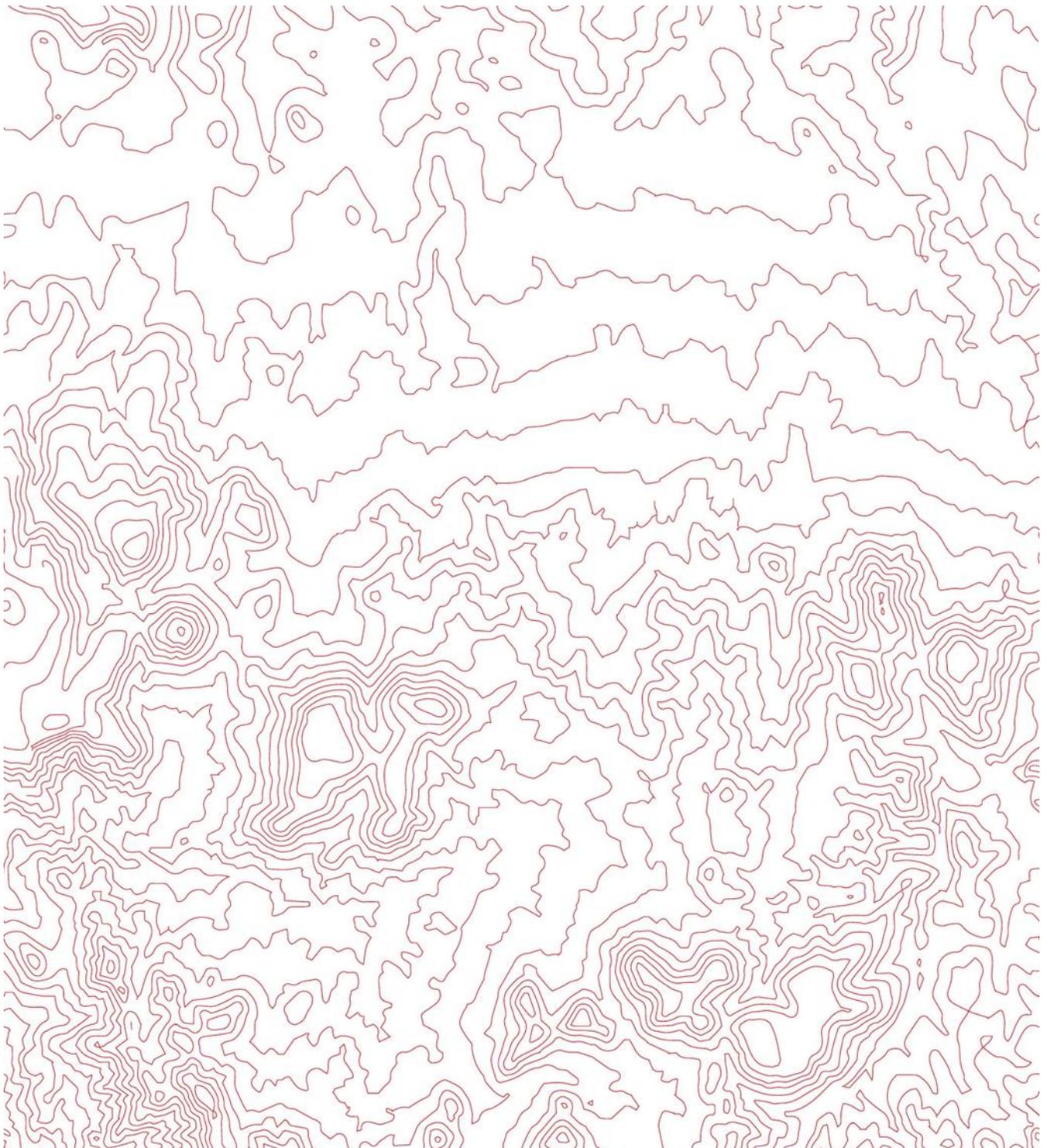


ÖV-Systemvergleich Dornbirn – Bregenzerwald

Schlussbericht



Projektteam

Benno Erismann
Matthias Hofer
Tobias Fumasoli
Lara Thomann

EBP Schweiz AG
Mühlebachstrasse 11
8032 Zürich
Schweiz
Telefon +41 44 395 16 16
info@ebp.ch
www.ebp.ch

Druck: 22. Januar 2019
218219_Schlussbericht Systemvergleich.docx

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangslage und Aufgabenstellung	4
2.	Vorgehen und Systemabgrenzung	6
2.1	Vorgehen	6
2.2	Systemabgrenzung	7
3.	Beschreibung der Varianten	8
3.1	Überblick	8
3.2	Grundsätze zur Bildung der Angebotskonzepte	8
3.3	Referenzplanfall	10
3.4	Variante 0+	10
3.5	Variante Wälderbahn	11
3.6	Variante Vollbahn	12
3.7	Variante Straßenbahn	13
3.8	Variante Bustunnel	14
4.	Zielsystem und Beurteilungsmethodik	16
5.	Verkehrsnachfrageanalyse und -prognose	18
5.1	Personenverkehr, Analyse	18
5.2	Personenverkehr, Prognose	20
5.3	Güterverkehr	23
6.	Gesamtbeurteilung	25
6.1	Betriebswirtschaftliche Beurteilung	25
6.2	Vergleichswertanalyse	25
7.	Quellenverzeichnis	32

Anhang

A1	Angebotskonzepte	33
A2	Ergänzende Erläuterungen zur Ermittlung der verkehrlichen Kenngrößen für die Beurteilung	43
A3	Ermittlung der Zielbeiträge	45

1. Ausgangslage und Aufgabenstellung

Der Bregenzerwald umfasst 22 Gemeinden mit insgesamt ca. 30.000 Einwohnern. Aufgrund der zahlreichen Winter- und Sommersportmöglichkeiten sowie von Erholungsangeboten ist der Bregenzerwald eine attraktive Tourismusregion.

Die straßenseitige Erschließung erfolgt im Westen insbesondere über die L200 bei Alberschwende und den Achraintunnel. Weitere Verbindungen bestehen im Westen mit der L2 (über Langen), der L48 (über Bödele), im Süden mit der L193 (über Damüls) und im Osten mit der L198 (über Lech).

Die Erschließung mit dem öffentlichen Verkehr erfolgt mit dem Landbus Bregenzerwald. Das Angebot umfasst 2018 insgesamt 17 Linien. Auf der Achse Mellau – Bezau – Andelsbuch – Egg – Alberschwende – Dornbirn/Bregenz besteht werktags durch Linienüberlagerungen ungefähr ein halbstündliches Angebot.

Von verschiedenen Akteuren wird eine alternative ÖV-Verbindung vom mittleren bzw. hinteren Bregenzerwald ins Rheintal vorgeschlagen (vgl. Abbildung 1).



Kartengrundlage: Land Vorarlberg, VoGIS, Abfrage am 10.12.18

Abbildung 1: Übersichtskarte Bregenzerwald und alternative ÖV-Verbindung

Bereits im Jahr 2011 wurde eine Systemstudie zu schnellen ÖV-Verbindungen durchgeführt. Dabei wurden fünf ÖV-Varianten untersucht, u.a. eine Vollbahn, eine Stadt-/Regionalbahn sowie ein Ansatz mit Bus und Standseilbahn. Angesichts der hohen Investitionskosten wurde damals festgehalten, dass eine solche neue ÖV-Verbindung nicht auf der Hand liege.

Seit 2011 wurden verschiedene neue Ansätze zur Verbesserung der ÖV-Erschließung eingebracht resp. bestehende vertieft:

- Im Jahr 2016 wurde als neue Variante eine leistungsfähige Seilbahnverbindung zwischen Dornbirn und dem Bregenzerwald vorgestellt. Diese Wälderbahn soll sowohl für den Alltags- als auch für Freizeit-/Tourismusverkehr eine umweltfreundliche, schnelle und bequeme Alternative zum Autoverkehr darstellen (www.waelderbahn.at).
- Beim Bahnansatz wurde im Rahmen einer Masterarbeit an der TU Graz (Wakolbinger 2018) eine Trassenstudie für eine Vollbahnverbindung von Dornbirn nach Bregenzerwald untersucht.
- Beim Busansatz wurde ein Lösungsansatz mit Bustunnel zwischen Dornbirn Gütle und Bersbuch ins Spiel gebracht (mrs 2017).

Unter Einbezug der neuen Ansätze soll nun erneut ein Systemvergleich zwischen verschiedenen ÖV-Varianten für eine Verbindung zwischen Dornbirn und dem mittleren Bregenzerwald vorgenommen werden. Konkret sind dabei folgende Varianten zu untersuchen:

- Variante 0+: Weiterentwicklung des bestehenden ÖV-Angebots mit Erschließung des Bregenzerwaldes über die bestehende Straßeninfrastruktur.
- Wälderbahn: Neue Seilbahn- bzw. Hochbahnverbindung von Dornbirn Bahnhof nach Bersbuch. Das Busangebot wird unter Einbezug der neuen Seilbahn- bzw. Hochbahnverbindung weiterentwickelt.
- Vollbahn: Neue Bahnverbindung von Dornbirn nach Bersbuch sowie von Bersbuch nach Egg und Mellau. Das Busangebot wird unter Einbezug des neuen Bahnangebots weiterentwickelt.
- Straßenbahn: Neue Straßenbahnverbindung von Dornbirn Bahnhof nach Bezau. Das Busangebot wird unter Einbezug des neuen Straßenbahnangebots weiterentwickelt.
- Bustunnel: Das Busangebot wird unter Einbezug des neuen Bustunnels zwischen Dornbirn Gütle und Bersbuch weiterentwickelt.

Die Varianten bzw. deren Kosten und Nutzen sollen dabei aus fachlich neutraler Sicht beurteilt werden. Die Bearbeitungstiefe ist dabei so zu wählen, dass einerseits die Unterschiede zwischen den Varianten stufengerecht herausgearbeitet und andererseits die engen Terminvorgaben eingehalten werden können. Die Erkenntnisse aus der Studie sollen im Mobilitäts- und Verkehrskonzept Vorarlberg 2019 berücksichtigt werden.

2. Vorgehen und Systemabgrenzung

2.1 Vorgehen

Der Überblick zum Vorgehen kann Abbildung 2 entnommen werden.

- Zunächst gilt es die Systemabgrenzung der Bewertung festzulegen.
- In einem zweiten Schritt werden die Varianten so aufbereitet, dass sie beurteilbar sind. Insbesondere sind die konkrete Infrastruktur je Variante sowie das Angebot des neuen Systems und das zugehörige Busangebot festzulegen.
- Nachdem die zu beurteilenden Varianten definiert sind, wird in einem dritten Schritt aufgezeigt, hinsichtlich welcher Kriterien resp. Ziele der Vergleich der Angebotskonzepte erfolgt. Auch wird das Bewertungsverfahren, anhand dessen die Varianten miteinander verglichen werden, festgelegt.
- Die Varianten sollen Verbesserungen für die Verkehrsnachfrager ermöglichen. Für einen stufengerechten Vergleich werden hierzu in einem vierten Schritt Nachfrageprognosen beim Personenverkehr und Einschätzungen zum Güterverkehr vorgenommen.
- In einem fünften Schritt wird je Ziel und je Variante die Zielerreichung ermittelt. In einem letzten Schritt erfolgt dann die Gesamtbeurteilung mit Aussagen zur Wirtschaftlichkeit.



Abbildung 2: Vorgehen

Um das Vorwissen zu den einzelnen Varianten in der Untersuchung bestmöglich zu berücksichtigen, wurde eine Experten-Begleitgruppe eingerichtet. Diese besteht aus folgenden Personen (alphabetisch, ohne Titel):

- Assmann Martin, Stadt Dornbirn
- Brandl Kai, Verkehrsverbund Vorarlberg
- Burtscher Mathias, Industriellenvereinigung Vorarlberg
- Duelli Stefan, Amt der Vorarlberger Landesregierung
- Erismann Benno, EBP Schweiz AG

- Greber Samuel, Studienautor
- Gorbach Harald, Verkehrsverbund Vorarlberg
- Hofer Matthias, EBP Schweiz AG
- Jussel Wolf Dieter, ZT Jussel
- Kleber Bernhard, Bürgermeister Andelsbuch, Ressort Verkehr der Regio Bregenzerwald
- Lingenhel Peter, Doppelmayr Seilbahnen GmbH
- Manhart Barbara, Amt der Vorarlberger Landesregierung
- Müller Hannes, mrs partner ag
- Rankl Christian, Amt der Vorarlberger Landesregierung
- Schrott Lukas, Regio und Landbus Bregenzerwald
- Stabodin Michael, Landbus Unterland / Stadtbus Dornbirn
- Strele Martin, Kairo
- Zimmermann Jörg, Amt der Vorarlberger Landesregierung

Insgesamt fanden vier Sitzungen mit der Experten-Begleitgruppe statt. Die Varianten und das Zielsystem konnten einvernehmlich in der Experten-Begleitgruppe beschlossen werden. Bei der Einschätzung zur Zielerreichung bestanden z.T. unterschiedliche Meinungen innerhalb der Experten-Begleitgruppe. Dokumentiert ist hier die Einschätzung von EBP.

2.2 Systemabgrenzung

Für die Beurteilung der Varianten ist die räumliche, sachliche und zeitliche Abgrenzung festzulegen:

- Die räumliche Abgrenzung wird so gewählt, dass die hauptsächlichen Wirkungen der Varianten abgebildet werden können. Der Untersuchungsbereich umfasst somit den Perimeter Bregenz – Dornbirn – Hohenems – Bregenzerwald (nördlich begrenzt bis und mit Lingenau/Hittisau und südlich begrenzt bis und mit Schoppert¹).
- Zur sachlichen Systemabgrenzung ist festzuhalten, dass Personenverkehr und Güterverkehr betrachtet werden. Beim Personenverkehr erfolgt eine quantitative Beurteilung, beim Güterverkehr eine qualitative Einschätzung. Beim ÖV werden dabei die neuen Verkehrsmittel, d.h. Seilbahn- bzw. Hochbahn, Bahn, Straßenbahn sowie der Bus berücksichtigt. Zusätzlich werden die Veränderungen beim motorisierten Individualverkehr (MIV) betrachtet.
- Der Vergleich erfolgt vor dem Hintergrund der potenziellen Entscheidungsfindungs-, Genehmigungs- und Baudauer für einen zukünftigen Horizont. Als Prognosejahr wird das Jahr 2035 unterstellt.

Als Grundlage für die Beurteilung der Varianten wird ein Referenzplanfall festgelegt (vgl. Kapitel 4, Abbildung 8).

1 Bei der Verkehrsnachfrage wird eine Fahrt von z.B. Warth nach Dornbirn im Abschnitt Schoppert – Dornbirn mitbewertet.

3. Beschreibung der Varianten

3.1 Überblick

Im Rahmen dieser Studie sind vier Varianten zu bewerten, welche Infrastrukturmaßnahmen enthalten und ein gegenüber heute geändertes ÖV-Angebot darstellen. Ziel aller Varianten ist die Verbesserung der Erschließung des Bregenzerwalds mit dem öffentlichen Verkehr. Diese vier Varianten werden in den folgenden Kapiteln beschrieben, es sind dies die Varianten

- Wälderbahn,
- Vollbahn,
- Straßenbahn und
- Bustunnel.

Als Alternative zu den neuen Systemen wird hier zusätzlich eine Variante 0+ betrachtet, welche eine Angebotsverbesserung im öffentlichen Verkehr im Bregenzerwald darstellt, ohne jedoch größere Infrastrukturinvestitionen auszulösen.

In den Kapiteln 3.4 bis 3.8 werden die Varianten beschrieben, gegliedert nach den Themen Infrastrukturmaßnahme, Angebotskonzept der neuen Systeme und Angebotskonzept Busnetz:

- Infrastrukturmaßnahme: Hier werden die Variante und die zu erstellende Infrastruktur beschrieben, inkl. Angabe der erforderlichen Investitionsausgaben. Diese Angaben basieren in der Regel auf den von den Projektinitiatoren zur Verfügung gestellten Unterlagen. Da die Projektinitiatoren im Begleitgremium zu dieser Studie waren, konnte sichergestellt werden, dass die richtigen Untervarianten mitberücksichtigt wurden, falls mehrere solche vorlagen. Bei der Vollbahn, der Straßenbahn und beim Bustunnel sind in den Kostenschätzungen auch Fluchttunnel enthalten.
- Angebotskonzept der Systemvariante: Dabei erfolgt eine Beschreibung des Angebotskonzepts des neuen Verkehrssystems.
- Angebotskonzept Busnetz: In diesem Abschnitt wird beschrieben, welches Bus-Angebotskonzept bei den zu vergleichenden Varianten unterstellt wird. Die Grundsätze, welche zur Definition dieser Angebotskonzepte berücksichtigt wurden, sind in Kapitel 3.2 dokumentiert.

In Kapitel 3.3 erfolgt im Weiteren die Beschreibung des Referenzplanfalls.

3.2 Grundsätze zur Bildung der Angebotskonzepte

Abbildung 3 zeigt einen Vergleich zwischen den Reisezeiten heute und den mit den neuen Systemvarianten möglichen Reisezeiten für verschiedene Relationen. Beispielsweise beträgt auf der Relation von Egg Zentrum nach Dornbirn Bahnhof heute die Reisezeit mit dem Bus 28 Minuten. Würde eine Wälderbahn realisiert, so wäre als möglicher Fahrweg für die Relation von Egg Zentrum nach Dornbirn Bahnhof auch die Nutzung des Busses bis Bersbuch und alsdann die Nutzung der Wälderbahn bis Dornbirn Bahnhof denkbar. Bei Wahl dieses Fahrweges würde aber die Reisezeit 45 Minuten betragen. Um weiterhin auf der Relation von Egg Zentrum nach Dornbirn Bahnhof ein attraktives ÖV-Angebot bereitstellen zu können, muss somit auch bei Realisierung der Wälderbahn eine Busverbindung via Alberschwende angeboten werden.

Zieht man die weiteren Systeme und Relationen mit ein (vgl. Abbildung 3), so zeigt sich, dass bei Realisierung der Systemvarianten Wälderbahn, Straßenbahn und Bustunnel weiterhin ein attraktives Busangebot auf der Achse Dornbirn / Bregenz – Alberschwende – Egg / Lingenau erforderlich ist und bei der Variante Vollbahn allenfalls auf die Verbindung Dornbirn – Egg via

Alberschwende verzichtet werden kann. Dies wird bei der Bildung der Angebotskonzepte berücksichtigt, d.h., dass das heutige Busangebot auf der Achse Dornbirn / Bregenz – Alberschwende – Egg / Lingenau im Grundsatz übernommen wird und nur bei der Variante Vollbahn punktuell davon abgewichen wird.

Relation von	nach	Heute Min.	Wälderbahn** Min.	Vollbahn** Min.	Straßenbahn** Min.	Bustunnel** Min.
Egg Zentrum	Dornbirn Bahnhof	28	45	25	33	32
Andelsbuch Gemeindeamt	Dornbirn Bahnhof	34	39	22	27	26
Bezau Busbahnhof	Dornbirn Bahnhof	47	41	24	26	28
Lingenau Dorfplatz	Dornbirn Bahnhof	32	52	35	40	39
Egg Zentrum	Bregenz Bahnhof	38*	58	38	46	45
Andelsbuch Gemeindeamt	Bregenz Bahnhof	44*	52	35	40	39
Bezau Busbahnhof	Bregenz Bahnhof	57*	54	37	39	41
Lingenau Dorfplatz	Bregenz Bahnhof	39	65	48	53	52

Zeiten beziehen sich auf Mittelwert aus beiden Richtungen

* Mittelwert langsamere und schnellere Verbindung

** Reisezeiten bei Nutzung der neuen Systeme

Legende

	über 10 Min. länger als heute
	3-10 Min. länger als heute
	ähnlich wie heute
	3-10 Min. kürzer als heute
	über 10 Min. kürzer als heute

Annahmen in Minuten (soweit möglich wird dabei auf die Grundlagen zurückgegriffen):

Wälderbahn Fahrzeit Dornbirn-Bersbuch	31	
Vollbahn Fahrzeit Dornbirn-Bersbuch	16	
Vollbahn Fahrzeit Dornbirn-Egg	25	
Straßenbahn Fahrzeit Dornbirn - Bersbuch	19	(inkl. 3 Minuten Wartezeit in Richtung Bregenzerwald)
Straßenbahn Fahrzeit Dornbirn - Bezau	26	(inkl. 3 Minuten Wartezeit in Richtung Bregenzerwald)
Fahrzeit via Bustunnel Dornbirn - Bersbuch	21	(inkl. 5 Minuten Wartezeit in beiden Richtungen)
Fahrzeiten Bus weitere Strecken: Wie heute		
Bahn Bregenz Bahnhof - Dornbirn Bahnhof	9	
Umsteigen in Dornbirn	4	
Umsteigen in Bregenzerwald (ohne Bus/Bus)	3	

Abbildung 3: Theoretisch minimale mögliche Reisezeit Haltestelle – Haltestelle bei Nutzung der neuen Systeme² und Vergleich mit heute

Als weiteren Grundsatz wurde definiert, dass der Variantenvergleich sich auf Systemunterschiede konzentrieren soll. Somit sollen die nicht klar den Systemen zuordenbaren Angebote vereinheitlicht werden:

— Einheitliche Annahmen zu Häufigkeiten

Strecke	Angebot in den Varianten	Angebot Fahrplan 2018
Bregenz – Alberschwende – ...	2 Kurspaare/h (Fahrtroute wie heute unterschiedlich)	2 Kurspaare/h (Fahrtroute unterschiedlich)
Dornbirn – Alberschwende – ...	Halbstundentakt (bei 0+ auch mehr)	Halbstundentakt
Bezau – Mellau – Schopperau	Halbstundentakt	Stundentakt mit Verdichtung
Bezau – Bizau	Halbstundentakt	Stundentakt mit Verdichtung
Dornbirn – Bödele – Schwarzenberg	Halbstundentakt	Halbstundentakt mit Lücken
Müselbach – Sibratsgfall	Halbstundentakt	Stundentakt

Tabelle 1: Einheitliche Annahmen zu den Häufigkeiten

² Fahrzeiten Bus: Basis bilden die Angaben des Projektinitiators. Die Fahrzeit zwischen Dornbirn Bahnhof und Dornbirn Sägerbrücke entspricht mit 7 Minuten der heutigen Fahrzeit, womit auch entsprechende Zwischenhalte möglich sind. Zwischen Dornbirn Sägerbrücke und Gütle verkehren die Busse ohne Halt, die entsprechende Fahrzeit wurde vom Projektinitiator mit 4 Minuten eingeschätzt. Dies entspricht bei einer Distanz von ca. 3 Kilometern einer relativ hohen Durchschnittsgeschwindigkeit von rund 40 km/h. Vor dem Hintergrund der auch berücksichtigten Wartezeiten beim Tunnelportal wurden die Fahrzeiten des Projektinitiators übernommen.

Fahrzeit Straßenbahn: Diese wurde auf Basis der Busfahrzeit von EBP abgeleitet. Es wurde dabei im Abschnitt Dornbirn – Gütle eine Durchschnittsgeschwindigkeit von knapp 25 km/h angesetzt. Dabei ist jeweils zu unterscheiden nach dem Innerortsabschnitt mit tiefer Durchschnittsgeschwindigkeit und dem Abschnitt auf der Gütlestrasse mit höherer Durchschnittsgeschwindigkeit. Es handelt sich um eine eher optimistische Annahme. Da bei der Buslinie 47 keine Angebotsreduktion bei der Bewertung in Rechnung gestellt wurde, könnte auf einzelne Halte verzichtet werden.

- Einheitliche Annahmen zu Häufigkeiten, die aber nicht bewertet werden, und auch weglassen werden könnten: Halbstundentakt Linie 25 Bregenz – Hittisau
- Für den Variantenvergleich identisch unterstellt wird im Weiteren Folgendes:
 - Ein Bus bedient Bezau Seilbahn und allenfalls Mellau (Betriebsaufwand wie heute, allenfalls Routenoptimierung).
 - Die Erschließung Schetteregg und Schönenbach entspricht in etwa dem heutigen Standard (Betriebsaufwand wie heute, Reisezeitverkürzung von Dornbirn nach diesen Zielorten wird aber berücksichtigt).
- Einbindung in Dornbirn: Im Grundsatz sollen die Angebote in den 00/30-Knoten in Dornbirn eingebunden werden, um Anschlüsse in allen Richtungen zu ermöglichen.
- Verbindung innerhalb Bregenzerwald: Auf der Achse Alberschwende/Hittisau – Egg – Andelsbuch – Bezau u.w. soll die heutige Qualität (Anzahl Verbindungen und Umsteigehäufigkeit) aufrechterhalten werden.

3.3 Referenzplanfall

Beim Referenzplanfall handelt es sich um den Zustand im Jahr 2035 ohne die hier zu beurteilenden Angebotsverbesserungen beim ÖV. Beim Angebot entspricht der Referenzplanfall somit beim ÖV dem Zustand 2018. Um die Fahrplanzeiten auch zukünftig einhalten zu können, werden zusätzlich entsprechende Busbeschleunigungsmaßnahmen als realisiert unterstellt³. Mit der Realisierung der Busbeschleunigungsmaßnahmen sind auch entsprechende Investitionsausgaben verbunden. Da die Busbeschleunigungsmaßnahmen aber bereits im Referenzplanfall unterstellt sind und auch in allen Varianten sinnvoll sind, sind die zugehörigen Investitionsausgaben für die Beurteilung der Varianten nicht relevant.

In Anhang A1.1 ist das Angebotskonzept in Form einer Netzgrafik dargestellt.

3.4 Variante 0+

Infrastrukturmaßnahme

Die Variante 0+ umfasst keine zusätzlichen Infrastrukturmaßnahmen.

Angebotskonzept

Die Variante 0+ stellt ein Konzept dar, welches neben dem im Referenzplanfall enthaltenen Busangebot folgendes Zusatzangebot beinhaltet:

- Zusätzlicher ½-h-Takt Dornbirn – Achraintunnel – Egg – Bezau
 - Zeitlich versetzt, so dass ca. ein ¼-h-Takt möglich ist
 - Anbindung in Dornbirn an REX von/nach Bregenz → auch ab Bregenz zusätzliche Verbindungsmöglichkeiten
 - Umsteigeknoten in Haselstauden
- Weitere Verdichtungen entsprechend Grundsätzen zur Bildung der Angebotskonzepte

In Anhang A1.2 ist das Angebotskonzept in Form einer Netzgrafik dargestellt.

³ Heute entstehen Verlustzeiten insbesondere im Bereich Alberschwende Zentrum, bei der Ausfahrt Achraintunnel bis zum Kreisverkehr sowie auf weiteren Abschnitten im Unterland.

3.5 Variante Wälderbahn

Infrastrukturmaßnahmen

Die „Wälderbahn“ ist eine Kombination von zwei 3S-Bahnen mit einem City Cable Car (CCC) System und verbindet Dornbirn Bahnhof mit Bersbuch. In Dornbirn Sägerbrücke, Karrenbahn/Achmühle und Hochälpele sind Zwischenstationen vorgesehen. Die Länge der Bahn beträgt rund 11 Kilometer.

Auf den Abschnitten Bersbuch – Hochälpele – Karrenseilbahn verkehrt die Wälderbahn als 3S-Bahn, ab dort bis zum Bahnhof Dornbirn als CCC-System, d.h. die Kabinen werden dort vom Seil abgeklemmt und an elektrisch-betriebene selbstfahrende Wagen geklemmt, die dann auf der Höhe der umliegenden Gebäudedächer geräuschlos durch die Stadt fahren (Greber 2018: 37).

Die Investitionsausgaben werden auf 184 Mio. EUR geschätzt (Doppelmayr 2018).

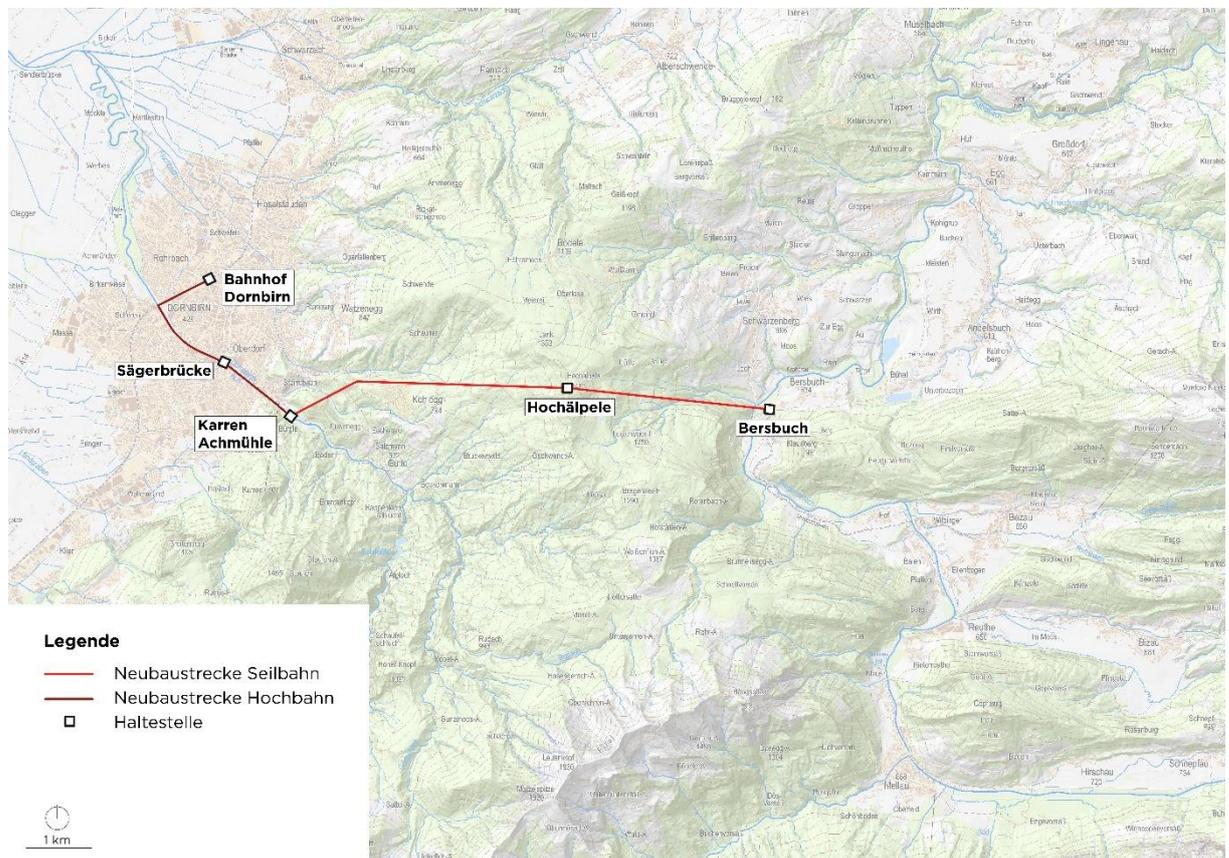


Abbildung 4: Infrastruktur Variante „Wälderbahn“

Angebotskonzept neues System

Die Kabinen mit einer Kapazität von 28 Personen verkehren im Minutentakt zwischen Dornbirn Bahnhof und Bersbuch.

Angebotskonzept Busnetz

Das Angebotskonzept Busnetz basiert im Grundsatz auf dem Kernelement Viertelstundentakt Hittisau – Egg – Bersbuch – Bezau, Hittisau – Egg bedingt dabei halbstündlich ein Umsteigen. Zusätzlich werden die Grundsätze zur Bildung der Angebotskonzepte integriert.

Das zugrunde gelegte Angebotskonzept ist in Anhang A1.3 in Form einer Netzgrafik dargestellt.

3.6 Variante Vollbahn

Infrastrukturmaßnahmen

Die Variante „Vollbahn“ umfasst den Neubau einer eingleisigen, normalspurigen Strecke, die südlich von Hatlerdorf von der Rheintalbahn abzweigt und über Wallenmahd, den Tunnel Karren und den Tunnel Hochälpele nach Bersbuch führt. Von dort führen je eine Strecke nach Egg bzw. Mellau. Die Neubaustrecke ist rund 28 Kilometer lang.

Die Investitionsausgaben werden auf 715 Mio. EUR geschätzt, inkl. Planungskosten (Wakolbinger 2018: 68).

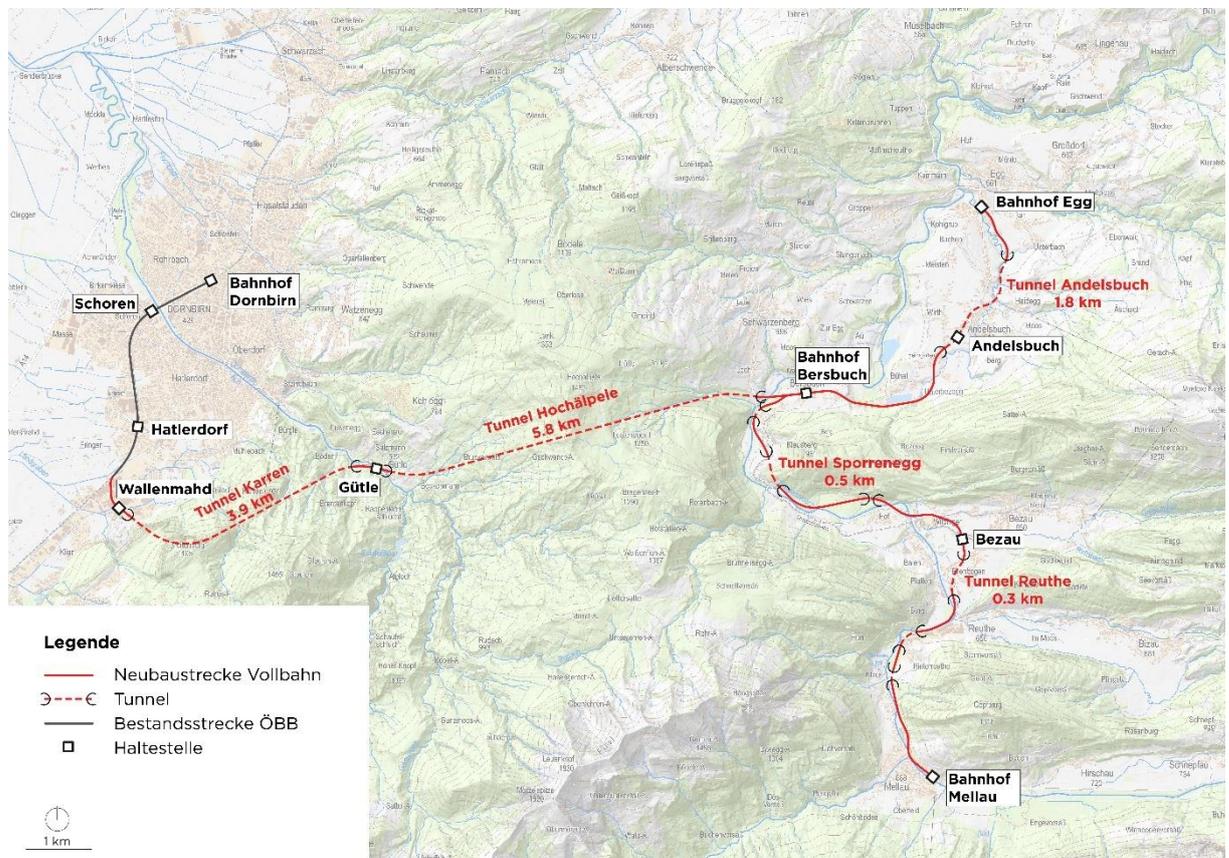


Abbildung 5: Infrastruktur Variante „Vollbahn“⁴

Angebotskonzept neues System

Das Angebotskonzept sieht einen Halbstundentakt vor, wobei der Zug in Bersbuch getrennt wird und je eine Garnitur nach Egg bzw. Mellau verkehrt.

Auf den in den ursprünglichen Planungen vorgesehenen Halt in Gütle wird verzichtet, da die wegen Anschlusssicherung in Dornbirn Hatlerdorf angestrebte Fahrzeit Dornbirn – Bersbuch maximal drei Halte zulässt und in Gütle das geringste Fahrgastpotenzial erwartet wird.

Inwieweit die zusätzlichen Züge von/nach Bregenzerwald auf der Bestandsstrecke der ÖBB konfliktfrei geführt werden können, wurde nicht überprüft. Im Sinne einer günstigen Annahme

4 Anmerkung zum Halt Gütle siehe unten

wurde davon ausgegangen, dass in diesem Abschnitt keine zusätzliche Infrastruktur erforderlich ist. Würde die Variante Vollbahn weiter in Betracht gezogen, so wäre zunächst die Einbindung in die Bestandsstrecke der ÖBB unter Einbezug der steigenden Leistungsanforderungen an die Stammstrecke vertieft zu prüfen.

Angebotskonzept Busnetz

Die Planungsgrundsätze zum Busnetz wurden wie folgt integriert:

- Einheitliche Annahmen zu den Häufigkeiten
- Alberschwende/Hittisau – Egg – Bezau u.w. heutige Qualität aufrechterhalten
- Aufgrund attraktivem Bahnangebot Dornbirn – Egg braucht es keine Busumsteigeverbindung Dornbirn – Alberschwende – Egg

Das zugrunde gelegte Angebotskonzept ist in Form einer Netzgrafik in Anhang A1.4 dargestellt.

3.7 Variante Straßenbahn

Infrastrukturmaßnahmen

Die Variante „Straßenbahn“ umfasst den Neubau einer rund 15 km langen Straßenbahn von Dornbirn bis Bezau. Kern des Projektes ist der 5,6 km lange eingleisige Tunnel zwischen Gütle und Bersbuch. Insgesamt sind neun Haltestellen vorgesehen, hiervon die Mehrzahl auf dem Stadtgebiet von Dornbirn.

Die Baukosten werden auf 408 Mio. EUR geschätzt. Diese Kostenschätzung basiert auf Angaben aus dem Projekt Ringstraßenbahn (Snizek 2011: 381), die Tunnelbaukosten wurden – unter Berücksichtigung eines kleineren Tunnelquerschnitts – aus den vorliegenden Kostenschätzungen zum Vollbahntunnel abgeleitet.

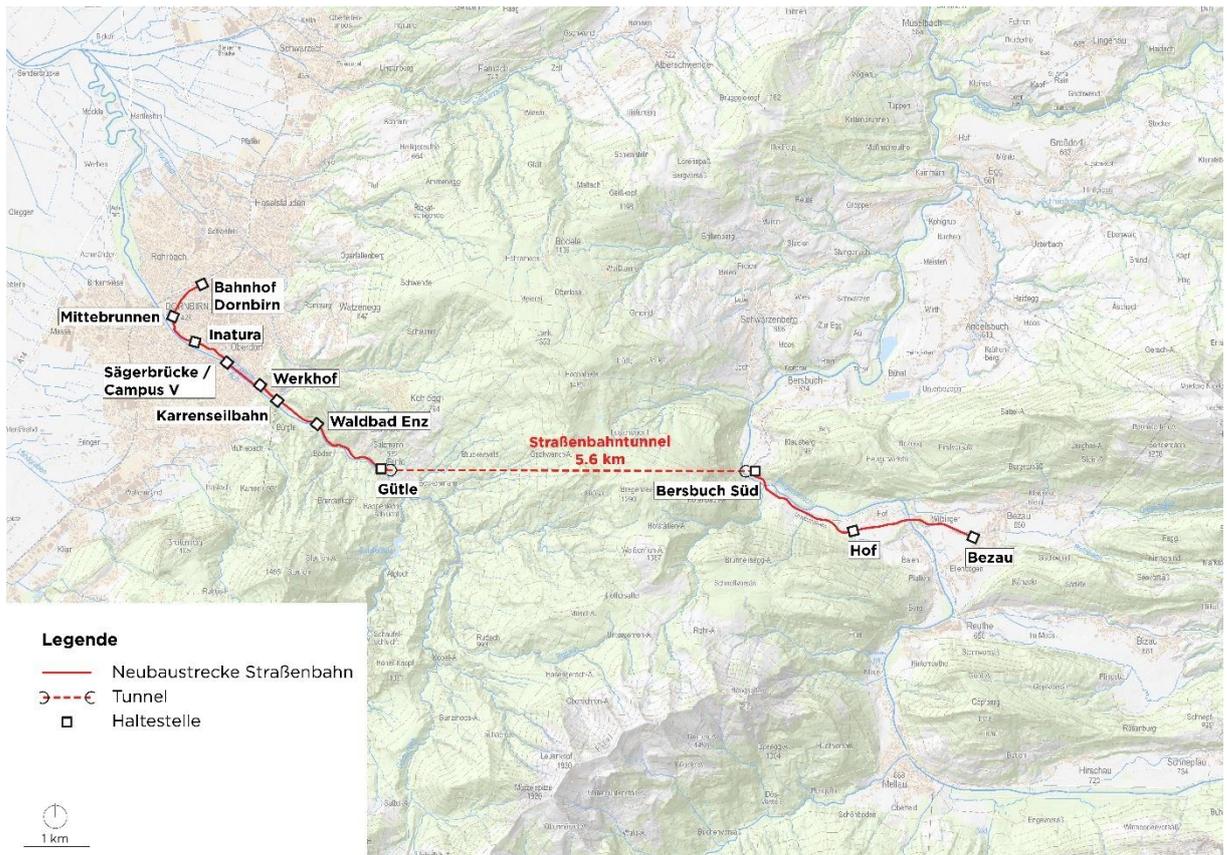


Abbildung 6: Infrastruktur Variante „Straßenbahn“⁵

Angebotskonzept neues System

Das Angebotskonzept sieht auf der Straßenbahn Dornbirn – Bersbuch einen Viertelstundentakt vor.

Angebotskonzept Busnetz

Das Angebotskonzept Busnetz basiert auf den Grundsätzen zur Bildung der Angebotskonzepte (vgl. Kapitel 3.2).

Das zugrunde gelegte Angebotskonzept ist in Form einer Netzgrafik in Anhang A1.5 dargestellt.

3.8 Variante Bustunnel

Infrastrukturmaßnahmen

Kernelement der Variante „Bustunnel“ ist die Erstellung eines einspurigen 5,4 km langen Straßentunnels zwischen Gütle und Bersbuch. Die Busse könnten im Tunnel spurgeführt verkehren, um insbesondere die Fahrerinnen und Fahrer bei der langen Fahrt im Tunnel zu entlasten. Das Problem der Tunnellüftung kann durch einen elektrischen Betrieb im Tunnel gelöst werden.

⁵ In wie weit alle hier dargestellten Haltestellen bei parallel führender Buslinie zweckmäßig sind, wäre bei Wahl dieser Variante zu prüfen.

Die Baukosten werden auf 288 Mio. EUR geschätzt. Die Tunnelbaukosten wurden – unter Berücksichtigung eines kleineren Tunnelquerschnitts – aus den vorliegenden Kostenschätzungen zum Vollbahntunnel abgeleitet.

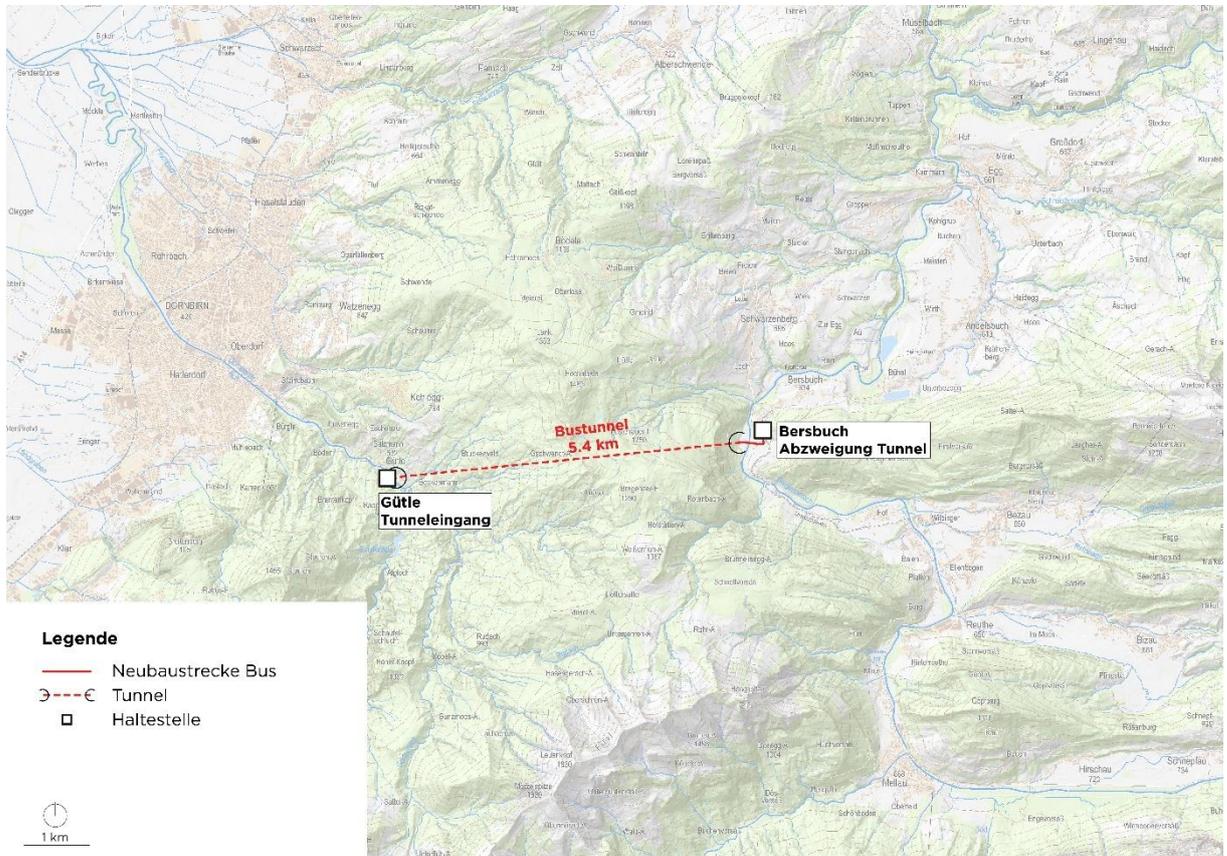


Abbildung 7: Infrastruktur Variante „Bustunnel“

Angebotskonzept neues System

Die Variante „Bustunnel“ sieht vor, dass die Busse im Viertelstundentakt zwischen Dornbirn und Bersbuch verkehren und von dort die Weiterfahrt in Richtung Egg und Schoppernau – je nach Uhrzeit – mit oder ohne Umsteigen möglich ist.

Der Tunnel ist nur einspurig befahrbar, das allfällige Abwarten eines Fahrzeuges der Gegenrichtung ist mittels Fahrzeitreserven bei der Einfahrt in den Tunnel berücksichtigt. Sollte die Kapazität von vier Bussen pro Stunde nicht ausreichend sein, könnten in den Hauptverkehrszeiten auch jeweils mehrere Fahrzeuge hintereinander verkehren und so das Angebot vervielfachen.

Das Angebotskonzept basiert auf der Netzgrafik von mrs (mrs 2018). Zudem werden Planungsgrundsätze wie

- Anbindung in Dornbirn in 00/30-Knoten,
- Beibehaltung Anschlussknoten Müselbach und
- einheitliche Annahmen zu Häufigkeiten im weiteren Perimeter berücksichtigt.

Das zugrunde gelegte Angebotskonzept ist in Form einer Netzgrafik in Anhang A1.6 dargestellt.

4. Zielsystem und Beurteilungsmethodik

Für die Beurteilung der Varianten wurde eine Vergleichswertanalyse durchgeführt. Zusätzlich erfolgt eine betriebswirtschaftliche Beurteilung.

Der Vergleich erfolgt gegenüber dem Referenzplanfall (vgl. Abbildung 8).

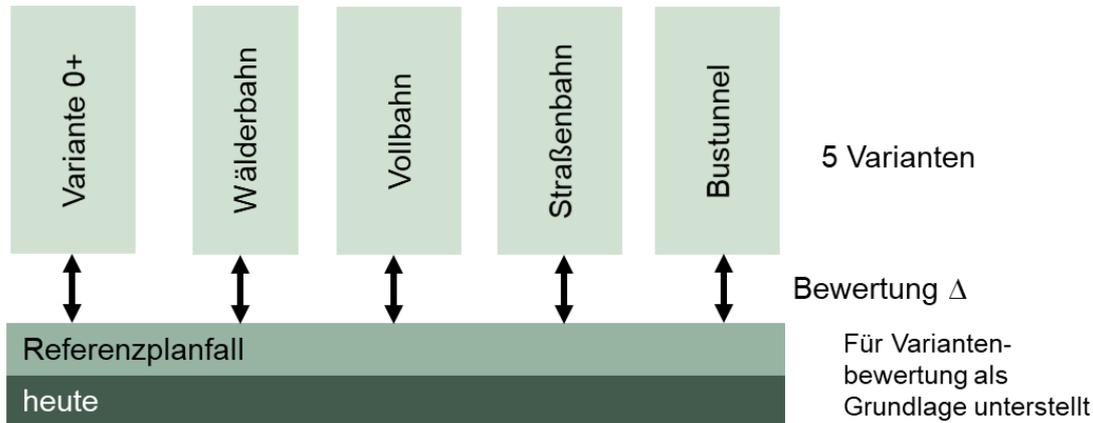


Abbildung 8: Referenzplanfall und Varianten

Bei der Vergleichswertanalyse werden die Varianten je Ziel vergleichend dargestellt. Der Referenzplanfall entspricht dabei 0 Punkten. Erfüllt eine Variante ein Ziel vollständig, so werden 3 Punkte vergeben, Verschlechterungen werden sinngemäß erfasst. Die Skala von -3 bis +3 Punkten wird in der Regel ausgenutzt. Die Erfüllung der Ziele wird bei einzelnen Zielen mittels Unterzielen differenziert. Besteht ein Ziel aus mehreren Unterzielen, so wird für die Aggregation auf Zielebene eine Gewichtung der Teilziele innerhalb des Ziels angewendet.

Für die Festlegung des Zielsystems wurden bereits bestehende Zielsysteme ausgewertet. Das in Abstimmung mit der Experten-Begleitgruppe angewendete Zielsystem sowie die Messgrößen können Abbildung 9 entnommen werden. Im Folgenden werden die Ziele mit Bezug zu den hier zu beurteilenden Varianten kurz erläutert (siehe auch Anhang A3).

- 1 Verbesserung der Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln:** Personen, die den ÖV nutzen, möchten ein möglichst attraktives Angebot. Durch die Varianten verändern sich die Reisezeiten, die Häufigkeiten (und somit die Anpassungszeit an den Fahrplan) sowie die Anzahl der Umsteigevorgänge.
- 2 Reduktion Unfälle, Reduktion Luft- und Lärmbelastung sowie Reduktion Treibhausgasemissionen:** Aus Sicht der Nachhaltigkeit sind Unfälle, Lärm- und Luftbelastung sowie Treibhausgasemissionen zu minimieren. Durch die Varianten reduziert sich die Nachfrage beim MIV⁶ und es steigt die Betriebsleistung des ÖV. Damit ergeben sich auch Änderungen bei den Unfällen, der Luft- und Lärmbelastung sowie den Treibhausgasemissionen.
- 3 Reduktion Betriebskosten MIV:** Ressourcen zur Erbringung von Verkehrsleistungen, hier die Betriebskosten MIV, sollen minimiert werden. Durch die Varianten reduzieren sich die Nachfrage beim MIV und damit zusammenhängend auch die Betriebskosten des MIV. (Die Kosten ÖV werden bei Ziel 10 erfasst).

6 Das Unterziel „Vermeidung von Zubringerverkehren infolge neuer Angebote“ ist bei den zurzeit vorgesehenen Varianten und der vorgesehenen Nutzung nicht relevant.

- 4 MIV-Verkehrsqualität:** Personen, die weiterhin den MIV nutzen, möchten eine möglichst hohe Verkehrsqualität. Durch die Varianten verändern sich die Nachfrage beim MIV und der Raum-/Zeitbedarf für den ÖV im Straßenraum (ÖV-Bevorzugsmaßnahmen), was sich auf die MIV-Verkehrsqualität auswirkt.
- 5 Steigerung Nachfrage ÖV:** Durch die Varianten wird die Nachfrage im ÖV gesteigert. Neben den Modal-Split-Effekten vom MIV tritt auch induzierter Verkehr auf. Damit zusammenhängend werden die Erlöse zunehmen.
- 6 Minimierung Flächenbedarf und Minimierung der Auswirkungen auf Landschafts- und Ortsbild:** Die Varianten sollen möglichst wenig Fläche verbrauchen, auch sind die Auswirkungen auf Landschafts- und Ortsbild zu minimieren.
- 7 Erhöhung Standortattraktivität Region Bregenzerwald/Mittleres Rheintal:** Die Varianten sollen die Standortattraktivität der Region Bregenzerwald/Mittleres Rheintal durch eine Verbesserung der Erreichbarkeit erhöhen. Mit der Schaffung von attraktiven Verbindungen werden dazu die Voraussetzungen geschaffen.
- 8 Charakter als Leuchtturmprojekt:** Die Varianten sollen den Charakter eines technologischen Leuchtturmprojektes aufweisen, dies vor dem Hintergrund weiterer Vermarktungsmöglichkeiten des technologischen Ansatzes.
- 9 Potenzial Güterverkehr:** Die Straßen sollen vom LKW entlastet werden. Die Varianten weisen dabei ein unterschiedliches Potenzial auf.
- 10 Erhöhung Betriebsstabilität:** Aus Sicht Betreiber und Fahrgast ist eine hohe Betriebsstabilität anzustreben.
- 11 Minimierung Kosten ÖV:** Mit den Varianten werden Verbesserungen beim Angebot ermöglicht. Demgegenüber nehmen aber auch die Kosten für den ÖV zu. Die zusätzlichen Kosten sollen dabei in einem ausgewogenen Verhältnis zum zusätzlichen Nutzen stehen.

Ziel		Messgrösse
Unterziel		
1 Verbesserung der Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln		
1.1 Reduktion Reisezeit		[Persh/a]
1.2 Reduktion Anpassungszeit an Fahrplan		[Persh/a]
1.3 Minimierung Anzahl Umsteigevorgänge		[Umstiege/a]
2 Reduktion Unfälle, Reduktion Luft- und Lärmbelastung sowie Reduktion Treibhausgasemissionen		
2.1 Reduktion MIV-Nachfrage mittels Attraktivierung ÖV		[Pkwkm/a]
2.2 Vermeidung von Zubringerverkehren infolge neuer Angebote		qualitativ
2.3 Minimierung Betriebsleistung ÖV		qualitativ
3 Reduktion Betriebskosten MIV		[Pkwkm/a]
4 MIV-Verkehrsqualität		
4.1 Reduktion MIV-Nachfrage mittels Attraktivierung ÖV		[Pkwkm/a]
4.2 Minimierung Raum-/Zeitbedarf ÖV im bestehenden Strassenraum MIV für ÖV-Bevorzugungsmassnahmen		qualitativ
5 Steigerung Nachfrage ÖV		[Pkm/a]
6 Minimierung Flächenbedarf und Minimierung der Auswirkungen auf Landschafts- und Ortsbild		qualitativ
7 Erhöhung Standortattraktivität Region Bregenzerwald/Mittleres Rheintal		qualitativ
8 Charakter als Leuchtturmprojekt		qualitativ
9 Potenzial Güterverkehr		qualitativ
10 Erhöhung Betriebsstabilität		qualitativ
11 Minimierung Kosten ÖV		[EUR/a]
11.1 Minimierung Investitionskosten Infrastruktur inkl. Unterhaltskosten		[EUR/a]
11.2 Minimierung Betriebskosten* inkl. Energiekosten		[EUR/a]

* Umfasst Fahrpersonal, Abschreibung und Verzinsung Fahrzeuge, Wartungs- und Reparaturkosten

Abbildung 9: Zielsystem und Messgrößen

5. Verkehrsnachfrageanalyse und -prognose

5.1 Personenverkehr, Analyse

Als Grundlage für die Einschätzung der Verkehrswirksamkeit wurden insbesondere die Nachfragedaten zum Busverkehr und zum Straßenverkehr ausgewertet. Im Weiteren wurden ausgewählte Strukturdaten und Pendlerströme aufbereitet.

Der Bregenzerwald weist per Ende 2017 eine Bevölkerung von ca. 30.000 Einwohnern auf. Im Untersuchungsgebiet gemäß Systemabgrenzung leben dabei ca. 24.000 Einwohner (vgl. Abbildung 10). Wie in Kapitel 3 erläutert, können bei den Varianten Vollbahn, Straßenbahn und Bustunnel insbesondere diejenigen Gemeinden des hinteren Bregenzerwaldes von deutlichen Fahrzeitverkürzungen profitieren, die südlich Egg liegen (d.h. Andelsbuch, Bezau, Reuthe, Mellau, Bizau etc.) In diesen Gemeinden wohnten Ende 2017 ca. 11.500 Einwohner. Beim Tourismus wurden in diesen Gemeinden insgesamt ca. 1,4 Mio. Nächtigungen im Tourismusjahr 2016/17 gezählt (vgl. Abbildung 11).

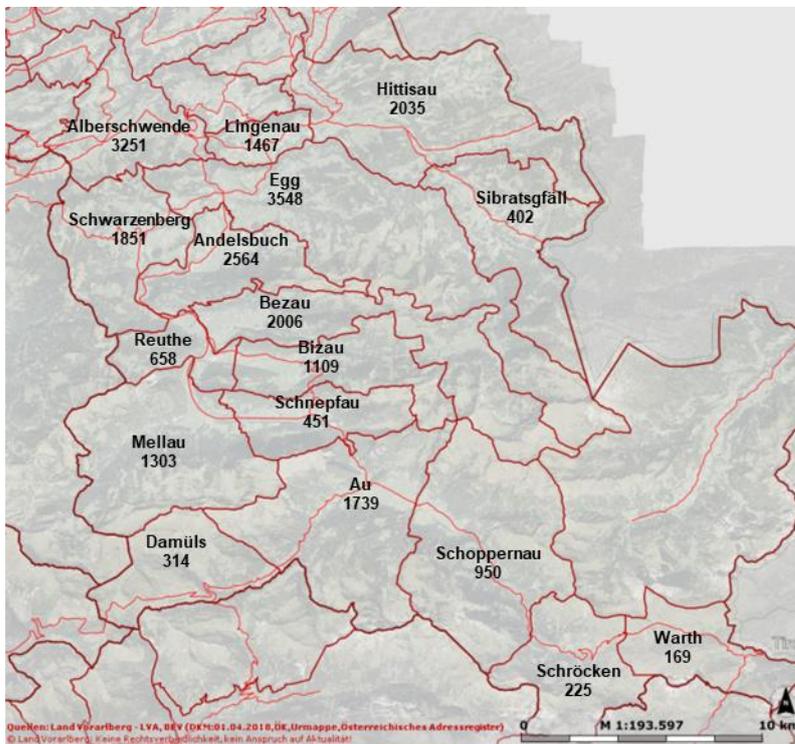


Abbildung 10: Bevölkerung (Hauptwohnsitz) am 31.12.2017 (Amt der Vorarlberger Landesregierung 2018)

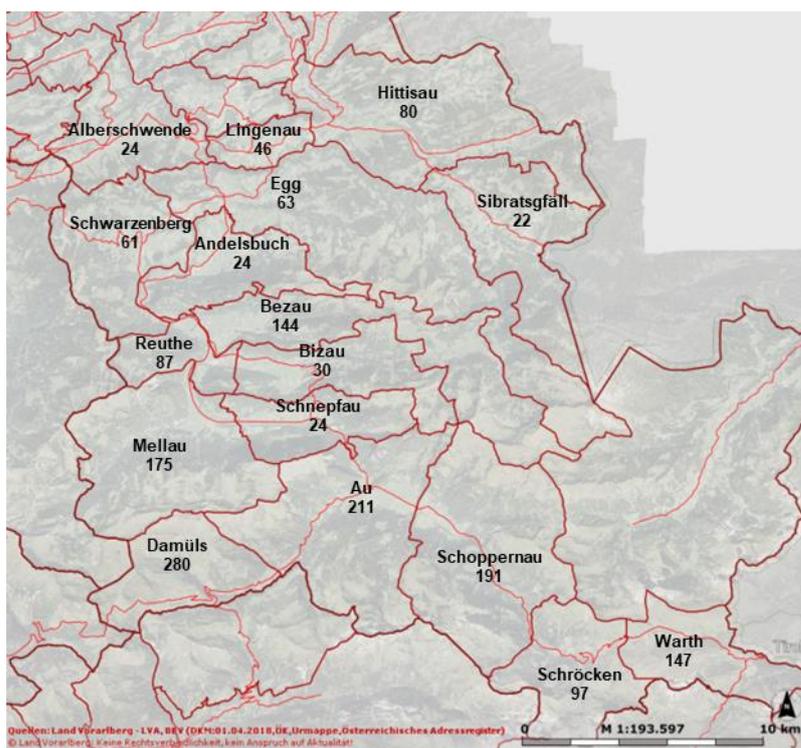


Abbildung 11: Nächtigungen im Tourismusjahr 2016/17 in 1.000 (Amt der Vorarlberger Landesregierung 2018)

Zwischen den Gemeinden, die potenziell von deutlichen Fahrzeitverkürzungen profitieren können, und dem Rheintal (Bereich Bregenz – Höchst – Lustenau – Dornbirn – Hohenems) pendelten ca. 1.400 Personen (vgl. Abbildung 12).

Gebiete Bregenzerwald	Auspendler nach Rheintal*: Erwerb	Auspendler nach Rheintal*: Schüler	Einpendler vom Rheintal*: Erwerb	Einpendler vom Rheintal*: Schüler	Summe
Au, Bezauf, Bizau, Damüls, Mellau, Reuthe, Schnepfau, Schopperrau, Schröcken, Warth	666	118	139	65	ca. 1.000
Andelsbuch	312	44	59	0	ca. 400
Egg	524	61	147	64	ca. 800
Alberschwende, Hittisau, Lingenau, Schwarzenberg, Sibratsgfall	1.586	152	269	3	ca. 2.000

* Bereich Bregenz – Höchst – Lustenau – Dornbirn – Hohenems

Abbildung 12: Pendler 2016 (Statistik Austria 2016)

Fazit ist, dass bei neuen Verbindungen nur ein relativ geringer Anteil der Bevölkerung des Bregenzerwaldes von erheblichen Fahrzeitverkürzungen profitieren kann. Beim Tourismus ist zu beachten, dass allfällige push-Maßnahmen zum ÖV mit dem Risiko verbunden sind, dass die Tourismusgäste, die mit dem MIV anreisen möchten, auf andere Destinationen ausweichen.

Aus Abbildung 13 kann die Nachfrage mit MIV und ÖV an ausgewählten Querschnitten entnommen werden. Westlich Alberschwende betrug z.B. die durchschnittliche Nachfrage im Jahr 2017 beim MIV ca. 13.600 Nichtschwerverkehrsfahrzeuge (NSV)/Tag und 1.600 Personen/Tag im öffentlichen Verkehr.

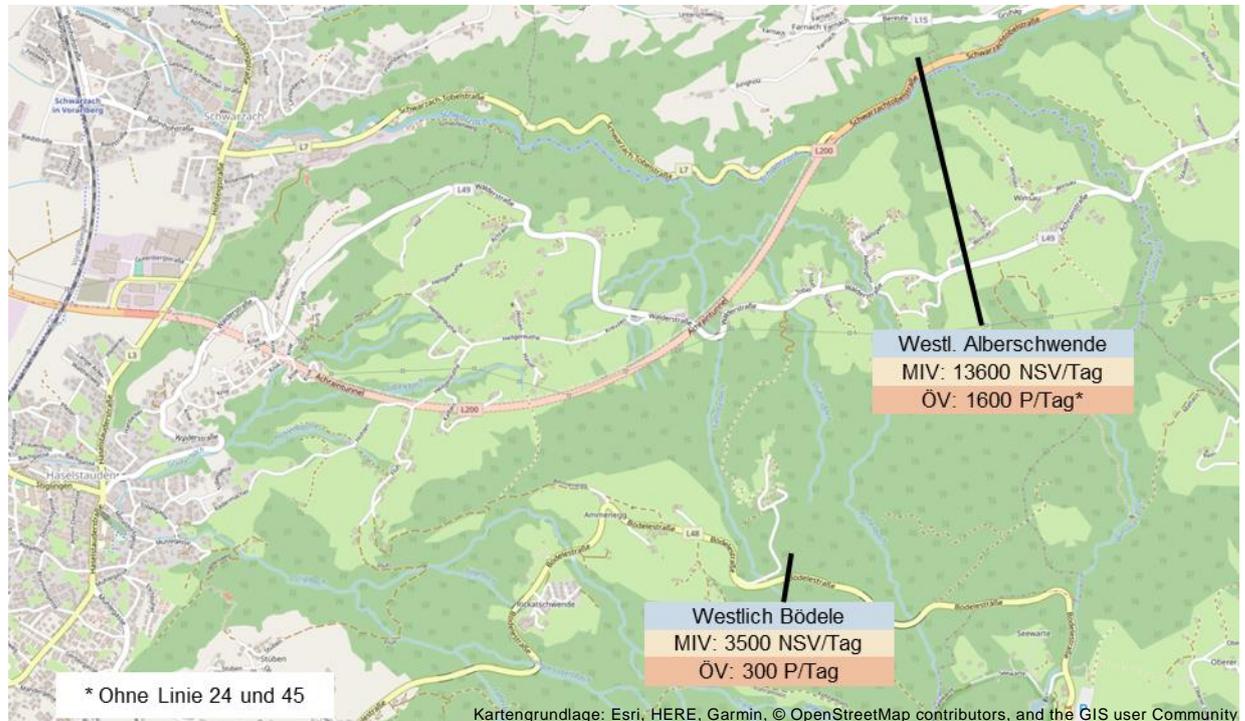


Abbildung 13: Nachfrage an ausgewählten Querschnitten 2017; MIV als DTV und ÖV als Wertagswerte (Vorarlberg Straßenbau 2017), (VVV 2017)

5.2 Personenverkehr, Prognose

Als Grundlage für die Beurteilung sind die erforderlichen verkehrlichen Kenngrößen gemäß Zielsystem zu ermitteln. Maßgebend ist dabei die Differenz gegenüber dem Referenzplanfall (vgl. Kapitel 4). Das Vorgehen zur Prognose der Verkehrsnachfrage kann Abbildung 14 entnommen werden. Ausgehend von Angebot und Nachfrage im Jahr 2017 wird zunächst die Nachfrage für den Referenzplanfall 2035 prognostiziert. Alsdann erfolgt unter Berücksichtigung der Angebotsänderungen je Variante die Nachfrageprognose je Variante. Dabei werden ein Modal-Split-Modell und ein Neuverkehrsmodell angewendet. Mit dem Modal-Split-Modell werden die Wechsler MIV/ÖV aufgrund von Angebotsänderungen ermittelt, dabei werden die unterschiedlichen Wertigkeiten der Verkehrsmittel (Schienenbonus) mitberücksichtigt. Mit dem Neuverkehrsmodell wird die Zusatznachfrage ÖV ermittelt, die über die Wechsler MIV/ÖV hinausgeht.

Insgesamt wird die Nachfrageänderung für 57 Beziehungen⁷ abgebildet, die Nachfrage von/nach Hochälpele bei der Wälderbahn wird auf Basis der Angaben von Kairos zusätzlich berücksichtigt. Die Beziehungen werden dabei so gewählt, dass die Stärken der einzelnen

⁷ Abgrenzung: Alle Reisenden, welche die heutigen Linien 35, 37, 38, 40 und 41 nutzen; damit wird das Kollektiv erfasst, das von den hier zu beurteilenden Varianten profitieren kann. Beim MIV wird je Relation die entsprechend zugehörige Nachfrage berücksichtigt

Varianten miteinbezogen werden können. So erfolgt z.B. im Raum Dornbirn eine Differenzierung nach verschiedenen Gebieten (Bahnhof, Zentrum, Sägerbrücke, Wallenmahd/Hatlerdorf).

Es ist hier darauf hinzuweisen, dass es sich um eine grobe Prognose als Grundlage für den Variantenvergleich handelt. Dabei musste eine Vielzahl von Annahmen unterstellt werden. Die dadurch möglichen Unschärfen werden bei der Umrechnung in Zielbeiträge und bei der Ergebnisinterpretation mitberücksichtigt.

Im Horizont 2035 bilden u.a. die Annahmen aus der Verkehrsprognose Österreich 2025+ (Autorenteam VPÖ 2025, 2009), Szenario 2 die Basis, die fortgeschrieben werden. Insbesondere ist dabei eine Erhöhung der variablen Kosten für Pkw enthalten, was zu einer Modal-Split-Verschiebung zu Gunsten des ÖV führt. Weitere Erläuterungen zu den Grundannahmen für die Prognose des Referenzplanfalls 2035, zum Modal-Split-Modell und zum Neuverkehrsmodell können Anhang 2 entnommen werden.

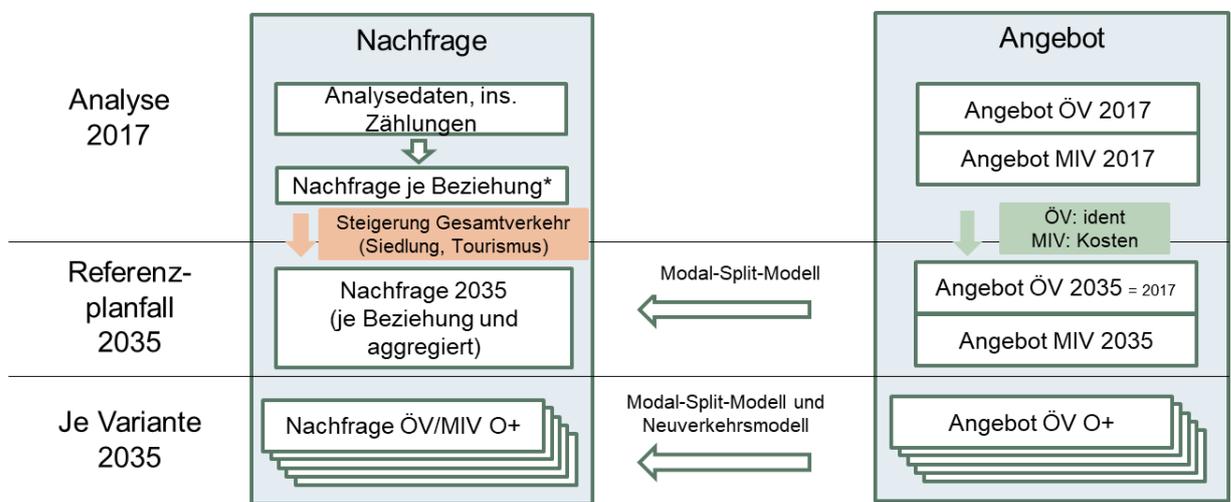


Abbildung 14: Vorgehen zur Ermittlung der Nachfrage je Variante

Im Referenzplanfall nimmt die Nachfrage am Querschnitt westlich Alberschwende/Bödele von ca. 1.900 Personen/Werktag auf ca. 2.800 Personen/Werktag zu, was einer Zunahme von 50% entspricht.

Für die Ermittlung der Verkehrsnachfrage in den Varianten bilden die Angebote wie in Kapitel 3 beschrieben die Basis. Im Folgenden ausgewiesen werden im Grundsatz die beurteilungsrelevanten Veränderungen gegenüber dem Referenzplanfall.

Aus Tabelle 2 können ausgewählte Kenngrößen zur Veränderung der Nachfrage ÖV entnommen werden. Ausgewiesen sind dabei die Jahreswerte, diese werden vereinfachend auf Basis der Werktagnachfrage mit dem Faktor 300 hochgerechnet:

- Die Nachfrage ÖV des gesamten Modellgebietes (erste Zeile der Tabelle) nimmt in den Varianten gegenüber dem Referenzplanfall um 0,6 Mio. bis 0,8 Mio. Personen/Jahr zu. Bei der Wälderbahn ist dabei ein Mehrverkehr von 0.2 Mio. P/a (0.1 Mio. zusätzliche Personen mit Hin- und Rückweg) von/nach Hochälple enthalten. Die Zunahme ist bei den Varianten Wälderbahn, Vollbahn und Bustunnel ähnlich, alsdann folgen die Varianten Straßenbahn und 0+. Die Unterschiede zwischen den Varianten sind relativ gering.
- Die Nachfrage ÖV Bregenzerwald-Unterland (d.h. Nachfrage an den Querschnitten westlich Alberschwende und westlich Bödele inkl. dem neuen Verkehrsmittel; zweite Zeile der Tabelle) nimmt in den Varianten gegenüber dem Referenzplanfall um ca. 0,4 bis 0,5 Mio.

Personen/Jahr zu. Die Unterschiede zwischen der ersten und zweiten Zeile der Tabelle sind darauf zurückzuführen, dass die Nachfrage in den Varianten auch innerhalb des Bregenzerwaldes zunimmt.

Betrachtet man die absolute Nachfrage ÖV Bregenzerwald-Unterland (d.h. Nachfrage an den Querschnitten westlich Alberschwende (ohne Linie 24 und 45) und westlich Bödele inkl. dem neuen Verkehrsmittel), so ist die Nachfrage im Referenzplanfall von ca. 2.800 Personen/Werntag zusätzlich zu berücksichtigen. Die absolute Nachfrage Bregenzerwald-Unterland beträgt in den Varianten somit ca. 4.000 bis 4.500 Personen/Werntag.

- Die Nachfrage ÖV auf der neuen Verbindung (dritte Zeile der Tabelle) beträgt je nach Variante 0,6 Mio. bis 0,8 Mio. Personen/Jahr, entsprechend 2.000 bis knapp 3.000 Personen/Werntag. Die Differenz zur oben ausgewiesenen Nachfrage (4.000 bis 4.500 Personen/Werntag) nutzt weiterhin die Route via Alberschwende resp. Bödele.

Kennwert	Dimension	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Nachfrageänderung ÖV Modellgebiet	[Mio. P/a]	0.6	0.8	0.8	0.7	0.8
Nachfrageänderung ÖV Bregenzerwald-Unterland	[Mio. P/a]	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
Nachfrage auf neuer ÖV-Verbindung	[Mio. P/a]	0.0	0.6	0.8	0.7	0.8

Tabelle 2: Verkehrsnachfrageänderung in den Varianten gegenüber dem Referenzplanfall bzw. Nachfrage auf neuer ÖV-Verbindung (Erläuterungen siehe oben)

Aus Tabelle 3 können die Mengengerüste entnommen werden, wie sie im Zielsystem festgelegt worden sind:

- Bei der Verkehrsleistung ÖV⁸ und MIV weisen die Varianten Vollbahn, Straßenbahn und Bustunnel dieselbe Größenordnung auf. Die vergleichsweise geringere Zunahme bei der Wälderbahn ist auf das Personenkollektiv von/nach Hochälpele mit der vergleichsweise geringen Fahrlänge zurückzuführen.
- Bei den Reisezeiten ermöglicht die Variante Vollbahn die größte Reduktion, alsdann Straßenbahn und Bustunnel. Die Wälderbahn ermöglicht vergleichsweise nur geringe Reisezeitverkürzungen.
- Bei der Anpassungszeit an den Fahrplan ermöglicht die Variante 0+ die größte Reduktion, da auch Alberschwende von einer Verdichtung profitiert.
- Mit Ausnahme der Variante Bustunnel werden die Umsteigevorgänge in der Tendenz zunehmen. Dies ist u.a. auch darauf zurückzuführen, dass von Bregenzerwald nach Bregenz die schnellere Verbindung via Dornbirn genutzt wird, anstatt wie im Referenzplanfall die Direktverbindung.
- Bei den Erlösen weisen die Varianten mit neuen Systemen dieselbe Größenordnung auf, nämlich rund 2 Mio. EUR/a⁹.

Mengengerüst	Dimension	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Verkehrsleistung ÖV	[Mio. Perskm/a]	10.1	12.9	17.9	17.4	18.2
Verkehrsleistung MIV	[Mio. Pkwkm/a]	-7.0	-7.6	-11.5	-11.1	-12.0
Reisezeit	[Mio. Persh/a]	-0.01	-0.03	-0.09	-0.07	-0.07
Anpassungszeit	[Mio. Persh/a]	-0.26	-0.20	-0.14	-0.16	-0.19
Anzahl Umsteigevorg.	[Mio. Umstiege/a]	0.04	0.06	0.05	0.05	-0.04
Erlöse	[Mio. EUR/a]	1.2	2.5	2.1	2.1	2.2

Tabelle 3: Veränderung Mengengerüste gemäß Zielsystem

⁸ Bei der Fahrlänge wird aus Vergleichbarkeitsgründen die Fahrlänge des Referenzplanfalls berücksichtigt.

⁹ Annahmen: Erlössatz von 0.12 EUR/Personenkilometer; bei der Wälderbahn wird für die ca. 100.000 zusätzlichen Fahrgäste pro Jahr (erzeugen je 2 Fahrten) von/nach Hochälpele ein Erlös von 1 Mio. EUR/a angesetzt.

Betrachtet man beim Querschnitt Alberschwende die Veränderung der Anzahl Fahrzeuge auf der Straße, so resultiert bei den Varianten 0+ und Wälderbahn eine Reduktion von ca. 4% und bei den Varianten Vollbahn, Straßenbahn und Bustunnel eine Reduktion zwischen 6 und 7%.

5.3 Güterverkehr

Auf den Straßen des Bregenzerwaldes werden auch Schwerverkehrsfahrten durchgeführt. Neben den Fahrten für die Ver- und Entsorgung des Bregenzerwaldes, dem Linienbus und dem Tourismusverkehr (Reisebus) tragen auch produzierende, im Bregenzerwald ansässige Betriebe zum Schwerverkehrsaufkommen bei. Wichtige Unternehmen mit namhafter Güterverkehrserzeugung sind die Kaufmann Bausysteme in Reuthe sowie verschiedene Kiesabbau-Unternehmen.

Eine Auswertung von Verkehrszählstellen hat gezeigt, dass über die vier Zufahrtsstraßen des Bregenzerwalds (L7, L48, L49 und L200) der Schwerverkehrsanteil durchschnittlich 6,8% werktags bzw. 5,3% über alle Tage beträgt. Rund drei Viertel des Schwerverkehrs vom/zum Bregenzerwald führt über die L200 (Achraintunnel).

In Abbildung 15 ist eine Übersicht zum aktuellen Schwerverkehrsaufkommen auf den Zufahrtsachsen zum Bregenzerwald am Querschnitt westlich von Alberschwende/Bödele dargestellt.

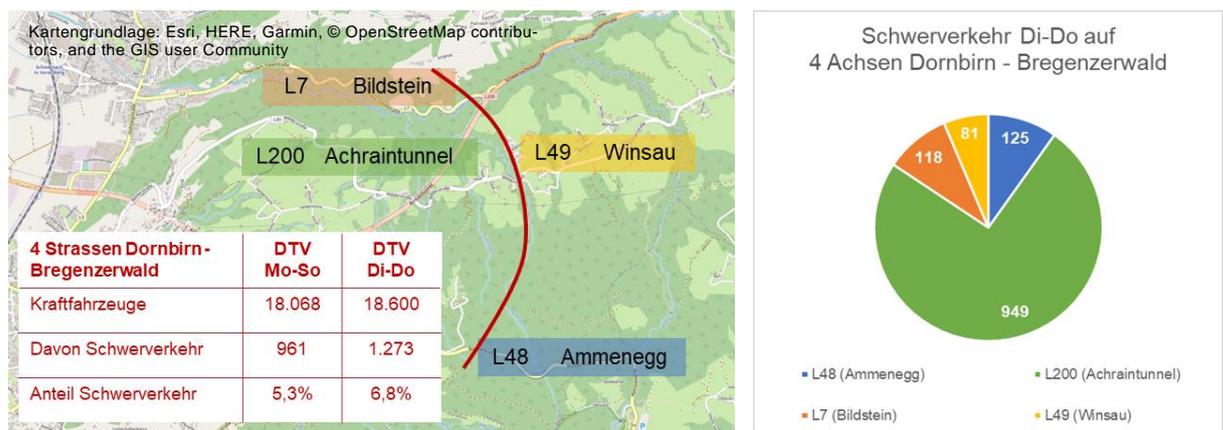


Abbildung 15: Übersicht zum aktuellen Schwerverkehrsaufkommen auf den Zufahrtsachsen zum Bregenzerwald

Werden neue Systeme bzw. Infrastrukturen wie die Wälderbahn, Vollbahn, Straßenbahn oder der Bustunnel eingeführt, so ist zu klären, ob diese auch einen Teil der Gütertransporte übernehmen können und somit einen Beitrag zur Entlastung der Straßen vom Güterschwerverkehr leisten können.

Bei der Abschätzung des möglichen Verlagerungspotenzials ist vorerst folgender Grundsatz zur Kenntnis zu nehmen: Kann ein Gut mit einem bestimmten Transportsystem nur auf einer Teilstrecke befördert werden, so müssen die Güter umgeladen werden. Jeder zusätzliche Umladevorgang führt zu Zusatzkosten und zusätzlichem Zeitbedarf in der Logistikkette, was aus betriebswirtschaftlicher Sicht ungünstig ist. Unternehmen werden daher in der Regel keine Transportlösung mit zusätzlich erforderlichem Umschlag durchführen.

Demnach kann die Nutzung von Wälderbahn, Vollbahn oder Straßenbahn für Gütertransporte nur in sehr spezifischen Fällen interessant sein.

In Tabelle 4 ist dargestellt, welche Voraussetzungen oder Rahmenbedingungen die Nutzung der neuen Systeme auch für Güterverkehre begünstigen würden und welche Warengruppen hierfür am ehesten geeignet erscheinen.

Variante	Voraussetzungen/Rahmenbedingungen, welche den Gütertransport mit diesem System begünstigen	Warengruppen
Wälderbahn	Quelle und Ziel der Warenströme im Bregenzerwald und Dornbirn oder Hochälpele	Paket-/Kurierdienste, Lebensmittel
Vollbahn	An- oder Wegfahrt von/nach Vorarlberg erfolgt bereits auf der Schiene Betrieb im Bregenzerwald verfügt über Anschlussbahn Bahnhof im Bregenzerwald mit Güterumschlagplatz vorhanden (z.B. für Holzverladung)	Holz, landwirtschaftliche Produkte, Baumaterialien, Lebensmittel, Steine und Erden, Mineralöl, Recyclingmaterialien, Paket-/Kurierdienste
Straßenbahn	Quelle und Ziel der Warenströme im Bregenzerwald bzw. in Dornbirn (Punkt-Punkt-Verbindung) Ausreichendes Verkehrsaufkommen, welches Bau von Straßenbahngleis bis Empfänger/Versender im Raum Dornbirn rechtfertigt	Recyclingmaterialien, Lebensmittel, Paket-/Kurierdienste
Bustunnel	Warentransport erfolgt in der Nachtpause des ÖV-Betriebs (für LKW mit „L-Kennzeichnung“)	Paket-/Kurierdienste, Lebensmittel

Tabelle 4: Voraussetzungen/Rahmenbedingungen für Eignung der neuen Systeme für Gütertransporte

Das Potenzial der Systeme für Güterverkehr wird wie folgt eingeschätzt:

- Wälderbahn: Soll die Bahn für Gütertransporte genutzt werden, ist im Regelfall zusätzlich ein zweimaliger Umschlag erforderlich. Potenzial wird am ehesten bei Post- und Kurierdiensten gesehen sowie für die Ver- und Entsorgung des Hochälpele. Der Entlastungseffekt auf die Zufahrtsstraßen in den Bregenzerwald wäre hiermit jedoch marginal.
- Vollbahn: Es ist denkbar, für ausgewählte Transportrelationen Güterverkehre auf der Schiene durchzuführen. Hierzu ist zusätzliche Infrastruktur vorzusehen, die durch das Projekt oder durch Private zu finanzieren sind. Am ehesten realistisch sind Holz- oder Kiestransporte.
- Straßenbahn: Es wird lediglich dort Potenzial für Gütertransporte gesehen, wo das Land Einflussmöglichkeiten hat: Denkbar wären beispielsweise Abfalltransporte, insbesondere wenn auch die Ringstraßenbahn realisiert würde und ein Transport bis zum Abfallwirtschaftszentrum Königswiesen Lustenau möglich wäre.
- Bustunnel: Denkbar ist hier eine temporäre Öffnung des Tunnels für Lastwagen in den Schwachlastzeiten oder in der Nachtpause des ÖV. Dies ist am ehesten für Lebensmitteltransporte sowie Post- und Kurierdienste denkbar. Mit dieser Massnahme könnten wohl Alberschwende, Egg und allenfalls weitere Gemeinden leicht entlastet werden, allerdings würde in gleichem Umfang der Schwerverkehr in der Stadt Dornbirn zunehmen.

Insgesamt wird das Potenzial für Verlagerung auf die neuen Systeme – und damit die Entlastungswirkung auf der Straße – als marginal eingeschätzt.

6. Gesamtbeurteilung

6.1 Betriebswirtschaftliche Beurteilung

Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse der betriebswirtschaftlichen Beurteilung, die Herleitung der Werte kann Anhang A3 entnommen werden. Bei der Variante 0+ ergeben sich bei zusätzlichen Betriebskosten infolge Angebotsausbau von ca. 2 Mio. EUR/a und zusätzlichen Erlösen von ca. 1 Mio. EUR/a Folgekosten von ca. 1 Mio. EUR/a. Bei der Vollbahn betragen die Zusatzkosten gut 30 Mio. EUR/a und die Folgekosten knapp 30 Mio. EUR/a. Bei den Varianten Bustunnel und Wälderbahn betragen die Kosten 12 bis 13 Mio. EUR/a und die Folgekosten ca. 10 Mio. EUR/a, bei der Straßenbahn handelt es sich um die Größenordnung von 20 Mio. EUR/a. Die hier genannten Investitions- und Kostenangaben sind unabhängig von der Finanzierung bzw. von möglichen Kostenträgern zu betrachten.

Jahreskosten	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Investitionskosten Infrastruktur (Annuität mit 3% Zins) [Mio. EUR/a]	-	7,6	23,5	13,8	9,3
Unterhaltskosten Infrastruktur [Mio. EUR/a]	-	4,7*	2,4	1,2	0,6
Betriebskosten neues Verkehrsmittel [Mio. EUR/a]	-	* in Unter- haltskosten enthalten	4,6	4,5	-
Betriebskosten Bus [Mio. EUR/a]	1.8	1.0	0.5	1.0	2.0
Summe Kosten (gerundet) [Mio. EUR/a]	2	13	31	21	12
Erlöse [Mio. EUR/a]	1.2	2.5	2.1	2.1	2.2
Folgekosten (gerundet) [Mio. EUR/a]	1	10	29	19	10

Tabelle 5: Betriebswirtschaftliche Beurteilung

6.2 Vergleichswertanalyse

Für jede Variante wurde nun je Ziel geprüft, inwieweit die Variante das Ziel erreicht. Im Anhang 3 wird die Punktvorgabe je Variante und je Ziel erläutert.

Die Abbildung 16 zeigt das Ergebnis der Vergleichswertanalyse. Die Varianten Vollbahn, Straßenbahn und Bustunnel schneiden bei den verkehrlichen Zielen ähnlich gut ab. Anschließend folgen Wälderbahn und die Variante 0+. Große Unterschiede ergeben sich aber bei den Kosten. Während bei der Variante 0+ die Kosten ca. 2 Mio. EUR/a betragen, liegen die Kosten bei den Varianten mit neuen Systemen bei rund 10 bis 30 Mio. EUR/a. Einen Spezialfall bildet das Ziel „Charakter als Leuchtturmprojekt“. Bezüglich dieses Kriteriums schneidet die Variante Wälderbahn vergleichsweise besonders gut ab – bedingt durch die gewählte Definition des Ziels bzw. der Skalierung. Es ist dem Leser überlassen, das Ziel bei der Interpretation entsprechend zu gewichten.

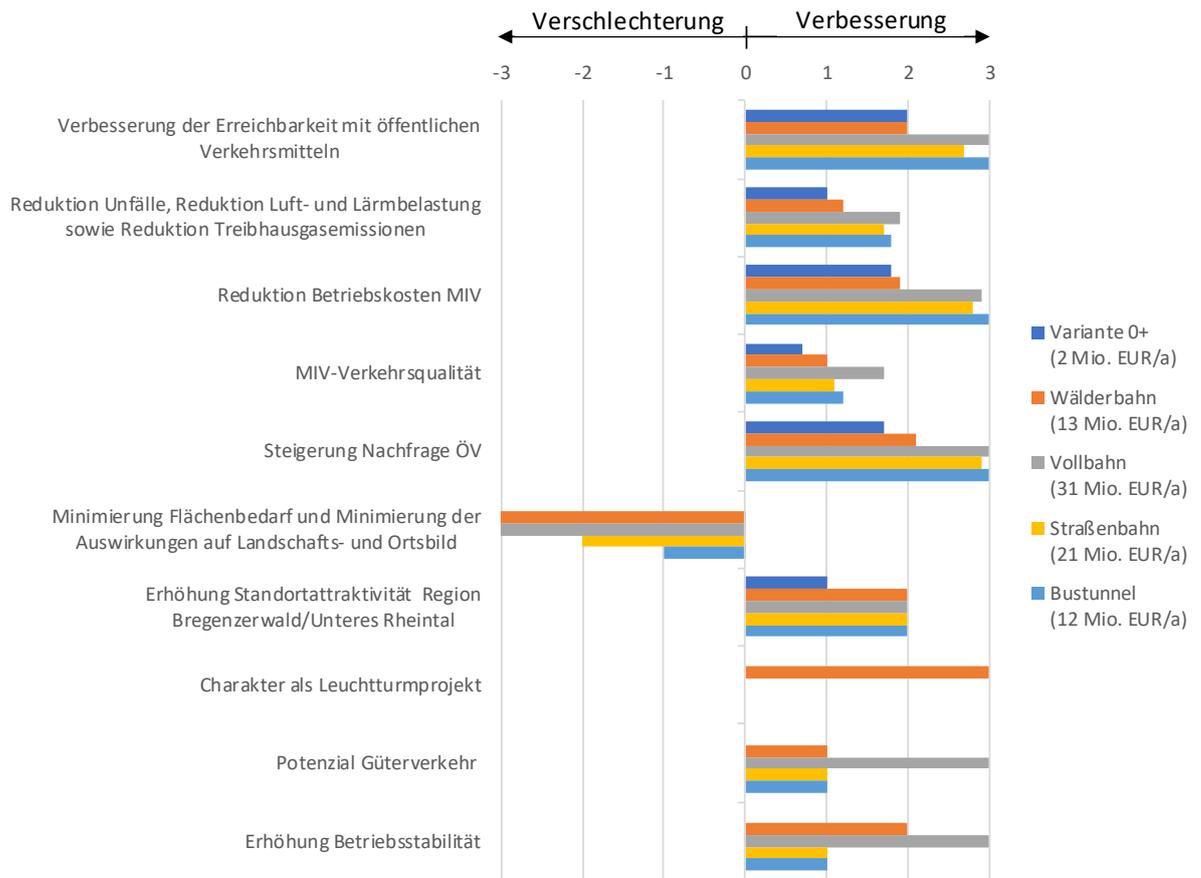


Abbildung 16: Ergebnis Vergleichswertanalyse

Im Folgenden werden im Rahmen eines „Cup-Systems“ jeweils zwei Varianten gegenübergestellt. Wird jeweils eine Variante klar als die geeignetere Variante erkannt, so steht diese im Vordergrund und wird danach einer nächsten Variante gegenübergestellt. Kann zum Schluss eine klare Bestvariante erkannt werden, so steht diese Variante im Vordergrund im Vergleich zu den anderen. Anschließend wird ein Fazit festgehalten.

Vergleich zwischen Bustunnel und Straßenbahn (vgl. Abbildung 17)

Die Variante Bustunnel schneidet bei allen Zielen entweder gleich gut oder besser ab. Die Kosten bei der Straßenbahn sind aber fast doppelt so hoch.

➔ Der Bustunnel steht im Vergleich zur Straßenbahn im Vordergrund.

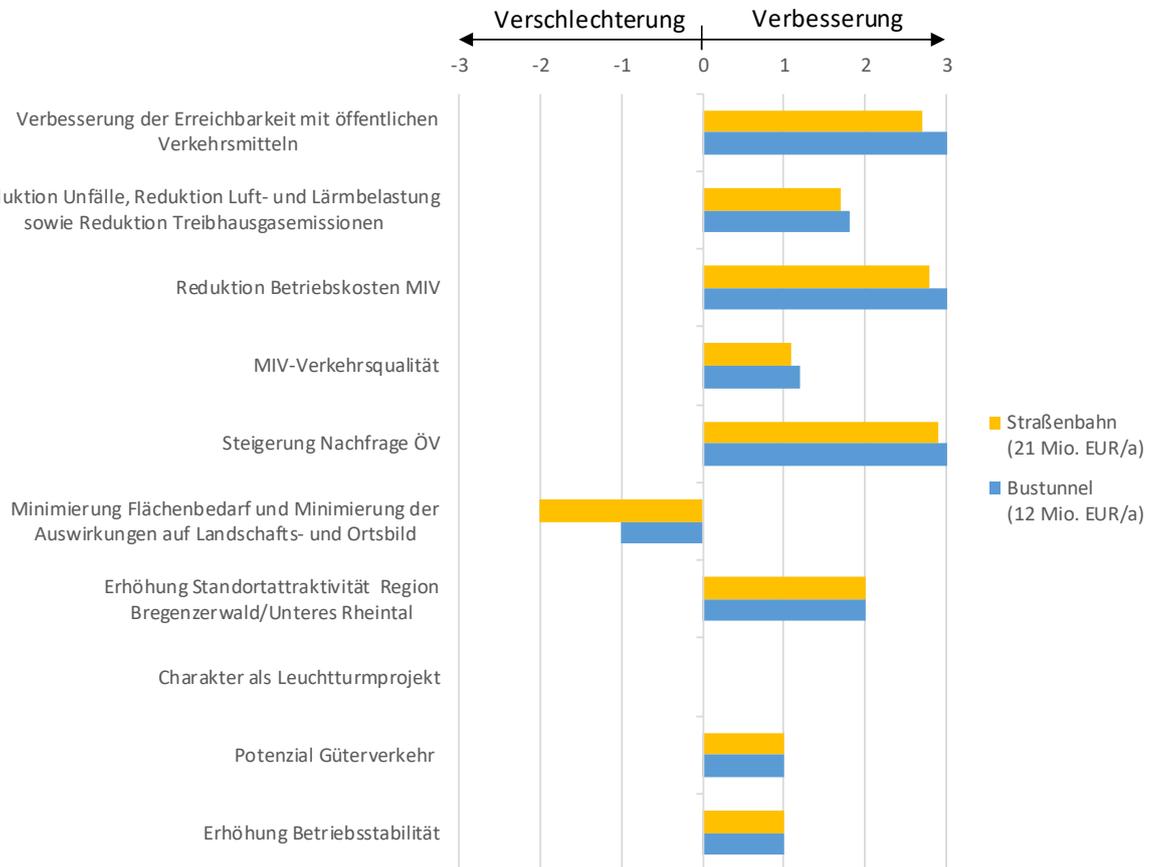


Abbildung 17: Vergleich zwischen Bustunnel und Straßenbahn

Vergleich zwischen Bustunnel und Vollbahn (vgl. Abbildung 18)

Beide Varianten ermöglichen eine erhebliche Verbesserung der Erreichbarkeit und der damit zusammenhängenden Ziele. Die Vollbahn schneidet vergleichsweise besser ab bei den Zielen «Potenzial Güterverkehr» und «Erhöhung Betriebsstabilität» und ein wenig besser bei der MIV-Verkehrsqualität. Demgegenüber schneidet die Vollbahn schlechter ab beim Ziel «Flächenbedarf, Auswirkungen auf Landschafts- und Ortsbild». Die Kosten sind bei der Vollbahn ca. 3x so hoch. Die Zusatzkosten sind mit Bezug zu den Zusatznutzen und dem Zusatzschaden sehr hoch.

➔ Der Bustunnel steht im Vergleich zur Vollbahn im Vordergrund.

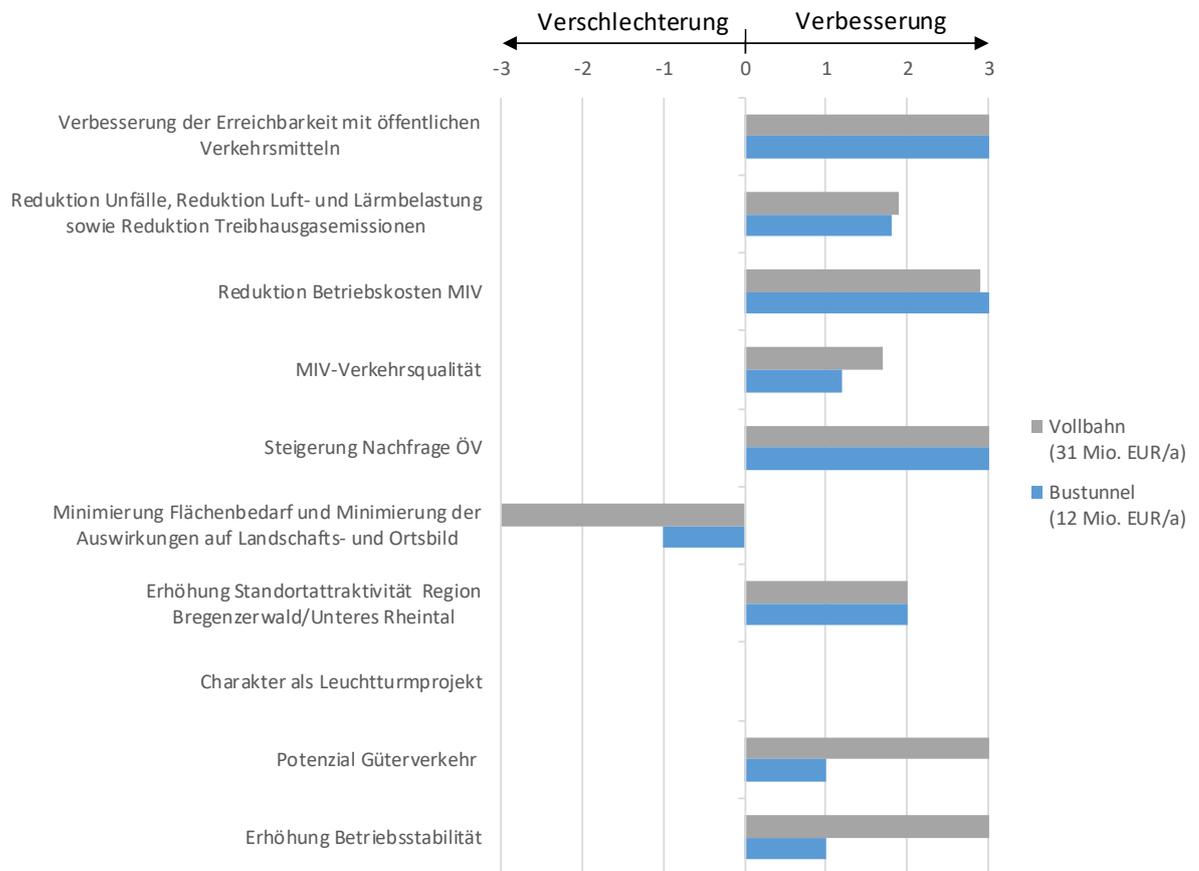


Abbildung 18: Vergleich zwischen Bustunnel und Vollbahn

Vergleich zwischen Bustunnel und Wälderbahn (vgl. Abbildung 19)

Die Variante Bustunnel ermöglicht eine deutlich größere Verbesserung der Erreichbarkeit und der damit zusammenhängenden Ziele. Die Wälderbahn schneidet besser ab bei den Zielen «Charakter als Leuchtturmprojekt» und «Erhöhung Betriebsstabilität». Demgegenüber schneidet die Wälderbahn schlechter ab beim Ziel «Flächenbedarf, Auswirkungen auf Landschafts- und Ortsbild»; dies ist nicht auf den Flächenbedarf zurückzuführen, der selbst relativ gering ist, sondern auf die Auswirkungen auf Landschafts- und Ortsbild. Die Kosten sind ähnlich.

➔ Ein Bustunnel steht im Vergleich zur Wälderbahn aus Sicht «Verkehr» und «Auswirkungen auf Landschafts- und Ortsbild» im Vordergrund.

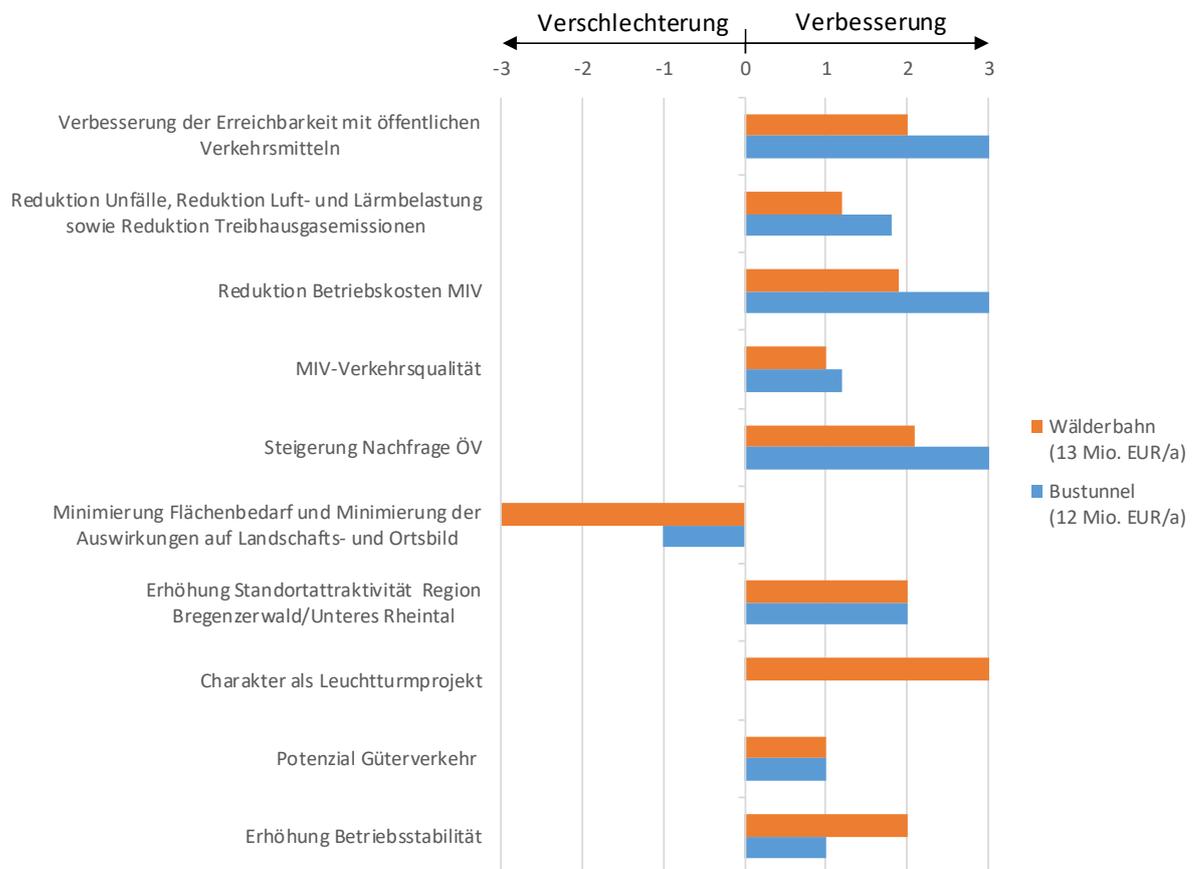


Abbildung 19: Vergleich zwischen Bustunnel und Wälderbahn

Vergleich zwischen Bustunnel und Variante 0+ (vgl. Abbildung 20)

Mit der Variante 0+ kann über 50% des verkehrlichen Nutzens der Variante Bustunnel erreicht werden. Die Kosten der Variante Bustunnel sind aber rund 6x so hoch.

→ Aus Überlegungen der Kosten-Wirksamkeit steht die Variante 0+ im Vordergrund.

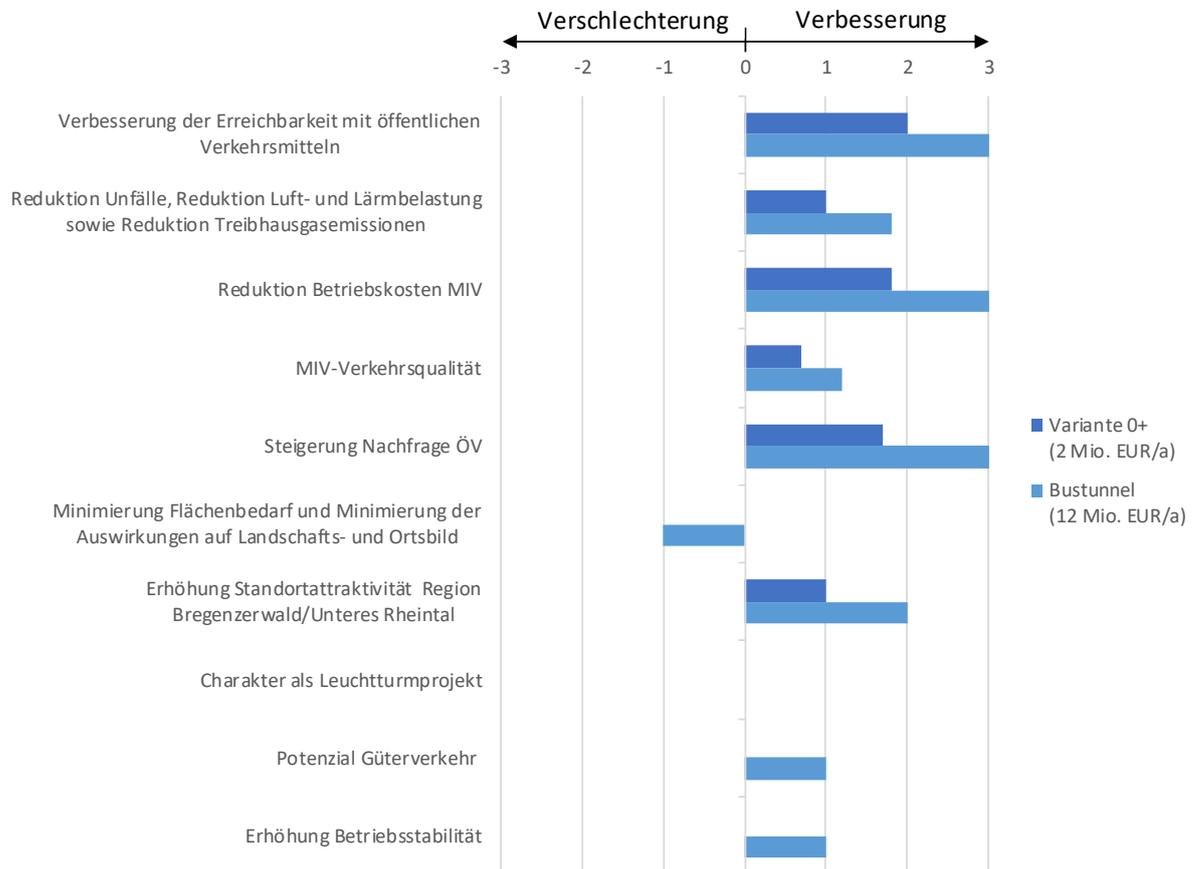


Abbildung 20: Vergleich zwischen Bustunnel und Variante 0+

Diskussion von ergänzenden Aspekten

Im Rahmen der Experten-Begleitgruppensitzungen wurden verschiedene weitere Aspekte eingebracht, die im Folgenden diskutiert werden:

- **Fahrradtransport:** Die Systemvarianten sind unterschiedlich gut für den Transport von Fahrrädern geeignet, grundsätzlich möglich ist dieser jedoch bei allen Varianten. Diese unterschiedliche Eignung der Systemvarianten wurde in der Bewertung nicht berücksichtigt, da dies mit der zunehmenden Verbreitung von Bike-Sharing-Modellen nur als von untergeordneter Bedeutung eingeschätzt wird.
- **Höhere Nachfrage von/nach Hochälpele:** In der Beurteilung der Systemvarianten wurde mit Übernahme der Werte von Kairos eine sehr konservative Annahme angesetzt, da Kairos die Nachfrage für 2017 abgeschätzt hat. Wird die von Kairos abgeschätzte Nachfrage für eine Fortschreibung auf 2035 um 30%-50% erhöht, so zeigt sich keine wesentliche Veränderung bei der Beurteilung. Würde die Wälderbahn stärker touristisch vermarktet – auch beispielsweise mit „Vergnügungsattraktionen“ auf dem Hochälpele – sind durchaus höhere Nachfragezahlen denkbar. Würde z.B. davon ausgegangen, dass rund 500.000 zusätzliche Fahrgäste pro Jahr die Verbindung von/nach Hochälpele nutzen, so könnten bei einem

Erlössatz von 10 Euro/Person die ungedeckten Kosten zunächst auf ca. 5 Mio. EUR/a erheblich reduziert werden. Hierbei wären aber auch wiederum zusätzliche Parkplätze erforderlich und Neuverkehr MIV würde generiert, was dann auch in der Bewertung zu berücksichtigen wäre.

- **Generell höhere Nachfrage im ÖV:** Der Vergleich erfolgte auf Basis einer festgelegten Nachfrage im Referenzplanfall. Wäre diese höher, so dürften sich die Unterschiede zwischen den Varianten nicht wesentlich ändern. Die Absolutbeträge wären zwar höher, die Unterschiede bleiben aber im Grundsatz bestehen. Eine Ausnahme sind dabei die Kosten in der Hauptverkehrszeit. Während bei der Wälderbahn eine sehr hohe Kapazität vorhanden ist, müsste bei den weiteren Varianten das Angebot in den Hauptverkehrszeiten erhöht werden. Bei den Busvarianten könnten dabei zusätzliche Busse verkehren. Da die entsprechenden Kosten gering sind (Kosten +50.000 EUR/Bus und Jahr gemäß Angaben Postbus), führt auch dieser Aspekt nur zu einer geringen Ergebnisänderung.
- **Technologische Entwicklung:** Die im Ziel „Reduktion Unfälle, Lärm, Schadstoffe, Treibhausgase“ resultierenden Nutzenpunkte basieren auf heutigen Fahrzeugtechnologien. Unter Berücksichtigung der zukünftigen Entwicklungen wie Elektrofahrzeuge oder automatisierte Fahrzeuge könnten die Nutzen geringer sein.
- **Unschärfen beim zurzeit vorliegenden Planungsstand:** Die Varianten weisen einen unterschiedlichen Planungsstand auf. Zum Teil sind noch erhebliche Bandbreiten vorhanden. Da die Unterschiede zwischen den Varianten über alle Ziele betrachtet erheblich sind, dürften die Vergleiche auch bei anderen Annahmen zu demselben Ergebnis führen.
- **Disruptive Entwicklungen und Klimaziele:** Die Beurteilung der Varianten basiert auf der Verkehrsprognose Österreich 2025+, Szenario 2 respektive den darin getroffenen Annahmen (Autorenteam VPÖ 2025, 2009). Das Szenario 2 wurde hier für den Prognosehorizont 2035 fortgeschrieben. Disruptive Entwicklungen, z.B. im Zusammenhang mit politischen Maßnahmen zur Erreichung von Klimazielen oder neuer Angebote durch automatische Fahrzeuge und Digitalisierung wurden nicht betrachtet. Wollte man die Variantenbeurteilung diesbezüglich ergänzen, so wären zunächst Szenarien zu möglichen disruptiven Entwicklungen zu definieren und alsdann wäre die Beurteilung je Szenario für alle Varianten zu aktualisieren.
- **Finanzierung:** Ziel der Studie ist der Vergleich von Kosten und Nutzen verschiedener ÖV-Systeme. Aussagen zur Finanzierung der Varianten sind im Grundsatz nicht Gegenstand der Untersuchung. Einzig kann hier darauf hingewiesen werden, dass bei der Wälderbahn mit der Erschließung des Hochälpele andere Möglichkeiten denkbar sind wie bei den anderen „konventionellen“ Varianten.

Fazit aus Sicht EBP

Aus Kosten-/Wirksamkeits-Überlegungen steht die Variante 0+ im Vordergrund.

Für den Systemvergleich wurde dabei ein möglicher Ansatz zu einer Variante 0+ angesetzt. Für eine Vertiefung der Variante 0+ wären in einem nächsten Schritt verschiedene Fahrplanansätze zu entwickeln und zu beurteilen. Im Weiteren sollte die Thematik Busbeschleunigungsmaßnahmen vertieft werden.

7. Quellenverzeichnis

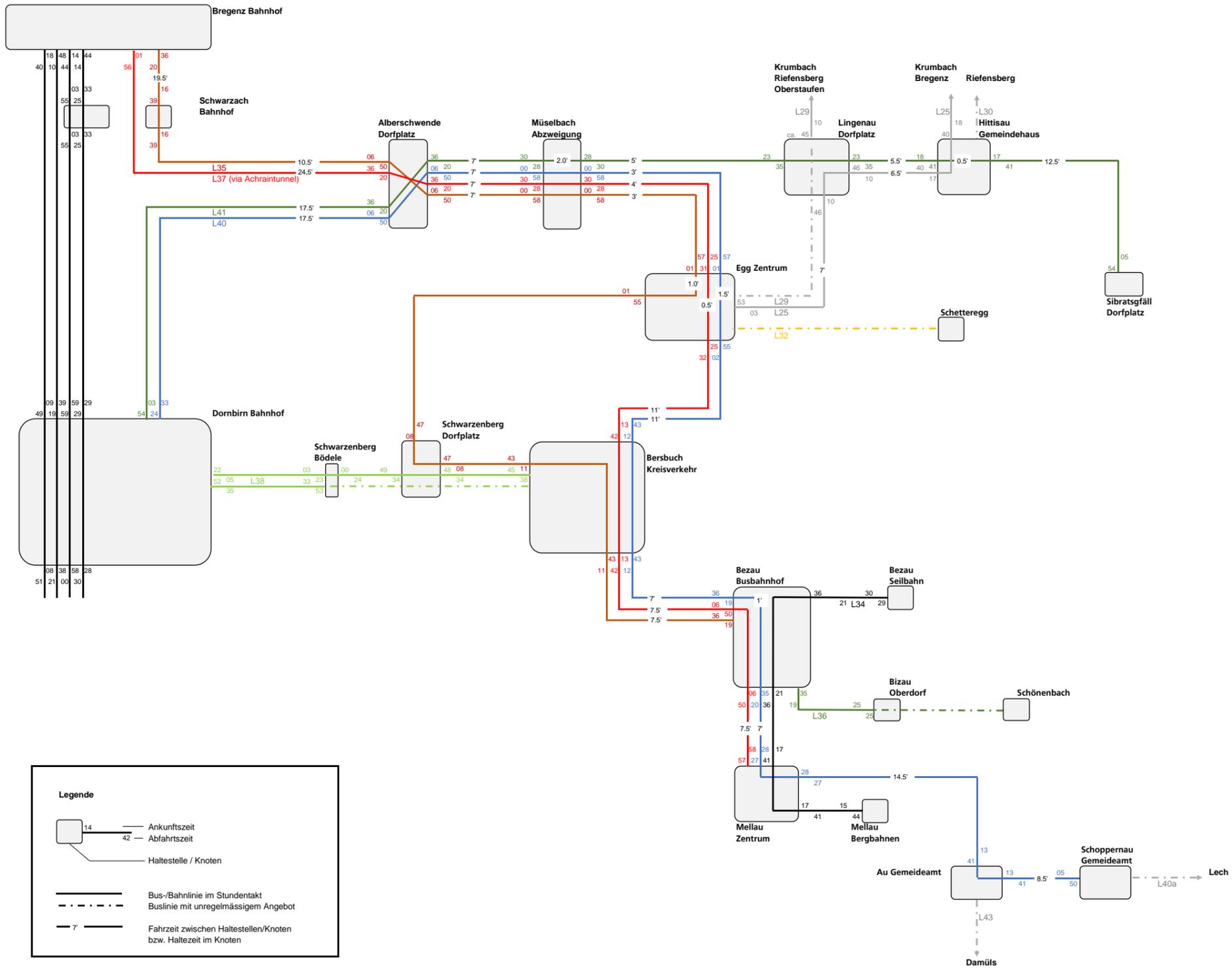
Abkürzung	Bezeichnung
Amt der Vorarlberger Landesregierung 2018	Amt der Vorarlberger Landesregierung: „Landesstelle für Statistik, Zahlenportrait der Gemeinden“, Ausgabe April 2018
Autorenteam VPÖ 2025 2009	AUTORENTEAM VPÖ 2025+ (Trafico, IVWL Uni Graz, IVT ETH Zürich, Panmobile, Joanneum, Research, Wifo): „Verkehrsprognose Österreich 2025+“, im Auftrag des BMVIT, ÖBB, Asfinag, SCHIG, 2009
BAV 2016	Schweizerische Eidgenossenschaft, Bundesamt für Verkehr: „NIBA, Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte“, Leitfaden zur Bewertung von Projekten im Schienenverkehr und elektronisches Rechentool eNIBA, Dezember 2016
Doppelmayr	Doppelmayr: Investitionsausgaben gemäß Angabe vom 23.10.2018
Greber 2018	Samuel Greber: „Einsatz von Luftseilbahnsystemen zur Reduzierung des Personenverkehrsaufkommens auf Straßen und zur Verbindung und Belebung des urbanen, suburbanen und ländlichen Raumes – anhand des Visionsprojekts Wälderbahn“, Bachelorarbeit am Institut für Transportwirtschaft und Logistik der Wirtschaftsuniversität Wien, 11.02.2018
Industriellenvereinigung et. al. 2016	Industriellenvereinigung Vorarlberg, Doppelmayr Holding AG, KAIROS GmbH: Ein Leuchtturmprojekt für Vorarlberg, Mediengespräch am Dienstag, 30. August 2016
Jussel 2018	Dieter Jussel: „Abschätzung Betriebs- und Wartungskosten S-Bahn Bregenzerwald, Variante 3C für ca. 6000 Betriebsstunden pro Jahr“, 16.11.2018
Kairos 2018	Kairos: „Wälderbahn – Betriebskonzept samt vor- und nachgelagertem Bussystem“, Ergebnisbericht, 05.11.2018
Köll 2003	Köll: „Verkehrsstromanalyse und Verkehrsmittelwahlverhalten Region Leiblachtal/Bregenz – Teilbericht Verkehrsmittelwahl“, 2003
Landesstelle für Statistik 2016	Landesstelle für Statistik: „Regionale Bevölkerungsprognose 2015-2050“, März 2016
mrs 2017	mrs partner ag: „Erschließung des Bregenzerwaldes mit öffentlichem Verkehr“, 06.07.2017
mrs 2018	mrs partner ag: „Netzgrafik Bussystem mit Bustunnel“, 26.09.2018
Postbus 2018	Postbus: E-Mail an EBP, 16.10.2018
RVS 2010	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT): „Nutzen-Kosten-Untersuchungen im Verkehrswesen“, RVS 02.01.22, 04.10.2010
Snizek 2011	Snizek+Partner: „Mobil im Rheintal – am richtigen Weg! AP2 Entwicklung Verkehrsträger übergreifender Maßnahmen bzw. Ergänzungen zu Varianten im Straßennetz“, Endbericht, September 2011
Statistik Austria 2016	Statistik Austria: „Pendlerstatistik 2016“, Abfrage 10.10.2018
Vorarlberg Straßenbau 2017	Vorarlberg Straßenbau: „diverse Verkehrszählstellen, Zählungen 2017“, Internetabfrage 02.10.2018
VVV 2017	Verkehrsverbund Vorarlberg: „Fahrgastzählungen 2017 (Werktagswerte)“, übermittelt per E-Mail an EBP am 09.10.2018
Wakolbinger 2018	Martin Wakolbinger: „Trassenstudie Dornbirn – Bregenzerwald“, Masterarbeit am Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft der TU Graz, 13.03.2018

A1 Angebotskonzepte

- A1.1 Angebot 2018 (entspricht Angebot Referenzplanfall)
- A1.2 Angebot Variante 0+
- A1.3 Angebot Wälderbahn
- A1.4 Angebot Vollbahn
- A1.5 Angebot Straßenbahn
- A1.6 Angebot Bustunnel
- A1.7 Vergleich Anzahl Busse je Angebotskonzept
- A1.8 Vergleich Reisezeiten und Häufigkeiten auf ausgewählten Relationen

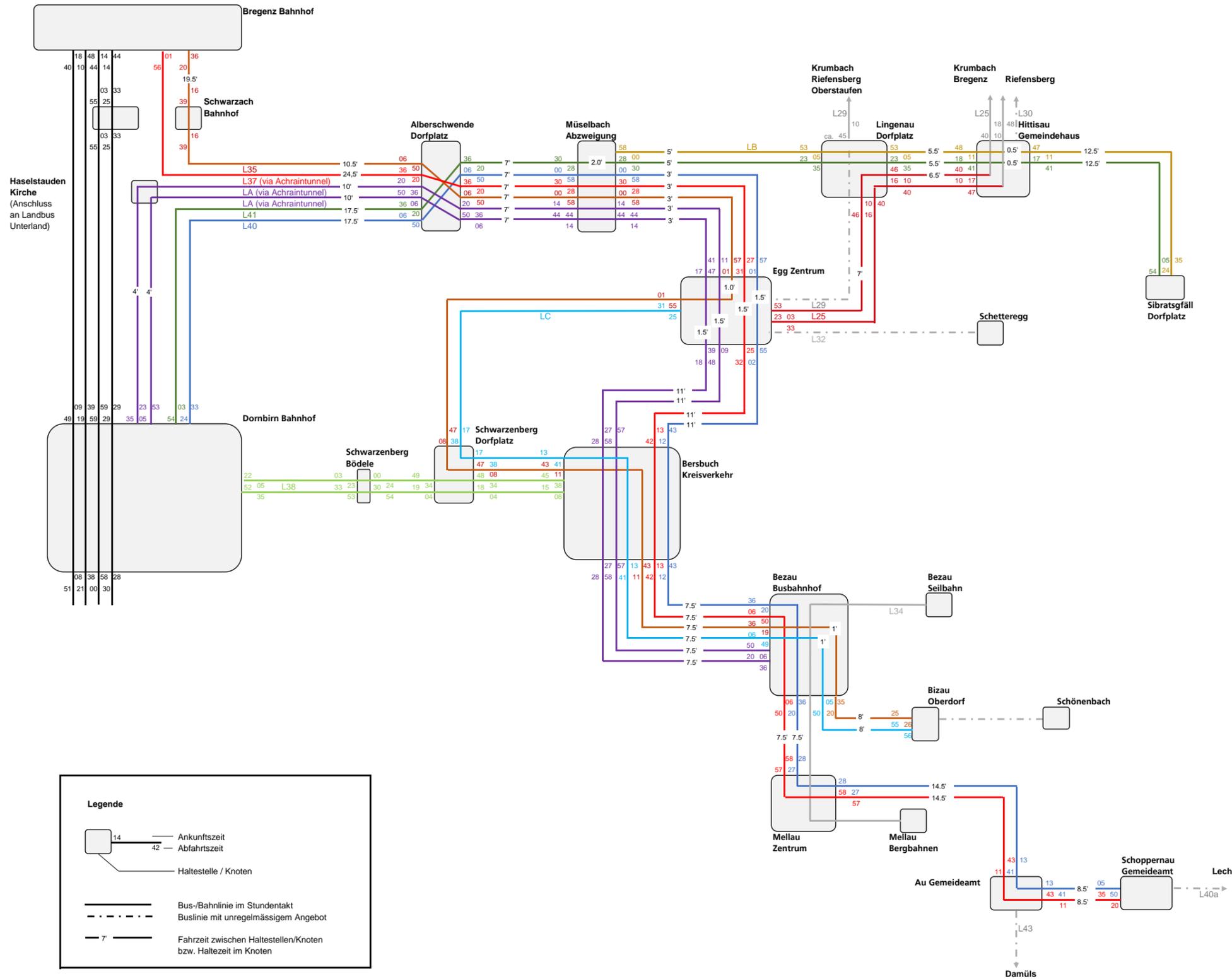
A1.1 Angebot 2018 (entspricht Angebot Referenzplanfall)

Systemangebot (Mo.-Fr., Sommer)



A1.2 Angebot Variante 0+

Systemangebot (Mo.-Fr., Sommer)



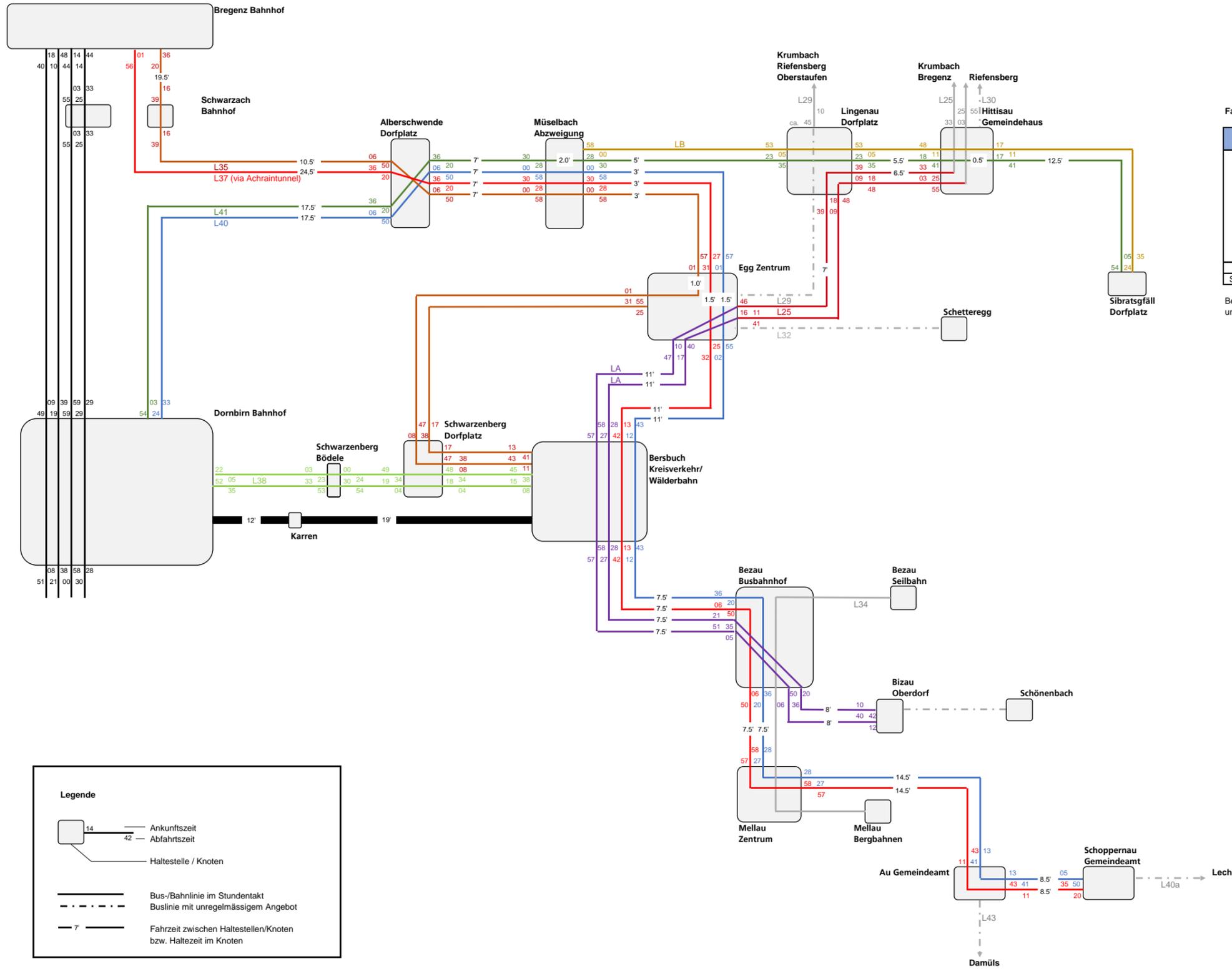
Fahrzeugbedarf tagsüber

Linie	Variante 0+ Kursfolgezeit	Bedarf
25	30'	5
35	60'	3.0
36		
37	60'	3.5
38	30'	3
40	60'	3
41	60'	2
A	30'	4
B	60'	1
C	60'	1.5
Summe		26
Summe ohne 25		21

Bemerkung: Busse sind bei den Linien 35, 37 und C durchgebunden

A1.3 Angebot Wälderbahn

Systemangebot (Mo.-Fr., Sommer)



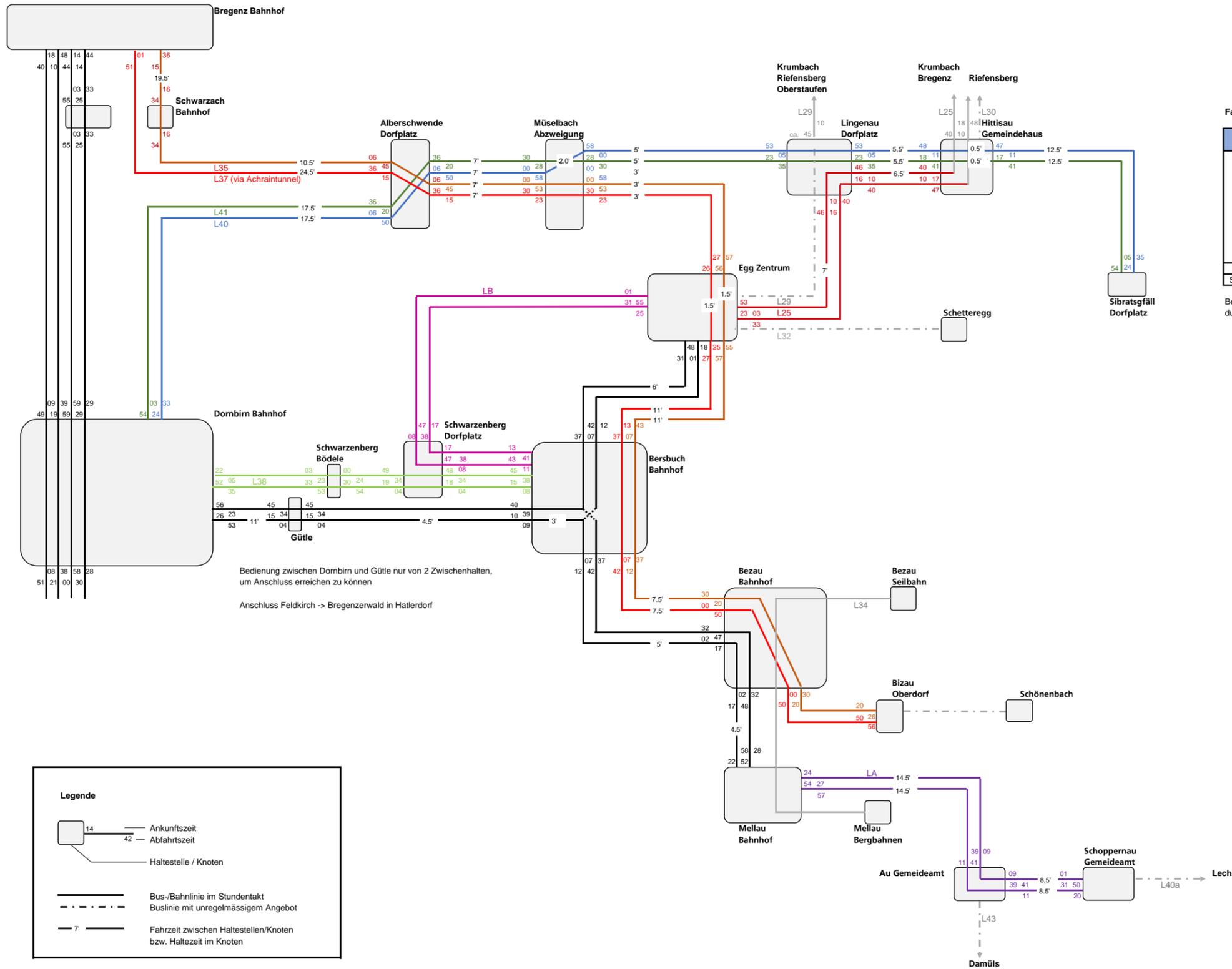
Fahrzeugbedarf tagsüber

Linie	Variante Wälderbahn	Bedarf
25	30'	5
35	60'	2.5
36		
37	60'	3.5
38	30'	3
40	60'	3
41	60'	2
A	30'	3
B	60'	1
Summe		23
Summe ohne 25		18

Bemerkung: Busse sind bei den Linien 35 und 37 in Bregenz durchgebunden und bei den Linien 25 und A in Egg

A1.4 Angebot Vollbahn

Systemangebot (Mo.-Fr., Sommer)



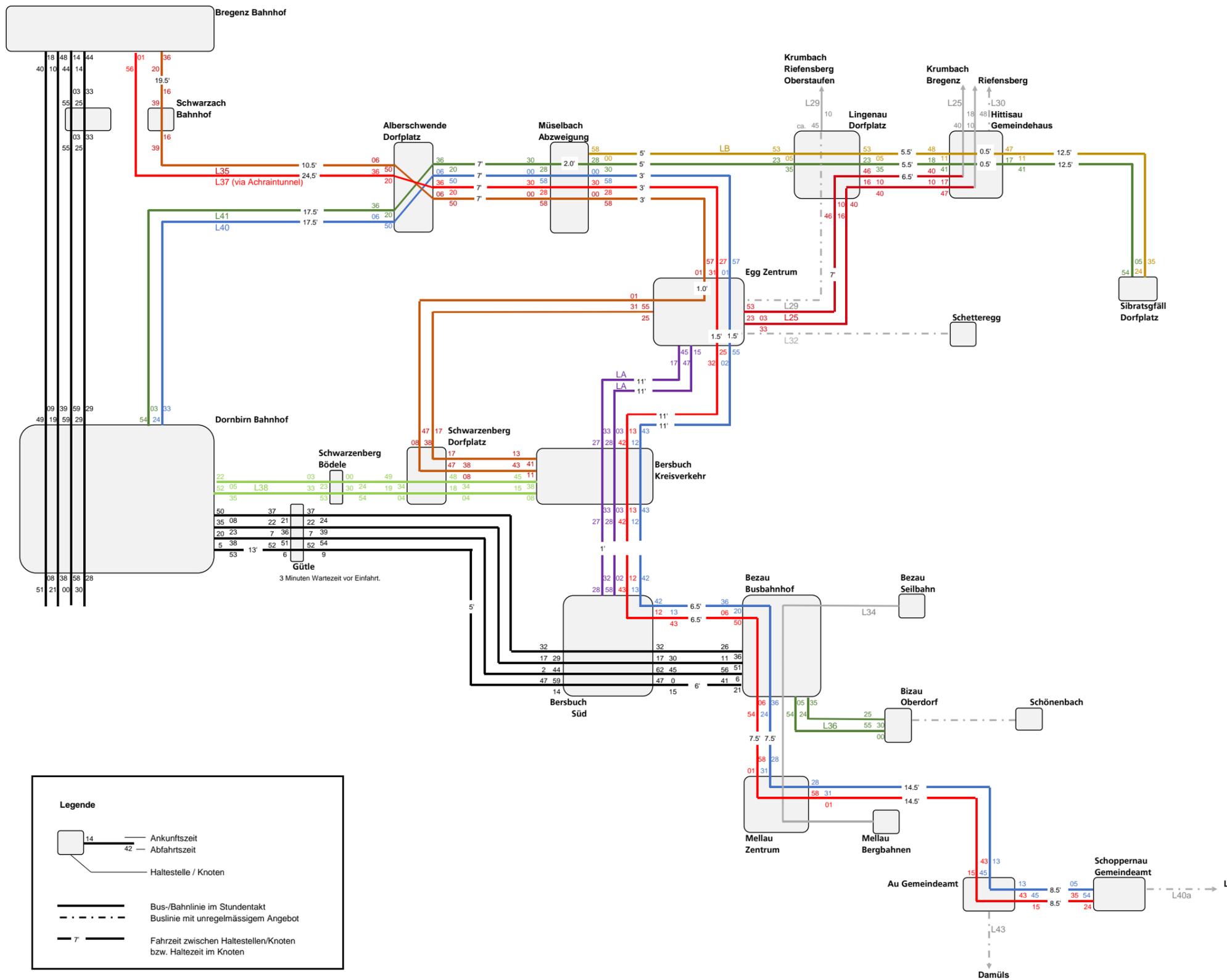
Fahrzeugbedarf tagsüber

Linie	Variante Vollbahn	Bedarf
25	30'	5
35	60'	3
36		
37	60'	3
38	30'	3
40	60'	2
41	60'	2
A	30'	2
B	30'	1
Summe		21
Summe ohne 25		16

Bemerkung: Busse sind bei den Linien 35 und 37 in Bregenz und Bizau durchgebunden

A1.5 Angebot Straßenbahn

Systemangebot (Mo.-Fr., Sommer)



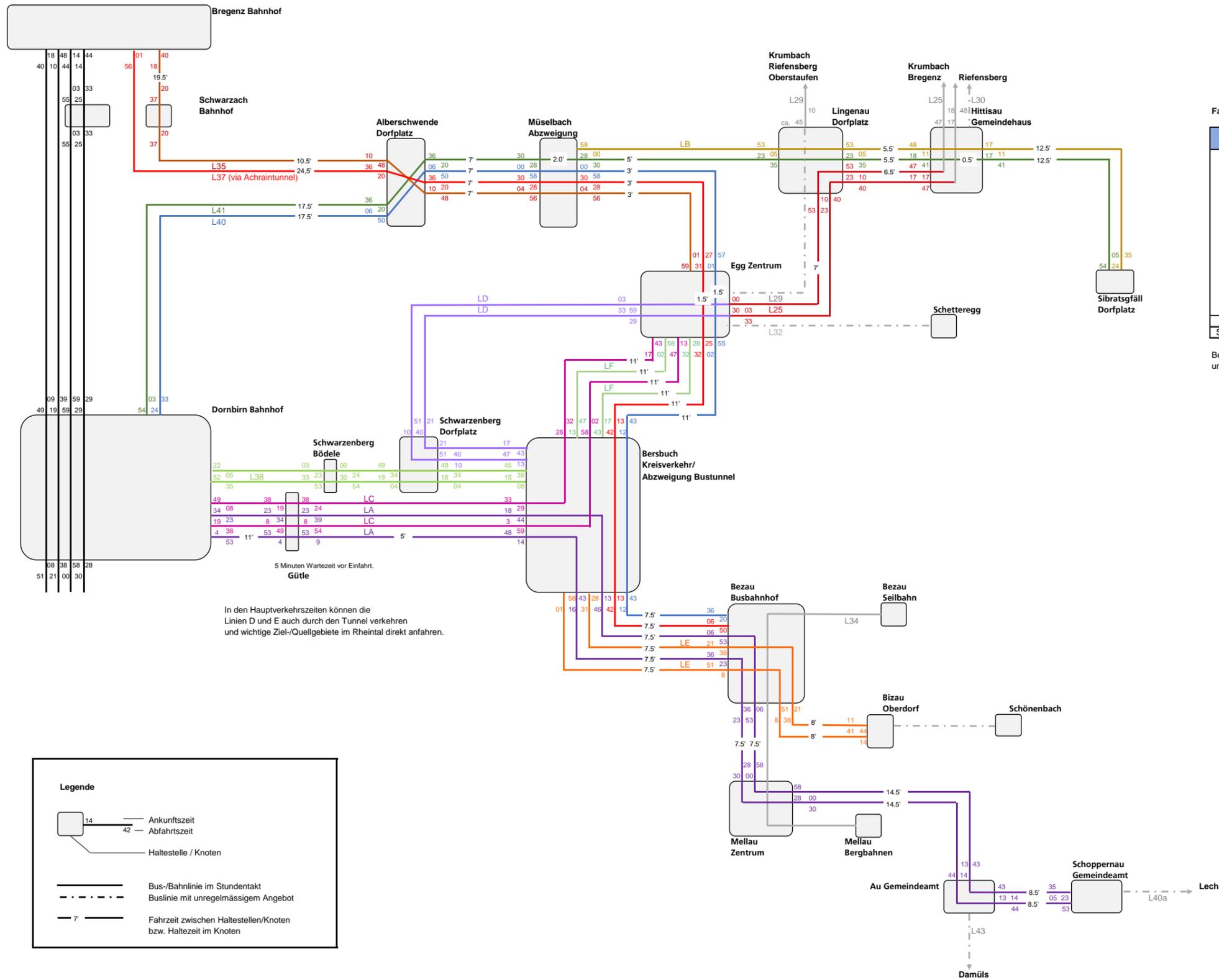
Fahrzeugbedarf tagsüber

Linie	Variante StraB	Kursfolgezeit	Bedarf
25		30'	5
35		60'	2.5
36		30'	2
37		60'	3.5
38		30'	3
40		60'	3
41		60'	2
A		30'	1
B		60'	1
Summe			23
Summe ohne 25			18

Bemerkung: Busse sind bei den Linien 35 und 37 in Bregenz durchgebunden

A1.6 Angebot Bustunnel

Systemangebot (Mo.-Fr., Sommer)



Fahrzeugbedarf tagsüber

Linie	Variante Bustunnel	Kursfolgezeit	Bedarf
25		30'	5
35		60'	1,5
36			
37		60'	2,5
38		30'	3
40		60'	2
41		60'	2
A		30'	5
B		60'	1
C		30'	3
D		30'	1
E		30'	2
F		30'	1
Summe			29
Summe ohne 25			24

Bemerkung: Busse sind bei den Linien 35 und 37 in Bregenz durchgebunden und bei den Linien 25 und D in Egg

A1.7 Vergleich Anzahl Busse je Angebotskonzept

Linie	Variante 0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
25	5	5	5	5	5
35	3	2.5	3	2.5	1.5
36	0	0	0	2	0
37	3.5	3.5	3	3.5	2.5
38	3	3	3	3	3
40	3	3	2	3	2
41	2	2	2	2	2
A	4	3	2	1	5
B	1	1	1	1	1
C	1.5				3
D					1
E					2
F					1
Summe	26	23	21	23	29
Summe ohne 25	21	18	16	18	24

Für den Variantenvergleich wird die Verdichtung der Linie 25 nicht in Rechnung gestellt. Dies, da die Nachfrage von/nach Bregenz nicht prognostiziert worden ist und somit der Nutzen auch nicht enthalten ist. Auch ist die Verdichtung der Linie 25 weitgehend unabhängig von den hier zu beurteilenden Varianten. Somit wird die Summe ohne 25 weiterverwendet.

Unter Berücksichtigung derselben Abgrenzung sind im Referenzplanfall die integral verkehrenden Busse (d.h. ohne Verdichtungskurse) der Linien 35, 36, 37, 38, 40 und 41 als Vergleichswert in Rechnung zu stellen. Dieser beträgt 14 Busse. Die Differenz beträgt somit z.B. bei der Variante 0+ 7 Busse.

A1.8 Vergleich Angebote

Im Folgenden werden die Angebote aus Fahrgastsicht für ausgewählte Relationen verglichen:

- Hierzu werden für die Beziehungen Dornbirn Bahnhof – Bezau, Mellau bzw. Au die Angebotskenngrößen im Referenzplanfall (entspricht Angebot 2018) und die Angebotsänderungen gegenüber dem Referenzplanfall je Variante dargestellt und erläutert.
- Die wesentlichen Änderungen auf der Beziehung Dornbirn Bahnhof – Egg/Andelsbuch werden erläutert.
- Ergänzend wird bei den weiteren Beziehungen auf die Stärken der Varianten hingewiesen.

a) Bezau – Dornbirn Bahnhof

Zustand	Reisezeit Min.	Häufigkeit Fahrten/h	Umstiege pro Fahrt
2018	48	2	0.5
Veränderung bei Variante 0+	-2	2	-0.25
Veränderung bei Wälderbahn	-7	2	0.50
Veränderung bei Vollbahn	-24	0	-0.50
Veränderung bei Straßenbahn	-22	2	-0.50
Veränderung bei Bustunnel	-20	2	0.00

- Hoher Reisezeitnutzen bei Vollbahn, Straßenbahn und Bustunnel, bei Wälderbahn Reisezeitnutzen vergleichsweise gering
- Verdoppelung der Häufigkeit bei Variante 0+, Wälderbahn, Straßenbahn und Bustunnel
- Durchschnittliche Anzahl Umstiege pro Fahrt nehmen bei Variante 0+, Vollbahn und Straßenbahn ab, bei Wälderbahn aber zu

b) Mellau – Dornbirn Bahnhof

Zustand	Reisezeit Min.	Häufigkeit Fahrten/h	Umstiege pro Fahrt
2018	55	2	0.5
Veränderung bei Variante 0+	0	0	0.00
Veränderung bei Wälderbahn	-7	0	0.50
Veränderung bei Vollbahn	-27	0	-0.50
Veränderung bei Straßenbahn	-18	0	0.50
Veränderung bei Bustunnel	-19	0	-0.50

- Sehr hoher Reisezeitnutzen bei Vollbahn (Bahn bis Mellau), hoher Nutzen bei Straßenbahn und Bustunnel, bei Wälderbahn Reisezeitnutzen vergleichsweise gering
- Häufigkeit bei allen Varianten identisch
- Durchschnittliche Anzahl Umstiege pro Fahrt nehmen bei Variante 0+ und Vollbahn ab, bei Wälderbahn und Straßenbahn aber zu.

c) Au – Dornbirn Bahnhof

Zustand	Reisezeit Min.	Häufigkeit Fahrten/h	Umstiege pro Fahrt
2018	70	1	0
Veränderung bei Variante 0+	0	1	0.50
Veränderung bei Wälderbahn	-7	1	1.00
Veränderung bei Vollbahn	-23	1	1.00
Veränderung bei Straßenbahn	-18	1	1.00
Veränderung bei Bustunnel	-19	1	0.00

- Hoher Reisezeitnutzen bei Vollbahn, Straßenbahn und Bustunnel, bei Wälderbahn Reisezeitnutzen vergleichsweise gering
- Häufigkeit bei allen Varianten identisch
- Bei Nutzung der schnellen Verbindung muss in den Varianten Vollbahn, Wälderbahn und Straßenbahn einmal zusätzlich umgestiegen werden. Beim Bus sind umsteigefreie Verbindungen möglich, bei der Variante 0+ einmal pro Stunde umsteigefrei und einmal mit Umsteigen.

d) Egg/Andelsbuch – Dornbirn Bahnhof

Bei den Relationen Egg/Andelsbuch nach Dornbirn Bahnhof sind mit Ausnahme der Variante Vollbahn keine oder nur vergleichsweise geringe Reisezeitnutzen möglich. Alle Varianten mit Ausnahme der Variante Vollbahn ermöglichen aber eine Angebotsverdichtung.

e) Weitere Beziehungen: Die besonderen Stärken der Varianten

Beziehung	Variante 0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Bregenzerwald – Sägerbrücke (Dornbirn Süd)		+ (Reisezeit und Häufigkeit)		+ (Reisezeit und Häufigkeit)	+ (Reisezeit und Häufigkeit)
Bregenzerwald – Hohenems, Wallenmohd/Hattlerdorf			+ (Reisezeit)		
Anbindung Hochälpele		+ (Häufigkeit)			
Alberschwende – Dornbirn	+ (Häufigkeit)				
Egg/Alberschwende – Bregenz	+ (Häufigkeit)				

A2 Ergänzende Erläuterungen zur Ermittlung der verkehrlichen Kenngrößen für die Beurteilung

A2.1 Grundannahmen für die Prognose Referenzplanfall 2035

- Basis bilden die Annahmen aus der Verkehrsprognose Österreich 2025+ (Autorenteam VPÖ 2025 2009), Szenario 2 (d.h. mit Kostenzuwachs beim MIV), die fortgeschrieben werden. Dies in Analogie zur Evaluierung Ringstraßenbahn und Metrobus:
 - Jährliche Steigerung des Gesamtverkehrs um 1%/a entsprechend einer Zunahme im Zeitraum von 2017 bis 2035 von 20%
 - Kostenzuwachs bei den variablen Kosten für Pkw im Zeitraum von 2017 bis 2035 von +30%
- Steigerungsraten aus der Regionalen Bevölkerungsprognose 2015 bis 2050 des Amtes der Vorarlberger Landesregierung (Landesstelle für Statistik 2016):
 - Über die Verwaltungsbezirke Bregenz und Dornbirn von 2015 bis 2035: Zunahme von ca. 14% entsprechend ca. 0,7%/a.
 - Bregenzerwald von 2015 bis 2035: Zunahme von ca. 10% entsprechend ca. 0,5%/a.
- Mit der Annahme eines gesamtmodalen Zuwachses von 20% liegt man oberhalb der Bevölkerungsprognose, so dass auch ein allfälliger überproportionaler Zuwachs beim Tourismus resp. ein Zeitraum über 2035 mitabgedeckt wird.

A2.2 Erläuterungen zum Modal-Split-Modell

- Basis: Parameter zum Verkehrsmittelwahlverhalten aus der Studie „Verkehrsstromanalyse und Verkehrsmittelwahlverhalten Region Leiblachtal/Bregenz – Teilbericht Verkehrsmittelwahl“ (Köll 2003).
- Beim Angebot fließen folgende Kenngrößen ein:
 - MIV: Fahrzeit [Min.], Kosten [EUR]
 - ÖV: Fahrzeit [Min.], Zugangszeit [Min.], Kosten [EUR], Takt (Dauer zwischen Fahrgelegenheiten) [Min.], Anzahl Umsteigevorgänge [1]

$$P_k = \frac{P_k^0 \cdot e^{(V_k - V_k^0)}}{\sum_i P_i^0 \cdot e^{(V_i - V_i^0)}}$$

$V_k - V_k^0$	Nutzenänderung für Verkehrsmittel k
P_k^0	MS-Anteil im Planfall für Verkehrsmittel k
P_k^0	MS-Anteil im Referenzfall für Verkehrsmittel k (aus Quell-/Ziel-Matrix)

- Bemerkungen zur ÖV-Fahrzeit:
 - Umfasst hier die Zeit im Fahrzeug des ÖV und die Zeit für den Umsteigevorgang
 - Berücksichtigung Schienenbonus (15%-Abschlag bei Eisenbahn, 10% bei Straßenbahn, 10% bei Wälderbahn)

- Bemerkungen zum Modal-Split 2017: Annahme aufgrund Vergleich Nachfrage an den Querschnitten westlich Alberschwende/Bödele: 10%

A2.3 Erläuterungen zum Neuverkehrsmodell ÖV

- Abschätzung erfolgt mittels Elastizitäten
- Verkehrsbestimmender Parameter: generalisierte Kosten einer Fahrt bestehend aus Zeitaufwand und Fahrkosten
- Berechnung für jede Relation für den Referenzplanfall 2035 (ohne Maßnahmen) und die jeweiligen Varianten
- Als Elastizität wird ein Wert von -1,0 angesetzt.

$$N_1 = N_0 \times (K_1 \div K_0)^\varepsilon$$

Dabei sind K_0 die Kosten im Referenzplanfall und K_1 die Kosten in der Variante, N_0 die Nachfrage im Referenzplanfall und N_1 die Nachfrage je Variante.

- Bei einer Elastizität von -1 nimmt z.B. bei einer Reduktion der generalisierten Kosten um 10% die Nachfrage um 11.1% zu, d.h. dass die generalisierten Kosten über alle Fahrgäste einer Relation je Variante und im Referenzplanfall identisch sind.

A3 Ermittlung der Zielbeiträge

- A3.1 Ziel 1: Verbesserung der Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln
- A3.2 Ziel 2: Reduktion Unfälle, Reduktion Luft- und Lärmbelastung sowie Reduktion Treibhausgasemissionen
- A3.3 Ziel 3: Reduktion Betriebskosten MIV
- A3.4 Ziel 4: MIV-Verkehrsqualität
- A3.5 Ziel 5: Steigerung Nachfrage ÖV
- A3.6 Ziel 6: Minimierung Flächenbedarf und Minimierung der Auswirkungen auf Landschafts- und Ortsbild
- A3.7 Ziel 7: Erhöhung Standortattraktivität Region Bregenzerwald/Mittleres Rheintal
- A3.8 Ziel 8: Charakter als Leuchtturmprojekt
- A3.9 Ziel 9: Potenzial Güterverkehr
- A3.10 Ziel 10: Erhöhung Betriebsstabilität
- A3.11 Ziel 11: Minimierung Kosten ÖV

A3.1 Ziel 1: Verbesserung der Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln

Unterziel 1.1 Reduktion Reisezeit

Unterziel 1.2 Reduktion Anpassungszeit an Fahrplan

Unterziel 1.3 Minimierung Anzahl Umsteigevorgänge

Messgröße

Reduktion Reisezeit	[Persh/a]
Reduktion Anpassungszeit an Fahrplan ¹⁰	[Persh/a]
Minimierung Anzahl Umsteigevorgänge	[Umstiege/a]

Beschreibung des Ziels resp. der Unterziele

Personen, die den ÖV nutzen, möchten ein möglichst attraktives Angebot. Durch die Systemvarianten verändern sich die Reisezeiten, die Häufigkeiten (und somit die Anpassungszeit an den Fahrplan) sowie die Anzahl der Umsteigevorgänge. Das Angebot wird gegenüber dem Referenzplanfall auf gewisse, je nach Systemvariante unterschiedlichen Beziehungen verändert. Für die Reisenden auf diesen Beziehungen, die im Referenzplanfall den ÖV nutzen, wird die Erreichbarkeit mit den öffentlichen Verkehrsmitteln somit verbessert oder verschlechtert.

Ermittlung der Mengengerüste

Die Mengengerüste werden je Systemvariante für die Nachfrage 2035 ermittelt. Je Systemvariante wird für die relevanten Beziehungen die Nachfrage im Referenzplanfall mit der Angebotsänderung multipliziert. Verkehren z.B. auf einer Beziehung im Referenzplanfall 6000 Personen/Jahr und beträgt die Reisezeit im Referenzplanfall 1 Stunde und in der Systemvariante 50 Minuten, so ergibt sich eine Reisezeitreduktion von 1000 Personenstunden pro Jahr. Die Angebotsänderungen können dabei aus den Netzgrafiken herausgelesen werden. In nachfolgender Tabelle sind die Differenzen Variante – Referenzplanfall ausgewiesen. Beim Bustunnel heißt das, dass die Reisezeit um insgesamt 0,07 Mio. Personenstunden pro Jahr, die Anpassungszeit um 0,19 Mio. Personenstunden pro Jahr und die Anzahl Umsteigevorgänge um 0.04 Mio. pro Jahr abnehmen. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Reisezeiten und Anpassungszeiten nicht direkt addiert werden dürfen, da diese unterschiedlich definiert sind.

Mengengerüst	Dimension	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Reisezeit	[Mio. Persh/a]	-0.01	-0.03	-0.09	-0.07	-0.07
Anpassungszeit	[Mio. Persh/a]	-0.26	-0.20	-0.14	-0.16	-0.19
Anzahl Umsteigevorg.	[Mio. Umstiege/a]	0.04	0.06	0.05	0.05	-0.04

Festlegung der Skalierung

Die Skalierung wird für die Unterziele Reduktion Reisezeit und Reduktion Anpassungszeit wie folgt festgelegt:

- 0 Punkte: Keine Veränderung gegenüber dem Referenzplanfall
- 3 Punkte: Variante mit der höchsten Reduktion
- Dazwischen wird linear interpoliert

¹⁰ Bei Stundentakt beträgt die Anpassungszeit 1h, bei Halbstundentakt 0.5h usw.

Beim Unterziel Minimierung Anzahl Umsteigevorgänge erfolgt die Skalierung wie folgt:

- - 3 Punkte: Deutliche Zunahme der Umsteigevorgänge mit 0,3 Mio. pro Jahr (rund 15% der Reisenden im Referenzfall müssten einen zusätzlichen Umsteigevorgang in Kauf nehmen).
- 0 Punkte: keine Veränderung bei der Anzahl Umstiegen
- Die Nutzenpunkte der weiteren Varianten werden durch lineare Inter- resp. Extrapolation ermittelt.

Für das aggregierte Vergleichswertprofil auf Stufe der Ziele werden zunächst die Veränderungen mit einer Gewichtung von 40% (Reduktion Reisezeit), 40% (Reduktion Anpassungszeit) und 20% (Reduktion Anzahl Umsteigevorgänge) versehen. Alsdann erhält die Bestvariante 3 Punkte. Vor dem Hintergrund der Prognoseunschärfe und der normativ festgelegten Zielgewichtung werden Varianten mit rechnerisch ähnlichen Werten gleich bepunktet.

Nutzenpunkte

Mit der oben erläuterten Skalierungsfunktion ergeben sich ausgehend von den Mengengerüsten folgende Nutzenpunkte.

Nutzenpunkte	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Reisezeit	0.2	0.8	3.0	2.3	2.2
Anpassungszeit	3.0	2.3	1.7	1.9	2.2
Anzahl Umsteigevorg.	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	0.4

Mit dem oben erläuterten Vorgehen zur Aggregation werden für die aggregierten Vergleichswertprofile folgende Punkte angesetzt.

Nutzenpunkte	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Ziel 1	2.0	2.0	3.0	2.7	3.0

A3.2 Ziel 2: Reduktion Unfälle, Reduktion Luft- und Lärmbelastung sowie Reduktion Treibhausgasemissionen

Unterziel 2.1 Reduktion MIV-Nachfrage mittels Attraktivierung ÖV

Unterziel 2.2 Vermeidung von Zubringerverkehren infolge neuer Angebote

Unterziel 2.3 Minimierung Betriebsleistung ÖV

Messgröße

Reduktion MIV-Nachfrage mittels Attraktivierung ÖV	[Pkwkm/a]
Vermeidung von Zubringerverkehren infolge neuer Angebote	qualitativ
Minimierung Betriebsleistung ÖV	qualitativ

Beschreibung des Ziels resp. der Unterziele

Aus Sicht der Nachhaltigkeit sind die Unfälle, die Lärm- und Luftbelastung sowie die Treibhausgasemissionen zu minimieren. Durch die Systemvarianten verändern sich die Nachfrage beim MIV und die Betriebsleistung des ÖV. Damit zusammenhängend ergeben sich Änderungen bei den Unfällen, der Luft- und Lärmbelastung sowie den Treibhausgasemissionen.

Ermittlung der Mengengerüste

Die Reduktion der MIV-Nachfrage mittels Attraktivierung ÖV wird je Systemvariante für die Nachfrage 2035 ermittelt. Je Systemvariante wird für die relevanten Beziehungen die Modal-Split-Änderung und damit die Nachfrageänderung beim MIV ermittelt. In nachfolgender Tabelle sind die Differenzen Variante – Referenzplanfall ausgewiesen. Bei der Vollbahn heißt das z.B., dass die Verkehrsleistung um 11,5 Mio. Pkw-Kilometer pro Jahr abnimmt.

Mengengerüst	Dimension	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Verkehrsleistung MIV	[Mio. Pkwkm/a]	-7.0	-7.6	-11.5	-11.1	-12.0

Zubringerverkehre beim MIV infolge neuer Angebote können bei der Wälderbahn auftreten.

Die Betriebsleistung beim ÖV nimmt bei allen Varianten zu:

- Anzahl Busse im Einsatz: Variante 0+: + 7, Wälderbahn: +4, Vollbahn: +2, Straßenbahn + 4, Bustunnel: +10
- Bei der Vollbahn verkehren zusätzlich Züge, bei der Straßenbahn zusätzlich Straßenbahnen und bei der Wälderbahn Fahrgastkabinen.

Festlegung der Skalierung

Die Skalierung wird für das Unterziel Reduktion MIV-Nachfrage mittels Attraktivierung ÖV wie folgt festgelegt:

- 0 Punkte: Keine Veränderung gegenüber dem Referenzplanfall
- 3 Punkte: Variante mit der höchsten Reduktion
- Dazwischen wird linear interpoliert

Das Unterziel Vermeidung von Zubringerverkehren infolge neuer Angebote ist bei den zurzeit vorgesehen Varianten und der vorgesehenen Nutzung nicht relevant. Würde eine Variante erhebliche zusätzliche Zubringerverkehre generieren, so würde diese mit -3 Punkten beurteilt.

Die Skalierung wird für das Unterziel Minimierung Betriebsleistung ÖV wie folgt festgelegt¹¹:

- 0 Punkte: Keine Veränderung gegenüber dem Referenzplanfall
- - 3 Punkte: erhebliche Zunahme bei Busleistungen und Straßenbahnleistungen
- - 2 Punkte: erhebliche Zunahme bei Bus-/Straßenbahnleistungen
- - 1 Punkt: erhebliche Zunahme bei Bahnleistungen/Luftseilbahnleistungen

Für das aggregierte Vergleichswertprofil wird eine Gewichtung von 70% (Reduktion MIV-Nachfrage mittels Attraktivierung ÖV), 15% (Vermeidung von Zubringerverkehren infolge neuer Angebote) und 15% (Minimierung Betriebsleistung ÖV) angesetzt.

Nutzenpunkte

Mit der oben erläuterten Skalierungsfunktion ergeben sich ausgehend von den Mengengerüsten folgende Nutzenpunkte.

Nutzenpunkte	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Ziel 2.1	1.8	1.9	2.9	2.8	3.0
Ziel 2.2	-	-	-	-	-
Ziel 2.3	-2	-1	-1	-2	-2

Mit dem oben erläuterten Vorgehen zur Aggregation werden für die aggregierten Vergleichswertprofile folgende Punkte angesetzt.

Nutzenpunkte	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Ziel 2	1.0	1.2	1.9	1.7	1.8

11 Straßenbahn weisen im Straßenraum rel. hohe spezifische Unfallkosten auf, Busse relativ hohe Umweltkosten (BAV 2016). Die Gewichtungen und Punktvergaben werden so festgelegt, dass die Nutzenpunktspreizung ähnlich einer monetären Betrachtung ist.

A3.3 Ziel 3: Reduktion Betriebskosten MIV

Messgröße

[Pkwkm/a]

Beschreibung des Ziels resp. der Unterziele

Durch die Systemvarianten reduziert sich die Nachfrage beim MIV. Damit zusammenhängend können Ressourcen zur Erbringung von Verkehrsleistungen, nämlich die Betriebskosten MIV eingespart werden.

Ermittlung der Mengengerüste

Die Reduktion der MIV-Nachfrage mittels Attraktivierung ÖV wird je Systemvariante für die Nachfrage 2035 ermittelt. Je Systemvariante wird für die relevanten Beziehungen die Modal-Split-Änderung und damit die Nachfrageänderung beim MIV ermittelt. Es resultieren folgende Mengengerüste.

Mengengerüst	Dimension	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Verkehrsleistung MIV	[Mio. Pkwkm/a]	-7.0	-7.6	-11.5	-11.1	-12.0

Festlegung der Skalierung

Die Skalierung wird wie folgt festgelegt:

- 0 Punkte: Keine Veränderung gegenüber dem Referenzplanfall
- 3 Punkte: Variante mit der höchsten Reduktion
- Dazwischen wird linear interpoliert

Nutzenpunkte

Mit der oben erläuterten Skalierungsfunktion ergeben sich ausgehend von den Mengengerüsten folgende Nutzenpunkte.

Nutzenpunkte	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Ziel 3	1.8	1.9	2.9	2.8	3.0

A3.4 Ziel 4: MIV-Verkehrsqualität

Unterziel 4.1 Reduktion MIV-Nachfrage mittels Attraktivierung ÖV

Unterziel 4.2 Minimierung Raum-/Zeitbedarf ÖV im bestehenden Straßenraum MIV für ÖV-Bevorzugungsmaßnahmen

Messgröße

Reduktion MIV-Nachfrage mittels Attraktivierung ÖV [Pkwkm/a]

Minimierung Raum-/Zeitbedarf ÖV im bestehenden Straßenraum MIV für ÖV-Bevorzugungsmaßnahmen qualitativ

Beschreibung des Ziels resp. der Unterziele

Personen, die weiterhin den MIV nutzen, möchten eine möglichst hohe Verkehrsqualität. Durch die Systemvarianten verändern sich die Nachfrage beim MIV und der Raum und Zeitbedarf für den ÖV im Straßenraum. Somit ergeben sich Änderungen bei der Verkehrsqualität für diejenigen Personen, die auch bei Realisierung der Varianten den MIV nutzen. Wird die Nachfrage MIV reduziert, so erhöht sich für die Personen, die auch in den Varianten den MIV nutzen, die Verkehrsqualität. Demgegenüber kann bei ÖV-Bevorzugungsmaßnahmen die Verkehrsqualität für die Personen, die auch in den Varianten den MIV nutzen, abnehmen.

Ermittlung der Mengengerüste

Die Reduktion der MIV-Nachfrage mittels Attraktivierung ÖV wird je Systemvariante für die Nachfrage 2035 ermittelt. Je Systemvariante wird für die relevanten Beziehungen die Modal-Split-Änderung und damit die Nachfrageänderung beim MIV ermittelt. Es resultieren folgende Mengengerüste.

Mengengerüst	Dimension	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Verkehrsleistung MIV	[Mio. Pkwkm/a]	-7.0	-7.6	-11.5	-11.1	-12.0

Bei allen Varianten sind ÖV-Bevorzugungsmaßnahmen vorgesehen. Bei den Varianten Straßenbahn und Bustunnel dürften diese vergleichsweise am größten sein. Im Vergleich zum Effekt Entlastung MIV sind diese aber gering.

Festlegung der Skalierung

Die Skalierung wird das Unterziel Reduktion MIV-Nachfrage mittels Attraktivierung ÖV wie folgt festgelegt:

- 0 Punkte: Keine Veränderung gegenüber dem Referenzplanfall
- 3 Punkte: Variante mit der höchsten Reduktion
- Dazwischen wird linear interpoliert

Die Skalierung wird das Unterziel Minimierung Raum-/Zeitbedarf ÖV im bestehenden Straßenraum MIV für ÖV-Bevorzugungsmaßnahmen wie folgt festgelegt:

- 0 Punkte: Keine Veränderung gegenüber dem Referenzplanfall
- - 1 Punkte: wenig zusätzliche ÖV-Bevorzugung erforderlich
- - 2 Punkte: mittlere zusätzliche ÖV-Bevorzugung erforderlich
- - 3 Punkte: Erhebliche ÖV-Bevorzugung erforderlich

Für das aggregierte Vergleichswertprofil werden die Veränderungen mit einer Gewichtung 70% (Reduktion MIV-Nachfrage mittels Attraktivierung ÖV), 30% (Minimierung Raum-/Zeitbedarf ÖV im bestehenden Straßenraum MIV für ÖV-Bevorzugungsmaßnahmen) versehen.

Nutzenpunkte

Mit der oben erläuterten Skalierungsfunktion ergeben sich beim Unterziel Reduktion MIV-Nachfrage mittels Attraktivierung ÖV ausgehend von den Mengengerüsten die Nutzenpunkte gemäß folgender Tabelle.

Bei allen Varianten sind ÖV-Bevorzugungsmaßnahmen vorgesehen. Bei den Varianten Straßenbahn und Bustunnel dürften diese vergleichsweise am größten sein. Im Vergleich zum Effekt Entlastung MIV sind diese aber gering.

Nutzenpunkte	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Ziel 4.1	1.8	1.9	2.9	2.8	3.0
Ziel 4.2	-2	-1	-1	-3	-3

Mit dem oben erläuterten Vorgehen zur Aggregation werden für die aggregierten Vergleichswertprofile folgende Punkte angesetzt.

Nutzenpunkte	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Ziel 4	0.7	1.0	1.7	1.1	1.2

A3.5 Ziel 5: Steigerung Nachfrage ÖV

Messgröße

[Pkm/a]

Beschreibung des Ziels

Durch die Systemvarianten wird die Nachfrage im ÖV gesteigert. Damit zusammenhängend werden auch die Erlöse zunehmen.

Ermittlung der Mengengerüste

Die Mehrnachfrage im ÖV wird je Systemvariante für die Nachfrage 2035 ermittelt. Je Systemvariante wird für die relevanten Beziehungen die Modal-Split-Änderung sowie der Neuverkehr ÖV und damit die Mehrnachfrage im ÖV ermittelt. In nachfolgender Tabelle sind die Differenzen Variante – Referenzplanfall ausgewiesen.

Mengengerüst	Dimension	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Verkehrsleistung ÖV	[Mio. Perskm/a]	10.1	12.9	17.9	17.4	18.2

Festlegung der Skalierung

Die Skalierung wird wie folgt festgelegt:

- 0 Punkte: Keine Veränderung gegenüber dem Referenzplanfall
- 3 Punkte: Variante mit der höchsten Zunahme
- Dazwischen wird linear interpoliert

Nutzenpunkte

Nutzenpunkte	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Ziel 5	1.7	2.1	3.0	2.9	3.0

A3.6 Ziel 6: Minimierung Flächenbedarf und Minimierung der Auswirkungen auf Landschafts- und Ortsbild

Messgröße

qualitativ

Beschreibung des Ziels

Ziel ist es, den Flächenverbrauch sowie die Auswirkungen auf Landschafts- und Ortsbild zu minimieren.

Ermittlung der Mengengerüste

-

Festlegung der Skalierung

Je höher der Anteil Eigentrasse (ohne Tunnelstrecken), desto grösser ist der Verbrauch von bisher nicht bebauten Flächen. Je höher der Anteil offene Streckenführung, desto größer ist der Eingriff in das Landschafts- und Ortsbild.

Vor diesem Hintergrund wird folgende Skalierung verwendet.

- 0 Punkte: keine neue Verkehrsinfrastruktur
- -1 Punkt: 0-4.9 km Eigentrasse / offene Streckenführung und daher leichter Flächenverbrauch bzw. leichter Eingriff in das Landschafts- und Ortsbild
- -2 Punkte: 5,0-9,9 km Eigentrasse / offene Streckenführung und daher erheblicher Flächenverbrauch bzw. erheblicher Eingriff in das Landschafts- und Ortsbild
- -3 Punkte: über 10 km Eigentrasse / offene Streckenführung und daher großer Flächenverbrauch bzw. großer Eingriff in das Landschafts- und Ortsbild

Nutzenpunkte

Das Zielerreichung wird für die einzelnen Varianten wie folgt eingeschätzt:

- Wälderbahn: Die Wälderbahn weist eine Länge von rund 11 km in offener Streckenführung und in erhöhter Position auf. Die Infrastrukturanlagen stellen somit einen großen Eingriff in das Landschafts- und Ortsbild dar.
- Vollbahn: Beim Projekt Vollbahn werden 28,1 km neue Eisenbahntrasse realisiert, wovon 17,0 km in offener Streckenführung. Diese Trassen stellen somit einen großen Flächenverbrauch und Eingriff in das Landschaftsbild dar.
- Straßenbahn: Das Straßenbahn-Projekt weist eine Länge von 15 km auf, davon 9,6 km in offener Streckenführung. Hiervon liegen rund 4 km auf der bestehenden Trasse der Museumsbahn Wälderbähnle. Im Bereich der Stadt Dornbirn zwischen Bahnhof und Gütle wird die Trasse z.T. als Mischverkehrsfläche umgesetzt werden. Die Trasse stellt somit einen vergleichsweise erheblichen Eingriff in das Landschafts- und Ortsbild dar.
- Bustunnel: Im Bereich des Tunnelportals Ost ist ein rund 0,8 km langer Straßenabschnitt in offener Linienführung zu errichten. Dies stellt einen vergleichsweise leichten Eingriff ins Landschaftsbild dar.

Nutzenpunkte	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Ziel 6	0	-3	-3	-2	-1

A3.7 Ziel 7: Erhöhung Standortattraktivität Region Bregenzerwald/Mittleres Rheintal

Messgröße

qualitativ

Beschreibung des Ziels

Ziel ist es, die Standortattraktivität der Region Bregenzerwald/Mittleres Rheintal zu erhöhen. Mit der Schaffung von attraktiven Verbindungen werden dazu die Voraussetzungen geschaffen.

Ermittlung der Mengengerüste

-

Festlegung der Skalierung

Die Skalierung wird wie folgt festgelegt:

- 0 Punkte: Keine Verbesserung der Erreichbarkeit
- 1 Punkt: Geringe Verbesserung der Erreichbarkeit bisheriger Ziele
- 2 Punkte: Hohe Verbesserung der Erreichbarkeit bisheriger Ziele *oder* geringe Verbesserung der Erreichbarkeit bisheriger Ziele und Schaffung neuer Ziele
- 3 Punkte: Hohe Verbesserung der Erreichbarkeit bisheriger Ziele und Schaffung neuer Ziele

Nutzenpunkte

Das Zielerreichung wird für die einzelnen Varianten wie folgt eingeschätzt:

- 0+: Die Variante 0+ ermöglicht eine geringe Verbesserung der Erreichbarkeit bisheriger Ziele.
- Wälderbahn: Mit der Wälderbahn können neue Ziele erreicht werden (Hochälpele) und die Erreichbarkeit bisheriger Ziele wird geringfügig verbessert.
- Vollbahn, Straßenbahn, Bustunnel: Bei diesen Varianten wird die Erreichbarkeit bisheriger Ziele deutlich verbessert.

Nutzenpunkte	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Ziel 7	1	2	2	2	2

A3.8 Ziel 8: Charakter als Leuchtturmprojekt

Messgröße

qualitativ

Beschreibung des Ziels

Ziel ist es, dass bei dem neuen System Technologie, Know-how und Kreativität aus Vorarlberg für Vorarlberg genutzt wird, diese nach innen verbindet und nach außen strahlt (Industriellenvereinigung Vorarlberg et. al. 2016).

Ermittlung der Mengengerüste

-

Festlegung der Skalierung

Varianten mit neuen technischen Systemkomponenten, die weltweit erstmalig eingeführt werden und die Kreativität aus Vorarlberg nutzen, erhalten das Punktemaximum von +3 Punkten.

Nutzenpunkte

Die Wälderbahn erhält 3 Punkte, da dieses innovative System gemäß Angaben von Doppelmayr eine Kombination aus Luftseilbahn und City Cable Car darstellt und hier weltweit erstmalig realisiert werden könnte.

Nutzenpunkte	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Ziel 8	0	3	0	0	0

A3.9 Ziel 9: Potenzial Güterverkehr

Messgröße

qualitativ

Beschreibung des Ziels

Ziel ist es, dass die Straßen von LKW entlastet werden.

Ermittlung der Mengengerüste

-

Festlegung der Skalierung

Die Skalierung wird wie folgt festgelegt:

- 0 Punkte: keine Verlagerung von Güterverkehr denkbar
- 1 Punkt: Verlagerung von Gütertransporten auf das neue System unter ganz bestimmten Rahmenbedingungen für vereinzelte Verkehre denkbar
- 2 Punkte: Verlagerung von Gütertransporten auf das neue System für vereinzelte Verkehre denkbar
- 3 Punkte: Verlagerung von Gütertransporten auf das neue System in einem Umfang denkbar, wo auch eine spürbare Reduktion von Lastwagenfahrten möglich wäre.

Nutzenpunkte

Das Potenzial Güterverkehr wird für die einzelnen Varianten wie folgt eingeschätzt:

- Wälderbahn: Bei der Wälderbahn handelt es sich um ein isoliertes Transportmittel: sollte die Bahn für Gütertransporte genutzt werden, ist zusätzlich im Regelfall ein zweimaliger Umschlag erforderlich, was aus betriebswirtschaftlicher Sicht ungünstig ist. Potenzial wird am ehesten bei Post- und Kurierdiensten gesehen sowie für die Ver- und Entsorgung des Hochälpele. Der Entlastungseffekt auf die Zufahrtsstraßen in den Bregenzerwald wäre hiermit jedoch marginal.
- Vollbahn: Es ist denkbar, für ausgewählte Transportrelationen Güterverkehre auf der Schiene durchzuführen. Hierzu ist zusätzliche Infrastruktur vorzusehen, die durch das Projekt oder durch Private zu finanzieren sind. Am ehesten realistisch sind Holz- oder Kiestransporte.
- Straßenbahn: Es wird lediglich dort Potenzial für Gütertransporte gesehen, wo das Land Einflussmöglichkeiten hat: Denkbar wären beispielsweise Abfalltransporte, insbesondere wenn auch die Ringstraßenbahn realisiert würde und ein Transport bis zum Abfallwirtschaftszentrum Königswiesen Lustenau möglich wäre.
- Bustunnel: Denkbar ist hier eine temporäre Öffnung des Tunnels für Lastwagen in den Schwachlastzeiten oder in der Nachtpause des ÖV. Dies ist am ehesten für Lebensmitteltransporte sowie Post- und Kurierdienste denkbar.

Nutzenpunkte	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Ziel 9	0	1	3	1	1

A3.10 Ziel 10: Erhöhung Betriebsstabilität

Messgröße

qualitativ

Beschreibung des Ziels

Eine hohe Betriebsstabilität ist aus Sicht Betreiber und aus Sicht Fahrgast gleichermaßen von Bedeutung:

- Reisende profitieren von planbaren und zuverlässig funktionierenden Transportketten
- Betreiber brauchen weniger Reserven in Fahrplänen und Umlaufplänen vorzusehen, was letztlich auch zu weniger Kosten führt.

Ermittlung der Mengengerüste

-

Festlegung der Skalierung

Je höher der Anteil Eigentrasse, desto geringer sind die möglichen Störeinflüsse – und damit wiederum desto höher die Betriebsstabilität. Vor dem Hintergrund der potentiellen Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern wird dabei dem kompletten Eigentrasse im Abschnitt Dornbirn Bahnhof – Gütle ein höheres Gewicht beigemessen als einem Eigentrasse im Bregenzerwald. Eine zuverlässige technische Funktionsfähigkeit der Fahrzeuge selbst wird bei allen Systemen vorausgesetzt.

Vor diesem Hintergrund wird folgende Skalierung verwendet.

- 0 Punkte: Kein Eigentrasse auf dem Korridor Dornbirn – Egg / Mellau
- 1 Punkt: Eigentrasse auf dem Korridor Dornbirn – Egg / Mellau z.T. vorhanden, aber im Abschnitt Dornbirn Bahnhof – Gütle voraussichtlich noch einige Konfliktpunkte
- 2 Punkte: Eigentrasse auf dem Korridor Dornbirn – Egg / Mellau z.T. vorhanden, komplettes Eigentrasse im Abschnitt Dornbirn Bahnhof – Gütle vorhanden
- 3 Punkte: Vollständig Eigentrasse auf dem Korridor Dornbirn – Egg / Mellau

Nutzenpunkte

Das Zielerreichung wird für die einzelnen Varianten wie folgt eingeschätzt:

- 0+: Die Variante 0+ weist kein Eigentrasse auf dem Korridor Dornbirn – Egg / Mellau auf.
- Wälderbahn: Die Wälderbahn weist mit dem Eigentrasse im Abschnitt Dornbirn Bahnhof – Bersbuch auch auf dem Abschnitt Dornbirn Bahnhof – Gütle ein komplettes Eigentrasse auf.
- Vollbahn: Die Vollbahn sieht ein vollständiges Eigentrasse auf dem Korridor Dornbirn – Egg / Mellau vor.
- Straßenbahn/Bustunnel: Straßenbahn und Bustunnel weisen zwar ein teilweises Eigentrasse auf, im Abschnitt Dornbirn Bahnhof – Gütle bestehen aber noch einige Konfliktpunkte.

Nutzenpunkte	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Ziel 10	0	2	3	1	1

A3.11 Ziel 11: Minimierung Kosten ÖV

Unterziel 11.1: Minimierung Investitionskosten Infrastruktur inkl. Unterhaltskosten

Unterziel 11.2: Minimierung Betriebskosten inkl. Energiekosten

Messgröße

[Mio. EUR/a]

Beschreibung des Ziels

Mit den Varianten werden Verbesserungen beim Angebot ermöglicht. Demgegenüber nehmen aber auch die Kosten für den ÖV zu. Dabei kann unterschieden werden nach Investitionskosten Infrastruktur inkl. Unterhaltskosten sowie Betriebskosten inkl. Energiekosten. Die Differenzen zwischen den Varianten und gegenüber dem Referenzplanfall werden den Unterschieden aus den Zielen 1 bis 9 gegenübergestellt. Die zusätzlichen Kosten sollen dabei in einem ausgewogenen Verhältnis zum zusätzlichen Nutzen stehen.

Ermittlung der Mengengerüste

Für das Unterziel 11.1 werden zunächst die Investitionsausgaben in der Dimension [Mio. EUR] ermittelt.

Investitionsausgaben als Grundlage für Unterziel 11.1

Die Investitionsausgaben werden aus bestehenden Quellen zusammengestellt, soweit möglich plausibilisiert und für die Varianten Straßenbahn und Bustunnel ergänzt.

Das Ergebnis kann nachfolgender Tabelle entnommen werden¹². Grundsätzlich handelt es sich dabei um die Preisbasis 2018. Grundlagen und Annahmen werden im Folgenden erläutert.

Investitionsausgaben	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Investitionen [Mio. EUR]	0	184	715	408	288

a) Wälderbahn

Die Angaben von Doppelmayr werden übernommen.

b) Vollbahn

- Basis Angaben (Wakolbinger 2018: 86); dort ausgewiesen sind 650 Mio. EUR (Variante 3c), die Tunnelkosten mit 47.200 EUR/m (inkl. Sicherheitsstollen, inkl. Fahrbahn, Fahrstrom). Die Größenordnung der Kosten ist plausibel.
- In diesen Kosten sind keine Kosten für Planung und Unvorhergesehenes enthalten. Die Infrastrukturinvestitionsausgaben werden daher pauschal um 10% erhöht, und damit im Rahmen des Variantenvergleichs mit 715 Mio. EUR angenommen.

¹² Da sowohl im Referenzplanfall wie auch in allen Varianten die Busverbindungen Egg – Dornbirn/Bregenz weiterhin eine hohe Bedeutung haben, werden Busbeschleunigungsmaßnahmen im Referenzplanfall wie auch in allen Varianten unterstellt. Diese sind somit nicht beurteilungsrelevant.

c) *Straßenbahn*

- Berechnung durch EBP auf Basis Laufmeterkosten für Tunnel, offener Strecken und einem pauschalen Zuschlag für Brücken.
 - Aufgrund einer Auswertung von verschiedenen Tunnelprofilen und Erfahrungswerten EBP zu den Baukosten von Tunneln (jeweils mit Sicherheitsstollen) liegen die Baukosten für Straßenbahn-Tunnel um ca. 5% niedriger als diejenigen für einen Vollbahn-Tunnel.
 - Kostensatz der offenen Strecke analog Projekt Ringstraßenbahn (Snizek 2011: 239), indiziert durch EBP.
- Somit ergibt sich folgende Kostenschätzung für die Gesamtstrecke von ca. 15 km.

Position	Kostensatz	Länge	Investitionsausgaben in Mio. EUR
Tunnel	44,84 Mio. EUR/km	5,6 km	251
Offene Strecke	12,2 Mio. EUR/km	9,4 km	115
Brücken, pauschal	-	-	5
Zwischentotal:			371
Planungskosten 10%			37
Total			408

d) *Bustunnel*

- Berechnung durch EBP auf Basis Laufmeterkosten für Tunnel und pauschaler Zuschläge.
 - Aufgrund einer Auswertung von verschiedenen Tunnelprofilen und Erfahrungswerten EBP zu den Baukosten von Tunneln (jeweils mit Sicherheitsstollen) liegen die Baukosten für Bus-Tunnel um ca. 5% niedriger liegen als diejenigen für einen Vollbahn-Tunnel.
 - Pauschale für Straßenverbindungen zwischen Tunnelportal und bestehendem Straßennetz
- Somit ergibt sich folgende Kostenschätzung.

Position	Kostensatz	Länge	Investitionsausgaben in Mio. EUR
Tunnel	44,84 Mio. EUR/km	5,4 km	242
Pauschale für Anbindung	-	-	20
Zwischentotal:			262
Planungskosten 10%			26
Total			288

Unterziel 11.1: Minimierung Investitionskosten Infrastruktur inkl. Unterhaltskosten

Investitionskosten Infrastruktur

Die beurteilungsrelevanten Investitionskosten Infrastruktur in der Dimension [Mio. EUR/a] werden gemäß RVS 02.01.22 (RVS 2010) auf Basis der Investitionsausgaben, der durchschnittlichen Nutzungsdauern (Abschreibungsdauern) der Anlagenteile¹³ und einem Zinssatz von 3% berechnet (Annuität).

Das Ergebnis kann nachfolgender Tabelle entnommen werden.

Jahreskosten	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Investitionskosten Infrastruktur [Mio. EUR/a]		7,6	23,5	13,8	9,3

Unterhaltskosten

Die Unterhaltskosten der Infrastruktur werden aus bestehenden Quellen zusammengestellt, soweit möglich plausibilisiert und für die Varianten Straßenbahn und Bustunnel ergänzt. Das Ergebnis kann nachfolgender Tabelle entnommen werden. Grundlagen und Annahmen zu den Unterhaltskosten werden im Folgenden erläutert.

Jahreskosten	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Unterhaltskosten Infrastruktur [Mio. EUR/a]		4,7 *	2,4	1,2	0,6

* Anmerkung: In den Unterhaltskosten sind zusätzlich auch die Betriebskosten enthalten.

a) Wälderbahn

Die Angaben von Doppelmayr werden übernommen (Kairos 2018: 9). Darin sind auch die Betriebskosten enthalten.

b) Vollbahn

Die Angaben werden übernommen (Jussel 2018).

c) Wälderbahn

Bei der freien Strecke werden dieselben Kostensätze wie in der Bewertung Ringstraßenbahn unterstellt. Zusätzlich werden die Unterhaltskosten im Tunnelbereich berücksichtigt.

d) Bustunnel

Basis bilden die Kostensätze gemäß RVS 02.01.22 (RVS 2010).

¹³ Unter Berücksichtigung der Planungstiefe wird unterschieden nach Tunnel (100 Jahre), Unterbau (80 Jahre) und weiteres (40 Jahre).

Unterziel 11.2: Minimierung Betriebskosten inkl. Energiekosten

Bei den Betriebskosten kann unterschieden werden nach den Betriebskosten der neuen Verkehrsmittel und den Kostenänderungen bei den Bussen.

Die Betriebskosten der neuen Verkehrsmittel werden aus bestehenden Quellen zusammengestellt. Bei der Vollbahn basieren die Angaben von D. Jussel (Jussel 2018), bei der Straßenbahn werden die Kostensätze der Ringstraßenbahn mit 7.5 EUR/Fzkm beigezogen (Snizek 2011).

Bei der Kostenänderung bei den Bussen wird die Veränderung der Anzahl Busse gegenüber dem Referenzplanfall mit einem Kostensatz von 0.25 Mio. EUR/a (Postbus 2018) je Bus multipliziert.

Jahreskosten	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Betriebskosten neues Verkehrsmittel [Mio. EUR/a]	-	In Unterhaltskosten enthalten	4,6	4,5	-
Betriebskosten Bus [Mio. EUR/a]	1,8	1,0	0,5	1,0	2,0

Eckwerte Kosten ÖV

Die Veränderung der gesamten Kosten im ÖV (Investitionskosten Infrastruktur inkl. Unterhaltskosten sowie Betriebskosten inkl. Energiekosten) kann untenstehender Tabelle entnommen werden.

Jahreskosten	0+	Wälderbahn	Vollbahn	Straßenbahn	Bustunnel
Investitionskosten Infrastruktur (Annuität mit 3% Zins) [Mio. EUR/a]	-	7,6	23,5	13,8	9,3
Unterhaltskosten Infrastruktur [Mio. EUR/a]	-	4,7*	2,4	1,2	0,6
Betriebskosten neues Verkehrsmittel [Mio. EUR/a]	-	* in Unterhaltskosten enthalten	4,6	4,5	-
Betriebskosten Bus [Mio. EUR/a]	1,8	1,0	0,5	1,0	2,0
Summe (gerundet) [Mio. EUR/a]	2	13	31	21	12