. lediglich geringen Auswirkungen zu rechnen. Das geplante Entwässerungssystem ermöglicht im Vergleich zur derzeitigen Bestandssituation, insbesondere im Störfall (Rückhalt von grundwassergefährdenden Stoffen), einen besseren Schutz des Grundwasserkörpers. Eine mögliche Beeinträchtigung bestehender Drainagesysteme wird durch entsprechende Maßnahmen vermieden.

14.3.4.3 Boden

Bauphase

Der bedeutendste Wirkfaktor in der Bauphase ist die flächige Beanspruchung von natürlichen Böden. In der Bauphase kommt es weiters durch Bauhilfsmaßnahmen zu kleinflächigen temporären Verdichtungen von Böden mit mäßiger bis geringer mechanischer Vorbelastung. Unter Berücksichtigung der umfangreichen Maßnahmen für die Bauphase verbleiben keine Auswirkungen.

Betriebsphase

Der bedeutendste Wirkfaktor in der Betriebsphase ist die Flächenbeanspruchung. Insgesamt werden rund 1,3 ha mäßig sensibler Boden dauerhaft beansprucht. In der Betriebsphase kommt es weiters zu permanenten Verdichtungen durch das Projekt. Aufgrund der verhältnismäßig kleinräumigen Beanspruchung können die verbleibenden Auswirkungen, insgesamt als „geringfügig nachteilige Auswirkungen“ eingestuft werden.

14.3.4.4 Bodenchemie

Bauphase

Während der Bauarbeiten kann es zu punktuellen Verunreinigungen (Hydrauliköle) des Untergrundes durch den Baubetrieb kommen. Dieser Gefährdung kann mit entsprechenden Maßnahmen entgegengewirkt werden.

Unter Berücksichtigung von weiteren Maßnahmen können die verbleibenden Auswirkungen als „keine Auswirkungen“ eingestuft werden.

Betriebsphase

Da es sich um ein Projekt mit Elektrifizierung handelt, ist Dieseltraktion nicht vorgesehen. Hinsichtlich Störfällen kommt es einerseits zu einer Reduktion der Anzahl der Güterzüge im Jahr 2025 mit dem Vorhaben gegenüber dem Unterbleiben und andererseits führt die angepasste Entwässerung zu einer Verbesserung gegenüber der Bestandssituation.

Es werden in der Betriebsphase keine verbleibenden Auswirkungen auf die Bodenqualität festgestellt.

14.3.5 SCHUTZGUT LUFT UND KLIMA

14.3.5.1 Luft

Bauphase

Für die Auswirkungsanalyse waren NO_x - und Staub-Emissionen durch Bau- und Arbeitsmaschinen, durch LKW-Transporte sowie Staubemissionen bei der Manipulation von staubenden Gütern zu berücksichtigen.

Während der Bauphase ist aufgrund der Nähe einiger Wohnobjekte zum Baugeschehen mit Zusatzbelastungen zu den NO_2 -, $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2.5}$ -JMW von bis zu 7% des jeweiligen Grenzwertes zu rechnen. Von der Einhaltung der JMW-Grenzwerte kann aber ausgegangen werden. Dies gilt auch für die Staubdeposition.

Die Auswirkungen in der Bauphase können als geringfügig nachteilig eingestuft werden.

Betriebsphase

Die Prognoserechnungen zeigen, dass die zusätzlichen Zugzahlen zu keinen relevanten Änderungen bei der $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2.5}$ Immissionsbelastung führen. Dieser Befund gilt sowohl für die Langzeit- als auch die Kurzzeitzusatzbelastungen.

Insgesamt können die Auswirkungen in der Betriebsphase mit "keine Auswirkungen" eingestuft werden.

14.3.5.2 Klima

Bauphase

Die bezüglich Intensität und räumliche Ausdehnung geringfügigen Änderungen der Gegebenheiten in der Bauphase bleiben auf den Bauzeitraum beschränkt und sind bei einer Klimabetrachtung, die 30-Jahresperioden behandelt, als wirkungslos einzustufen.

Somit ergeben sich in der Bauphase sowohl auf mikro- als auch auf makroklimatischer Ebene keine relevanten Auswirkungen.

Betriebsphase

Hinsichtlich des Mikroklimas lässt sich feststellen, dass auf Grund der Größe des Projektes die Auswirkungen auf das Meso- und Regionalklima auszuschließen sind. Ebenso sind messbare Auswirkungen auf lokalklimatischer Ebene auszuschließen.

Sowohl im Güter- als auch im Personenverkehr ergeben sich durch das Bahnbauprojekt CO₂-Einsparungspotentiale im Vergleich zum Straßenverkehr, die auf den hohen Wasserkraftanteil des für die Traktion der Züge verwendeten Bahnstroms zurückzuführen ist.

Das Vorhaben schafft die Möglichkeiten, die Personen- und Gütertransport-Verkehrsleistung der Bahn den steigenden Bedürfnissen entsprechend auszubauen und das CO₂-Einsparungspotential zu sichern. Somit kann das Vorhaben positiv gesehen werden.

14.3.6 SCHUTZGUT LANDSCHAFT

14.3.6.1 Orts- und Landschaftsbild

Bauphase

Die Bauabwicklung erfolgt in unmittelbarer Trassennähe, daher ist der Verlust von landschaftstypischen Strukturen kleinflächig und gering. Temporärer Flächenverbrauch entsteht im Bereich des Siedlungs- und des Landwirtschaftsgebiets durch die Baustelle selbst.

Temporäre Veränderungen im Erscheinungsbild sind im unmittelbaren Baustellenbereich durch die Bautätigkeit festzustellen.

In den Teilräumen werden durch die Bautätigkeiten keine übergeordneten Sichtbeziehungen beeinflusst. Durch die Baustelleneinrichtungen kommt es im Bereich der Siedlung entlang der Bahn und dem Teilraum der Landwirtschaft zu temporären, optischen Barrieren, wobei der Blick vom Ried auf die dahinter aufragende Bergkulisse weiterhin bestehen bleibt.

Unter Berücksichtigung der Maßnahme verbleiben hinsichtlich dem Orts- und Landschaftsbild zusammengefasst geringfügig nachteilige Auswirkungen für die Bauphase.

Betriebsphase

Der Doppelspurausbau und die Errichtung der Hst. Tosters beanspruchen dauerhaft Flächen mit landschaftstypischen Strukturen, insbesondere in den Teilräumen der Landwirtschaft und des Siedlungsgebietes, jedoch lediglich in geringem Ausmaß.

Durch die Lärmschutzwand im zweigleisigen Ausbauabschnitt wird das Erscheinungsbild im Nahbereich der Bahntrasse verändert. Die Wirkung ist jedoch auf Grund der Höhe und der Lage lokal beschränkt wirksam. Ebenso die zusätzlichen Oberleitungsmasten. Ebenso wirkt sich die Errichtung der Haltestelle Tosters auf den Teilraum der Hügellzone nur geringfügig aus.

Sichtbeziehungen werden nur im unmittelbaren Nahbereich der Lärmschutzwände und daher lokal beeinträchtigt. Übergeordnete Sichtbeziehungen werden durch die Lärmschutzwände jedoch nicht tangiert.

Unter Berücksichtigung der für die Betriebsphase vorgesehenen Maßnahmen ergeben sich für die Betriebsphase hinsichtlich dem Orts- und Landschaftsbild insgesamt zusammengefasst geringfügig nachteilige verbleibende Auswirkungen.

14.3.7 SCHUTZGUT SACH- UND KULTURGÜTER

Bauphase

Hinsichtlich Sachgüter ergeben sich während der Bauphase relevante Auswirkungen durch die Querung einer 110kV Leitung im Bereich der zweigleisigen Ausbaustrecke bei Tisis. Durch notwendiges Verlegen kann es zu kurzen, temporären Unterbrechungen kommen. Unter Berücksichtigung der Maßnahmen verbleiben geringfügig nachteilige Auswirkungen in der Bauphase für Sachgüter.

Hinsichtlich Kulturgüter kommt es in der Bauphase zu flächigen Beanspruchungen von vier „archäologischen Verdachtsflächen“. Durch die Maßnahmen für diese vier Maßnahmenzonen ergeben sich insgesamt geringfügig nachteilige Auswirkungen für Kulturgüter.

Betriebsphase

Da die relevante Beanspruchung von Sachgütern mit hohem gesellschaftlichen Wert bereits in der Bauphase stattfindet und die notwendigen Maßnahmen ebenfalls bereits in der Bauphase umgesetzt werden ergeben sich für Sachgüter in der Betriebsphase keine verbleibenden Auswirkungen.

Da die relevante flächige Beanspruchung von archäologischen Verdachtsflächen bereits in der Bauphase stattfindet und die Maßnahmen bereits ebenfalls in bzw. vor der Bauphase umgesetzt werden, ergeben sich keine verbleibenden Auswirkungen in der Betriebsphase.

14.4 Zusammenfassende Beschreibung der Maßnahmen

14.4.1 BAUPHASE

14.4.1.1 Schutzgutübergreifende Wirkfaktoren

- Objektseitige Schallschutzmaßnahmen vor Baubetrieb
- Einsatz lärmarmer Baugeräte
- Einrichtung einer Ansprechstelle in der Baustellenleitung
- Einsatz von Maschinen nach Stand der Technik
- Von erschütterungsintensiven Baumaschinen werden Datenblätter der zum Einsatz vorgesehenen Maschinentypen zur Freigabe vorgelegt.

- Durchführung einer Risskartierung vor Baubeginn
- Durchführung einer Erschütterungsüberwachung
- Maßnahmen zur Verminderung der Baustellenerschütterungen
- Schutzmaßnahmen für Arbeitnehmer im Bereich des Schaltgerüsts des Bahnhofs Feldkirch

14.4.1.2 Schutzgut Mensch

Für die Bauphase sind aus Sicht des Siedlungs- und Wirtschaftsraumes (Raumplanung) keine gesonderten Maßnahmen vorgesehen. Aus Sicht der Humanmedizin sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Objektseitige Schallschutzmaßnahmen vor Baubetrieb
- Einsatz lärmarmen Baugeräte
- Einrichtung einer Ansprechstelle in der Baustellenleitung / Lärm
- Einrichtung einer Ansprechstelle in der Baustellenleitung / Erschütterungen
- Information der Anrainer / Erschütterungen

14.4.1.3 Schutzgut Tiere und Pflanzen

- Sicherung einzelner Wurzelstöcke
- Rekultivierung der temporär beanspruchten Biotopflächen
- Anpassung der Schlägerungszeiträume (zw. Oktober - Mitte Februar)
- Umsiedlung von Reptilienindividuen aus dem Bereich der Doppelspurinsel in geeignete, nicht betroffene Bereiche am Bahndamm (vor dem Eingriff)
- Kenntlichmachung des Baufeldes vor Baubeginn
- Abplankungen des Baufeldes zum Schutz sensibler Biotope und Lebensräume
- Gewässerschutzanlagen (z.B. Absetzbecken) zur Vermeidung von Gewässerverunreinigungen, keine direkte Einleitung von Baustellenwässern, allfällige wassergefährdende Stoffe werden auf einer gedichteten Fläche zwischengelagert
Ölbindemittel wird in ausreichendem Masse vorgehalten. Generell werden nur biologisch abbaubare Hydrauliköle eingesetzt.
- Befeuchten von Baustraßen zur Minderung der Staubentwicklung
- Insektenfreundliche Beleuchtung in der Bauphase

14.4.1.4 Schutzgut Wasser und Boden

- Gewässerschutzanlagen (z.B. Absetzbecken) zur Vermeidung von Gewässerverunreinigungen, keine direkte Einleitung von Baustellenwässern, allfällige wassergefährdende Stoffe werden auf einer gedichteten Fläche zwischengelagert. Ölbindemittel wird in ausreichendem Masse vorgehalten. Generell werden nur biologisch abbaubare Hydrauliköle eingesetzt.
- Vermeidung von Produkten über der Wassergefährdungsklasse WGK 1, Vermeidung des Einsatzes von Baustoffen bzw. Bauhilfsstoffen der Wassergefährdungsklasse WGK 3.
- Ergreifung von Sofortmaßnahmen bei einem unkontrollierten Austreten von wassergefährdenden Baustoffen bzw. Bauhilfsstoffen (Einsatz von auf der Baustelle vorgehaltenen Ölbindemitteln etc.)
- Im Zuge von Wasserhaltungsmaßnahmen anfallenden Wasser werden vor einer allfälligen Einleitung in eine Vorflut -nach Maßgabe der tatsächlichen Belastung- über eine Absetz- bzw. Neutralisationseinrichtung geführt.
- Betroffene Drainageleitungen werden durch neue Sammler entlang der Bahntrasse gefasst bzw. mittels Dammdurchleitungen bereits in der Bauphase funktionstüchtig erhalten.
- Kenntlichmachung des Baufeldes zum Schutz angrenzender Flächen
- Befeuchten von Baustraßen zur Minderung der Staubentwicklung
- Minimierung der Inanspruchnahme von Böden bzw. landwirtschaftlichen Flächen
- Böden unterschiedlicher Zusammensetzung werden getrennt und schicht- bzw. horizontweise abgetragen
- getrennte Lagerung von humosem Oberboden und Unterboden.
- Sachgerechte Wiederherstellung des Ertragspotentials der Böden nach temporärer Nutzung als Baustelleneinrichtungsfläche nach dem Stand der Technik.
- Sachgerechte Entsorgung von belastetem Bodenmaterial (z. B. Schadstoffe, Beton)
- Grundsätze für den Einsatz von Baumaschinen: kein unnötiges Überfahren von natürlichen Böden, Vermeidung jeder unnötigen Umlagerung von Boden, nur geeignete Maschinen und Verfahren einsetzen
- Im Zuge der Gestaltung der Bahnböschung und der Entwässerungsgräben wird natürlicher Boden wiederverwendet.
- Überprüfung des Geräteeinsatzes in der Bauphase und Einsatz der Betriebsmittel nach Stand der Technik
- Für Gebrechen wird Ölbindemittel vorgehalten.
- Für die Reinigung von Betonmischwägen bzw. Zwischenlagerung von Betonierrückständen wird im Bereich der Baustelle ein zentraler Reinigungsplatz errichtet.
- Sorgfältige Herstellung der Schüttungen und Dämme zur Erhaltung der Bodenfunktionen unter Vermeidung weitreichender Bodenverdichtungen.

- Einsetzen einer abfallchemischen Bauaufsicht

14.4.1.5 Schutzgut Luft und Klima

- Einsatz von emissionsarmen Baumaschinen.
- Temporär beanspruchte Baustelleneinrichtungen, Materialzwischenlager, Baulager und dergleichen werden ausschließlich in der unmittelbaren Umgebung der Trasse errichtet.
- Verschmutzungen von öffentlichen Straßen durch den baubedingten Verkehr werden nach dem Stand der Technik vermieden (z.B. durch Reifenwaschanlagen, Straßenkehren).
- Befestigte Baustraßen werden soweit wie möglich staubfrei gehalten.
- Nicht staubfrei befestigte Baustraßen, Lagerflächen, etc. innerhalb der Baustelle werden an trockenen Tagen während der Zeit der Benützung feucht gehalten. Bei sehr trockenen Verhältnissen auf den nicht staubfrei befestigten Baustraßen die Geschwindigkeitsbeschränkungen (max. 30 km/h) eingehalten.
- Geschüttete Flächen und Böschungen von Zwischenlagern werden zum vegetationstechnisch nächstmöglichen Zeitpunkt begrünt.

14.4.1.6 Schutzgut Landschaft

- Rekultivierungen beanspruchter Baubereiche werden so früh wie möglich durchgeführt.

14.4.1.7 Schutzgut Sach- und Kulturgüter

- Gequerte bzw. berührte Einbauten der technischen Infrastruktur werden in Abstimmung mit den Einbautenträgern entsprechend versetzt bzw. verlegt; mögliche notwendige temporäre Unterbrechungen werden so kurz wie möglich gehalten.
- Maßnahmenzone 1: Prospektion vor Baubeginn; Dokumentation von Lesefunden. Archäologische Begleitung des Oberbodenabtrages; Im Falle von entsprechenden Funden wird eine Flächengrabung durchgeführt; etwaige Gräberfunde werden anthropologisch untersucht.
- Maßnahmenzone 2: Prospektion vor Baubeginn, baubegleitende Beobachtung.
- Maßnahmenzone 3: Humusabtrag wird vor Baubeginn von Archäologen beobachtet; Mögliche Sondagen bei komplexen Fundhäufungen oder Kulturschicht; mögliche gut erhaltene Holzfunde werden dendrochronologisch datiert.
- Maßnahmenzone 4: Prospektion vor Baubeginn, archäologische Beobachtung nach Oberbodenabtrag.

14.4.2 BETRIEBSPHASE

14.4.2.1 Schutzgutübergreifende Wirkfaktoren

- Errichtung einer aktiven Lärmschutzmaßnahme (Lärmschutzwand)
- Umsetzung der passiven Lärmschutzmaßnahmen (Lärmschutzfenster)
- Schutzmaßnahmen für Arbeitnehmer im Bereich des Schaltgerüsts des Bahnhofs Feldkirch

14.4.2.2 Schutzgut Mensch

Andere Maßnahmen als jene, die in den einzelnen Fachbeiträgen sowie den Berichten der Technischen Planung beschrieben werden, sind aus Sicht des Themenbereichs Siedlungs- und Wirtschaftsraum nicht erforderlich. Es wird jedoch insbesondere auf die Themenbereiche Schalltechnik, Luftschadstoffe und Erschütterungen verwiesen.

Weitere, über die in den untersuchten Fachberichten vorgesehene Maßnahmen, bzw. bereits in der Bauphase angeführte, sind aus humanmedizinischer Sicht nicht notwendig.

14.4.2.3 Schutzgut Tiere und Pflanzen

- Pflanzung einer Baumreihe ca. bei km 7,8 bis 7,9 (ca. 120 m Länge)
- Pflanzung von Strauchgruppen entlang der Bahnböschungen
- Etablierung von Extensivgrünland und Ruderalfluren
- Anlage von Strukturelementen (Steinlinsen)
- Insektenfreundliche Beleuchtung (Hst. Tosters)
- Gestaltung einer Stützmauer bei ca. km 8,0 nach ökologischen Gesichtspunkten

14.4.2.4 Schutzgut Wasser und Boden

- Verminderung von schädlichen Stoffen (Spritzmittel)

14.4.2.5 Schutzgut Luft und Klima

In der Betriebsphase sind aus Sicht der Fachgebiete Luft und Klima keine Maßnahmen erforderlich.

14.4.2.6 Schutzgut Landschaft

- Einordnung der Bahntrasse in das Landschafts- und Ortsbild durch lockere Bepflanzung der neuen Bahnböschung mit standortgerechten Strauchgruppen, sowie durch abschnittsweise natürliche Sukzession im Bereich der zweigleisigen Ausbaustrecke.
- Einbindung der neuen und der aufgehobenen Haltestellenbereiche in das Landschafts- und Ortsbild durch Gestaltung mit Bäumen und Sträuchern auf Basis des erstellten landschaftsplanerischen Gestaltungskonzeptes des Projektes.

14.4.2.7 Schutzgut Sach- und Kulturgüter

In Bezug auf Sach- und Kulturgüter sind in der Betriebsphase keine zusätzlichen Maßnahmen vorgesehen.

14.5 Resümee

14.5.1 BAUPHASE

Bei Zusammenstellung sämtlicher Wirkungen im Überblick zeigt sich insgesamt folgendes Bild:

- der überwiegende Teil der verbleibenden Wirkungen sowohl bei den Wirkfaktoren als auch bei den Schutzgütern wird als geringfügig nachteilig eingestuft.

Die überwiegend geringen Wirkungen in der Bauphase des Vorhabens sind unter anderem auf folgende Punkte zurückzuführen:

- es handelt sich um den Ausbau einer Bestandsstrecke.
- die Strecke verläuft am Hangfuß und abschnittsweise am Siedlungsrand.
- die Bautätigkeiten werden werktags und unter Tags (außer in begründeten Ausnahmefällen) stattfinden.
- Belastungen von Wohnanrainern werden nur temporär eingeschränkt auftreten.
- sensible Bereiche wie Wohngebiete, in denen emissionsintensive Arbeiten durchgeführt werden, werden mit entsprechenden Maßnahmen weitestgehend geschützt.

Aus diesem Grund kann die Bauphase derart abgewickelt werden, dass überwiegend geringe Auswirkungen verbleiben. Die humanmedizinische Beurteilung des Baulärms und der Luftschadstoffe in der Bauphase stellt merkbar nachteilige Auswirkungen fest, wobei angemerkt wird, dass die Tätigkeiten zeitlich begrenzt und zumutbar sind.

14.5.2 BETRIEBSPHASE

Im Überblick der Betriebsphase zeigt sich folgendes Bild:

- es treten nahezu ausschließlich geringe nachteilige Auswirkungen auf.

- die Auswirkungen hinsichtlich Lärm werden gegenüber der Nullvariante (Unterbleiben des Vorhabens) verbessert.
- u.a. bei Luft, Erschütterungen und der humanmedizinischen Beurteilung treten keine verbleibenden Auswirkungen auf.

Der Umstand, dass nachteilige Auswirkungen wenn auch nur in geringem Maß auftreten ist auf die Erweiterung der technischen Anlage als Infrastruktureinrichtung gegenüber dem Bestand und auf die geplante Erhöhung der Zugfrequenzen, d.h. einer dichteren Betriebsführung, zurückzuführen.

Es stehen folglich den geringen Auswirkungen folgende Nutzen des Vorhabens gegenüber:

- Verbesserung des Nahverkehrsangebotes zwischen Feldkirch und Buchs
- Verbesserung der Kreuzungssituation (techn. Sicherung Riedweg)
- Optimierung der Betriebsführung
- Vereinheitlichung des Geschwindigkeitsbandes
- Neuerrichtung der Haltestelle Tosters
- zusätzliche Querungsmöglichkeit für Fußgänger und Radfahrer im Bereich der neuen Haltestelle Tosters.
- Entwässerungssystem im zweigleisigen Ausbauabschnitt sowie im Bereich der Haltestelle Tosters mit entsprechenden Rückhaltevolumina
- naturnahe Gestaltung von Bahnböschungen als Tier- und Pflanzenlebensraum
- Gestaltung des bestehenden Orts- und Landschaftsbildes

Zusammengefasst stehen den überwiegend geringen Wirkungen in der Betriebsphase die Erreichung einer Vielzahl von Zielen als Nutzen für die grenzübergreifende Region, die Kunden, Umwelt und Betreiber gegenüber.

14.5.3 ABSCHLIESSENDE BEURTEILUNG

Sowohl in der Bauphase als auch in der Betriebsphase treten bei Umsetzung des Vorhabens überwiegend geringe verbleibende Auswirkungen auf.

In der Betriebsphase sind neben dem Lukrieren der Nutzen aus dem Erreichen der Vorhabensziele auch einzelne Verbesserungen festzustellen. Diese stehen den oben angeführten geringen verbleibenden Auswirkungen gegenüber.

Die Projektwerberin ÖBB - Infrastruktur AG vertritt die Meinung, dass das gegenständliche Vorhaben „selektiver zweigleisiger Ausbau der ÖBB Strecke 303 Feldkirch - Buchs“ - für den österreichischen Abschnitt - auf Grund der Beurteilungen der sektoralen Umweltverträglichkeit in allen Wirkfaktoren und Schutzgütern als umweltverträglich einzustufen ist.

15 GLOSSAR

AIE	Anlagen- und Infrastrukturentwicklung
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
BT	Biotoptyp
DN	Nennweite (innerer Durchmesser eines Rohres)
EK	Eisenbahnkreuzung
ELZ	Einlagezahl
FFH- Richtlinie	Fauna-Flora-Habitat Richtlinie
FL.A.CH	Projektbezeichnung, FL (Fürstentum Liechtenstein, A (Österreich), CH (Schweiz)
GOK	Geländeoberkante
HMW	Halbstundenmittelwert
Hst.	Haltestelle
ICNIRP	International Commission on Non-Ionising Radiation Protection (internationale Kommission für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung)
idgF.	In der gültigen Fassung
J_{max}	maximale Längsneigung
JMW	Jahresmittelwert
k.k.	kaiserlich-königlich
l.d.B.	links der Bahn
LKW	Lastkraftwagen
LSW	Lärmschutzwand
MP	Messpunkt
NGP	Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan
NNO	Nord-Nordost
NO ₂	Stickstoffdioxid
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PM 10	Feinstaub: enthält 50% der Teilchen mit einem Durchmesser von 10 µm

PM 2,5	Feinstaub: enthält 50% der Teilchen mit einem Durchmesser von 2,5 µm
r.d.B.	rechts der Bahn
RVE	Richtlinien und Vorschriften für das Eisenbahnwesen
RVS	Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen
SchIV	Schienenverkehrslärm-Immissionsschutz-Verordnung
SOK	Schienenoberkante
TMW	Tagesmittelwert
UVE	Umweltverträglichkeitserklärung
UVP-G	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz
V _{max}	Maximale Geschwindigkeit
VOLV	Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmer/innen vor der Gefährdung durch Lärm und Vibrationen (Verordnung Lärm und Vibrationen)
WGK	Wassergefährdungsklasse
¹⁴ C Datierung	Radiokarbondatierung

16 VERWENDETE UNTERLAGEN

Grundlage des vorliegenden Berichts sind die technische Planung sowie die Fachbeiträge Raum und Umwelt zu gegenständlichem Vorhaben. Des Weiteren wurden folgende Unterlagen verwendet:

- ÖBB Infrastruktur AG (2011): Leitfaden für die Erstellung von UVP-Einreichunterlagen beim bmvit (Version V00)
- UVP-G Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 idgF.

17 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersichtslageplan ÖBB Strecke 303 / in Österreich.....	12
Abbildung 2: Übersichtslageplan ÖBB Strecke 303 / gesamte Strecke	16
Abbildung 3: Übersichtslageplan Ausbaumodule Gesamtprojekt.....	18
Abbildung 4: Bauablauf	23
Abbildung 5: Energieflüsse in der Bauphase.....	24
Abbildung 6: Vorhabensübersicht Stadttunnel Feldkirch	30
Abbildung 7: Prognose des Erschütterungsmaximums E_{max} für den Nachtzeitraum in Abhängigkeit von der Entfernung unter Berücksichtigung der Erschütterungsanfälligkeit der Wohngebäude nach ÖNORM S 9012.....	52
Abbildung 8: Prognose der Beurteilungs-Erschütterungsdosis E_r für den Nachtzeitraum in Abhängigkeit von der Entfernung unter Berücksichtigung der Erschütterungsanfälligkeit der Wohngebäude nach ÖNORM S 9012.....	53
Abbildung 9: grenzübergreifende Schallimmissionen / Tag	85
Abbildung 10: grenzübergreifende Schallimmissionen / Nacht	86

18 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Fachbearbeitung.....	8
Tabelle 2: Betriebsprogramm Bestand (Zugzahlen 2007-2010).....	13
Tabelle 3: Betriebsprogramm Referenzfall 2025+ ohne Infrastrukturmaßnahmen (Zugzahlen 2025)	14
Tabelle 4: Betriebsprogramm Planfall 2025+ mit Infrastrukturausbau (Zugzahlen 2025)	15
Tabelle 5: Relevanzmatrix.....	32
Tabelle 6: Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens gem. Leitfaden UVP-Einreichunterlagen beim BMVIT	33
Tabelle 7: Immissionstabelle der Betrachtungsfälle.....	49
Tabelle 8: Unbedenklichkeitsbereiche für Bauarbeiten im Bereich Feldkirch – Buchs aus der Sicht des Erschütterungsschutzes bezogen auf die Gebäudeklassen nach ÖNORM S 9020.....	50
Tabelle 9: Richtwerte maximaler resultierender Schwinggeschwindigkeiten $v_{R,max}$ länger andauernder Erschütterungen im Fundamentbereich.....	54
Tabelle 10: Übersicht der Beschattungswirkungen des Vorhabens (V_s in min).....	57
Tabelle 11: aktive Lärmschutzmaßnahmen	99
Tabelle 12: Zusammenfassende Bewertung der Umweltverträglichkeit / Bauphase	109
Tabelle 13: Zusammenfassende Bewertung der Umweltverträglichkeit / Betriebsphase	111