

Kantone Appenzell AR und St.Gallen

Alternative Betriebsformen für die Appenzeller Zahnradbahnen Ergebnisbericht

Zürich, 7. Januar 2020



Impressum

Alternative Betriebsformen für die Appenzeller Zahnradbahnen

Ergebnisbericht

Zürich, 7. Januar 2020

3206a_AppenzellerZahnradbahnen_Ergebnisbericht-def_20200107.docx

Auftraggeber

Kantone Appenzell AR und St.Gallen

Projektgruppe

Oliver Engler, Amt für öffentlichen Verkehr Kanton Appenzell AR (Projektleitung)

Silvan Egli, Amt für öffentlichen Verkehr Kanton St.Gallen

Martin Meichtry, Bundesamt für Verkehr

Thomas Baumgartner und Roland Rhyn, Appenzeller Bahnen

Autorinnen und Autoren

Matthias Lebküchner, INFRAS

Jonas Stadler, INFRAS

Sandro Napoli, PROSE AG (Teil Automatischer Bahnverkehr)

INFRAS, Binzstrasse 23, 8045 Zürich

Tel. +41 44 205 95 95

zuerich@infrasc.ch

Inhalt

Zusammenfassung	7
1. Ausgangslage und Auftrag	11
2. Vorgehen und Methodik	13
2.1. Vorgehen	13
2.2. Methodik zur Bewertung der Varianten	13
2.2.1. Bewertungsmethodik und Kriterien	13
2.2.2. Erläuterungen zu den Indikatoren der Angebotsqualität	15
2.2.3. Erläuterungen zur Wirtschaftlichkeitsrechnung	16
2.2.4. Erläuterungen zu den Umweltaspekten	17
2.2.5. Erläuterungen zu den Sicherheitsaspekten	18
2.2.6. Erläuterungen zu Standortgunst und Regionalwirtschaft/Tourismus-Aspekten	19
2.3. Referenzzustand Angebot	19
3. Linie Altstätten – Gais	20
3.1. Marktanalyse	20
3.1.1. Ist-Nachfrage der Bahn	20
3.1.2. Nachfrageprognose	22
3.1.3. Anforderungen ans künftige Angebot	22
3.1.4. Bedeutung für den Tourismus	22
3.2. Varianten	23
3.2.1. Bahnbetrieb konventionell	23
3.2.2. Busbetrieb	25
3.2.3. «Ersatzlose Aufhebung der Bahn»	27
3.2.4. Verworfenen Varianten	28
3.3. Variantenbewertung	29
3.3.1. Übersicht der bewerteten Varianten	29
3.3.2. Angebotsqualität	29
3.3.3. Wirtschaftlichkeit	35
3.3.4. Umweltaspekte	42
3.3.5. Sicherheitsaspekte	43
3.3.6. Standortgunst, Auswirkungen auf Regionalwirtschaft/Tourismus	43
3.4. Gesamtbewertung und Folgerungen	44

4.	Linie Rorschach Hafen – Heiden	46
4.1.	Marktanalyse	46
4.1.1.	Ist-Nachfrage der Bahn	46
4.1.2.	Nachfrageprognose	47
4.1.3.	Anforderungen ans künftige Angebot	48
4.1.4.	Bedeutung für den Tourismus	48
4.2.	Varianten	49
4.2.1.	Bahnbetrieb konventionell	49
4.2.2.	Busbetrieb	50
4.2.3.	«Ersatzlose Aufhebung der Bahn»	54
4.2.4.	Weitere geprüfte Varianten	55
4.3.	Variantenbewertung	56
4.3.1.	Übersicht der bewerteten Varianten	56
4.3.2.	Angebotsqualität	56
4.3.3.	Wirtschaftlichkeit	64
4.3.4.	Umweltaspekte	71
4.3.5.	Sicherheitsaspekte	72
4.3.6.	Standortgunst, Auswirkungen auf Regionalwirtschaft/Tourismus	72
4.4.	Gesamtbewertung und Folgerungen	73
5.	Rheineck – Walzenhausen	75
5.1.	Marktanalyse	75
5.1.1.	Ist-Nachfrage der Bahn	75
5.1.2.	Nachfrageprognose	76
5.1.3.	Anforderungen ans künftige Angebot	77
5.1.4.	Bedeutung für den Tourismus	77
5.2.	Varianten	78
5.2.1.	Bahnbetrieb	78
5.2.2.	Busbetrieb	79
5.2.3.	«Ersatzlose Aufhebung der Bahn»	81
5.2.4.	Weitere geprüfte Varianten	83
5.3.	Variantenbewertung	83

5.3.1.	Übersicht der bewerteten Varianten _____	83
5.3.2.	Angebotsqualität _____	83
5.3.3.	Wirtschaftlichkeit _____	89
5.3.4.	Umweltaspekte _____	97
5.3.5.	Sicherheitsaspekte _____	98
5.3.6.	Standortgunst, Auswirkungen auf Regionalwirtschaft/Tourismus _____	98
5.4.	Gesamtbewertung und Folgerungen _____	99
Annex	_____	101
Abbildungsverzeichnis	_____	109
Tabellenverzeichnis	_____	112

Zusammenfassung

Ausgangslage

Die Bundesgesetzgebung besagt in Art. 19 ARPV Abs 4 und in Art. 14 KPVF, dass bei regionalen Bahnlinien mit einem Kostendeckungsgrad von unter 30% alternative Betriebsformen zu prüfen sind, wenn grössere Investitionen anstehen. Die Überprüfung erfolgt jeweils vor der Genehmigung der Beschaffung neuen Rollmaterials und vor dem Entscheid über grössere Infrastrukturinvestitionen. Eine Umstellung ist aus Bundessicht dann sinnvoll, wenn kundenfreundliche Alternativen, die ein besseres Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweisen, vorhanden sind. Nebst der Nachfrage sind auch Aspekte der Grunderschliessung, der Regionalpolitik, der Raumordnungspolitik, des Umweltschutzes und der Behinderten zu beachten (Art. 31a Abs. 3 PBG).

Gemäss aktueller Planrechnungen wird bei den drei Zahnradbahnen Gais – Altstätten Stadt (S24), Rorschach Hafen – Heiden (S25) und Rheineck – Walzenhausen (S26) die Wirtschaftlichkeit weiter sinken. Die von den Kantonen festgelegten Schwellenwerte in Bezug auf den Kostendeckungsgrad und die Nachfrage werden nicht erreicht. Zudem stehen in den nächsten Jahren Erneuerungsinvestitionen in die Infrastruktur, die u.a. durch das Behindertengleichstellungsgesetz (BehiG) begründet sind, sowie auf der Linie RhW in den nächsten Jahren, auf der Linie RHB in einem mittelfristigen Zeithorizont in das Rollmaterial an. Die Kantone Appenzell Ausserrhoden und St.Gallen haben deshalb in Absprache mit dem Bundesamt für Verkehr beschlossen, alternative Betriebskonzepte für die drei Zahnradbahnen zu prüfen. Das Spektrum umfasste Ansätze zur Automatisierung des Bahnbetriebs, Buslösungen sowie die ersatzlose Aufhebung.

Bahnlinie Altstätten – Gais (S24)

Aus wirtschaftlicher Sicht erzielt der Busbetrieb gegenüber dem Bahnbetrieb das bessere Ergebnis. Auf der Bahn wäre eine Verdreifachung der Nachfrage erforderlich, damit Bahn und Bus wirtschaftlich ähnlich abschneiden. Nur wenn man der Bahn die über den Bahninfrastrukturfonds (BIF) finanzierten Infrastrukturinvestitionen in den nächsten 25 Jahren nicht anrechnet, schneidet bei ansonsten unveränderten Annahmen die Bahn wirtschaftlich besser ab als eine Buslösung.

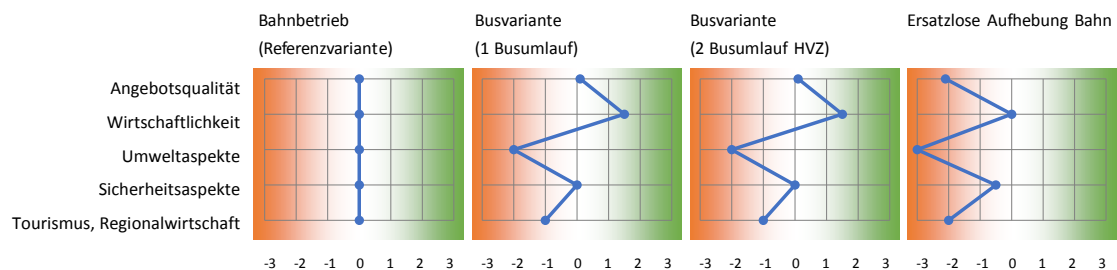
Mit einer Buslösung verbessert sich die Angebotsqualität gegenüber der Bahn wegen dem wegfallenden Umsteigezwang in Altstätten Stadt für Reisende nach Altstätten SBB. Demgegenüber hat der Busbetrieb Nachteile bei der Betriebsqualität und dem Fahrgastkomfort. Die Buslösung hat auch umweltseitige Nachteile, solange noch Dieselbusse eingesetzt werden. Längerfristig besteht jedoch die Einsatzmöglichkeit von Elektrobussen.

Die bei einer Buslösung nicht mehr bedienten Haltestellen Warmesberg und Alter Zoll weisen heute eine sehr geringe Nachfrage auf. In den nachfrageseitig bedeutenden Siedlungsgebieten in Gais und Altstätten besteht bzgl. örtlicher Erschliessung kein Unterschied zwischen Bahn und Bus.

Die Linie weist zwar einen hohen Anteil an ausflugstouristischer Nachfrage auf, aber dessen Wegfall hätte keine weitreichenden regional- und tourismuswirtschaftlichen Auswirkungen. Diese Zahnradbahn ist nicht in eine touristische Transport- und Leistungskette eingebunden. Entsprechend limitiert ist die touristische Bedeutung dieser Bahn.

Eine Automatisierung der Zahnradbahn ist aufgrund der hohen fahrzeug- und streckenseitigen Investitionskosten wirtschaftlich betrachtet nicht sinnvoll. Auch die ersatzlose Aufhebung der Bahn ist keine Alternative. Diese Variante erzielt unter Berücksichtigung der Reisezeitgewinne und -verluste wirtschaftlich das schlechtere Ergebnis als die Busvariante, weil für die Verbindungen zwischen Appenzell bzw. Gais und Altstätten deutlich längere Reisezeiten via St.Gallen resultieren.

Abbildung Z-1: Bewertungsprofil Linie Altstätten – Gais (S24)



Grafik INFRAS.

Bahnlinie Rorschach – Heiden (S25)

Die Buslösung führt zu einem wirtschaftlich besseren Gesamtergebnis als die Bahn. Auf der Bahn müsste die Nachfrage um den Faktor 2 zunehmen, damit Bahn und Bus wirtschaftlich ähnlich abschneiden. Nur wenn man der Bahn die über den BIF finanzierten Infrastrukturinvestitionen in den nächsten 25 Jahren nicht anrechnet, schneiden bei ansonsten unveränderten Annahmen Bahn und Bus ähnlich ab mit tendenziell leichten Vorteilen für die Bahn.

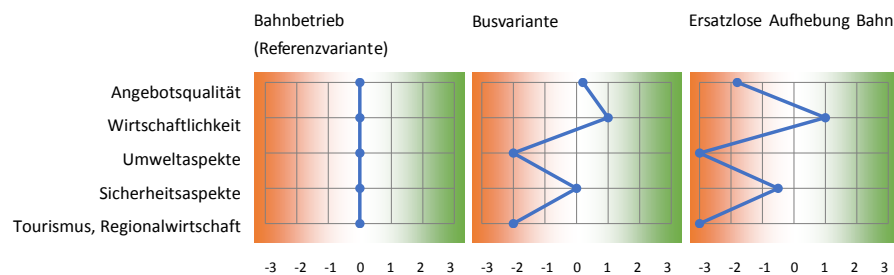
Der Bus hat Vorteile gegenüber der Bahn bei der örtlichen Erschliessung. Zwar wären ca. 100 Einwohner im Bereich der heutigen Haltestellen Schwendi und Wartensee nicht mehr erschlossen, dafür würden knapp 500 Einwohner in den Gebieten Bergli, Unterwienacht und Fünfländereck neu an den öffentlichen Verkehr angebunden. Auf der anderen Seite wirkt sich die Buslösung bei der Betriebsqualität und beim Fahrgastkomfort leicht nachteilig aus. Gleiches

gilt auch beim Kriterium Umwelt, wobei sich hier die Nachteile bezüglich Treibhausgasemissionen und lokaler Luftschadstoffe längerfristig mit der Einsatzmöglichkeit von E-Bussen relativieren.

Die Aufhebung der Bahn hätte angesichts ihrer Bedeutung spürbare regional- und tourismuswirtschaftliche Negativfolgen. Eine Substitution der Bahn durch einen Busbetrieb wäre mit einer erheblichen Reduktion des Erlebniswertes verbunden und würde zu einem Nachfragerückgang im öffentlichen Verkehr führen. Mit dem Weiterbetrieb der Zahnradbahn Rorschach – Heiden scheint eine erhebliche Steigerung der touristischen Anteile marktmässig möglich, denn die Bahn hat Zubringer auf Schiene, Wasser und Strasse. Die Erschliessung zu den Ballungsräumen Zürich und München wird in Zukunft sogar noch verbessert (Weiterführung der IC-Züge von ZH über SG nach Rorschach, verbesserte Verbindungen entlang der strategischen Entwicklungsachse Zürich-St. Gallen-Vorarlberg-München). Alleine die Parkierungsmöglichkeiten für Privatautos sind beschränkt, was für eine Tourismusbahn limitierend wirkt.

Einer Automatisierung ist auch bei dieser Zahnradbahn aufgrund der hohen fahrzeug- und streckenseitigen Investitionskosten wirtschaftlich betrachtet nicht sinnvoll. Auch eine ersatzlose Aufhebung der Bahn ist keine Alternative; zwar wäre das wirtschaftliche Ergebnis unter Berücksichtigung der Reisezeitverluste besser als die Bahn, jedoch nicht besser als die Buslösung.

Abbildung Z-2: Bewertungsprofil Linie Rorschach – Heiden (S25)



Grafik INFRAS.

Bahnlinie Rheineck - Walzenhausen (S26)

Wirtschaftlich weist der Bus gegenüber der konventionellen wie auch den automatisierten Bahn-Varianten (Zahnrad-/Adhäsionsbahn oder Standseilbahn) ein ähnliches Ergebnis auf; Bahn und Bus können aus Sicht Wirtschaftlichkeit nicht gegeneinander ausgespielt werden.

Der Bus führt zu weniger Investitionen, dafür höheren wiederkehrenden ungedeckten Betriebskosten; die automatisierten Bahnvarianten haben zwar höhere Investitionen, dafür günstigere Betriebskosten.

Der Bus hat leichte Vorteile gegenüber Bahn bei der örtlichen Erschliessung; ca. 100 Einwohner werden neu erschlossen. Auf der anderen Seite wirkt sich die Buslösung bei den Reisezeiten, der Betriebsqualität und beim Fahrgastkomfort leicht nachteilig aus. Gleiches gilt auch beim Kriterium Umwelt, wobei sich hier die Nachteile bezüglich Treibhausgasemissionen und lokaler Luftschadstoffe längerfristig mit der Einsatzmöglichkeit von E-Bussen relativieren könnten.

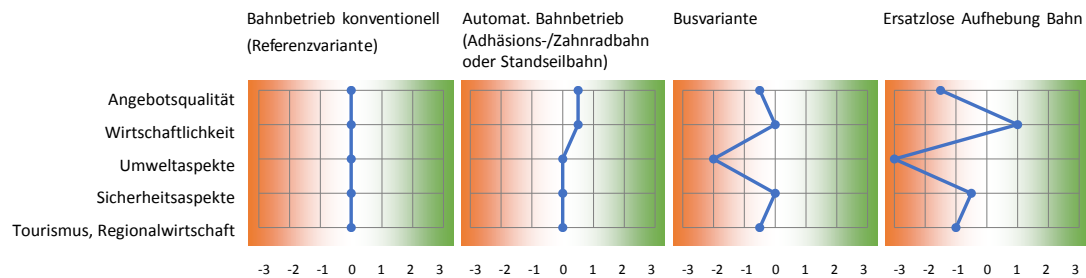
Die automatisierten Bahnlösungen weisen den Vorteil auf, dass sie Angebotserweiterungen ohne grosse Mehrkosten ermöglichen.

Bei einer Buslösung müsste alternativ zu einer 1:1 Bahnersatzlinie Rheineck – Walzenhausen auch ein Ausbau des Busangebot auf der Achse Heiden – Walzenhausen – St. Margrethen vertiefter geprüft werden. Eine solche Busverbindung könnte die regionalen Bedürfnisse eventuell besser abdecken.

Aufgrund der geringen touristischen Bedeutung dieser Linie hat eine Umstellung auf Busbetrieb auch nur geringe negative Auswirkungen auf den Tourismus bzw. die Standortgunst.

Die ersatzlose Aufhebung weist wirtschaftlich das beste Ergebnis auf und wäre somit dann eine Alternative, wenn die Wirtschaftlichkeit deutlich höher gewichtet wird als die Angebotsqualität.

Abbildung Z-3: Bewertungsprofil Linie Rheineck – Walzenhausen (S26)



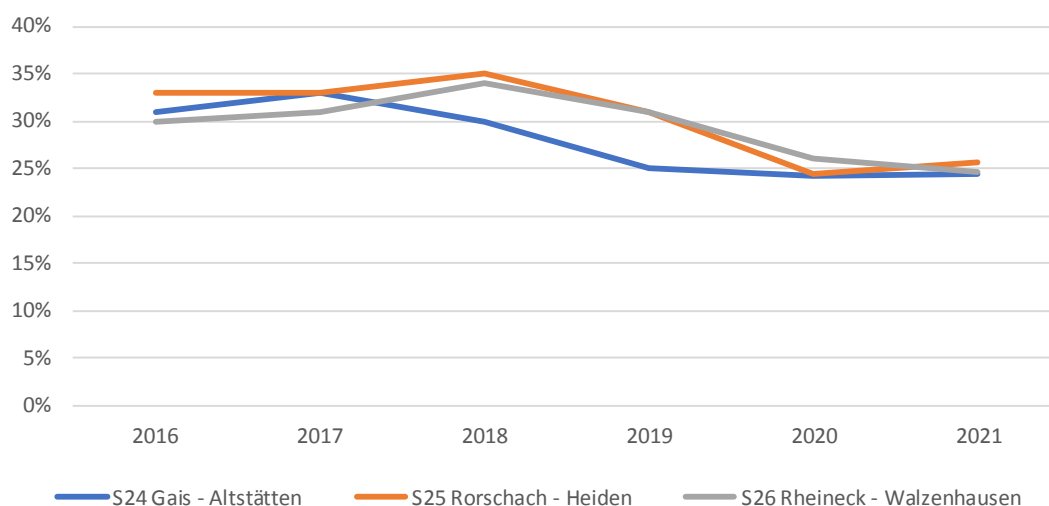
Grafik INFRAS.

1. Ausgangslage und Auftrag

Die Bundesgesetzgebung besagt in Art. 19 ARPV Abs 4 und in Art. 14 KPVF, dass bei regionalen Bahnlinien mit einem Kostendeckungsgrad von unter 30% alternative Betriebsformen zu prüfen sind, wenn grössere Investitionen anstehen. Die Überprüfung erfolgt jeweils vor der Genehmigung der Beschaffung neuen Rollmaterials und vor dem Entscheid über grössere Infrastrukturinvestitionen. Eine Umstellung ist aus Bundessicht dann sinnvoll, wenn kundenfreundliche Alternativen, die ein besseres Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweisen, vorhanden sind. Nebst der Nachfrage sind auch Aspekte der Grunderschliessung, der Regionalpolitik, der Raumordnungspolitik, des Umweltschutzes und der Behinderten zu beachten (Art. 31a Abs. 3 PBG).

Gemäss aktueller Planung wird bei den drei Bahnlinien 856 Gais – Altstätten Stadt (S24), 857 Rorschach Hafen – Heiden (S25) und 858 Rheineck – Walzenhausen (S26) die Wirtschaftlichkeit weiter sinken. Die Kostendeckung liegt je nach Linie unter den vom Bund geforderten 30%. Die Nachfrage erreicht die vom Kanton festgelegten Schwellenwerte nicht. Zudem stehen in den nächsten Jahren Investitionen in die Infrastruktur an, die u.a. durch das Behindertengleichstellungsgesetz (BehiG) begründet sind. Die Kantone Appenzell A.Rh und St.Gallen haben deshalb in Absprache mit dem Bundesamt für Verkehr beschlossen, alternative Betriebskonzepte für die drei Bahnen zu prüfen.

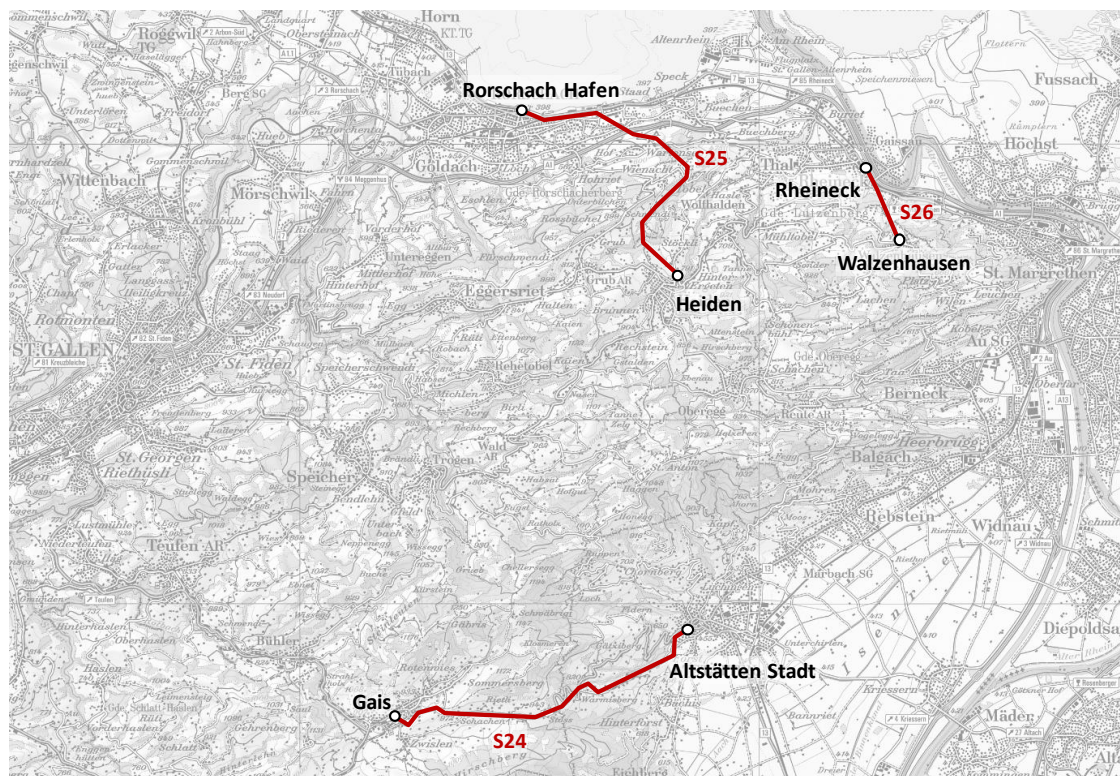
Abbildung 1: Entwicklung Kostendeckungsgrad der drei Zahnradbahnen



Grafik INFRAS. Quelle: Jahresberichte zum öffentlichen Verkehr Kanton St. Gallen

Im Rahmen der Studie ist je Linie zu klären, welche Alternativen zur heutigen Betriebsform bestehen und ob eine Umstellung sinnvoll sein könnte. Ziel ist es, eine Grundlage zu erarbeiten, welche es ermöglicht, die geeignete zukünftige Betriebsform für jede der drei Bahnlinien politisch zu diskutieren.

Abbildung 2: Übersicht



Grafik INFRAS. Quelle Kartgrundlage: BD-AREG Geodaten Kanton St. Gallen

2. Vorgehen und Methodik

2.1. Vorgehen

Die Überprüfung erfolgte für alle drei Zahnradbahnen nach demselben Vorgehen. Als Grundlage für die Entwicklung und Bewertung möglicher Angebots- und Betriebsvarianten wurde in einem ersten Schritt (Marktanalyse) die Entwicklung der Nachfrage der letzten Jahre sowie die aktuelle Auslastung der Züge analysiert. Danach wurden auf Basis einer Nachfrageprognose die Anforderungen an die künftigen Kapazitäten, welche der öffentliche Verkehr in diesem Korridor anbieten muss, abgeleitet. In einem zweiten Schritt wurden mögliche Varianten untersucht. Das Spektrum reichte von der konventionellen Bahn, wie sie heute verkehrt, über Ansätze mit automatischem Bahnbetrieb, Buslösungen bis hin zu einer ersatzlosen Aufhebung der Bahnlinien. Im Rahmen einer Grobevaluation wurden diejenigen Varianten bestimmt, welche anschliessend vertieft ausgearbeitet und bewertet wurden.

Die Abklärungen zum automatisierten Bahnbetrieb wurden durch die dafür spezialisierte Firma PROSE AG durchgeführt.

Zudem wurden in einem Drittauftrag die touristische Bedeutung der drei Zahnradbahnen und deren Auswirkungen auf das ÖV-Nachfragepotenzial durch die Hochschule für Tourismus und Wirtschaft (HTW) in Chur abgeklärt.

Die Studie wurde in enger Zusammenarbeit mit einer Projektgruppe (Zusammensetzung siehe Impressum auf Seite 2) erarbeitet. Die Zwischenergebnisse wurden in einer Begleitgruppe, bestehend aus den beiden zuständigen Regierungsräten der Kantone Appenzell AR und St.Gallen, den Gemeindepräsidentinnen und Präsidenten der betroffenen Gemeinden sowie Vertretungen der Tourismusorganisationen, vorgestellt und diskutiert.

2.2. Methodik zur Bewertung der Varianten

2.2.1. Bewertungsmethodik und Kriterien

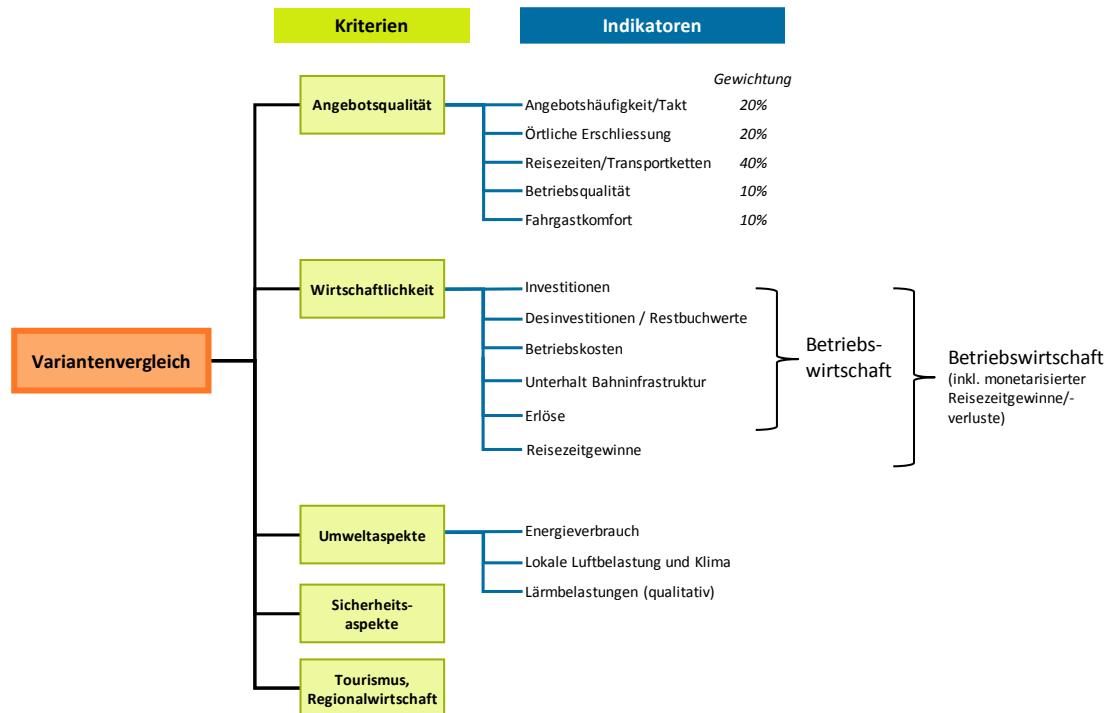
Die Bewertung lehnt sich methodisch an eine Vergleichswertanalyse an. Je Variante wird ein Bewertungsprofil anhand einer fünfteiligen Skala erstellt. Als Vergleichs- bzw. Referenzvariante gilt für alle drei Linien die Weiterführung des heutigen Bahnbetrieb. Die übrigen Varianten werden im Vergleich zur jeweiligen Referenzvariante bewertet. Zur Anwendung gelangt eine Notenskala, die von -3 (deutlich schlechter als Referenzvariante) bis +3 (deutlich besser als Referenzvariante) reicht.

Tabelle 1: Bewertungsskala für die Vergleichswertanalyse

Noten	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Bedeutung	deutlich schlechter	schlechter	leicht schlechter	wie Referenzvar.	leicht besser	besser	deutlich besser

Tabelle INFRAS

Die folgende Abbildung zeigt die herangezogenen Kriterien. Zudem ist die Gewichtung der Indikatoren zur Bewertung der Angebotsqualität ausgewiesen.

Abbildung 3: Bewertungsmethodik

Grafik INFRAS.

Die Beurteilung der meisten Indikatoren können mit quantitativen Angaben vollzogen werden. Für einige ist dies nicht vollständig möglich. So werden die Indikatoren Betriebsqualität, Fahrgastkomfort und die Kriterien Sicherheitsaspekte und Standortgunst qualitativ bewertet.

Die Angebotskonzepte der Bahn und Busvarianten werden basierend auf dem übergeordneten Bahnfahrplan gemäss STEP Ausbauschnitt AS 2025 definiert.

2.2.2. Erläuterungen zu den Indikatoren der Angebotsqualität

Angebotshäufigkeit/Takt

Dieses Kriterium bewertet die Angebotsdichte und die Betriebszeiten.

Örtliche Erschliessung

Für die Beurteilung der örtlichen Erschliessung wird die Differenz der Anzahl erschlossener Einwohner der Varianten beigezogen. Als örtliche erschlossen gelten Einwohner, die sich innerhalb eines definierten Radius um eine ÖV-Haltestelle befinden. Für die Bewertung wird, angelehnt an die kantonalen Vorgaben, von drei unterschiedlichen Kategorien von Erschliessungsradien ausgegangen:¹

- Bahnhaltestelle mit Angebot im Halbstundentakt oder dichter: Alle Einwohner/Arbeitsplätze innerhalb Umkreises von 750m gelten als mit dem ÖV erschlossen,
- Bahnhaltestelle mit Angebot im Stundentakt: Alle Einwohner/Arbeitsplätze innerhalb Umkreises von 300m gelten als mit dem ÖV erschlossen (trifft für die untersuchten Zahnradbahnen zu),
- Bushaltestelle: Alle Einwohner/Arbeitsplätze innerhalb Umkreises von 300m gelten als mit dem ÖV erschlossen.

Reisezeiten unter Berücksichtigung der Anschlusssituationen in den Umsteigeknoten

Für die Bewertung der Reisezeiten und Transportketten wurden Relationen, für welche der Bestweg via die entsprechende Bahnlinie führt, beurteilt. Die Reisezeitveränderungen werden mit der Nachfrage (gemäss Pendlerstatistik 2014) gewichtet.

Für die Bestimmung der Reisezeiten wurde in der Regel die schnellste, direkteste Verbindung verwendet, ausgenommen, wenn eine nur unwesentlich (bis 5 Minuten) langsamere Alternativverbindung mit dichterem Angebot (Halbstunden- statt Stundentakt) existiert.

Bei einem Umsteigevorgang wurde i.d.R. die effektive Umsteigezeit gemäss Fahrplan in die Reisezeit eingerechnet. Zusätzlich zur effektiven Umsteigezeit wurde ein sog. Umsteigepenalty von 5 Minuten zugeschlagen.

¹ Erschliessungsradien gemäss Angebotsstandards öffentlicher Regional- und Ortsverkehr im Kanton St.Gallen (10. Januar 2013): 300m Bus und 750m Bahn; Örtliche Erschliessung gemäss ÖV-Konzept Appenzell Ausserrhoden 2018-2022: «...mit einem Regionalbus, einer Bahnlinie oder einer Seilbahn im Stundentakt (14 Kurspaare Mo-Fr zwischen 6 und 20 Uhr), im Umkreis von 300 Metern». Da die Bahnlinien 856, 857 und 858 im Stundentakt verkehren, wird von einem Erschliessungsradius von 300 Metern ausgegangen.

Betriebsqualität

Die Betriebsqualität eines ÖV-Angebots ist bestimmt durch dessen Zuverlässigkeit, Pünktlichkeit und Anschlusssicherheit. Der Bahnbetrieb ist tendenziell zuverlässiger als ein Busbetrieb, weil die Bahn auf separater Trasse verkehrt, während die Pünktlichkeit der Busse generell von der Strassenverkehrsbelastung abhängt, sofern keine durchgehenden Busspuren bestehen.

Fahrgastkomfort

Der Fahrgastkomfort setzt sich einerseits aus dem Fahrkomfort aus Sicht des Fahrgastes (z. Bsp. ruhige Fahrweise versus häufigen Stop and go-Vorgängen) und andererseits aus Serviceleistungen, wie beispielsweise Gepäck- oder Velo-/Schlittentransport.

2.2.3. Erläuterungen zur Wirtschaftlichkeitsrechnung**Methodik**

Die Wirtschaftlichkeit wird mit einer dynamischen Investitionsrechnung nach der Nettobarwertmethode, welche zu verschiedenen Zeitpunkten anfallende Zahlungsströme vergleichbar macht, bewertet. Als Zeitperiode wird der Zeitraum 2025 – 2049 (25 Jahre) gewählt. Damit werden sämtliche Instandhaltungs- und Erneuerungsinvestitionen auf Seite Infrastruktur und Rollmaterial für einen längerfristigen Weiterbetrieb des Bahnbetriebs berücksichtigt. Die folgende Übersicht zeigt die in der Wirtschaftlichkeitsbewertung berücksichtigten Elemente.

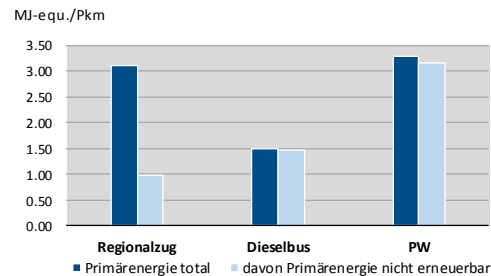
Abbildung 4: In der Wirtschaftlichkeitsbewertung berücksichtigte Elemente



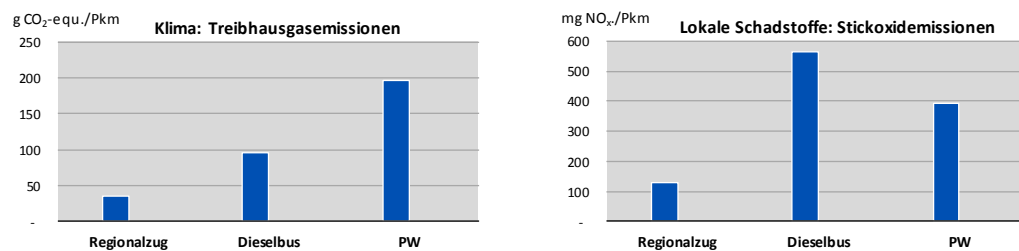
Grafik INFRAS.

2.2.4. Erläuterungen zu den Umweltaspekten

Bei der Bewertung der Umweltaspekte wird einerseits der Primärenergieverbrauch bewertet. Andererseits werden die klimarelevanten Treibhausgasemissionen sowie die lokalen Umweltbelastungen, welche aus den Stickoxid- und Lärmemissionen resultieren, verglichen. Um auch die Effekte von allfälligen Verlagerungen vom ÖV auf den MIV bei entsprechenden Angebotsqualitätseinbussen zu berücksichtigen, werden nicht die absoluten Auswirkungen, sondern die spezifischen Belastungen pro Personenkilometer für die Verkehrsträger Bahn, Bus und PW herangezogen.

Abbildung 5: Primärenergieverbrauch verschiedener Verkehrsträger

Grafik INFRAS. Quelle: Umweltdaten_Emissionsfaktoren_mobitool_v2.0.2.xls (Stand 2016); berücksichtigt sind nebst dem direkten Betrieb auch die Energieherstellung, Fahrzeugunterhalt sowie Fahrzeugherstellung und -entsorgung.

Abbildung 6: Treibhausgas- und Stickoxid-Emissionen verschiedener Verkehrsträger

Grafik INFRAS. Quelle: Umweltdaten_Emissionsfaktoren_mobitool_v2.0.2.xls (Stand 2016); berücksichtigt sind nebst dem direkten Betrieb auch die Energieherstellung, Fahrzeugunterhalt sowie Fahrzeugherstellung und -entsorgung.

2.2.5. Erläuterungen zu den Sicherheitsaspekten

Bei der Beurteilung der Sicherheitsaspekte wird unterschieden zwischen der objektiven Sicherheit und der subjektiven Sicherheit:

- Objektive Sicherheit: Unfallwahrscheinlichkeit anhand der externen Unfallkosten pro Personenkilometer;
- Subjektive Sicherheit: Sicherheitsempfinden des Fahrgastes im Fahrzeug, an Haltestellen und auf Haltestellenzugängen.

2.2.6. Erläuterungen zu Standortgunst und Regionalwirtschaft/Tourismus-Aspekten
Als Ergänzung zur Studie «Alternative Betriebsformen für die Appenzeller Zahnradbahnen» gaben die Appenzeller Bahnen eine touristische Potenzialanalyse in den Auftrag. Die Studie wurde von der Fachhochschule Chur erarbeitet und soll das in 25 Jahren erschliessbare touristische Potenzial vor dem Hintergrund der zu erwartenden touristischen und allgemein volkswirtschaftlichen Entwicklungen im Raum zwischen Bodensee und Säntis aufzeigen. Ferner wurde aufgezeigt, welche Massnahmen zu deren Erschliessung erforderlich wären (z.B. Marketing, Produktentwicklung, strategische Partnerschaften) und was die Konsequenzen einer Schliessung der drei Zahnradbahnen auf den Tourismus wären. Die Fachhochschule Graubünden führte dazu auf den Linien Gästebefragungen und Experteninterviews durch.²

Die Bewertung Standortgunst, Auswirkungen auf Regionalwirtschaft/Tourismus für die drei Bahnen erfolgte anhand der Resultate dieser touristischen Potenzialanalyse.

2.3. Referenzzustand Angebot

Das Referenzangebot hat das Bahnangebot des Ausbaus Schritt AS 2025 (Stand 10/2018) als Grundlage. Für den Fahrplan der Appenzeller Bahnen AB und der Buslinien wurde der offizielle Fahrplan 2019 unterstellt. Die Netzgrafik des Referenzzustandes ist im Annex aufgeführt (Abbildung 58).

² Touristische Potenzialanalyse der Appenzeller Bahnen, Fachhochschule Graubünden, 30. Oktober 2019

3. Linie Altstätten – Gais

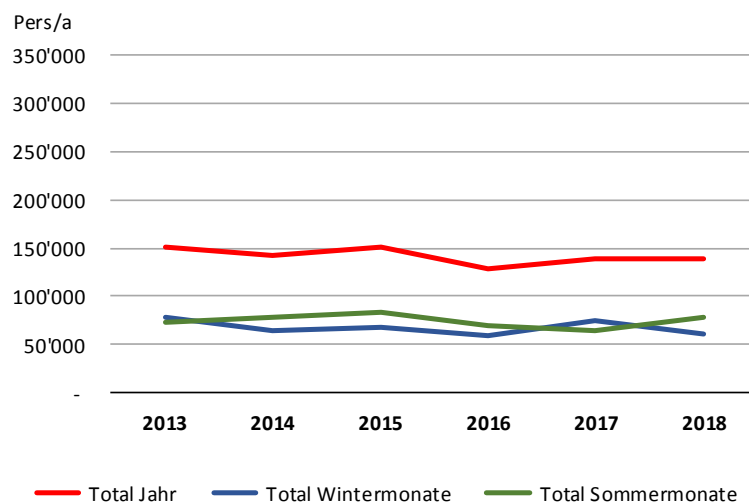
3.1. Marktanalyse

3.1.1. Ist-Nachfrage der Bahn

Entwicklung der letzten Jahre

Die Nachfrageentwicklung der letzten Jahre war rückläufig. Zwischen 2013 und 2016 haben die jährlichen Fahrgastzahlen um 14% abgenommen. Heute benutzen jährlich 140'000 Fahrgäste die Bahn zwischen Altstätten und Gais; der durchschnittliche Tagesverkehr liegt bei knapp 400 Fahrgästen. Nach einem leichten Anstieg im Jahr 2017 (+8%) stagniert die Entwicklung zwischen 2017 und 2018. Die Nachfrage im Sommerhalbjahr ist ähnlich gross wie diejenige des Winterhalbjahrs. Während in den Sommermonaten von 2017 auf 2018 eine leichte Erholung stattfand, hat die Nachfrage in den Wintermonaten weiter abgenommen. Aufgrund der Bedeutung der Bahnlinie für den Freizeitverkehr wird die Nachfrageentwicklung auch massgebend durch die Wetterverhältnisse beeinflusst.

Abbildung 7: Nachfrageentwicklung der letzten Jahre auf der Linie Gais – Altstätten (S24)



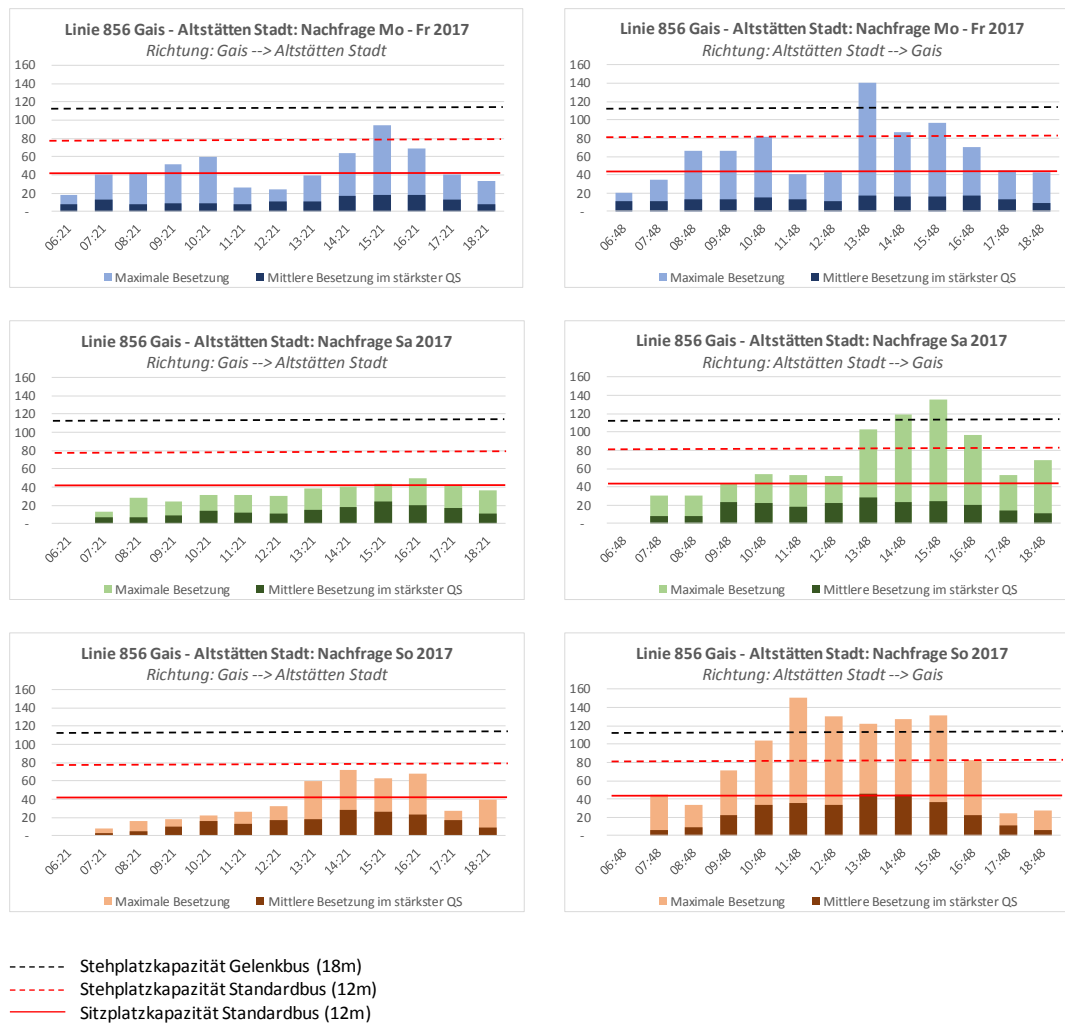
Grafik INFRAS. Quelle: Nachfragedaten AB

Auslastung der einzelnen Züge

Die mittlere Besetzung über alle Regelzüge liegt Montag-Freitag unter 20 Fahrgästen pro Zug. Die höchste durchschnittliche Besetzung erreicht maximal die Sitzplatzkapazität eines Standardbusses (Sonntagnachmittag, ca. 40 Personen). Hingegen erreichen bzw. übersteigen die

durch starken Freizeitverkehr (u.a. auch durch SchlittlerInnen bei entsprechenden Schneeverhältnissen) geprägten Maximalbesetzungen die Sitz- und Stehplatzkapazität eines Gelenkbus- ses.

Abbildung 8: Nachfrage Regelzüge 2017 der Gais – Altstätten Stadt (S24)



Grafik INFRAS. Quelle: AB

Im Sommer werden für den Ausflugsverkehr bei schönem Wetter offene Sommerwagen eingesetzt. Diese sind i.d.R. maximal mit 40 bis 50 Personen besetzt. Eine Ausnahme bilden zwei Züge am Sonntagnachmittag von Altstätten nach Gais mit Maximalbesetzungen von 100 bis 160 Fahrgästen.

Die Schlittel-Extrazüge im Winter an Mittwoch Nachmittagen und am Wochenende weisen Maximalfrequenzen von bis zu 140 Personen pro Zug auf.

3.1.2. Nachfrageprognose

Zur künftigen Entwicklung wird angenommen, dass die Nachfrage in den nächsten 20 bis 25 Jahren auf heutigem Niveau stagniert. Angesichts der rückläufigen Entwicklungen in den letzten fünf Jahren handelt es sich dabei um ein eher optimistisches Ziel. Als Sensitivität wird untersucht, welche Auswirkungen eine stärkeres Nachfragewachstum auf die Wirtschaftlichkeitsrechnung hat.

3.1.3. Anforderungen ans künftige Angebot

Das künftige Angebot zwischen Gais und Altstätten soll folgende Anforderungen erfüllen:

- Die Verbindung Altstätten Stadt-Gais wird weiterhin stündlich angeboten.
- Anschlussprioritäten: in Altstätten an REX v/n Sargans.
- Abdeckung von touristischen Bedürfnissen: Velotransport, Schlittentransport; Extra-/Themenfahrten, wie sie heute die AB anbietet, werden nicht als zwingend abzudeckendes Bedürfnis betrachtet; hingegen wird bei der Variantenbewertung berücksichtigt, ob entsprechende Angebot weiterhin möglich (bei Bahnvariante) oder nicht mehr möglich (bei Busvariante) wären.
- Anforderungen an die Kapazitäten:
 - Abdeckung der durchschnittlichen Nachfrage: 30 – 40 Personen pro Kurs, was mit einem Standardbusbetrieb (12m) möglich ist.
 - Abdeckung Spitzennachfrage: über 100 Personen pro Kurs, was bei einer Buslösung den Einsatz von Beiwagen erfordert.

3.1.4. Bedeutung für den Tourismus

Die touristische Bedeutung der Linie Altstätten-Gais ist limitiert, wenngleich die sommerlichen Fahrten mit den offenen Wagen geschätzt werden. Es fehlt die Einbindung in ein touristisches Gesamtangebot. Detaillierte Ausführungen zur touristischen Bedeutung dieser Zahnradbahn finden sich in einer separaten Studie.³

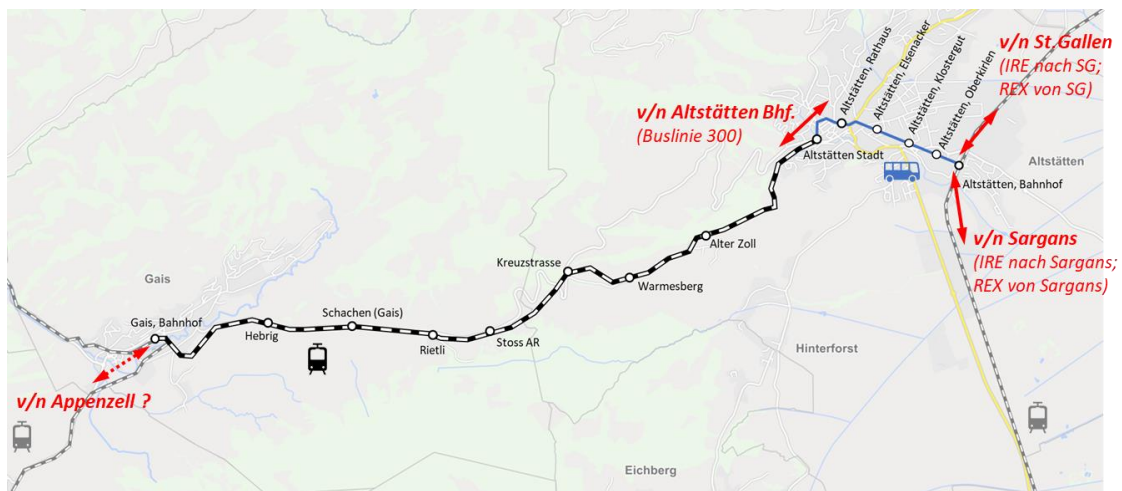
³ Details vgl. Touristische Potenzialanalyse der Appenzeller Bahnen, Fachhochschule Graubünden, 30. Oktober 2019

3.2. Varianten

3.2.1. Bahnbetrieb konventionell

Beim konventionellen Bahnbetrieb bleibt das Angebots- und Betriebskonzept im Vergleich zu heute unverändert. Bei der zukünftigen Fahrplangestaltung (z.B. Abstimmung auf die STEP Ausbauschritte AS 2025) haben die Anschlüsse in Altstätten von/nach Sargans erste Priorität. Mit dem im STEP Ausbauschritt AS 2025 im Rheintal zusätzlich vorgesehenen IR bestehen auch schlanke Anschlüsse an die schnellen Züge von/nach St.Gallen.

Abbildung 9: Linie Gais – Altstätten (S24) – Bahnbetrieb konventionell



Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: Geoportal – Publikationsportal für amtliche Geodaten: Kanton St. Gallen

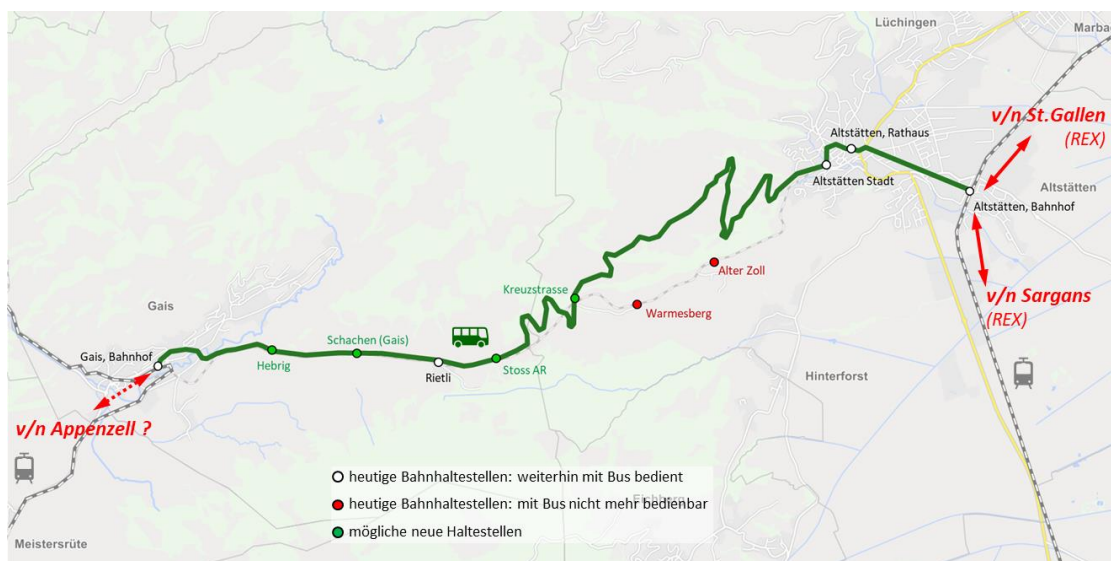
Allgemein	7.65 km lange Meterspurbahn zwischen Gais Bahnhof und Altstätten Stadt. Einige Abschnitte der Bahn sind mit einer Zahnstange nach System Strub ausgestattet.
Angebotsniveau und Betriebsdauer ⁴	Mo – Fr: 60-Minutentakt, 06:15 – 19:15 (19:15 – 21:15 Busbetrieb) Sa: 60-Minutentakt, 07:15 – 19:15 (19:15 – 21:15 Busbetrieb) So: 60-Minutentakt, 07:15 – 19:15 (19:15 – 21:15 Busbetrieb)
Reisezeiten	Gais – Altstätten, Stadt (Bahn): 21 min Gais – Altstätten, Bahnhof (Bahn + Bus): 31 min
Eingesetztes Fahrzeug und Platzkapazität	Komposition bestehend aus Triebfahrzeug (BDeh 4/4, Baujahr 1993) und Niederflur-Steuerwagen (ABt, Baujahr 2004, BehiG konform)
Fahrzeugbedarf Regel-fahrplan	1 Komposition

⁴ Details zum unterstellten Angebotskonzept siehe Netzgrafik im Annex

3.2.2. Busbetrieb

Bei der Variante Busbetrieb wird das Bahnangebot eingestellt. Die Verbindung Altstätten Stadt – Gais wird stattdessen mittels Busbetrieb weiterhin stündlich angeboten, wobei der Linienbus in Altstätten ab der Haltestelle Stadt zusätzlich bis zum Bahnhof verkehrt. Der Fahrplan ist beim Bahnhof Altstätten auf den RegioExpress von/nach Sargans ausgerichtet. Im Zeithorizont 2025 bestehen gleichzeitig auch schlanke Anschlüsse an den REX von/nach St.Gallen.

Abbildung 10: Linie Gais – Altstätten (S24) – Busbetrieb



Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: Geoportal – Publikationsportal für amtliche Geodaten: Kanton St. Gallen

Allgemein	12 km lange Busverbindung zwischen Gais Bahnhof und Altstätten Bahnhof entlang Stossstrasse	
Angebotsniveau und Betriebsdauer ⁵	Mo – Fr: 60-Minutentakt, 06:15 – 21:15 Sa: 60-Minutentakt, 07:15 – 21:15 So: 60-Minutentakt, 07:15 – 21:15	
Reisezeiten	Gais – Altstätten, Stadt (Bus):	20 min
	Gais – Altstätten, Bahnhof (Bus):	25 min
Eingesetztes Fahrzeug und Platzkapazität	Standardbus	
Fahrzeugbedarf Regelfahrplan	1 – 2	

⁵ Details zum unterstellten Angebotskonzept siehe Netzgrafik im Annex

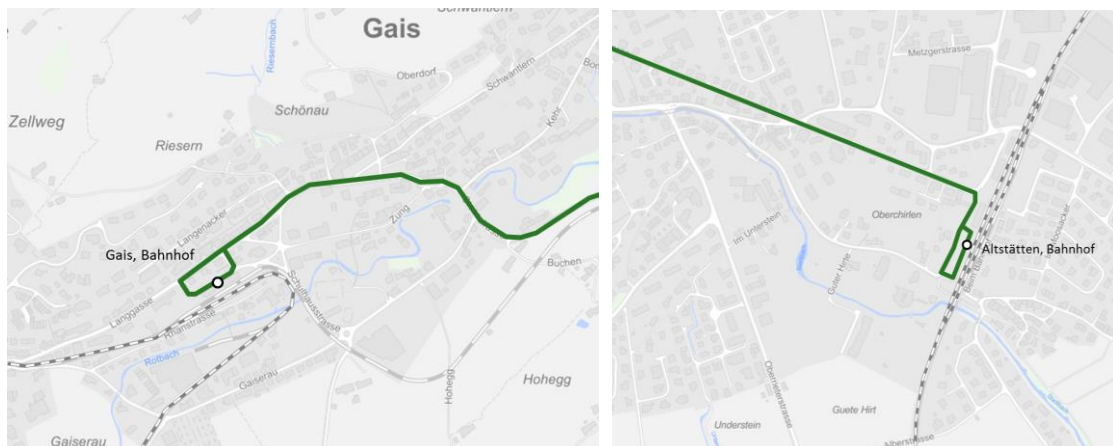
Der Fahrzeugumlauf ist bei einer Fahrplanausrichtung in Altstätten auf schlanke REX-Anschlüsse relativ knapp. Die Wendezeit in Gais beträgt 2 Minuten und die Übergangzeiten in Altstätten auf den REX Richtung Sargans/Chur 4 Minuten. Für einen zuverlässigen Busbetrieb und die Anschlussicherung in Altstätten ist zur Hauptverkehrszeit morgens und abends allenfalls der Einsatz eines zweiten Fahrzeuges nötig (je während ca. 2.5 Stunden), weil das Verkehrsaufkommen auf der Strasse, insbesondere innerhalb von Altstätten, den Busbetrieb beeinträchtigt. Falls der Busbetrieb den Einsatz von zwei Fahrzeugen erfordert, könnten die dadurch entstehenden Standzeiten in Gais zur Verbesserung der Ortschafterschliessung genutzt werden, sofern die entsprechende Nachfragepotenziale mit einem Standardbus erschliessbar wären (Befahrbarkeit der Strassen).

Die beiden Haltestellen, die für den Busbetrieb über das bestehende Strassennetz nicht zugänglich sind und deshalb nicht mehr bedient werden können, haben sehr tiefe Frequenzen:

- Alter Zoll: 19 Ein-/Aussteiger pro Tag (2.5% der Gesamtnachfrage auf der Linie)
- Warmesberg: 5 Ein-/Aussteiger pro Tag (<1%)

Die folgende Abbildung zeigt Details zur Vorfahrt an den Bahnhöfen Gais und Altstätten auf. In Gais wendet der Bus via Bahnhofplatz, wo er auch eine Standzeit abwarten kann. Die Anfahrt zum Bahnhof Altstätten folgt über die Bahnhofstrasse. Der Bahnhof Altstätten wird noch durch zahlreiche weitere Linien bedient, einen Haltekonflikt kann jedoch vermieden und die Buslösung mit den heute bestehenden Kanten umgesetzt werden. In der Abbildung 60 (im Annex) ist die entsprechende Haltestellenbelegung dargestellt.

Abbildung 11: Wendemöglichkeiten Bus in Gais und Altstätten

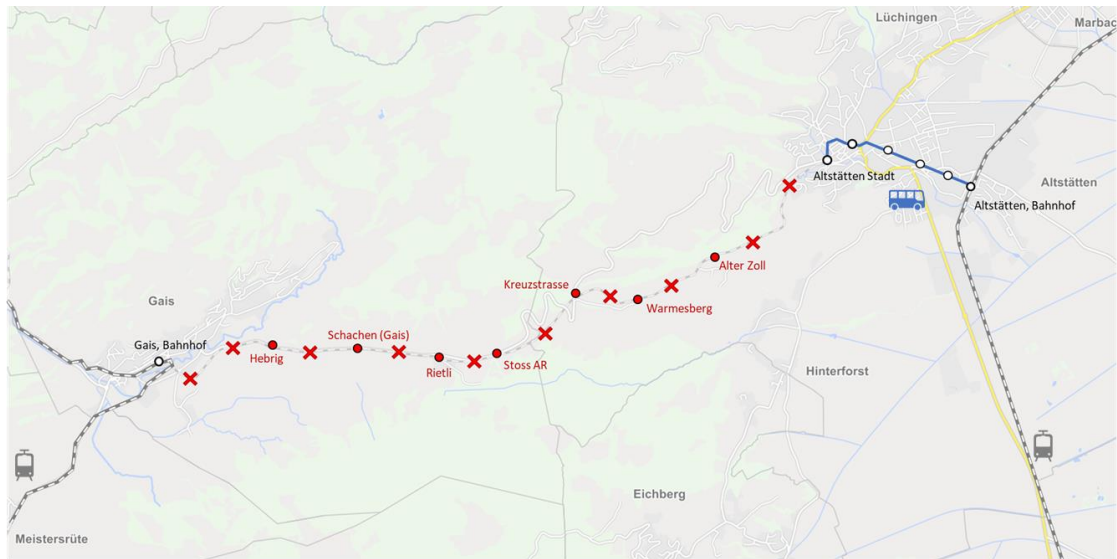


Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: Geoportal – Publikationsportal für amtliche Geodaten: Kanton St. Gallen

3.2.3. «Ersatzlose Aufhebung der Bahn»

Die dritte Variante, die vertieft untersucht wurde, besteht aus der Aufhebung der Bahn Altstätten Stadt – Gais. Ein alternatives ÖV-Angebot wie in der Variante «Busbetrieb» wird nicht angeboten.

Abbildung 12: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ersatzlose Aufhebung der Bahn



Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: Geoportal – Publikationsportal für amtliche Geodaten: Kanton St. Gallen

Allgemein	Keine direkte ÖV-Verbindung zwischen Gais Bahnhof und Altstätten Stadt
Angebotsniveau und Betriebsdauer	Mo – So: -
Reisezeiten	Gais – Altstätten, Stadt (Bahn via SG und Bus): 70 min Gais – Altstätten, Bahnhof (Bahn via SG): 65 min
Eingesetztes Fahrzeug und Platzkapazität	-
Fahrzeugbedarf	keine

3.2.4. Verworfenene Varianten

Bahnverbindung Altstätten Bahnhof – Gais

Eine Verlängerung der Bahnlinie ab Altstätten Stadt bis Altstätten Bahnhof führt zu unverhältnismässigen Investitionskosten.

Angebotsverdichtung Bahn

Das heutige Angebot auszubauen und einen dichteren Takt anzubieten (z.B. 30-Minutentakt) führt zu ungefähr doppelt so hohen Betriebskosten, weil ganztägig ein zweites Fahrzeug (aus der bestehenden Flotte) im Einsatz steht. Im Vergleich zur Nachfrage ist auch diese Massnahme mit einer unverhältnismässigen Kostensteigerung verbunden. Die bereits tiefe Kostendeckung würde weiter sinken, weil die Zusatzkosten in weit höherem Masse ausfallen, verglichen mit den zu erwartenden Zusatzerträgen aufgrund des damit erzielbaren Attraktivitätseffekts.

Automatischer Bahnbetrieb

Aufgrund der hohen fahrzeug- und streckenseitigen Investitionskosten ist die Einführung einer Automatisierung wirtschaftlich betrachtet, nicht sinnvoll⁶:

- Aufgrund der zukünftigen Branchenlösung ist die Integration einer Zugsicherung und somit die Einführung einer Automatisierung auf Stufe GoA2⁷ grundsätzlich denkbar.
- Die Einführung einer Zugbeeinflussung, welche die Grundbasis für eine Automatisierung auf Stufe GoA2 überhaupt erst möglich macht, ist aber mit sehr hohen Kosten verbunden. Da auf Stufe GoA2 kein Fahrzeugführer eingespart wird, können auch keine Personalkosten reduziert werden.
- Für einen autonomen Betrieb auf Stufe GoA3/4 sind auf dem Fahrzeug, entlang der Strecke und an Haltestellen Sensoren oder Streckenabsperungen nötig. Auf dieser Linie sind die Perrons bei sämtlichen Haltestellen nicht abgesperrt und sind somit aus sicherheitstechnischen Gründen für eine unbemannte Bahn eher suboptimal ausgelegt.
- Auch muss eine zuverlässige Technologie für die Gefahren-, Personen- und Objekterkennung integriert werden (künstliche Intelligenz für die Sensorfusion). Die Kosten für eine derartige Lösung sind massiv höher als mit GoA2. Bei GoA3 ist zudem immer noch ein Zugbegleiter vorgesehen, weshalb sich kaum Personalkosten einsparen lassen.

⁶ PROSE, Variantenbewertung "Automatischer Bahnbetrieb", 06.11.2018

⁷ GoA = Grade of Automation; Für detaillierte Beschreibung der Automatisierungsstufen siehe Abbildung 57 im Annex

Busverbindung Gais – Altstätten Stadt

Eine Buslösung mit Endpunkt in Altstätten, Stadt wurde als nicht zweckmässig beurteilt, da In Altstätten umlauftechnisch problemlos bis zum Rathaus oder zum Bahnhof SBB gefahren werden kann.

3.3. Variantenbewertung

3.3.1. Übersicht der bewerteten Varianten



3.3.2. Angebotsqualität

Angebotshäufigkeit und Takt

Die Referenzvariante (konventioneller Bahnbetrieb) und die Busvariante unterscheiden sich weder beim Taktniveau noch bei der Angebotshäufigkeit bzw. den Betriebszeiten während bei der ersatzlosen Aufhebung der Bahn das Angebot komplett verschwindet. Dementsprechend werden die Bahn- und Busvarianten gleich und die ersatzlose Aufhebung der Bahn mit der Tiefstnote bewertet.

Tabelle 2: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Angebotshäufigkeit und Takt

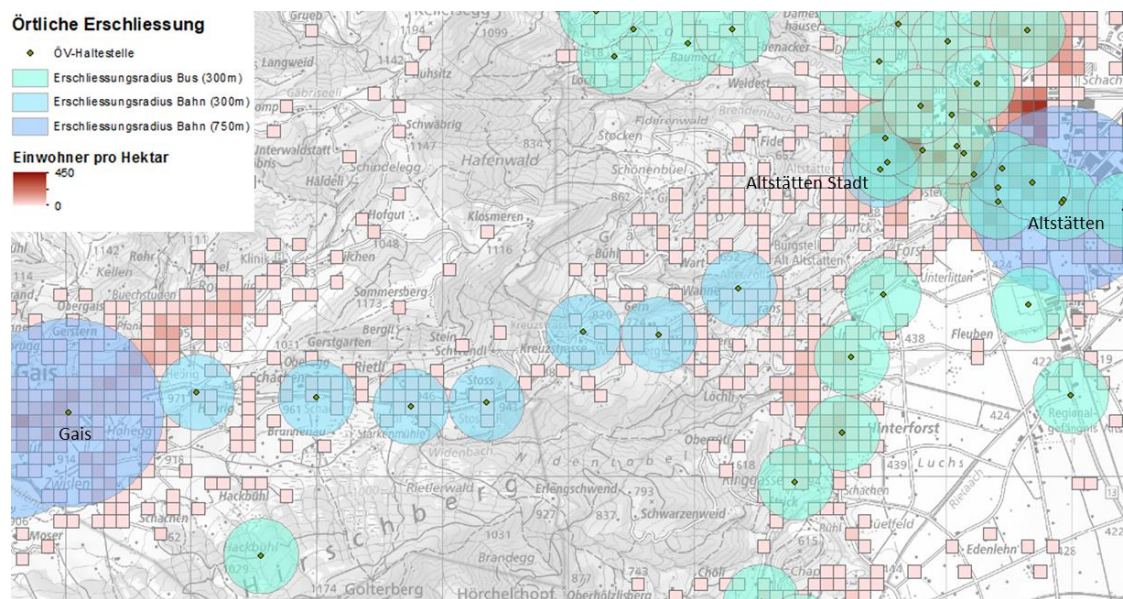
Variante	Angebotshäufigkeit und Takt	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	Stundentakt 06:15 – 21:15 Uhr (Sa, So ab 07:15 Uhr)	0
Busbetrieb	Stundentakt 06:15 – 21:15 Uhr (Sa, So ab 07:15 Uhr)	0
Ersatzlose Aufhebung Bahn	keine Direktverbindung Gais - Altstätten	- 3

Tabelle INFRAS

Örtliche Erschliessung

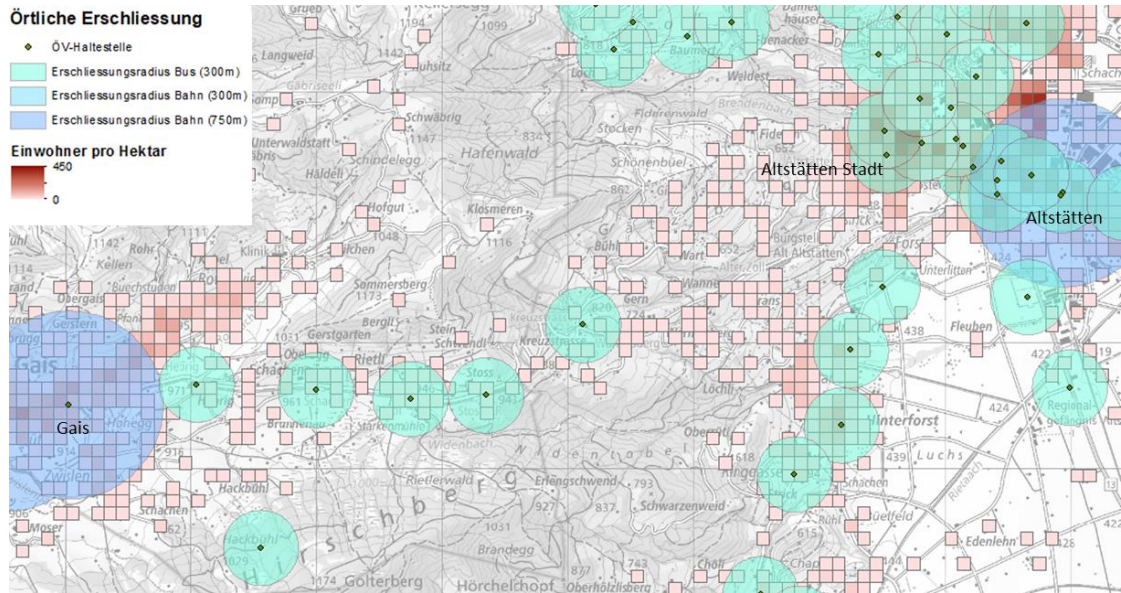
Abbildung 13 zeigt die örtliche Erschliessung der Referenzvariante (konventioneller Bahnbetrieb) und Abbildung 14 der Variante Busbetrieb. Die wegfallende Bedienung der beiden Bahnhaltstellen Alter Zoll und Warmesberg bewirkt, dass 60 Einwohner im Einzugsbereich der Haltestellen mit dem ÖV nicht mehr örtlich erschlossen sind.

Abbildung 13: Linie Gais – Altstätten (S24) – Örtliche Erschliessung Referenzvariante



Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: BD-AREG Geodaten Kanton St. Gallen

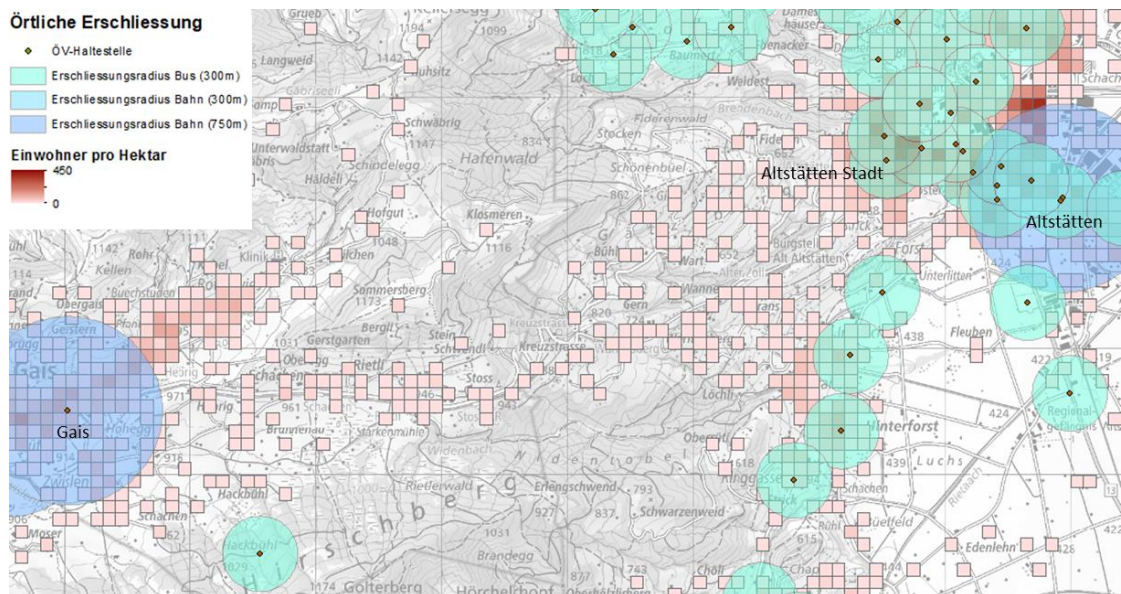
Abbildung 14: Linie Gais – Altstätten (S24) – Örtliche Erschliessung Variante «Busbetrieb»



Grafik INFRAS. Quelle Kartgrundlage: BD-AREG Geodaten Kanton St. Gallen

Wird die Bahnlinie ersatzlos aufgehoben, sind 230 Einwohner nicht mehr im Einzugsbereich einer ÖV-Haltestelle (siehe Abbildung 15).

Abbildung 15: Linie Gais – Altstätten (S24) – Örtliche Erschliessung Variante «ersatzlose Aufhebung Bahn»



Grafik INFRAS. Quelle Kartgrundlage: BD-AREG Geodaten Kanton St. Gallen

Tabelle 3: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Örtliche Erschliessung

Variante	Örtliche Erschliessung	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	0
Busbetrieb	60 Einwohner nicht mehr im Einzugsbereich einer ÖV-Haltestelle	– 0.5
Ersatzlose Aufhebung Bahn	230 Einwohner nicht mehr im Einzugsbereich einer ÖV-Haltestelle	– 1

Tabelle INFRAS

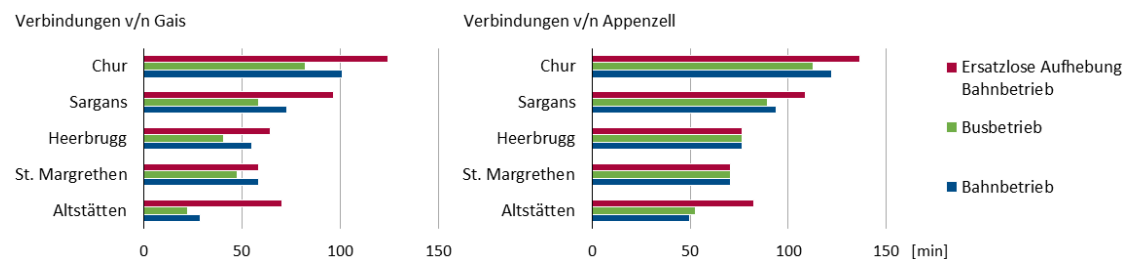
Reisezeiten unter Berücksichtigung der Anschlusssituationen in den Umsteigeknoten

Zur Ermittlung der nachfragegewichteten, durchschnittlichen Reisezeit je Variante wurden die nachfrageseitig relevanten Relationen sowie deren Bedeutung gemäss Tabelle 4 herangezogen. Abbildung 16 zeigt die Reisezeiten dieser Relationen für die drei Varianten. Im Zusammenhang mit dem noch nicht bekannten Fahrplan 2025 der Bahnlinie Appenzell – St.Gallen, wurde angenommen, dass der Anschluss für Appenzell in St.Gallen Richtung St. Margrethen – Sargans – Chur und umgekehrt und in Gais Richtung Altstätten künftig funktioniert bzw. bei 5 Minuten liegt.

Tabelle 4: Linie Gais – Altstätten (S24) – Nachfrageverteilung für die bewerteten Relationen

	Altstätten	St. Margrethen	Heerbrugg ⁸	Sargans	Chur
Gais	32 %	2.5 %	6 %	2.5 %	2.5 %
Appenzell	27 %	2.5 %	20 %	2.5 %	2.5 %

Tabelle INFRAS

Abbildung 16: Reisezeiten ab/nach Gais und Appenzell

Grafik INFRAS

Die Busverbindung bewirkt gegenüber dem konventionellen Bahnbetrieb einen Reisezeitgewinn wegen der Direktverbindung Gais bis zum Bahnhof Altstätten. Zudem entfällt in Altstätten

⁸ Gemeinden Au, Balgach, Berneck, Widnau

Stadt das Umsteigen, was sich für Verbindungen über den heutigen Endpunkt der Bahn hinaus positiv auswirkt. Die Verbindung Gais – St. Margrethen via Altstätten wird zudem wegen des schlanken Anschlusses in Altstätten interessanter. Die Reisezeit ist 15 Minuten kürzer als via St. Gallen, dafür wird die Verbindung nur einmal pro Stunde angeboten. Auf den anderen Routen bleiben die Anzahl Verbindungen pro Stunde unverändert.

Wenn der Bahnbetrieb ersatzlos gestrichen wird, führen alle Reisewege zwischen Gais bzw. Appenzell und dem Rheintal über St. Gallen. Diese Reisewege sind zwar länger, werden jedoch zweimal anstatt nur einmal pro Stunde wie bei der S24 angeboten.

Tabelle 5: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Reisezeiten/Transportketten

Variante	Reisezeiten/Transportketten	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	0
Busbetrieb	Durchschnittliche Reisezeitveränderung (gewichtet mit Nachfrage): – 4 Minuten	+ 1
Ersatzlose Aufhebung Bahn	Durchschnittliche Reisezeitveränderung (gewichtet mit Nachfrage): + 25 Minuten	– 3

Tabelle INFRAS

Betriebsqualität

Im Fall einer Buslösung Altstätten – Gais befindet sich der verspätungsanfälligste Bereich zwischen Altstätten Stadt und dem S-Bahnhof beim Knoten Trogenerstrasse/Rorschacherstrasse/Bahnhofstrasse. Dieser Knoten wird auch bei der Variante Bahnbetrieb passiert und deswegen ist die Betriebsqualität des Busbetriebes nicht übermässig schlechter.

Tabelle 6: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Betriebsqualität

Variante	Betriebsqualität	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	0
Busbetrieb	tendenziell verspätungsanfalliger	– 1
Ersatzlose Aufhebung Bahn	unverändert, da Alternative: Bahnverbindung via St. Gallen	0

Tabelle INFRAS

Fahrgastkomfort

Der Fahrkomfort ist generell bei Schienengebundenheit höher als beim strassengebundenen Busverkehr. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Varianten besteht jedoch bei den mög-

lichen Serviceleistungen. Bei der Umstellung auf Busbetrieb bzw. der ersatzlosen Aufhebung ist ein Velo-/Schlittentransport nur erschwert möglich bzw. mit Umständen verbunden. Einen «Panoramawagen», der die AB heute bei schönem Ausflugswetter einsetzt, könnte bei diesen beiden Alternativen nicht mehr angeboten werden.

Tabelle 7: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Fahrgastkomfort

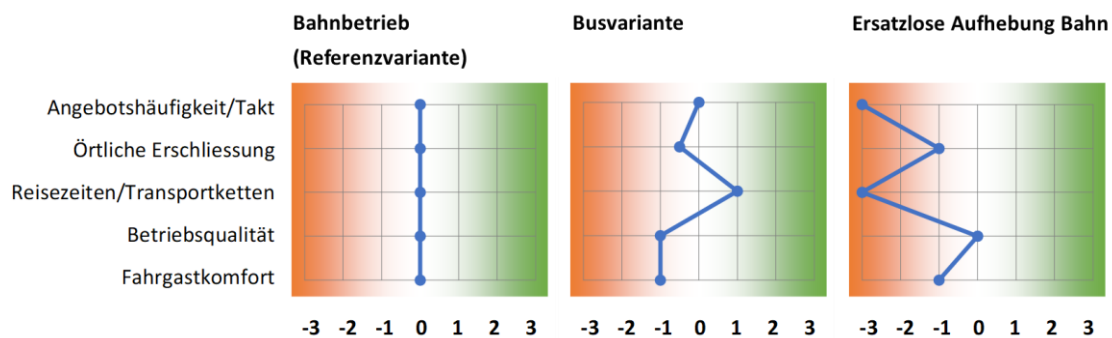
Variante	Fahrgastkomfort	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	0
Busbetrieb	Weniger komfortable Fahrweise gegenüber Schienengebundenheit; Serviceleistungen (Velo-/Schlittentransport) mit Bus erschwert, kein «Panoramawagen»	- 1
Ersatzlose Aufhebung Bahn	Serviceleistungen (Velo-/Schlittentransport) bei Bahnverbindung via St. Gallen erschwert, kein «Panoramawagen»	- 1

Tabelle INFRAS

Übersicht Bewertung Angebotsqualität

Die Abbildung 17 zeigt die Übersicht der Varianten bezüglich Angebotsqualität. Dabei sind die einzelnen Kriterien ungewichtet.

Abbildung 17: Linie Gais – Altstätten (S24) – Variantenübersicht Angebotsqualität (ungewichtet)



Grafik INFRAS.

In der nachfolgenden Tabelle ist die Gesamtbewertung der Angebotsqualität mit gewichteten Unterkriterien abgebildet. Sie zeigt, dass bei der ersatzlosen Aufhebung der Bahn die Angebotsqualität der Region drastisch verschlechtert wird. Die Umstellung auf Busbetrieb unterscheidet sich bezüglich Angebotsqualität kaum vom heutigen Bahnangebot. Das leicht positive Resultat kommt von den kürzeren Reisezeiten wegen der Direktverbindung zum Bahnhof Altstätten SBB.

Tabelle 8: Linie Gais – Altstätten (S24) – Gesamtbewertung Angebotsqualität (gewichtet)

	Bahnbetrieb (Referenzvariante)	Busvariante	Ersatzlose Aufhebung Bahn	Gewichtung
Angebotshäufigkeit/Takt	0	0	-3	20%
Örtliche Erschliessung	0	-0.5	-1	20%
Reisezeiten/Transportketten	0	+1	-3	40%
Betriebsqualität	0	-1	0	10%
Fahrgastkomfort	0	-1	-1	10%
Angebotsqualität gewichtet	0	0	-2	100%

Tabelle INFRAS

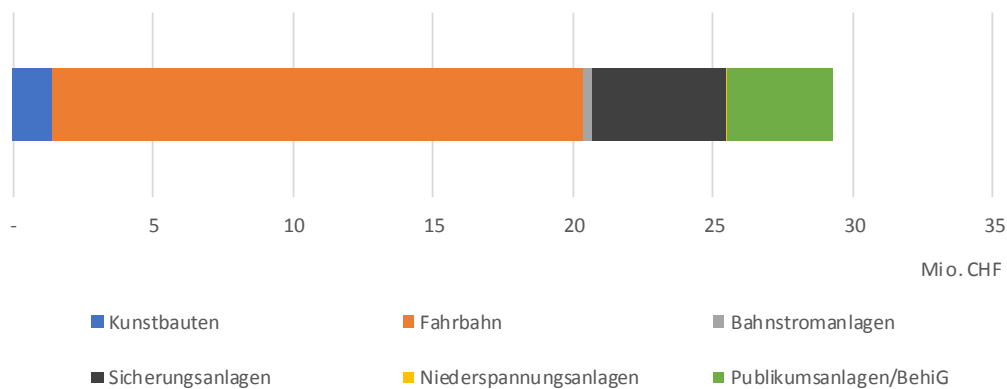
3.3.3. Wirtschaftlichkeit

Die folgenden Ausführungen erläutern und quantifizieren die in der Bewertung der Wirtschaftlichkeit berücksichtigten Aspekte.

Investitionen in die Bahninfrastruktur für Variante Bahnbetrieb

Der Weiterbetrieb der Bahn erfordert in den nächsten 25 Jahren umfangreiche Instandhaltungs- und Erneuerungskosten der Bahninfrastruktur. Zudem sind die Haltestellen BehiG-konform auszubauen. Um die Bahn weiter zu betreiben sind in den nächsten 25 – 30 Jahren Investitionen in die Infrastruktur von rund 30 Mio. CHF erforderlich. Der weitaus grösste Teil mit knapp 20 Mio. CHF entfällt auf die Fahrbahnerneuerung.

Abbildung 18: Infrastrukturinvestitionsbedarf 2020 – 2050 für die Bahnlinie Gais – Altstätten (S24)



Grafik INFRAS. Quelle: Investitionsplanung AB

Rollmaterialinvestitionen für Variante Bahnbetrieb

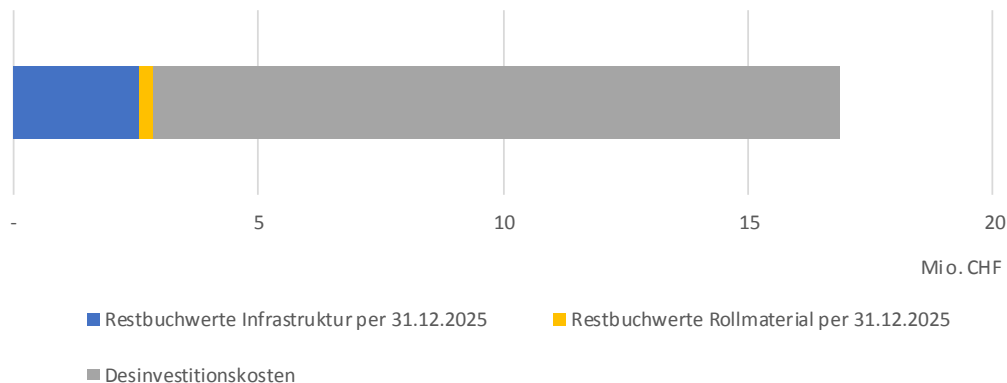
Die beiden heute auf der Linie Gais – Altstätten eingesetzten Steuerwagen werden im Jahr 2023 durch auf der Linie Gossau – Wasserauen nicht mehr eingesetzte, BehiG-taugliche Niederflursteuerwagen abgelöst. Diese Rollmaterialmutation wird über veränderte Abschreibungen in bei den Betriebskosten berücksichtigt.

Restbuchwerte und Desinvestitionen für Varianten Busbetrieb und ersatzlose Aufhebung

Die bei der Einstellung des Bahnbetriebs einmalig abzuschreibenden Restbuchwerte der Infrastruktur sind mit 2 bis 3 Mio. CHF gering. Darin widerspiegelt sich auch der vergleichsweise hohe Erneuerungsbedarf für die Bahninfrastruktur (vgl. Abbildung 18). Das heute im Einsatz stehende Rollmaterial auf der Linie Altstätten – Gais ist im Zeithorizont 2025 praktisch vollständig abgeschrieben.

Wird der Bahnbetrieb zwischen Gais und Altstätten eingestellt, müssen die Bahnanlagen zurückgebaut werden. Die entsprechenden Desinvestitionskosten für den Rückbau der Strecke inkl. Haltestellen und Kunstbauten sowie die Anpassungen am Stellwerk Gais und der Fernsteuerung werden auf 14 Mio. CHF geschätzt.⁹ Allfällige Erlöse aus dem Verkauf von freierwerdendem Land und Immobilien sind in der Wirtschaftlichkeitsrechnung nicht berücksichtigt.

Abbildung 19: Restbuchwerte und Desinvestitionskosten Bahnlinie Gais – Altstätten (S24)



Grafik INFRAS. Quelle: Restbuchwerte gemäss Kostenrechnung AB, Desinvestitionskosten gemäss Schätzung AB auf Basis Gutachten der Firma Gleisag, Goldach.

⁹ Quelle: Schätzungen GLEISAG; Bericht vom 29. April 2019

Auf andere Linien verlagerte Allgemeinkosten bei Busvarianten und Ersatzlose Aufhebung

Wenn der Bahnbetrieb zwischen Gais und Altstätten eingestellt wird, können sich gewisse Kosten auf andere Linien der AB verlagern und die Kostenrechnungen der verbleibenden Linien verteuern. Konkret ist dies bei den heute durch die Linie Gais – Altstätten anteilmässig getragenen Allgemeinkosten des neuen Servicezentrums der AB in Appenzell der Fall (ca. 15'000 CHF pro Jahr). Zudem bleiben der AB die Restabschreibungen von zwei Niederflursteuerwagen (ca. 90'000 CHF pro Jahr bis 2037) hängen, wenn diese nicht auf der Linie Gais – Altstätten weiterhin eingesetzt werden können.

Infrastrukturkosten Busbetrieb

Für einen Busbetrieb zwischen Gais und Altstätten sind vier neue Bushaltestellen einzurichten. Diese werden mit 150'000 CHF pro Haltestelle (BehiG-konform) einkalkuliert. Zudem können kleinere Infrastrukturanpassungen für die Busvorfahrt und Standplätze in den Bahnhöfen Gais und Altstätten entstehen. Insgesamt werden für die Busvariante in der Kostenrechnung Investitionen in der Grössenordnung von 1 Mio. CHF berücksichtigt.

Betriebskosten und Verkehrs-/Nebenerlöse

Die Kosten für die Fortführung des Bahnbetriebs orientieren sich an den aktuellen Planrechnungen für die Linie Gais – Altstätten. Die jährlichen Betriebskosten belaufen sich auf rund 1.3 Mio. CHF. Die durchschnittlichen Kosten pro Zugskilometer liegen bei 18.50 CHF.

Die Betriebskosten der Busvariante wurden auf Basis des Fahrzeugbedarfs und der Fahrzeugeinsatzdauer kalkuliert inkl. Berücksichtigung der Fahrzeugreserve und Overhead-Kosten.¹⁰ Ebenfalls einkalkuliert sind Beiwagen zur Abdeckung unvorhergesehener Nachfragespitzen bei schönem Ausflugswetter an den Wochenenden (vgl. Kapitel 3.1.3). Dabei wird davon ausgegangen, dass samstags und sonntags je während 5 Stunden die Regelkurse durch Beiwagen zu verstärken sind. Die jährlichen Busbetriebskosten sind mit 0.7 Mio. CHF bis 1.1 Mio. CHF geschätzt, je nachdem, ob der Betrieb mit einem oder zwei Fahrzeugumläufen gefahren wird. Die durchschnittlichen Kosten pro Buskilometer liegen bei rund 5 bis 6 CHF, wenn der Fahrplan mit einem Busumlauf gefahren werden kann bzw. bei 8 bis 9 CHF, wenn ein zweiter Busumlauf einzusetzen ist, um eine ausreichende Fahrplanstabilität zu gewährleisten.

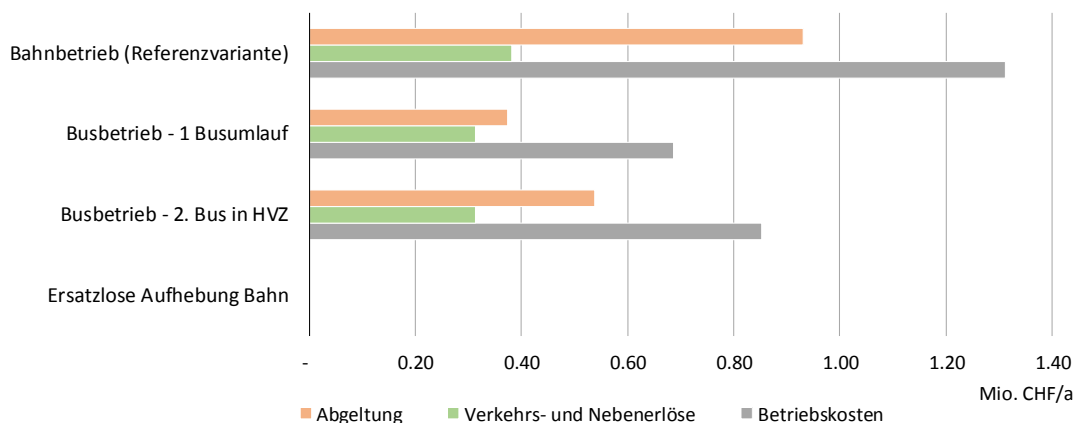
Die Schätzung zu den Verkehrs- und Nebenerlösen basieren auf der heutigen Nachfrage. Für die Bahnvariante werden die Erlöse über die nächsten 25 Jahre als konstant angenommen, da

¹⁰ Verwendete Kostensätze: Fixe Fahrzeugkosten: 60'000 CHF/Fzg. und Jahr; variable Fahrzeugkosten: 1.20 CHF/km; Fahrpersonalkosten: 65 CHF/Fahrplanstunde; Overhead-Kostenzuschlag: 10%

auch eine stagnierende Nachfrageentwicklung in der Grundrechnung unterstellt ist (vgl. Kapitel 3.1.2). Bei der Busvariante werden die Erlöse aufgrund folgender Effekte abgemindert:

- Busangebot tendenziell weniger attraktiv für den Ausflugsverkehr: -10%
- wegfallende Sommerwagen: -8% (entspricht dem Verhältnis zwischen der Sommerwagen-Nachfrage und der Gesamtnachfrage)
- Schlittelzüge: 0% (Annahme: SchlittlerInnen benützen auch den Bus).

Abbildung 20: Betriebskosten, Erlöse und Abgeltungen für die Varianten der Linie Gais – Altstätten (S24)



Grafik INFRAS.

Unterhaltskosten Infrastruktur

Die Infrastrukturunterhaltskosten bei der Variante Bahnbetrieb sind über die Infrastrukturbenützungsg Gebühr in den Betriebskosten berücksichtigt.

Die Unterhaltskosten der Infrastruktur bei der Busvariante werden mit jährlichen Folgekosten von 1% der Investitionen kalkuliert.

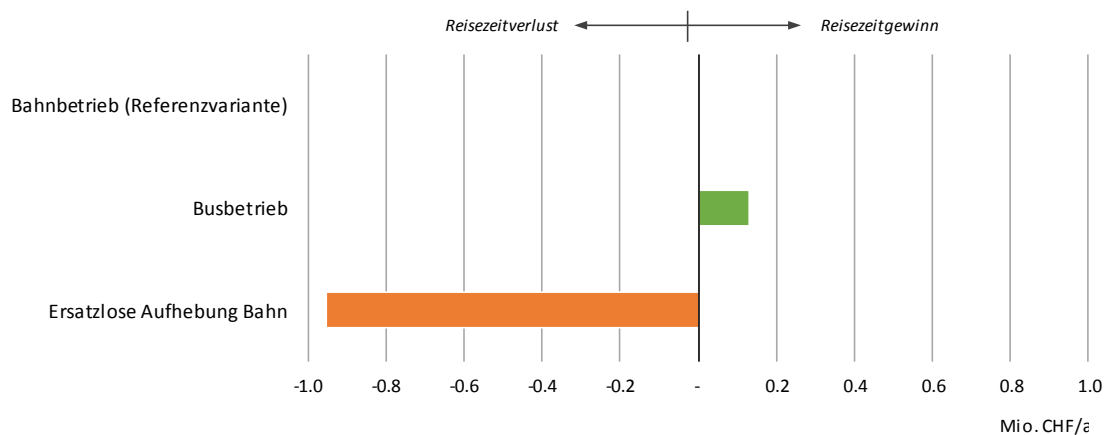
Reisezeitgewinne und -verluste

Die Reisezeitgewinne bei der Variante Busbetrieb und die Reisezeitverluste bei der ersatzlosen Aufhebung der Bahn werden in der Wirtschaftlichkeitsrechnung mit einem Zeitkostenansatz von 16 CHF/Stunde¹¹ monetarisiert. Die folgende Abbildung zeigt diese Reisezeitgewinne bzw.

¹¹ Quelle: Zeitkostenansatz gemäss VSS 641 822a von 14.43 CHF/h inkl. Hochrechnung Preisstand 2007 --> 2018 auf Basis der Entwicklung der Nominallohne (ca. +10% gemäss schweizerischem Lohnindex BFS) und aufgerundet.

-verluste gegenüber der Variante Bahnbetrieb in Mio. CHF pro Jahr. Sie fließen als volkswirtschaftliche Nutzen bzw. Kosten in die Wirtschaftlichkeitsrechnung ein.

Abbildung 21: Monetarisierter Reisezeitverluste für die Varianten der Linie Gais – Altstätten (S24)



Grafik INFRAS.

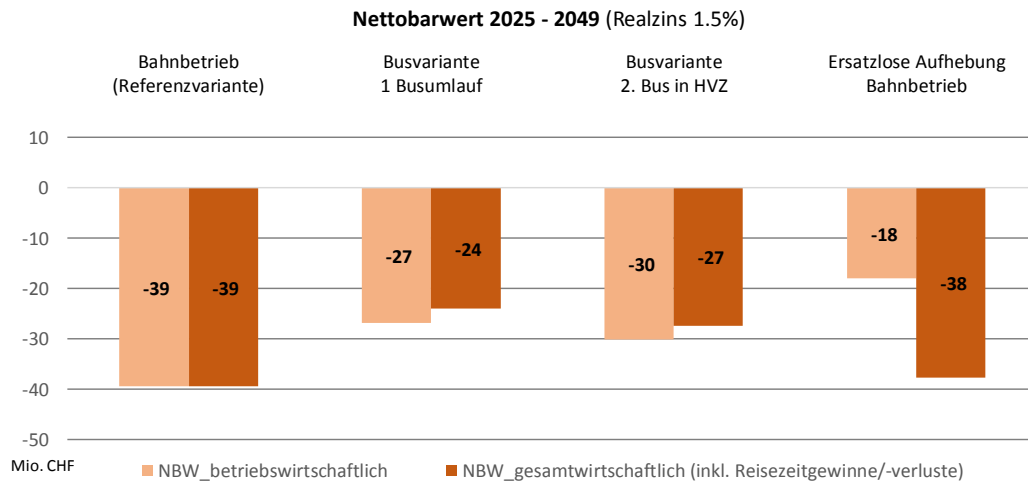
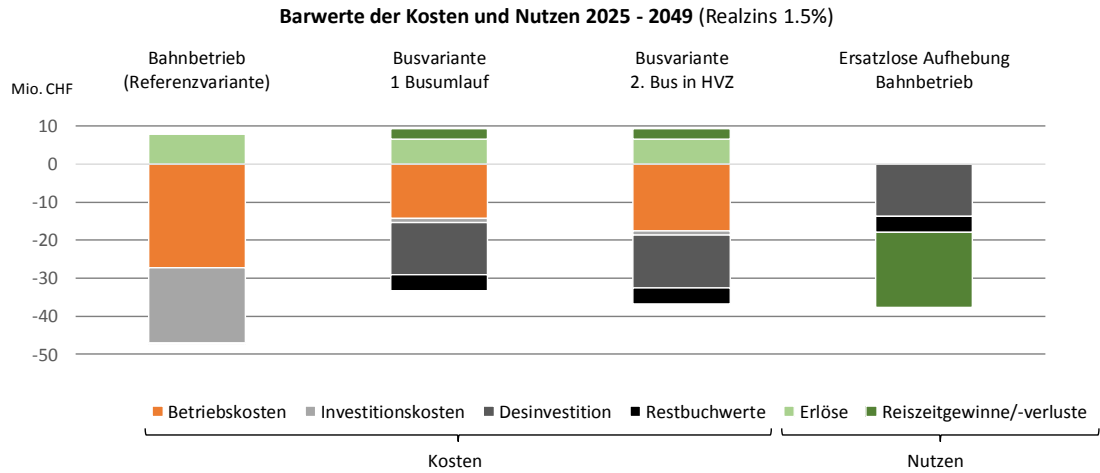
Nettobarwert

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung aus betriebswirtschaftlicher Sicht (Investitionen, Betriebskosten, Erlöse) sowie ohne und mit monetarisierten Reisezeitgewinnen und -verlusten dargestellt. Abbildung 22 weist in der oberen Grafik die Barwerte für die Zeitperiode 2025 – 2049 differenziert nach den einzelnen Kostenblöcken sowie Erlösen und Reisezeitgewinnen aus. Unten ist das wirtschaftliche Gesamtergebnis als Nettobarwerte dargestellt.

Die Buslösung Gais – Altstätten schneidet wirtschaftlich besser ab als der Weiterbetrieb der Bahn, selbst wenn aus betrieblichen Gründen auf einer Buslinie Gais – Altstätten zwei Busse eingesetzt werden. In diesem Fall sind jedoch die Unterschiede zwischen der bahn- und Buslösung nicht mehr so gross. Nicht berücksichtigt dabei ist, dass die beim Einsatz eines zweiten Busses resultierenden Standzeiten in Gais für eine verbesserte Orterschliessung (z. Bsp. Klinik) genutzt werden könnten, was der Busvariante höhere Erlöse einbrächte.

Die ersatzlose Aufhebung der Bahn ist unter Berücksichtigung der monetarisierten Reisezeitverluste wirtschaftlich nicht günstiger als die Bahnlösung.

Abbildung 22: Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Varianten der Linie Gais – Altstätten (S24)



Grafik INFRAS.

Tabelle 9: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Wirtschaftlichkeit

Variante	Betriebswirtschaftlichkeit	Betriebswirtschaftlichkeit inkl. Reisezeitgewinne/-verluste
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	0	0
Busbetrieb (1 Busumlauf)	+1.0	+1.5
Busbetrieb (2 Busumlauf HVZ)	+1.0	+1.5
Ersatzlose Aufhebung Bahn	+2.0	0

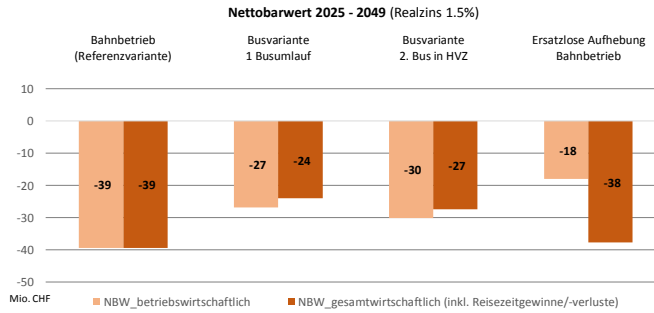
Tabelle INFRAS.

Tabelle 10: Sensitivitäten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Varianten der Linie Gais – Altstätten (S24)

Sensitivitäten

Basisannahmen

Auswirkungen auf den Nettobarwert

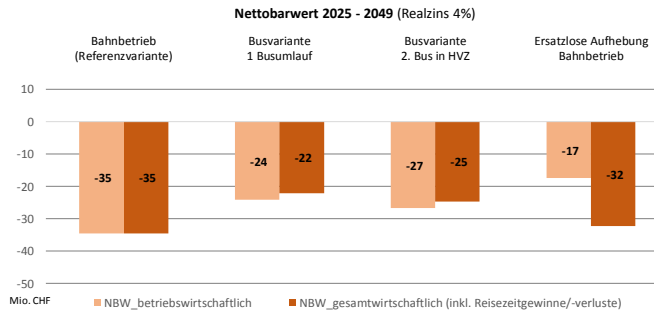


Sensitivität 1:

- Höherer Zinssatz: 4% statt 1.5%

Auswirkungen auf das Ergebnis:

- Verhältnisse zwischen den Varianten bleibt unverändert

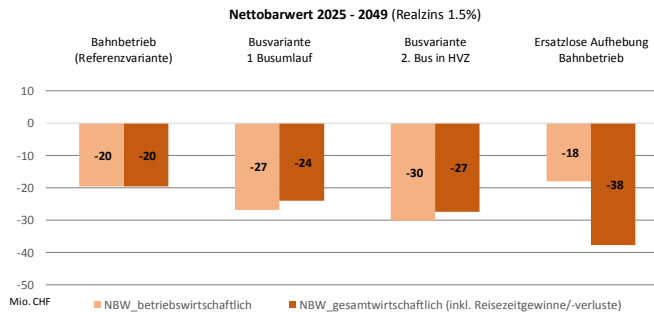


Sensitivität 2:

- Infrastruktur-Investitionskosten der Bahn nicht berücksichtigen, da über BIF finanziert:

Auswirkungen auf das Ergebnis:

- Bahn leicht besser als Buslösung mit einem Umlauf.



Sensitivität 3:

- Wieviel Mehrnachfrage bzw. Mehrerlös auf der Bahn erforderlich, damit Bahn- und Buslösung wirtschaftlich gleich abschneiden?

Auswirkungen auf das Ergebnis:

- Ca. 1.1 Mio. CHF Erlös pro Jahr erforderlich; Erlös heute: ca. 0.35 Mio. CHF/a ⇒ Faktor 3.

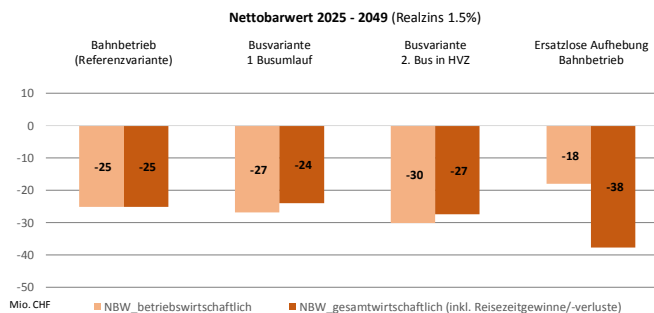


Tabelle INFRAS.

3.3.4. Umweltaspekte

Als Folge der ersatzlosen Aufhebung der Bahn wird angenommen, dass ein Teil der Passagiere auf das Auto umsteigt.

Der Primärenergieverbrauch ist beim Dieselbus tiefer und beim Auto ähnlich wie bei der Bahn (siehe Abbildung 5 in Kapitel 2.2.4), wobei der nicht erneuerbare Energieanteil beim Bus leicht und beim Auto deutlich höher ist. Die klimarelevanten Treibhausgasemissionen sind beim Dieselbus 2.5-mal und beim PW 5-mal höher als bei der Bahn (siehe Abbildung 6 in Kapitel 2.2.4.). Stickoxide stösst der Dieselbus am meisten und vor allem viel mehr als die Bahn aus. Der PW ist diesbezüglich leicht besser als der Dieselbus, jedoch immer noch deutlich schlechter als die Bahn.

Tabelle 11: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Umwelt

Variante	Umweltaspekte	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	0
Busbetrieb (Dieselbus)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energetisch besser als Bahn, jedoch höherer nicht erneuerbarer Energieanteil ▪ Klima (Treibhausgas-Emissionen): schlechter als Bahn ▪ Lokale Umweltbelastung (NOx): deutlich schlechter als Bahn 	- 2
Ersatzlose Aufhebung Bahn, ein Teil der ÖV-Kunden steigt auf das Auto um	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energetisch ähnlich wie Bahn, jedoch deutlich höherer nicht erneuerbarer Energieanteil ▪ Klima: schlechter als Bahn und Bus ▪ Lokale Umweltbelastung: schlechter als Bahn, besser als Bus 	- 3

Tabelle INFRAS.

Mit Elektrobus-Einsatz verschwinden künftig die Umweltnachteile des Busses, jedoch könnten – je nach dannzumaligen Dieselpreisen – die Betriebskosten gegenüber dem Dieselbetrieb ansteigen.

Lärmbelastung

Dieser Indikator wird als variantenneutral betrachtet unter der Annahme, dass heute der Lärm-Immissionsgrenzwert aufgrund des ÖV-Angebots im Korridor nirgendwo überschritten ist und mit den einzelnen Varianten auch künftig nicht überschritten werden wird.

3.3.5. Sicherheitsaspekte

Tabelle 12: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Sicherheitsaspekte

Variante	Objektive Sicherheit	Subjektive Sicherheit	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	unverändert	0
Busbetrieb	externen Unfallkosten unterscheiden sich für die Regionalbahn und den Bus nicht signifikant	Kein massgebender Unterschied zur Bahn	0
Ersatzlose Aufhebung Bahn, ein Teil der ÖV-Kunden steigt auf das Auto um	Verlagerungen auf den motorisierten Individualverkehr mit höheren externen Unfallkosten	Kein massgebender Unterschied zur Bahn	- 0.5

Tabelle INFRAS.

3.3.6. Standortgunst, Auswirkungen auf Regionalwirtschaft/Tourismus

Die touristische Bedeutung der Linie Altstätten-Gais ist limitiert.¹² Bei der Variante Bahnbetrieb (Referenzvariante) kommt hinzu, dass die Anbindung an das übergeordnete Bahnnetz in Altstätten nicht optimal ist, während diese beim Busbetrieb verbessert wird, weil von der Bahn herkommende Fahrgäste Richtung Gais in Altstätten Stadt nicht mehr umsteigen müssen.

Tabelle 13: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Standortgunst/Regionalwirtschaft/Tourismus

Variante	Standortgunst, Auswirkungen auf Regionalwirtschaft/Tourismus	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	0
Busbetrieb	Aufhebung Bahn mit tendenziell negativer Auswirkung auf Tourismusaktivitäten und damit auf die Standortgunst von Gais/Altstätten; weil die touristische Bedeutung dieser Bahn limitiert ist, sind auch die negativen Auswirkungen bei einer Buslösung nur gering.	- 1
Ersatzlose Aufhebung Bahn	Verstärkte Auswirkungen gegenüber Buslösung, da Gais/Appenzell aus Rheintal/Raum Sargans nur mit vergleichsweise langen Umwegen via St.Gallen erreichbar	- 2

Tabelle INFRAS.

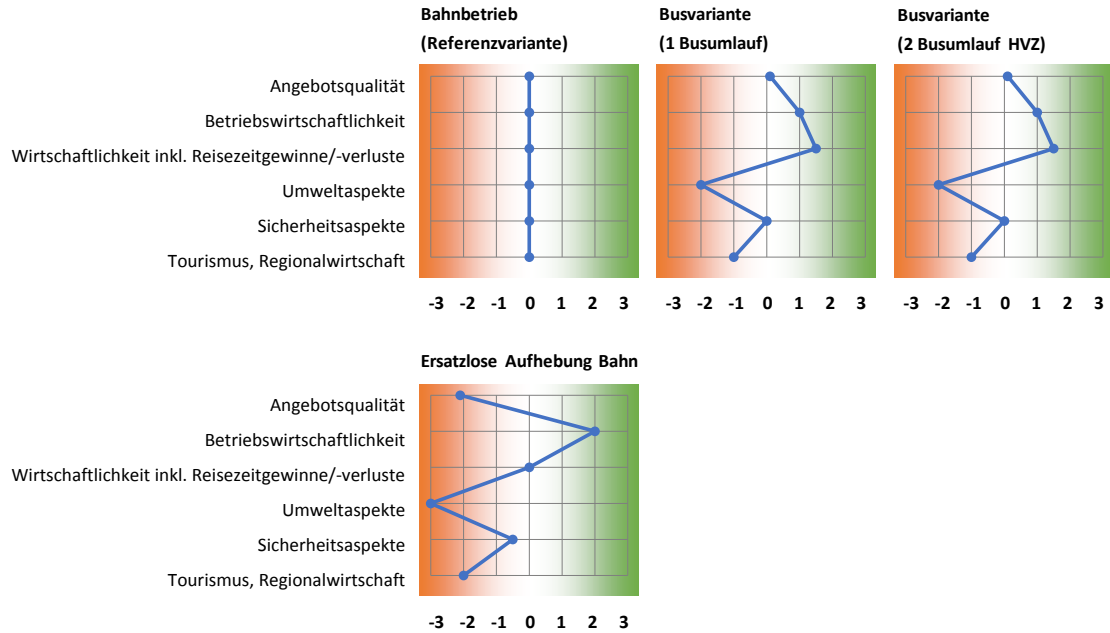
¹² Touristische Potenzialanalyse der Appenzeller Bahnen, Fachhochschule Graubünden, 30. Oktober 2019

3.4. Gesamtbewertung und Folgerungen

Die Bewertung alternativer Betriebsformen für die Strecke Altstätten – Gais führt aus fachlicher Sicht zu folgender Einschätzung:

- **Wirtschaftlichkeit:** Aus wirtschaftlicher Sicht erzielt der Busbetrieb gegenüber dem Bahnbetrieb das bessere Ergebnis, selbst wenn der Busbetrieb zwei Busumläufe während der Hauptverkehrszeiten benötigt, um die Fahrplanstabilität und Anschlusssicherheit zu gewährleisten. Auf der Bahn wäre eine Verdreifachung der Nachfrage erforderlich, damit Bahn und Bus wirtschaftlich ähnlich abschneiden. Nur wenn man der Bahn die über den BIF finanzierten Infrastrukturinvestitionen in den nächsten 25 Jahren nicht anrechnet, schneidet bei ansonsten unveränderten Annahmen die Bahn wirtschaftlich besser ab als eine Buslösung.
- **Transportketten:** Der Busbetrieb hat wegen dem wegfallenden Umsteigezwang in Altstätten Stadt bei den Transportketten leichte Vorteile gegenüber der Bahnverbindung. Auf der anderen Seite hat der Busbetrieb leichte Nachteile bei der Betriebsqualität und dem Fahrgastkomfort. Die Buslösung hat auch umweltseitige Nachteile, solange noch Dieselbusse eingesetzt werden. Längerfristig besteht jedoch die Einsatzmöglichkeit von E-Bussen.
- **Örtlichen Erschliessung:** Die mit dem Bus nicht mehr bedienten Haltestellen Warmesberg und Alter Zoll weisen heute eine sehr geringe Nachfrage auf (3% der Gesamtnachfrage). In den nachfrageseitig bedeutenden Siedlungsgebieten in Gais und Altstätten besteht bzgl. örtlicher Erschliessung kein Unterschied zwischen Bahn und Bus.
- **Wird der Bahnbetrieb eingestellt und die Strecke mit einem Bus bedient,** sind die Folgen für den Tourismus nicht gravierend. Diese Zahnradbahn ist nicht in eine touristische Transport- und Leistungskette eingebunden. Entsprechend limitiert ist die touristische Bedeutung dieser Bahn.
- **Die ersatzlose Aufhebung der Bahn ist keine Alternative,** da die Variante unter Berücksichtigung der Reisezeitgewinne und -verluste wirtschaftlich das schlechtere Ergebnis erzielt als die Busvariante, weil für die Verbindungen zwischen Appenzell bzw. Gais und Altstätten deutlich längere Reisezeiten via St.Gallen resultieren.

Abbildung 23: Bewertungsprofil Linie Altstätten – Gais (S24)



Grafik INFRAS.

Tabelle 14: Variantenübersicht Linie Altstätten – Gais (S24) – Kosten, Wirtschaftlichkeit, Angebotsqualität

Spalte 1	Bahnbetrieb (Referenzvariante)	Busvariante (1 Busumlauf)	Busvariante (2. Bus in HVZ)	Ersatzlose Aufhebung Bahn
Investitions-/Desinvestitionskosten [CHF]	30 Mio.	18 Mio.	18 Mio.	17 Mio.
Betriebskosten [CHF/a]	1.3 Mio.	0.7 Mio.	0.9 Mio.	--
Kostendeckungsgrad Betrieb	29%	45%	37%	
Wirtschaftlichkeit (NBW 25 Jahre/1.5% inkl. Reisezeitgewinne/-verluste) [CHF]	-39 Mio.	-24 Mio.	-27 Mio.	-38 Mio.
Angebotsqualität	😊	😊	😊	😞

Tabelle INFRAS.

4. Linie Rorschach Hafen – Heiden

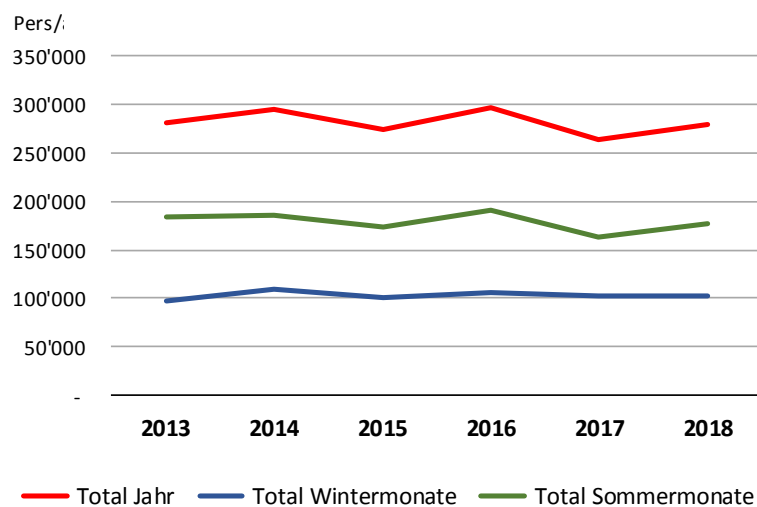
4.1. Marktanalyse

4.1.1. Ist-Nachfrage der Bahn

Entwicklung der letzten Jahre

Die Nachfrageentwicklung der letzten Jahre bleibt mit leichten positiven wie negativen Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren, vermutlich verursacht durch die Wettersituationen vor allem im Sommer, stabil. Heute benutzen jährlich 280'000 Fahrgäste die Bahn zwischen Rorschach und Heiden; der durchschnittliche Tagesverkehr liegt bei knapp 800 Fahrgästen. Die Nachfrage im Sommerhalbjahr ist fast doppelt so hoch als diejenige im Winterhalbjahr.

Abbildung 24: Nachfrageentwicklung der letzten Jahre auf der Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25)

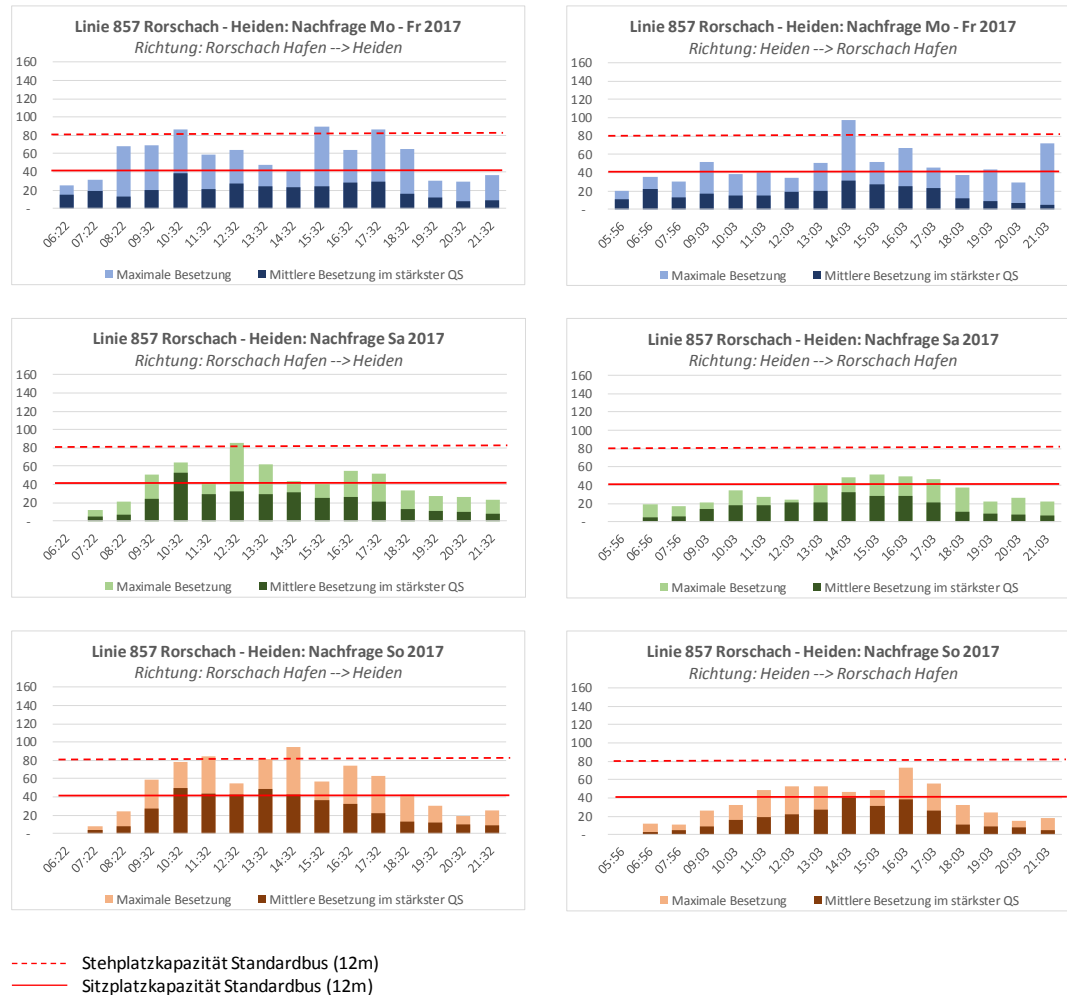


Grafik INFRAS. Quelle: Nachfragedaten AB

Auslastung der einzelnen Züge

Die mittlere Besetzung über alle Regelzüge liegt sowohl Montag-Freitag als auch am Wochenende bei ca. 20 Fahrgästen pro Zug. Die höchste durchschnittliche Besetzung erreicht maximal die Sitzplatzkapazität eines Standardbusses (Sonntagnachmittag, ca. 40 – 50 Personen). Die durch Freizeitverkehr geprägten Maximalbesetzungen liegen zwischen 80 und 100 Personen pro Zug und übersteigen damit die Sitz- und Stehplatzkapazität eines Standardbusses.

Abbildung 25: Nachfrage Regelzüge 2017 der Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25)



Grafik INFRAS. Quelle: AB

Im Sommer werden für den Ausflugsverkehr bei schönem Wetter offene Sommerwagen eingesetzt. Diese sind Montag - Samstag maximal mit 100 bis 130 Personen, an Sonntagen sogar mit bis zu 200 Personen besetzt.

4.1.2. Nachfrageprognose

Zur künftigen Entwicklung wird angenommen, dass die Nachfrage in den nächsten 20 bis 25 Jahren weiterhin auf heutigem Niveau stagniert. Als Sensitivität wird untersucht, welche Auswirkungen eine stärkeres Nachfragewachstum auf die Wirtschaftlichkeitsrechnung hat.

4.1.3. Anforderungen ans künftige Angebot

Das künftige Angebot zwischen Rorschach Hafen und Heiden soll folgende Anforderungen erfüllen:

- Die Verbindung Rorschach Hafen – Heiden wird weiterhin stündlich angeboten.
- Anschlussprioritäten:
 - Bahnvarianten: in Rorschach v/n St.Gallen
 - Busvarianten: in Rorschach nicht zwingend Anschluss v/n St.Gallen, weil bei Buslösung mit Direktbus schneller in St.Gallen; hier sind nach Möglichkeit Anschlüsse in Heiden v/n Trogen wichtiger (Kantischüler).
- Abdeckung von touristischen Bedürfnissen:
 - Velotransport (auch als Alltagsbedürfnis);
 - Anschluss Schiff in Rorschach Hafen (v.a. für Deutsche Gäste in Kombination Schiff – Bergbahn; allerdings schwierig, da Schiffsfahrplan unregelmässig.
 - Extra-/Themenfahrten, wie sie heute die AB anbietet, werden nicht als zwingend abzudeckendes Bedürfnis betrachtet; hingegen wird bei der Variantenbewertung berücksichtigt, ob entsprechende Angebot weiterhin möglich (bei Bahnvariante) oder nicht mehr möglich (bei Busvariante) wären.
- Anforderungen an die Kapazitäten:
 - Abdeckung der durchschnittlichen Nachfrage: 50 – 60 Personen pro Kurs, was mit einem Standardbusbetrieb (12m) unter Inkaufnahme von Stehplätzen möglich ist.
 - Abdeckung Spitzennachfrage: bis 100 Personen pro Kurs, was bei einer Buslösung den Einsatz von Beiwagen erfordert.
 - Die Sommerwagen-Nachfrage (heute bis 200 Personen pro Zug) ist bei Buslösung nicht abzudecken, da diese Nachfrage ausschliesslich durch das Sommer-Bahnwagenerlebnis bedingt ist.

4.1.4. Bedeutung für den Tourismus

Die Linie Rorschach-Heiden hat eine wichtige touristische Bedeutung. Die touristische Potenzialstudie sieht zudem neue Entwicklungschancen in diesem Bereich. Die Erschliessungs- und Tourismusfunktion der Linie Rorschach-Heiden könnte sich also in Zukunft positiv entwickeln. Detaillierte Ausführungen zur touristischen Bedeutung dieser Zahnradbahn finden sich in einer separaten Studie.¹³

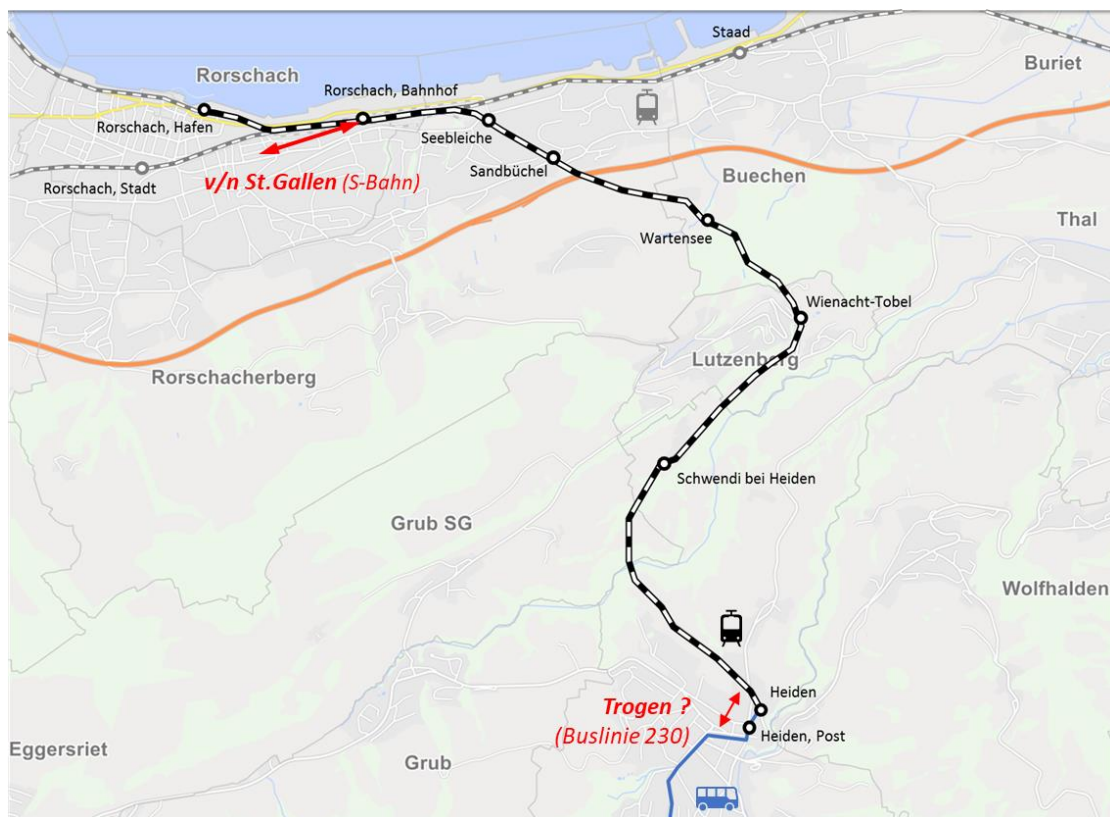
¹³ Touristische Potenzialanalyse der Appenzeller Bahnen, Fachhochschule Graubünden, 30. Oktober 2019

4.2. Varianten

4.2.1. Bahnbetrieb konventionell

Beim konventionellen Bahnbetrieb bleibt das Angebots- und Betriebskonzept im Vergleich zu heute unverändert. Im Fahrplan STEP Ausbauschritte AS 2025 bleiben die Anschlüsse in Rorschach Bahnhof von/nach St. Gallen (S-Bahn) bestehen. Die Umsteigezeiten in Heiden von/auf die Buslinie 230 Richtung Trogen sind nicht optimal bzw. zum Teil mit langen Wartezeiten verbunden.

Abbildung 26: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Bahnbetrieb konventionell



Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: Geoportal – Publikationsportal für amtliche Geodaten: Kanton St. Gallen

Allgemein	5.6 km lange Normalspur-Zahnradbahn zwischen Rorschach Hafen und Heiden.	
Angebotsniveau und Betriebsdauer ¹⁴	Mo – Fr:	60-Minutentakt, 05:30 – 21:30
	Sa:	60-Minutentakt, 06:30 – 21:30
	So:	60-Minutentakt, 06:30 – 21:30
Reisezeiten	Heiden – Rorschach Bahnhof (Bahn):	19 min
	Heiden – Rorschach Hafen (Bahn):	22 min
Eingesetztes Fahrzeug und Platzkapazität	Neues, BehiG konformes Fahrzeug	
Fahrzeugbedarf	Regel-	1 Komposition
fahrplan		

4.2.2. Busbetrieb

Bei der Variante Busbetrieb wird das Bahnangebot eingestellt und durch zwei Buslinien ersetzt:

- Heiden, Post – Rorschach Stadt – Rorschach Hafen (– Rorschach Bahnhof),
- Wienacht-Tobel – Staad.

Die Busverbindung Heiden Rorschach – Hafen wird weiterhin stündlich angeboten, optional kann die Buslinie ab Rorschach Hafen entlang der Seestrasse bis zum Hauptbahnhof verlängert werden. Die Buslinie hat in Rorschach Stadt Anschluss Richtung St. Margrethen, in Rorschach Hafen Richtung Romanshorn und in Heiden Richtung Trogen (siehe Netzgrafik in Anhang Abbildung 61). Die Umsteigeverbindung Richtung St. Gallen ist von untergeordneter Priorität, denn der Direktbus Heiden – St.Gallen ist schneller als eine Umsteigeverbindung via Rorschach.

Die Zweite Buslinie Wienacht-Tobel – Staad verkehrt ebenfalls stündlich. In Buechen besteht ein schlanker Anschluss auf die Buslinie 242 Richtung St. Gallen. Am Bahnhof Staad sind Anschlüsse mit Umsteigezeiten von 8 – 10 Minuten Richtung St. Gallen und St. Margrethen möglich.

¹⁴ Details zum unterstellten Angebotskonzept siehe Netzgrafik im Annex

Abbildung 27: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Busbetrieb



Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: Geoportal – Publikationsportal für amtliche Geodaten: Kanton St. Gallen

Allgemein	10.5 km lange Busverbindung zwischen Heiden Post und Rorschach Signalstrasse (11.5 bis Rorschach Bahnhof)	
	4.6 km lange Buslinie zwischen Unterer Kapf – Wienacht-Tobel – Staad.	
Angebotsniveau und Betriebsdauer ¹⁵	Mo – Fr:	60-Minutentakt, 05:30 – 21:30
	Sa:	60-Minutentakt, 06:30 – 21:30
	So:	60-Minutentakt, 06:30 – 21:30
Reisezeiten	Heiden – Rorschach Stadt (Bus):	19 min
	Heiden – Rorschach Hafen (Bus):	21 min
Eingesetztes Fahrzeug und Platzkapazität	Standardbus Rorschach – Heiden	
	Kleinbus Wienacht-Tobel - Staad	
Fahrzeugbedarf Regelfahrplan	2 (1 pro Buslinie)	

¹⁵ Details zum unterstellten Angebotskonzept siehe Netzgrafik im Annex

Die Bahnhaltstellen, die nicht mehr bedient werden können, sind:

- Schwendi bei Heiden: 44 Ein-/Aussteiger pro Tag (3% der Gesamtnachfrage auf der Linie),
- Wartensee Ein-/Aussteiger pro Tag (2.5%),
- Sandbüchel 42 Ein-/Aussteiger pro Tag (3%),
- Seebleiche 27 Ein-/Aussteiger pro Tag (2%).

Die folgenden Abbildungen zeigen Details zu den Wendemöglichkeiten im Bereich Rorschach Hafen, Heiden Post, Wienacht-Tobel und Staad. Im Bereich Rorschach Hafen wendet die Buslinie via Kirchstrasse. Die Standzeit kann entweder an der Bushaltestelle selber oder im Kreuzungsbereich Kirchstrasse/Signalstrasse abgewartet werden. In Heiden können die Busse via Kirchplatz wenden (bzw. beim Bahnhof, wenn der Busbahnhof verschoben wird).

Die zweite Buslinie wendet in Wienacht-Tobel bei der neuen Endhaltestelle Unterer Kapf (siehe Abbildung 29). In Staad gibt es diverse Wendemöglichkeiten: via Post- und Gübelistrasse, beim Kiesplatz auf der Südseite des Bahnhofes oder nördlich via Post- und Hauptstrasse.

Die Haltestelle Rorschach Signalstrasse wird noch durch zahlreiche weitere Linien bedient, einen Haltekantenkonflikt kann jedoch vermieden und die Buslösung mit den heute bestehenden Kanten umgesetzt werden. In der Abbildung 62 (im Annex) ist die entsprechende Haltestellenbelegung dargestellt.

Abbildung 28: Wendemöglichkeiten Bus in Rorschach und Heiden



Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: Geoportal – Publikationsportal für amtliche Geodaten: Kanton St. Gallen

Abbildung 29: Wendemöglichkeiten Bus in Wienacht-Tobel und Staad

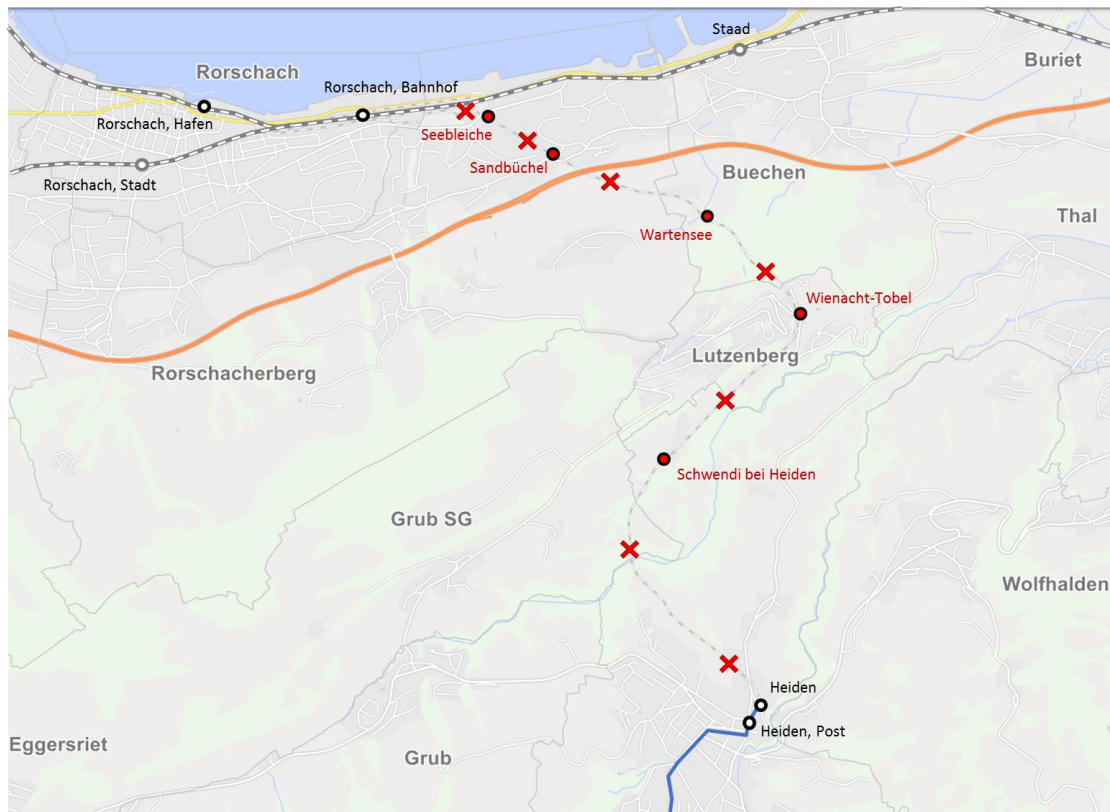


Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: Geoportal – Publikationsportal für amtliche Geodaten: Kanton St. Gallen und google.maps.com

4.2.3. «Ersatzlose Aufhebung der Bahn»

Die dritte Variante, die vertieft untersucht wurde, besteht aus der Aufhebung der Bahn Rorschach – Heiden. Ein alternatives ÖV-Angebot wie die zwei Buslinien in der Variante «Busbetrieb» wird nicht angeboten.

Abbildung 30: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ersatzlose Aufhebung der Bahn



Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: Geoportal – Publikationsportal für amtliche Geodaten: Kanton St. Gallen

Allgemein	Keine direkte ÖV-Verbindung zwischen Heiden und Rorschach
Angebotsniveau und Betriebsdauer	Mo – So: -
Reisezeiten	Heiden – Rorschach Bahnhof (Bus, Bahn): 29 min Heiden – Rorschach Hafen (Bus, Bahn, Bahn): 53 min
Eingesetztes Fahrzeug und Platzkapazität	-
Fahrzeugbedarf	keine

4.2.4. Weitere geprüfte Varianten

Angebotsverdichtung Bahn

Das heutige Angebot auszubauen und einen dichteren Takt anzubieten (z.B. 30-Minutentakt) erfordert ein zusätzliches Fahrzeug und führt zu doppelt so hohen Betriebskosten. Im Vergleich zur Nachfrage ist die Massnahme mit einer unverhältnismässigen Kostensteigerung verbunden und wurde deshalb nicht weiterverfolgt.

Bahnvariante mit beschleunigtem Fahrplan und Anschluss auf ICN Richtung St.Gallen – Zürich

Der Ansatz, die Bahnverbindung Rorschach – Heiden zu beschleunigen wurde geprüft, aber nicht prioritär weitergezogen, da trotz leichter Beschleunigung der Anschluss auf ICN Richtung St.Gallen – Zürich bei einem symmetrischen Fahrplan nicht funktioniert. Die Verbindung Heiden – St.Gallen via Rorschach ist auch bei schlankem Anschluss auf den ICN/RE nicht schneller als die direkten Busverbindungen via Eggersriet/Rehetobel. Zudem würde die Bahn nur im Stundentakt via Rorschach verkehren. Für die Verbindung nach St. Gallen müsste man einmal umsteigen, während die Busverbindungen direkt und im Halbstundentakt verkehren. Nach Zürich müsste man ab Heiden nicht öfter umsteigen (einmal via Bahn/Rorschach und auch einmal via Bus/St.Gallen), womit ein gewisses Zusatzpotenzial für eine Nachfragesteigerung auf der Bahnlinie besteht. Dieser Ansatz wäre beim Weiterbetrieb der Bahn vertiefter zu prüfen.

Automatischer Bahnbetrieb

Aufgrund der hohen fahrzeug- und streckenseitigen Investitionskosten ist die Einführung einer Automatisierung wirtschaftlich betrachtet nicht sinnvoll.¹⁶

- Aufgrund der zukünftigen Branchenlösung ist die Integration einer Zugsicherung und somit die Einführung einer Automatisierung auf Stufe GoA2¹⁷ grundsätzlich denkbar.
- Die Einführung einer Zugbeeinflussung, welche die Grundbasis für eine Automatisierung auf Stufe GoA2 überhaupt erst möglich macht, ist aber mit sehr hohen Kosten verbunden. Da auf Stufe GoA2 kein Fahrzeugführer eingespart wird, können auch keine Personalkosten reduziert werden.
- Für einen autonomen Betrieb auf Stufe GoA3/4 sind auf dem Fahrzeug, entlang der Strecke und an Haltestellen Sensoren oder Streckenabsperungen nötig. Auf dieser Linie sind die Perrons bei sämtlichen Haltestellen nicht abgesperrt und sind somit aus sicherheitstechnischen Gründen für eine unbemannte Bahn eher suboptimal ausgelegt.

¹⁶ PROSE, Variantenbewertung "Automatischer Bahnbetrieb", 06.11.2018

¹⁷ GoA = Grade of Automation; Für detaillierte Beschreibung der Automatisierungsstufen siehe Abbildung 57 im Annex

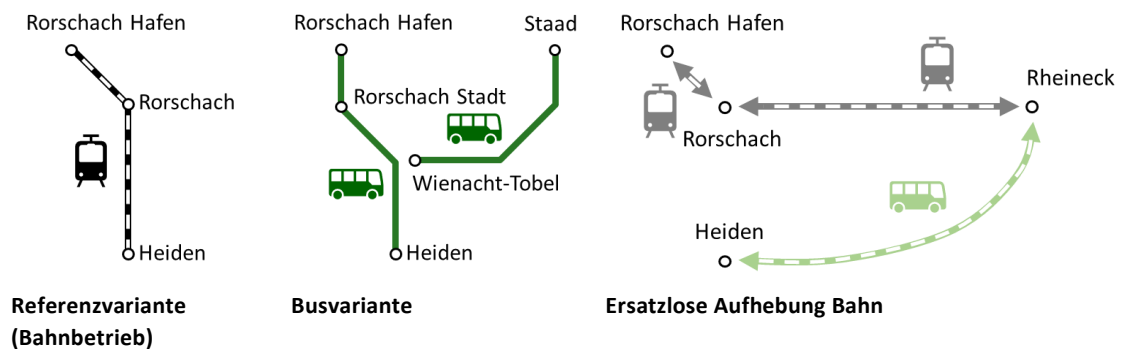
- Auch muss eine zuverlässige Technologie für die Gefahren-, Personen- und Objekterkennung integriert werden (künstliche Intelligenz für die Sensorfusion). Die Kosten für eine derartige Lösung sind massiv höher als mit GoA2. Bei GoA3 ist zudem immer noch ein Zugbegleiter vorgesehen, weshalb sich kaum Personalkosten einsparen lassen.

Busverbindung Heiden – Rorschach via Staad

Eine Buslösung mit Linienführung via Staad – Rorschach erfordert beim Stundentakt umlaufbedingt zwei Busse. Aufgrund der kürzeren Reisezeiten wurde die Lösung mit zwei direkten Buslinien ab Heiden bis Rorschach und ab Wienacht-Tobel bis Staad als zielführender betrachtet.

4.3. Variantenbewertung

4.3.1. Übersicht der bewerteten Varianten



4.3.2. Angebotsqualität

Angebotshäufigkeit und Takt

Die Referenzvariante (konventioneller Bahnbetrieb) und die Busvariante unterscheiden sich weder beim Taktniveau noch bei der Angebotshäufigkeit bzw. den Betriebszeiten, während bei der ersatzlosen Aufhebung der Bahn das Angebot komplett verschwindet. Dementsprechend werden die Bahn- und Busvarianten gleich und die ersatzlose Aufhebung der Bahn mit der Tiefstnote bewertet.

Tabelle 15: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Angebotshäufigkeit und Takt

Variante	Angebotshäufigkeit und Takt	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	Stundentakt 05:30 – 21:30 Uhr (Sa, So ab 06:30 Uhr)	0
Busbetrieb	Stundentakt 05:30 – 21:30 Uhr (Sa, So ab 06:30 Uhr)	0
Ersatzlose Aufhebung Bahn	keine Direktverbindung Rorschach – Heiden	– 3

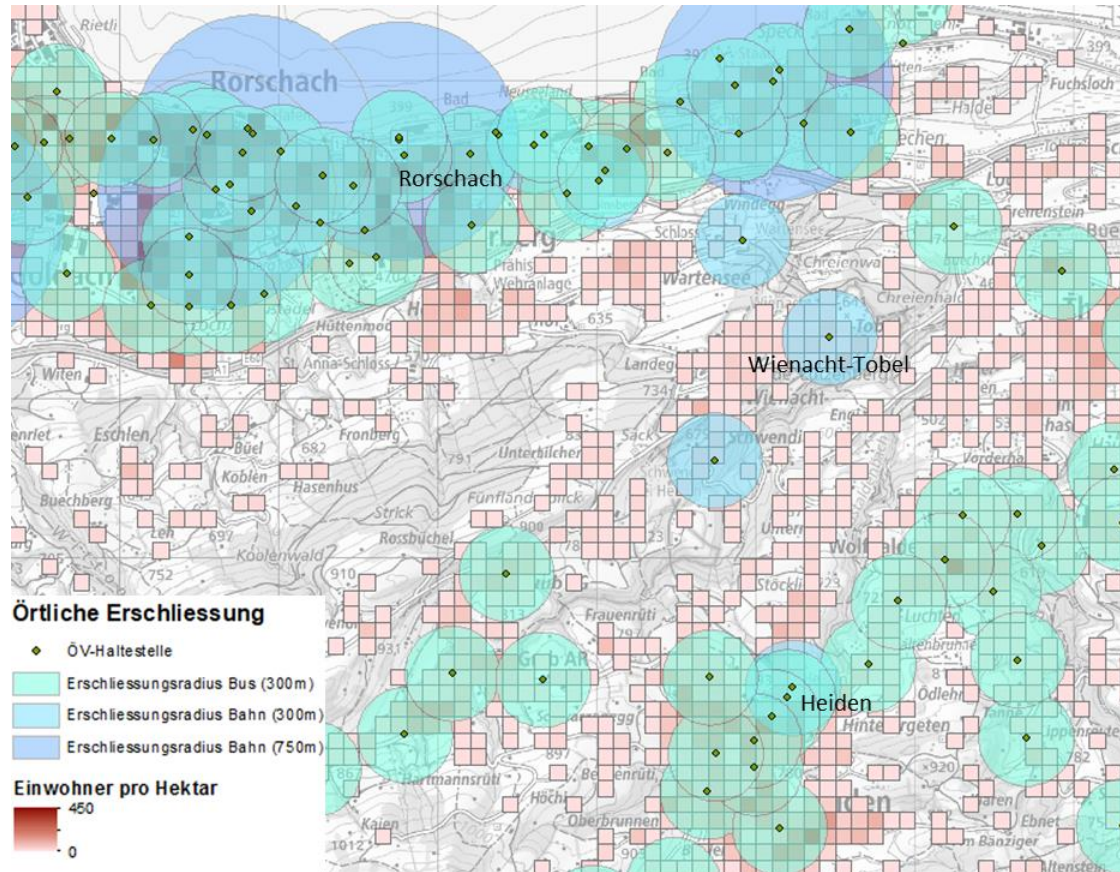
Tabelle INFRAS

Örtliche Erschliessung

Abbildung 31 zeigt die örtliche Erschliessung der Referenzvariante (konventioneller Bahnbetrieb) und Abbildung 32 der Variante Busbetrieb. Die wegfallende Bedienung der Bahnhaltestellen Schwendi bei Heiden und Wartensee bewirkt, dass 90 Einwohner im Einzugsbereich der Haltestellen mit dem ÖV nicht mehr örtlich erschlossen sind. Hingegen werden mit dem Busbetrieb 480 Einwohner zusätzliche mit dem ÖV erschlossen:

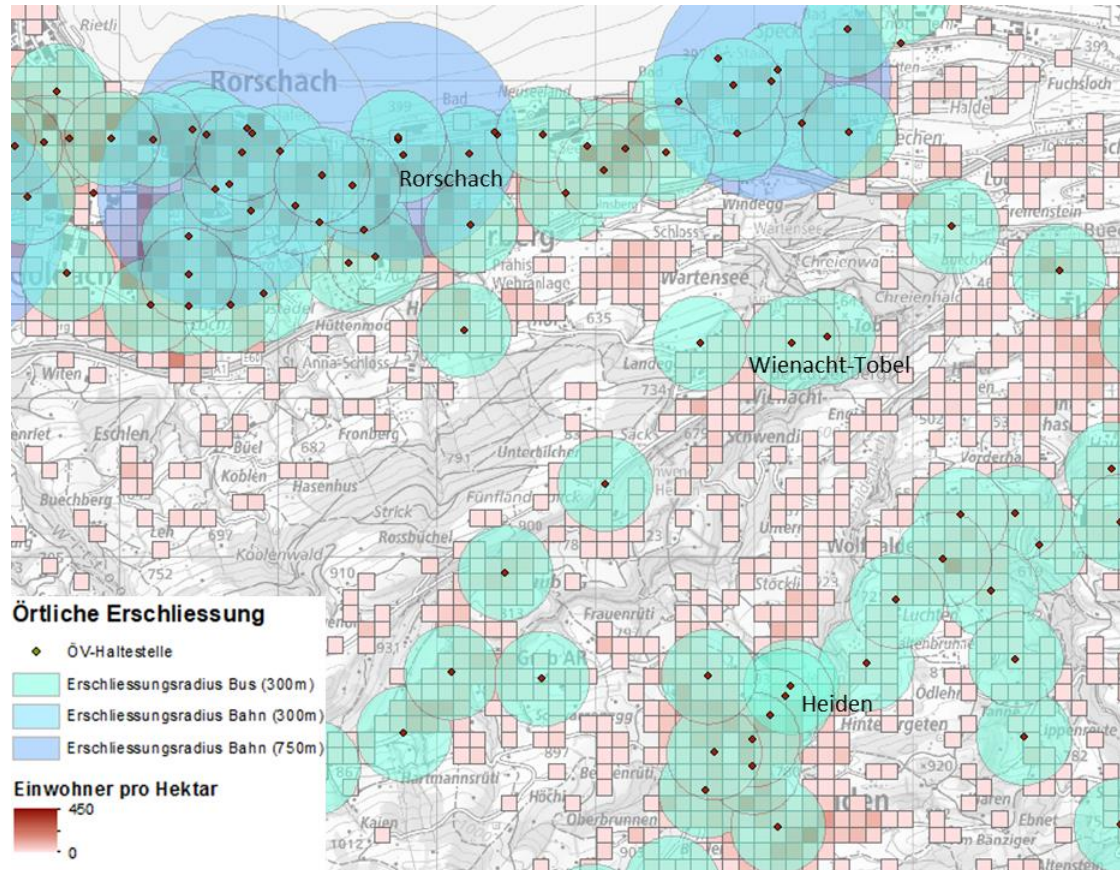
- 290 Einwohner im Einzugsbereich der Bushaltestelle Bergli,
- 120 Einwohner im Einzugsbereich der Bushaltestelle Unterwienacht,
- 70 Einwohner im Einzugsbereich der Bushaltestelle Fünfländereck.

Abbildung 31: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Örtliche Erschliessung Referenzvariante



Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: BD-AREG Geodaten Kanton St. Gallen

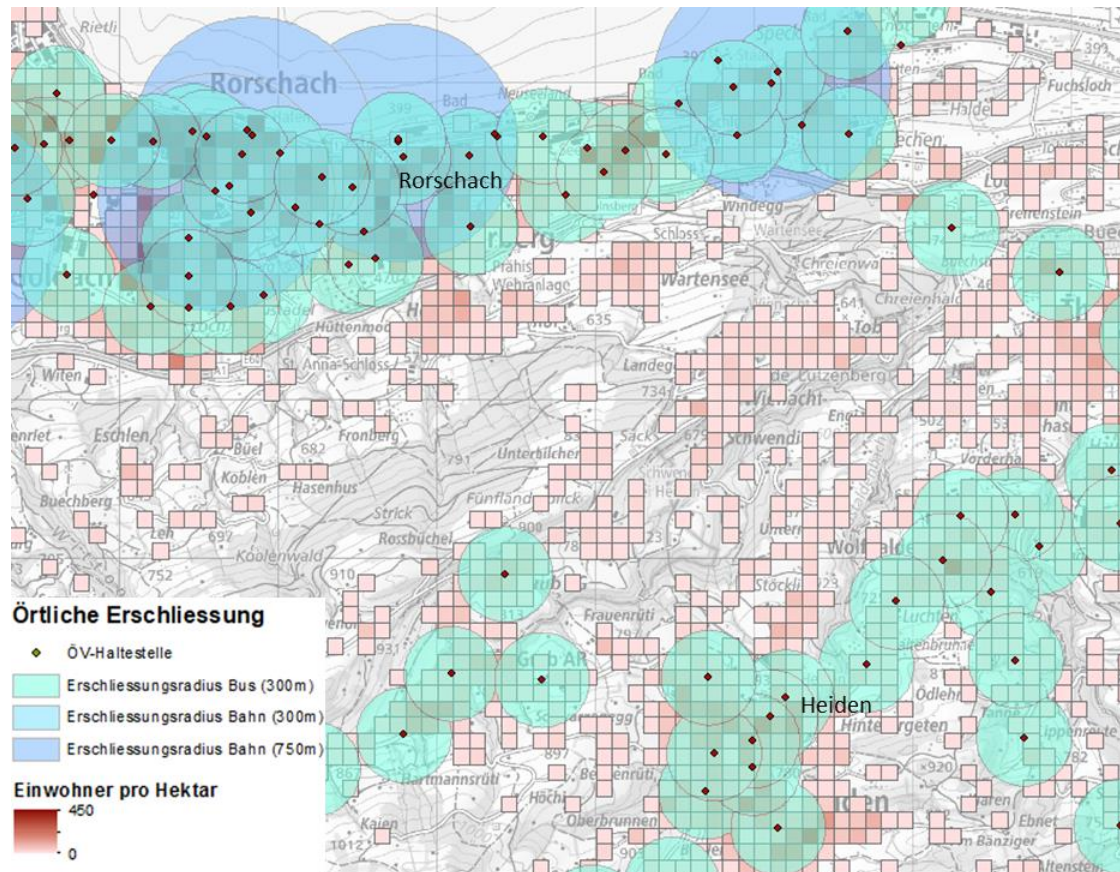
Abbildung 32: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Örtliche Erschliessung Variante «Busbetrieb»



Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: BD-AREG Geodaten Kanton St. Gallen

Wird die Bahnlinie ersatzlos aufgehoben, sind 250 Einwohner nicht mehr im Einzugsbereich einer ÖV-Haltestelle (siehe Abbildung 33).

Abbildung 33: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Örtliche Erschliessung «ersatzlose Aufhebung Bahn»



Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: BD-AREG Geodaten Kanton St. Gallen

Tabelle 16: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Örtliche Erschliessung

Variante	Örtliche Erschliessung	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	0
Busbetrieb	480 Einwohner neu, 90 Einwohner nicht mehr im Einzugsbereich einer ÖV-Haltestelle	+ 2
Ersatzlose Aufhebung Bahn	250 Einwohner nicht mehr im Einzugsbereich einer ÖV-Haltestelle	- 1

Tabelle INFRAS

Reisezeiten unter Berücksichtigung der Anschlusssituationen in den Umsteigeknoten

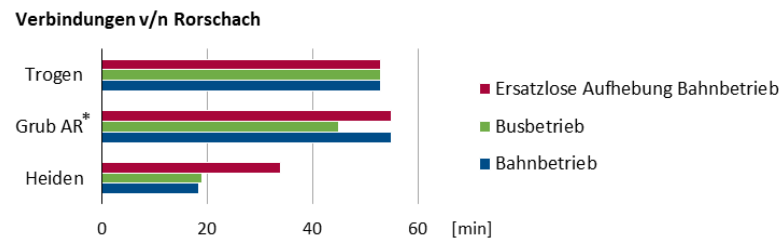
Zur Ermittlung der nachfragegewichteten, durchschnittlichen Reisezeit je Variante wurden die nachfrageseitig relevanten Relationen¹⁸ sowie deren Bedeutung gemäss Tabelle 17 herangezogen. Abbildung 34 zeigt die Reisezeiten dieser Relationen für die drei Varianten.

Tabelle 17: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Nachfrageverteilung für die bewerteten Relationen

	Heiden	Grub AR	Trogen
Rorschach	80 %	10 %	10 %

Tabelle INFRAS

Abbildung 34: Reisezeiten ab/nach Rorschach



1x pro Stunde schnelle Verbindung (35min) Grub – Rorschach via Heiden und Rheineck mit 2x Umsteigen (besteht bei allen Varianten).

Grafik INFRAS.

Die Reisezeiten bleiben bei der Buslösung gegenüber dem konventionellen Bahnbetrieb praktisch konstant¹⁹. Einziger Unterschied ist 1x pro Stunde eine schnellere Busverbindung zwischen Grub und Rorschach. Die Anzahl Verbindungen pro Stunde bleiben bei den relevanten Relationen unverändert.

Wenn der Bahnbetrieb ersatzlos gestrichen wird, führen alle Reisewege zwischen Rorschach und Heiden über Rheineck. Dieser Umweg verursacht eine durchschnittliche Reisezeitverlängerung von 12 Minuten.

¹⁸ Zum Beispiel ist die Verbindung Heiden – St. Gallen via Rorschach nicht relevant, da mit direkter Busverbindung schneller.

¹⁹ Auf der Beziehung Wienacht-Tobel – Rorschach via Gstaad könnte die Buslösung zu leichten Fahrzeitverlängerung gegenüber der Bahn führen. Nachfragegewichtet fallen diese jedoch kaum ins Gewicht.

Tabelle 18: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Reisezeiten/Transportketten

Variante	Reisezeiten/Transportketten	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	0
Busbetrieb	Durchschnittliche Reisezeitveränderung (gewichtet mit Nachfrage): – 1 Minuten	0
Ersatzlose Aufhebung Bahn	Durchschnittliche Reisezeitveränderung (gewichtet mit Nachfrage): + 12 Minuten	– 2

Tabelle INFRAS

Betriebsqualität

Bei der Busvariante führt eine Buslinie über den kritischen Bereich Bahnübergang Feldmühle-, Signalstrasse in Rorschach. Dieser wird jedoch im Rahmen des Doppelspurausbaus eliminiert. Somit schneiden die Varianten Busbetrieb und ersatzlose Aufhebung der Bahn nur leicht schlechter ab als die Referenzvariante, da der Busbetrieb wegen der Strassengebundenheit tendenziell verspätungsanfälliger ist, als der isolierte Bahnbetrieb.

Tabelle 19: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Betriebsqualität

Variante	Betriebsqualität	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	0
Busbetrieb	tendenziell verspätungsanfälliger	– 1
Ersatzlose Aufhebung Bahn	unverändert, da Alternative: Busverbindungen v/n St.Gallen oder Rheineck	– 1

Tabelle INFRAS

Fahrgastkomfort

Der Fahrkomfort ist generell bei Schienengebundenheit höher als beim strassengebundenen Busverkehr. Zusätzlich kann ein «Panoramawagen», wie ihn die AB heute bei schönem Ausflugs Wetter einsetzt, bei diesen beiden Alternativen nicht mehr angeboten werden.

Tabelle 20: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Fahrgastkomfort

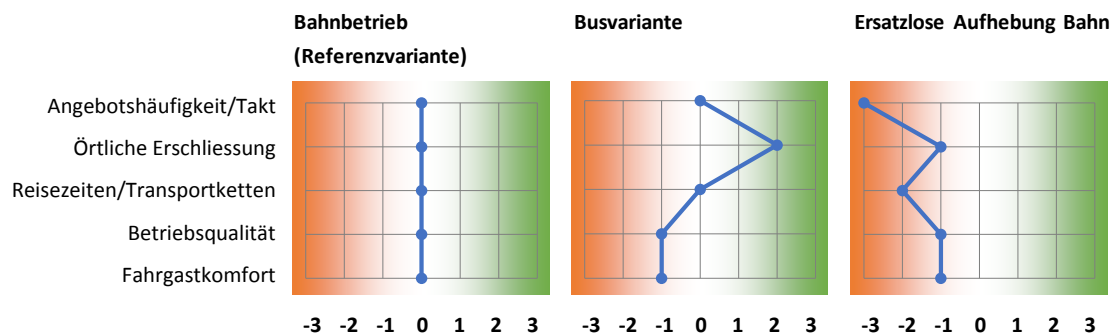
Variante	Fahrgastkomfort	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	0
Busbetrieb	Weniger komfortable Fahrweise gegenüber Schienengebundenheit; kein «Panoramawagen»	– 1
Ersatzlose Aufhebung Bahn	Weniger komfortable Fahrweise gegenüber Schienengebundenheit; kein «Panoramawagen»	– 1

Tabelle INFRAS.

Übersicht Bewertung Angebotsqualität

Die Abbildung 35 zeigt die Übersicht der Varianten bezüglich Angebotsqualität. Dabei sind die einzelnen Kriterien ungewichtet.

Abbildung 35: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Variantenübersicht Angebotsqualität (ungewichtet)



Grafik INFRAS.

In der nachfolgenden Tabelle ist die Gesamtbewertung der Angebotsqualität mit gewichteten Unterkriterien abgebildet. Sie zeigt, dass bei der ersatzlosen Aufhebung der Bahn die Angebotsqualität der Region drastisch verschlechtert wird. Die Umstellung auf Busbetrieb unterscheidet sich bezüglich Angebotsqualität kaum vom heutigen Bahnangebot. Das leicht positive Resultat kommt von der verbesserten örtlichen Erschliessung zwischen Rorschach und Heiden.

Tabelle 21: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Gesamtbewertung Angebotsqualität (gewichtet)

	Bahnbetrieb (Referenzvariante)	Busvariante	Ersatzlose Aufhebung Bahn	Gewichtung
Angebotshäufigkeit/Takt	0	0	-3	20%
Örtliche Erschliessung	0	+2	-1	20%
Reisezeiten/Transportketten	0	0	-2	40%
Betriebsqualität	0	-1	-1	10%
Fahrgastkomfort	0	-1	-1	10%
Angebotsqualität gewichtet	0	0	-2.1	100%

Tabelle INFRAS.

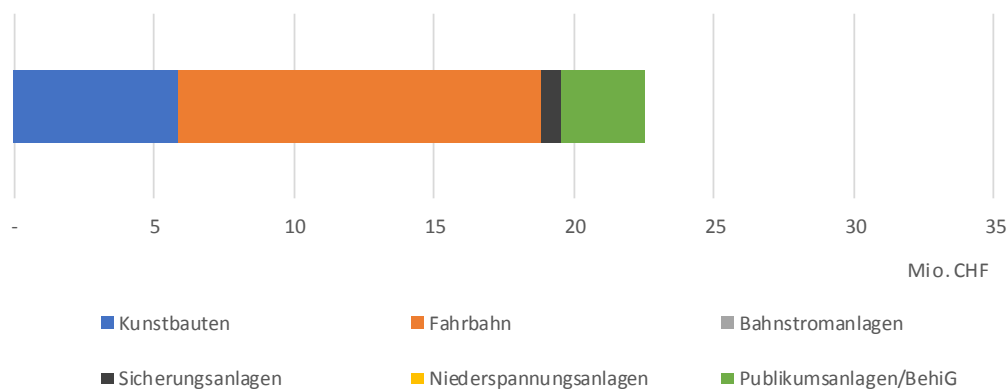
4.3.3. Wirtschaftlichkeit

Die folgenden Ausführungen erläutern und quantifizieren die in der Bewertung der Wirtschaftlichkeit berücksichtigten Aspekte.

Investitionen in die Bahninfrastruktur für Variante Bahnbetrieb

Der Weiterbetrieb der Bahn zwischen Rorschach und Heiden erfordert in den nächsten 25 Jahren umfangreiche Instandhaltungs- und Erneuerungskosten der Bahninfrastruktur. Zudem sind die Haltestellen BehiG-konform auszubauen. Um die Bahn weiter zu betreiben sind in den nächsten 25 – 30 Jahren Investitionen in die Infrastruktur von rund 23 Mio. CHF erforderlich. Der weitaus grösste Teil mit 13 Mio. CHF entfällt auf die Fahrbahnerneuerung.

Abbildung 36: Infrastrukturinvestitionsbedarf 2020 – 2050 für die Bahnlinie Rorschach – Heiden (S25)



Grafik INFRAS. Quelle: Investitionsplanung AB

Rollmaterialinvestitionen für Variante Bahnbetrieb

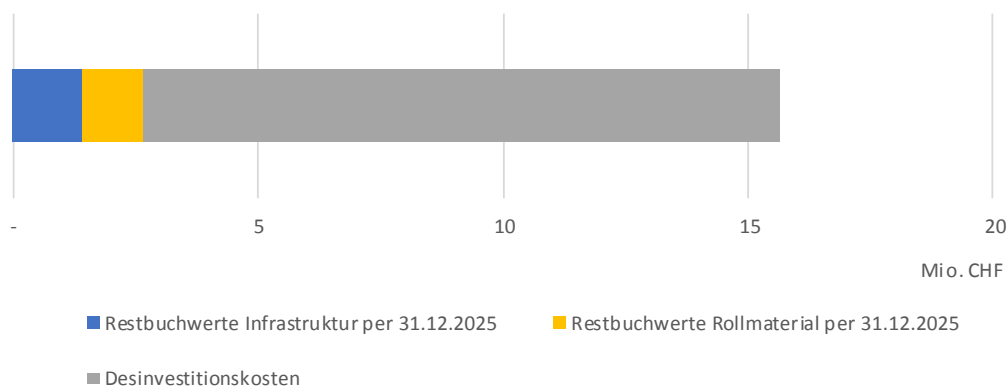
Die heute eingesetzte Regelkomposition ist per 2025 finanziell abgeschrieben. Für den Weiterbetrieb der Bahnlinie ist deshalb in der Wirtschaftlichkeitsrechnung ab 2025 eine Ersatzbeschaffung für ein neues BehiG konformes Fahrzeug mit 8 Mio. CHF einkalkuliert. Die Beschaffungskosten belaufen sich auf.

Restbuchwerte und Desinvestitionen für Varianten Busbetrieb und ersatzlose Aufhebung

Die bei der Einstellung des Bahnbetriebs einmalig abzuschreibenden Restbuchwerte der Infrastruktur sind mit 2 bis 3 Mio. CHF gering. Darin widerspiegelt sich auch der vergleichsweise hohe Erneuerungsbedarf für die Bahninfrastruktur (vgl. Abbildung 37). Hinzu kommen noch die Restbuchwerte des heute eingesetzten Rollmaterials von ca. 1.2 Mio. CHF.

Wird der Bahnbetrieb zwischen Rorschach und Heiden eingestellt, müssen die Bahnanlagen zurück gebaut werden. Die entsprechenden Desinvestitionskosten für den Rückbau der Strecke inkl. Haltestellen und Kunstbauten sowie die Anpassungen am SBB-Stellwerk und der Fernsteuerung werden auf 13 Mio. CHF geschätzt. Allfällige Erlöse aus dem Verkauf von freiwerdendem Land und Immobilien sind in der Wirtschaftlichkeitsrechnung nicht berücksichtigt.

Abbildung 37: Restbuchwerte und Desinvestitionskosten Bahnlinie Rorschach – Heiden (S25)



Grafik INFRAS. Quelle: Restbuchwerte gemäss Kostenrechnung AB, Desinvestitionskosten gemäss Schätzung AB auf Basis Gutachten der Firma Gleisag, Goldach.

Auf andere Linien verlagerte Allgemeinkosten bei Busvarianten und Ersatzlose Aufhebung

Wenn der Bahnbetrieb zwischen Rorschach und Heiden eingestellt wird, können sich gewisse Kosten auf andere Linien der AB verlagern und die Kostenrechnungen der verbleibenden Linien verteuern. Konkret ist dies bei der Werkstätte in Heiden der Fall. Die bei Einstellung des Bahnbetriebs der Unternehmung hängenbleibenden Kosten für den Gebäudeteil mit der Instandhaltung für die Bahn belaufen sich auf 120'000 CHF pro Jahr. Hier wird davon ausgegangen, dass eine kostendeckende Vermietung des Gebäudeteils oder ein kostendeckender Verkauf möglich ist und somit in der Wirtschaftlichkeitsrechnung nicht belastet wird.

Der andere Teil des Gebäudes, in welchem Unterhalt für Postauto und Private durch AB-Personal erfolgt, ist nicht betroffen von einer Aufhebung des Bahnbetriebs.

Infrastrukturkosten Busbetrieb

Für einen Busbetrieb zwischen Rorschach und Heiden sind eine neue Bushaltestelle innerorts (Fahrbahnhaltestelle) und vier neue Bushaltestellen ausserorts (Haltestellenbuchten) einzurichten. Diese werden mit 60'000 CHF bzw. 150'000 CHF pro Haltestelle (BehiG-konform) einkalkuliert. Zudem können kleinere Infrastrukturanpassungen für die Busvorfahrt und Stand-

plätze in Heiden und Rorschach entstehen. Insgesamt werden für die Busvariante in der Kostenrechnung Investitionen in der Grössenordnung von rund 1 Mio. CHF berücksichtigt.

Betriebskosten und Verkehrs-/Nebenerlöse

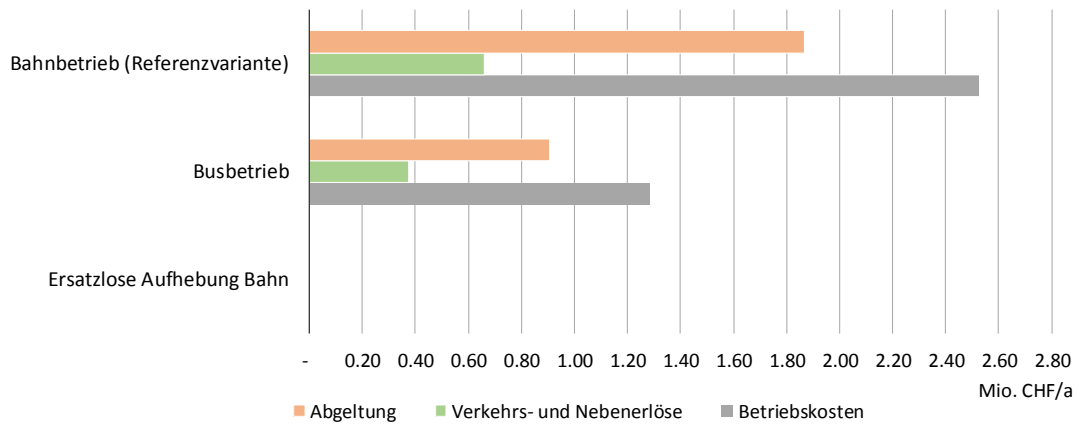
Die Kosten für die Fortführung des Bahnbetriebs orientieren sich an den aktuellen Planrechnungen für die Linie Rorschach – Heiden, berücksichtigen jedoch die höheren Abschreibungen für das neu zu beschaffende Fahrzeug. Die jährlichen Betriebskosten belaufen sich auf rund 2.5 Mio. CHF. Die durchschnittlichen Kosten pro Zugkilometer liegen bei 31.30 CHF.

Die Betriebskosten der Busvariante wurden auf Basis des Fahrzeugbedarfs und der Fahrzeugeinsatzdauer kalkuliert inkl. Berücksichtigung der Fahrzeugreserve und Overhead-Kosten.²⁰ Ebenfalls einkalkuliert sind Beiwagen zur Abdeckung unvorhergesehener Nachfragespitzen bei schönem Ausflugswetter an den Wochenenden (vgl. Kapitel 3.1.3). Dabei wird davon ausgegangen, dass samstags und sonntags je während 5 Stunden die Regelkurse durch Beiwagen zu verstärken sind. Die jährlichen Betriebskosten für die Buslinie Rorschach – Heiden sind mit 0.8 Mio. CHF geschätzt. Die durchschnittlichen Kosten pro Buskilometer liegen bei rund 6.30 CHF. Hinzu kommen noch die Betriebskosten für die Buserschliessung von Wienacht-Tobel in der Grössenordnung von 0.5 Mio. CHF pro Jahr.

Die Schätzung zu den Verkehrs- und Nebenerlösen basieren auf der heutigen Nachfrage. Für die Bahnvariante werden die heutigen Erlöse eingesetzt; sie werden über die nächsten 25 Jahre als konstant angenommen, da auch eine stagnierende Nachfrageentwicklung in der Grundrechnung unterstellt ist (vgl. Kapitel 4.1.2). Bei der Busvariante werden die Erlöse aufgrund folgender Effekte abgemindert:

- Busangebot aufgrund der touristischen Bedeutung auf dieser Strecke weniger attraktiv für den Ausflugsverkehr: -20%
- wegfallende Sommerwagen: -23% (entspricht dem Verhältnis zwischen der Sommerwagen-Nachfrage und der Gesamtnachfrage)

²⁰ Verwendete Kostensätze: Fixe Fahrzeugkosten: 60'000 CHF/Fzg. und Jahr; variable Fahrzeugkosten: 1.20 CHF/km; Fahrpersonalkosten: 65 CHF/Fahrplanstunde; Overhead-Kostenzuschlag: 10%

Abbildung 38: Betriebskosten, Erlöse und Abgeltungen für die Varianten der Linie Rorschach – Heiden (S25)

Grafik INFRAS.

Unterhaltskosten Infrastruktur

Die Infrastrukturunterhaltskosten bei der Variante Bahnbetrieb sind über die Infrastrukturbenützungsgebühr in den Betriebskosten berücksichtigt.

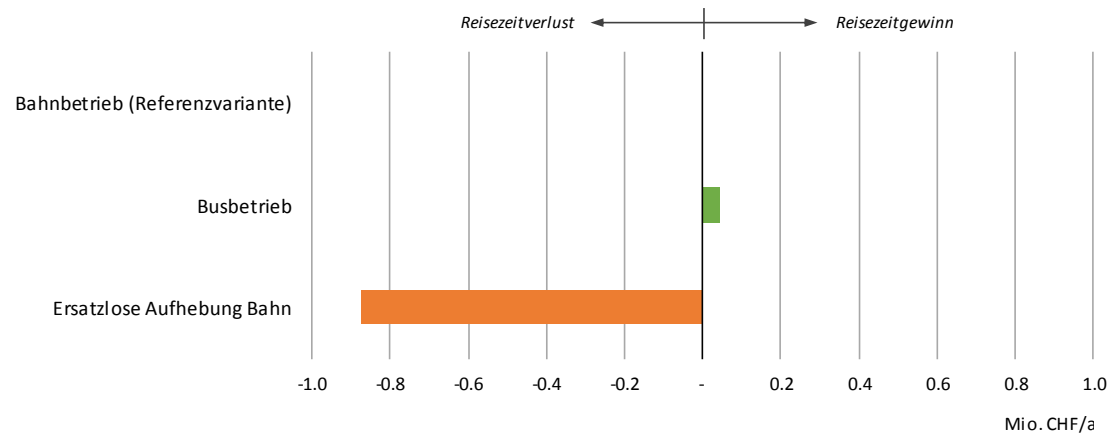
Die Unterhaltskosten der Infrastruktur bei der Busvariante werden mit jährlichen Folgekosten von 1% der Investitionen kalkuliert.

Reisezeitgewinne und -verluste

Die Reisezeitgewinne bei der Variante Busbetrieb und die Reisezeitverluste bei der ersatzlosen Aufhebung der Bahn werden in der Wirtschaftlichkeitsrechnung mit einem Zeitkostenansatz von 16 CHF/Stunde²¹ monetarisiert. Die folgende Abbildung zeigt diese Reisezeitgewinne bzw. -verluste gegenüber der Variante Bahnbetrieb in Mio. CHF pro Jahr. Sie fliessen als volkswirtschaftliche Nutzen bzw. Kosten in die Wirtschaftlichkeitsrechnung ein.

²¹ Quelle: Zeitkostenansatz gemäss VSS 641 822a von 14.43 CHF/h inkl. Hochrechnung Preisstand 2007 --> 2018 auf Basis der Entwicklung der Nominallohne (ca. +10% gemäss schweizerischem Lohnindex BFS) und aufgerundet.

Abbildung 39: Monetarisierter Reisezeitverluste für die Varianten der Linie Rorschach - Heiden (S25)



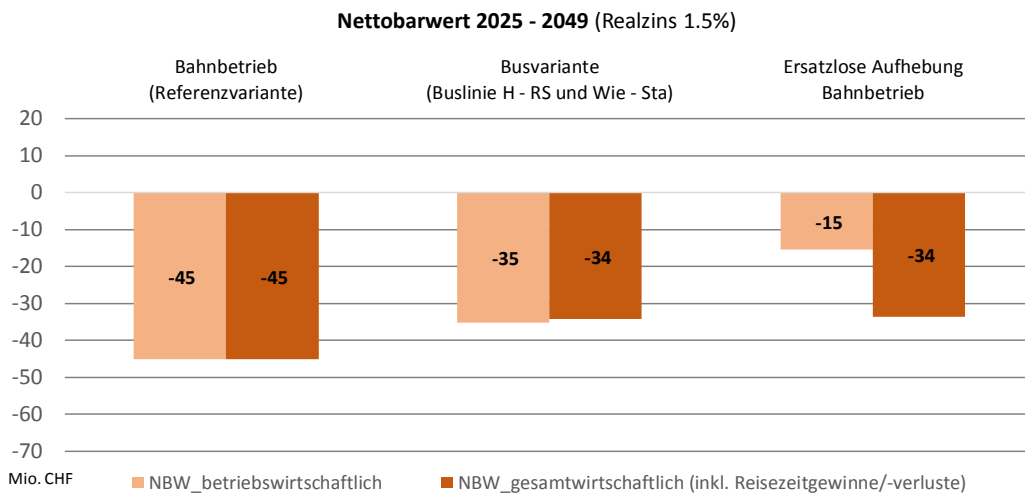
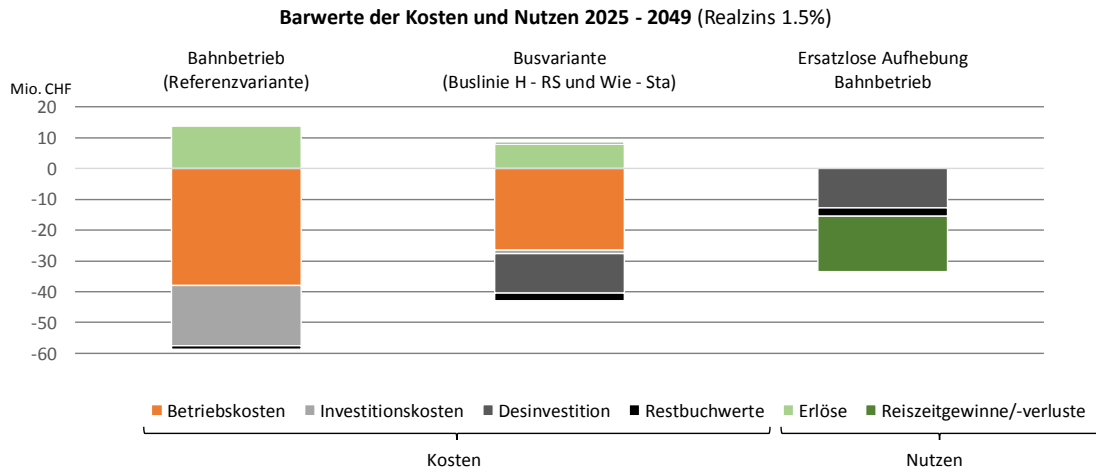
Grafik INFRAS.

Nettobarwert

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung aus betriebswirtschaftlicher Sicht (Investitionen, Betriebskosten, Erlöse) sowie ohne und mit monetarisierten Reisezeitgewinnen und -verlusten dargestellt. Abbildung 40 weist in der oberen Grafik die Barwerte für die Zeitperiode 2025 – 2049 differenziert nach den einzelnen Kostenblöcken sowie Erlösen und Reisezeitgewinnen aus. Unten ist das wirtschaftliche Gesamtergebnis als Nettobarwerte dargestellt.

Die Buslösung Rorschach – Heiden schneidet wirtschaftlich besser ab als der Weiterbetrieb der Bahn. Die ersatzlose Aufhebung der Bahn ist unter Berücksichtigung der monetarisierten Reisezeitverluste wirtschaftlich nicht günstiger als der Bus.

Abbildung 40: Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Varianten der Linie Rorschach – Heiden (S25)



Grafik INFRAS.

Tabelle 22: Linie Rorschach – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Wirtschaftlichkeit

Variante	Betriebswirtschaftlichkeit	Betriebswirtschaftlichkeit inkl. Reisezeitgewinne/-verluste
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	0	0
Busbetrieb	+1	+1
Ersatzlose Aufhebung Bahn	+3	+1

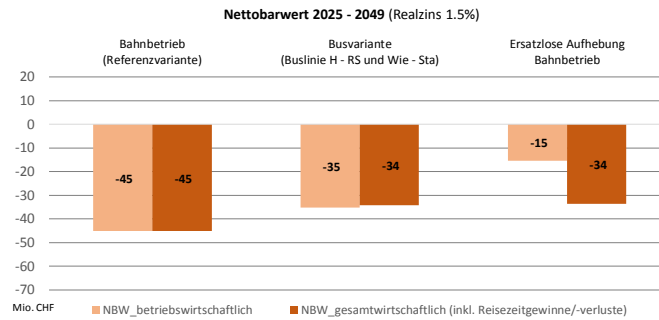
Tabelle INFRAS.

Tabelle 23: Sensitivitäten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung der Varianten der Linie Rorschach – Heiden (S25)

Sensitivitäten

Basisannahmen

Auswirkungen auf den Nettobarwert

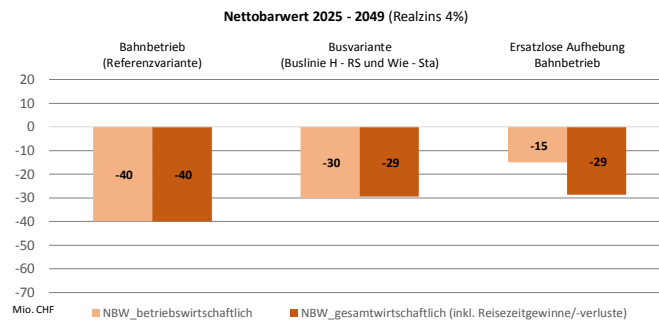


Sensitivität 1:

- Höherer Zinssatz: 4% statt 1.5%

Auswirkungen auf das Ergebnis:

- Verhältnisse zwischen den Varianten bleibt unverändert

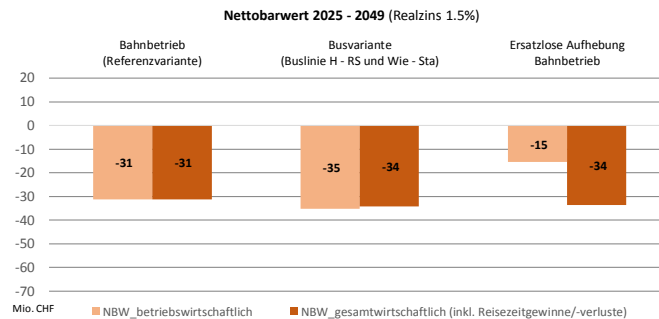


Sensitivität 2:

- Infrastruktur-Investitionskosten der Bahn nicht berücksichtigen, da über BIF finanziert:

Auswirkungen auf das Ergebnis:

- Bahn nicht massgebend besser als Buslösung.



Sensitivität 3:

- Wieviel Mehrnachfrage bzw. Mehrerlös auf der Bahn erforderlich, damit Bahn- und Buslösung wirtschaftlich gleich abschneiden?

Auswirkungen auf das Ergebnis:

- Ca. 1.2 Mio. CHF Erlös pro Jahr erforderlich; Erlös heute: ca. 0.62 Mio. CHF/a ⇒ Faktor 2

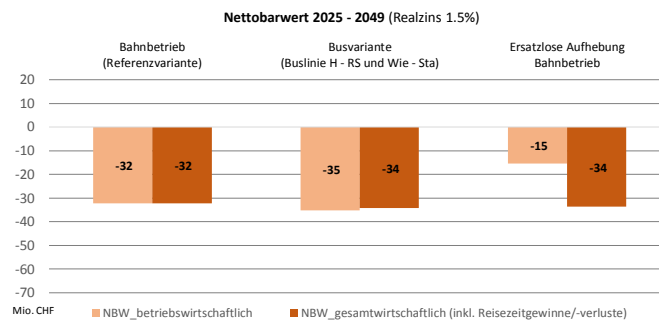


Tabelle INFRAS.

4.3.4. Umweltaspekte

Als Folge der ersatzlosen Aufhebung der Bahn wird angenommen, dass ein Teil der Passagiere auf das Auto umsteigt.

Der Primärenergieverbrauch ist beim Dieselbus tiefer und beim Auto ähnlich wie bei der Bahn (siehe Abbildung 5 in Kapitel 2.2.4), wobei der nicht erneuerbare Energieanteil beim Bus leicht und beim Auto deutlich höher ist. Die klimarelevanten Treibhausgasemissionen sind beim Dieselbus 2.5-mal und beim PW 5-mal höher als bei der Bahn (siehe Abbildung 6 in Kapitel 2.2.4.). Stickoxide stösst der Dieselbus am meisten und vor allem viel mehr als die Bahn aus. Der PW ist diesbezüglich leicht besser als der Dieselbus, jedoch immer noch deutlich schlechter als die Bahn.

Tabelle 24: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Umwelt

Variante	Umweltaspekte	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	0
Busbetrieb (Dieselbus)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energetisch besser als Bahn, jedoch höherer nicht erneuerbarer Energieanteil ▪ Klima (Treibhausgas-Emissionen): schlechter als Bahn ▪ Lokale Umweltbelastung (NO_x): deutlich schlechter als Bahn 	- 2
Ersatzlose Aufhebung Bahn, ein Teil der ÖV-Kunden steigt auf das Auto um	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energetisch ähnlich wie Bahn, jedoch deutlich höherer nicht erneuerbarer Energieanteil ▪ Klima: schlechter als Bahn und Bus ▪ Lokale Umweltbelastung: schlechter als Bahn, besser als Bus 	- 3

Tabelle INFRAS.

Mit Elektrobus-Einsatz verschwinden künftig die Umweltnachteile des Busses, jedoch steigen – je nach dannzumaligen Dieselpreisen – die Betriebskosten gegenüber dem Dieselbetrieb an.

Lärmbelastung

Dieser Indikator wird als variantenneutral betrachtet unter der Annahme, dass heute der Lärm-Immissionsgrenzwert aufgrund des ÖV-Angebots im Korridor nirgendwo überschritten ist und mit den einzelnen Varianten auch künftig nicht überschritten werden wird.

4.3.5. Sicherheitsaspekte

Tabelle 25: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Sicherheitsaspekte

Variante	Objektive Sicherheit	Subjektive Sicherheit	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	unverändert	0
Busbetrieb	externen Unfallkosten unterscheiden sich für die Regionalbahn und den Bus nicht signifikant	Kein massgebender Unterschied zur Bahn	0
Ersatzlose Aufhebung Bahn, ein Teil der ÖV-Kunden steigt auf das Auto um	Verlagerungen auf den motorisierten Individualverkehr mit höheren externen Unfallkosten	Kein massgebender Unterschied zur Bahn	- 0.5

Tabelle INFRAS.

4.3.6. Standortgunst, Auswirkungen auf Regionalwirtschaft/Tourismus

Die Linie Rorschach-Heiden hat eine wichtige touristische Bedeutung. Die touristische Potenzialstudie sieht zudem neue Entwicklungschancen in diesem Bereich. Die Erschliessungs- und Tourismusfunktion der Linie Rorschach-Heiden könnte sich also in Zukunft positiv entwickeln.²² Die Umstellung auf Busbetrieb oder die ersatzlose Aufhebung haben deshalb einen stärkeren negativen Einfluss auf die Standortgunst als beispielsweise bei der Verbindung Altstätten – Gais.

Tabelle 26: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Standortgunst/Regionalwirtschaft/Tourismus

Variante	Standortgunst, Auswirkungen auf Regionalwirtschaft/Tourismus	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	0
Busbetrieb	Aufhebung Bahn aufgrund der touristischen Bedeutung mit negativer Auswirkung auf Tourismusaktivitäten und damit auch auf die Standortgunst von Heiden	- 2
Ersatzlose Aufhebung Bahn	Verstärkte Auswirkungen gegenüber Buslösung, da Heiden aus dem Raum Rorschach nur mit vergleichsweise langen Umwegen via Rheineck erreichbar	- 3

Tabelle INFRAS.

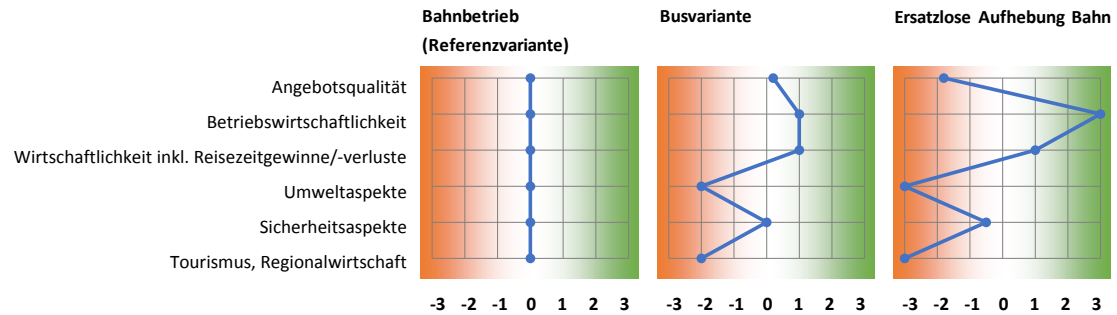
²² Touristische Potenzialanalyse der Appenzeller Bahnen, Fachhochschule Graubünden, 30. Oktober 2019

4.4. Gesamtbewertung und Folgerungen

Die Bewertung alternativer Betriebsformen für die Strecke Rorschach – Heiden führt aus fachlicher Sicht zu folgender Einschätzung:

- **Wirtschaftlichkeit:** Die Buslösung führt zu einem wirtschaftlich besseren Gesamtergebnis als die Bahn, trotz zweiter Buslinie zur Erschliessung von Wienacht-Tobel. Auf der Bahn müsste die Nachfrage um den Faktor 2 zunehmen, damit Bahn und Bus wirtschaftlich ähnlich abschneiden. Nur wenn man der Bahn die über den BIF finanzierten Infrastrukturinvestitionen in den nächsten 25 Jahren nicht anrechnet, schneiden bei ansonsten unveränderten Annahmen Bahn und Bus ähnlich ab mit tendenziell leichten Vorteilen für die Bahn.
- **Örtliche Erschliessung:** Der Bus hat Vorteile gegenüber der Bahn bei der örtlichen Erschliessung: 480 Einwohner werden neu erschlossen, 90 Einwohner sind nicht mehr erschlossen. Auf der anderen Seite wirkt sich die Buslösung bei der Betriebsqualität und beim Fahrgastkomfort leicht nachteilig aus. Gleiches gilt auch beim Kriterium Umwelt, wobei sich hier die Nachteile bezüglich Treibhausgasemissionen und lokaler Luftschadstoffe längerfristig mit der Einsatzmöglichkeit von E-Bussen relativieren.
- Die Aufhebung der Bahn hätte angesichts ihrer Bedeutung spürbare regional- und tourismuswirtschaftliche Negativfolgen. Eine Substitution der Bahn durch einen Busbetrieb wäre mit einer erheblichen Reduktion des Erlebniswertes verbunden und würde zu einem Nachfragerückgang im öffentlichen Verkehr führen. Mit dem Weiterbetrieb der Zahnradbahn Rorschach – Heiden scheint eine erhebliche Steigerung der touristischen Anteile marktmässig möglich, denn die Bahn hat Zubringer auf Schiene, Wasser und Strasse. Die Erschliessung zu den Ballungsräumen Zürich und München wird in Zukunft sogar noch verbessert (Weiterführung der IC-Züge von ZH über SG nach Rorschach, verbesserte Verbindungen entlang der strategischen Entwicklungsachse Zürich-St. Gallen-Vorarlberg-München). Alleine die Parkierungsmöglichkeiten für Privatautos sind beschränkt, was für eine Tourismusbahn limitierend wirkt.
- Eine ersatzlose Aufhebung der Bahn ist keine Alternative; zwar wäre das wirtschaftliche Ergebnis unter Berücksichtigung der Reisezeitverluste besser als die Bahn, jedoch nicht besser als die Buslösung.

Abbildung 41: Bewertungsprofil Linie Rorschach – Heiden (S25)



Grafik INFRAS.

Tabelle 27: Variantenübersicht Linie Rorschach – Heiden (S25) – Kosten, Wirtschaftlichkeit, Angebotsqualität

Spalte 1	Bahnbetrieb (Referenzvariante)	Busvariante	Ersatzlose Aufhebung Bahn
Investitions-/Desinvestitionskosten [CHF]	32 Mio.	16.5 Mio.	15.5 Mio.
Betriebskosten [CHF/a]	2.5 Mio.	1.3 Mio.	--
Kostendeckungsgrad Betrieb	26%	34%	
Wirtschaftlichkeit (NBW 25 Jahre/1.5% inkl. Reisezeitgewinne/-verluste) [CHF]	-45 Mio.	-33 Mio.	-34 Mio.
Angebotsqualität	😊	😊	😞

Tabelle INFRAS.

5. Rheineck – Walzenhausen

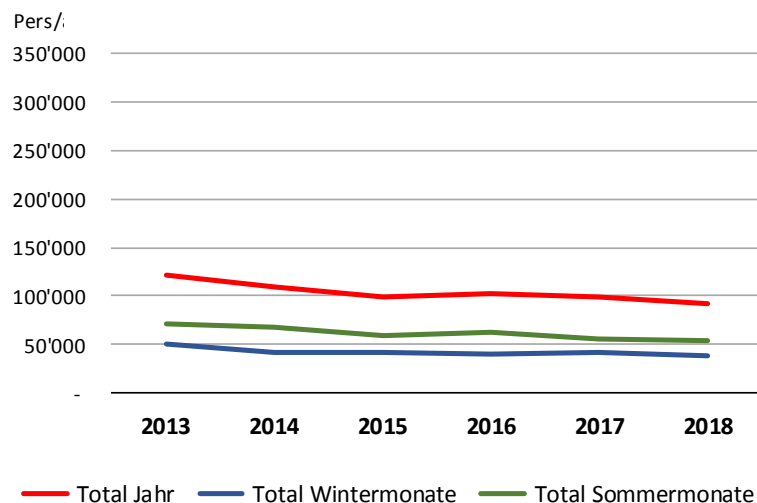
5.1. Marktanalyse

5.1.1. Ist-Nachfrage der Bahn

Entwicklung der letzten Jahre

Die Nachfrageentwicklung der letzten Jahre ist rückläufig. Die Frequenzen haben zwischen 2013 und 2018 um 14% abgenommen. Heute benutzen jährlich 93'000 Fahrgäste die Bahn zwischen Rheineck und Walzenhausen; der durchschnittliche Tagesverkehr liegt bei gut 250 Fahrgästen. Die Nachfrage im Sommerhalbjahr ist 25-30% höher als im Winterhalbjahr.

Abbildung 42: Nachfrageentwicklung der letzten Jahre auf der Linie Rheineck – Walzenhausen (S26)

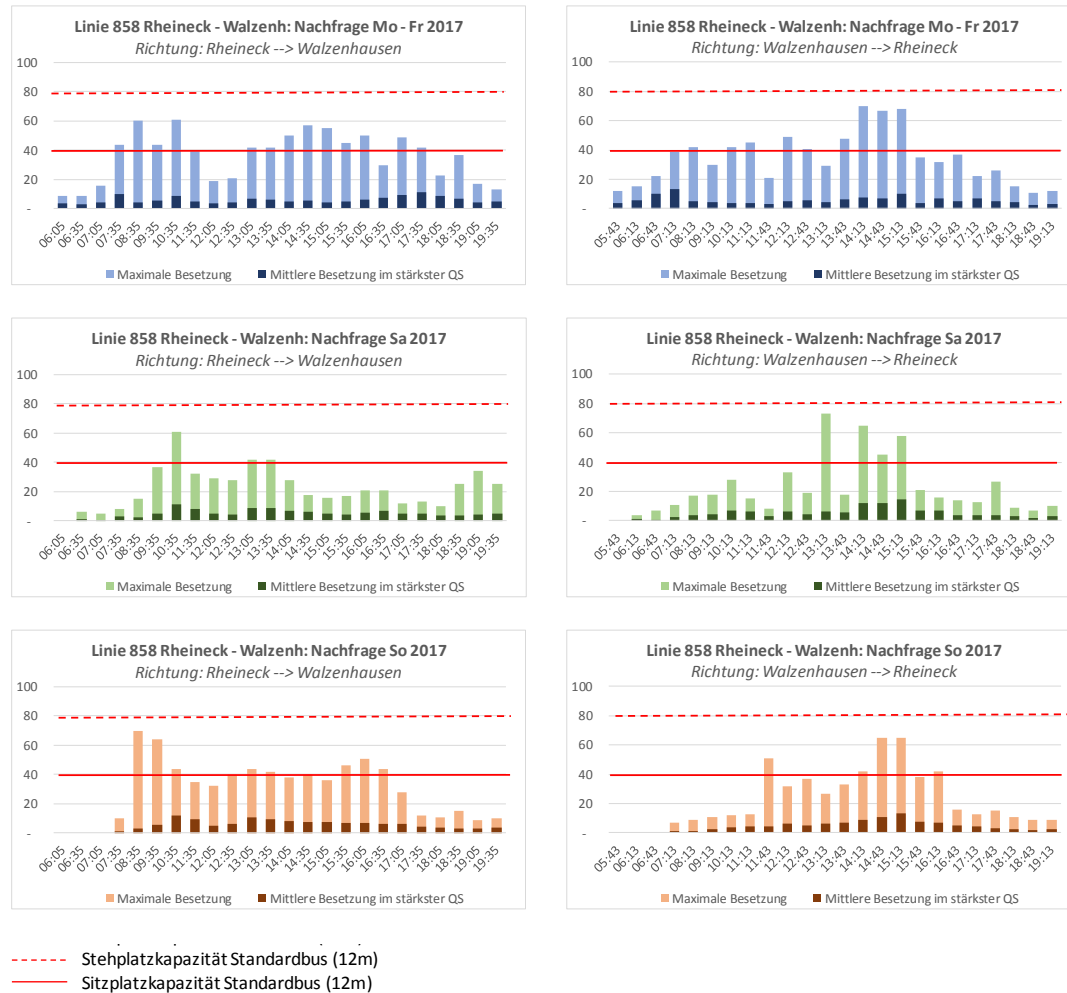


Grafik INFRAS. Quelle: Nachfragedaten AB

Auslastung der einzelnen Züge

Die mittlere Besetzung über alle Regelzüge liegt sowohl Montag-Freitag als auch am Wochenende bei ca. 5-6 Fahrgästen pro Zug. Die höchste durchschnittliche Besetzung pro Zug liegt unter 20 Fahrgästen. Die durch Freizeitverkehr geprägten Maximalbesetzungen liegen zwischen 70 und 80 Personen pro Zug und erreichen damit die Sitz- und Stehplatzkapazität eines Standardbusses.

Abbildung 43: Nachfrage Regelzüge 2017 der Linie Rheineck – Walzenhausen (S26)



Grafik INFRAS. Quelle: AB

5.1.2. Nachfrageprognose

Zur künftigen Entwicklung wird angenommen, dass die Nachfrage in den nächsten 20 bis 25 Jahren weiterhin auf heutigem Niveau stagniert. Angesichts der rückläufigen Entwicklungen in den letzten fünf Jahren handelt es sich dabei um ein eher optimistisches Ziel. Als Sensitivität wird untersucht, welche Auswirkungen ein stärkeres Nachfragewachstum auf die Wirtschaftlichkeitsrechnung hat.

5.1.3. Anforderungen ans künftige Angebot

Das künftige Angebot zwischen Rheineck und Walzenhausen soll folgende Anforderungen erfüllen:

- Die Verbindung Rheineck – Walzenhausen wird weiterhin stündlich, zeitweise halbstündlich angeboten.
- Anschlussprioritäten:
 - In Rheineck schlanke Anschlüsse v/n St.Gallen,
 - Nach Möglichkeit in Walzenhausen Anschluss auf die Buslinien.
- Abdeckung von touristischen Bedürfnissen:
 - Erlebnisrundfahrten, wie sie heute mit der Bahn möglich sind, werden nicht als zwingend abzudeckendes Bedürfnis betrachtet; hingegen wird bei der Variantenbewertung berücksichtigt, ob entsprechende Angebot weiterhin möglich (bei Bahnvariante) oder nicht mehr möglich (bei Busvariante) wären.
- Anforderungen an die Kapazitäten:
 - Abdeckung der durchschnittlichen Nachfrage: 15 – 20 Personen pro Kurs, was mit einem Standardbusbetrieb (12m) möglich ist.
 - Abdeckung Spitzennachfrage: bis 80 Personen pro Kurs, was bei einer Buslösung den Einsatz von Beiwagen erfordert.

5.1.4. Bedeutung für den Tourismus

Die Linie Rheineck-Walzenhausen ist weder als Erschliessungs- noch als Tourismusbahn besonders bedeutend. Detaillierte Ausführungen zur touristischen Bedeutung dieser Zahnradbahn finden sich in einer separaten Studie.²³

²³ Touristische Potenzialanalyse der Appenzeller Bahnen, Fachhochschule Graubünden, 30. Oktober 2019

5.2. Varianten

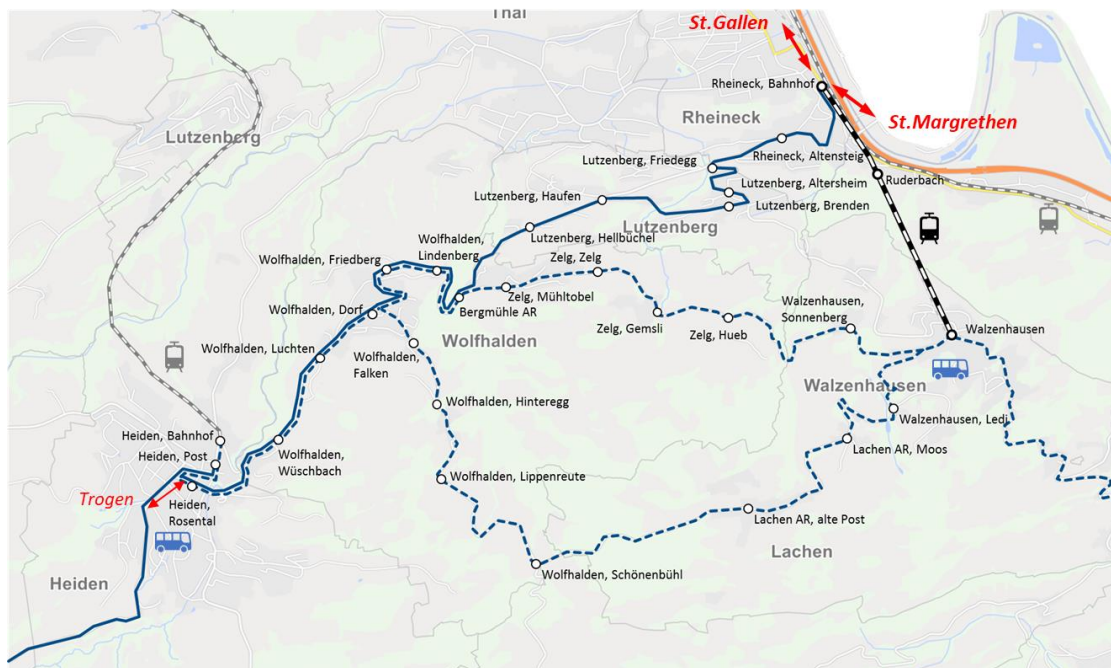
5.2.1. Bahnbetrieb

Es wurden verschiedene Möglichkeiten mit Bahnbetrieb vertieft geprüft:

- Bahnbetrieb konventionell (mit Fahrpersonal),
- Automatische Adhäsions-/Zahnradbahn (fahrerlos, unbegleitet),
- Automatische Standseilbahn.

Bei allen Bahnbetrieb-Varianten bleibt das Angebots- und Betriebskonzept im Vergleich zu heute unverändert. Im Fahrplan STEP Ausbauschritte AS 2025 bleiben die S-Bahnanschlüsse in Rheineck von/nach St. Gallen und von/nach St. Margrethen bestehen.

Abbildung 44: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Bahnbetrieb



Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: Geoportal – Publikationsportal für amtliche Geodaten: Kanton St. Gallen

Allgemein	1.96 km lange Zahnrad Spezialspurbahn zwischen Rheineck und Walzenhausen.
Angebotsniveau und Betriebsdauer ²⁴	Mo – Fr: 24 Kurspaare zwischen 05:45 und 19:45, 60-Minutentakt mit Verdichtungskursen in der HVZ; Sa: 23 Kurspaare zwischen 06:15 und 19:45, 60-Minutentakt mit Verdichtungskursen So: 21 Kurspaare zwischen 07:15 und 19:45, 60-Minutentakt mit Verdichtungskursen.
Reisezeiten	Rheineck – Walzenhausen (Bahn): 6 – 9 min
Eingesetztes Fahrzeug und Platzkapazität	Neues Fahrzeug
Fahrzeugbedarf Regelfahrplan	1 Komposition

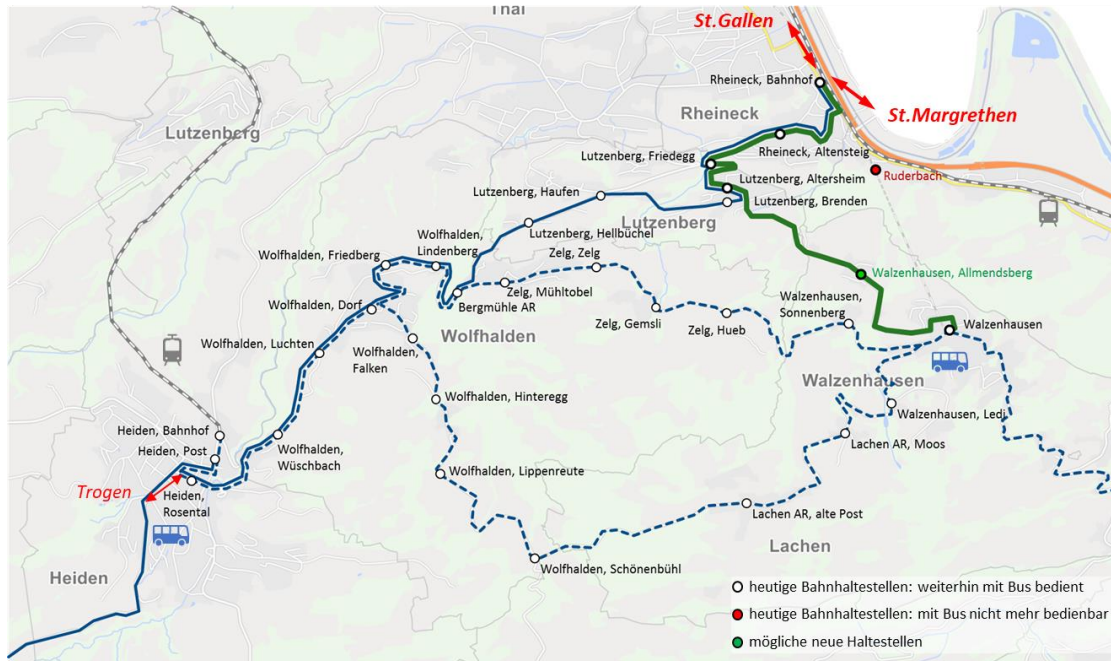
5.2.2. Busbetrieb

Bei der Variante Busbetrieb wird das Bahnangebot eingestellt und durch eine Buslinie ersetzt. Die Buslinie verkehrt ab Rheineck Bahnhof via Appenzellerstrasse, Lutzenberg Friedegg bis Walzenhausen Bahnhof. Die Busverbindung Rheineck – Walzenhausen wird stündlich und zur Hauptverkehrszeit halbstündlich angeboten.

Die Buslinie hat in Rheineck weiterhin die S-Bahnanschlüsse Richtung St. Gallen und Richtung St. Margrethen. Alternativ könnte anstelle einer Buslinie Rheineck – Walzenhausen auch das Busangebot Richtung St. Margrethen ausgebaut werden.

²⁴ Details zum unterstellten Angebotskonzept siehe Netzgrafik im Annex

Abbildung 45: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Busbetrieb



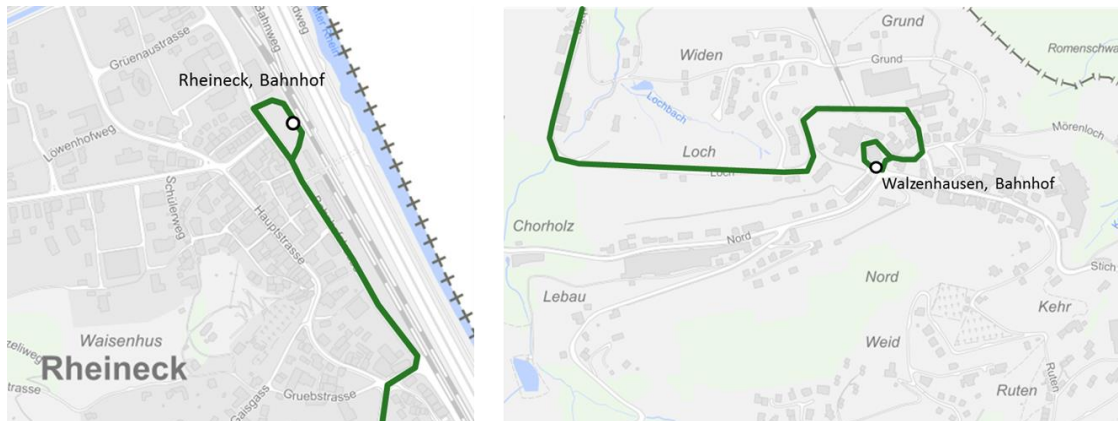
Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: Geoportal – Publikationsportal für amtliche Geodaten: Kanton St. Gallen

Allgemein	4.5 km lange Busverbindung zwischen Rheineck Bahnhof und Walzenhausen.
Angebotsniveau und Betriebsdauer ²⁵	Mo – Fr: Grundangebot 60-Minutentakt, HVZ: 30-Minutentakt, 05:45 und 19:45, Sa: 60-Minutentakt, 06:15 und 19:45, So: 60-Minutentakt, 07:15 und 19:45,
Reisezeiten	Rheineck – Walzenhausen (Bus): 10 min
Eingesetztes Fahrzeug und Platzkapazität	Standardbus
Fahrzeugbedarf	1
Regel-fahrplan	

²⁵ Details zum unterstellten Angebotskonzept siehe Netzgrafik im Annex

Die folgende Abbildung zeigt Details zu den Wendemöglichkeiten im Bereich Rheineck Bahnhof und Walzenhausen.

Abbildung 46: Wendemöglichkeiten Bus in Rheineck und Walzenhausen



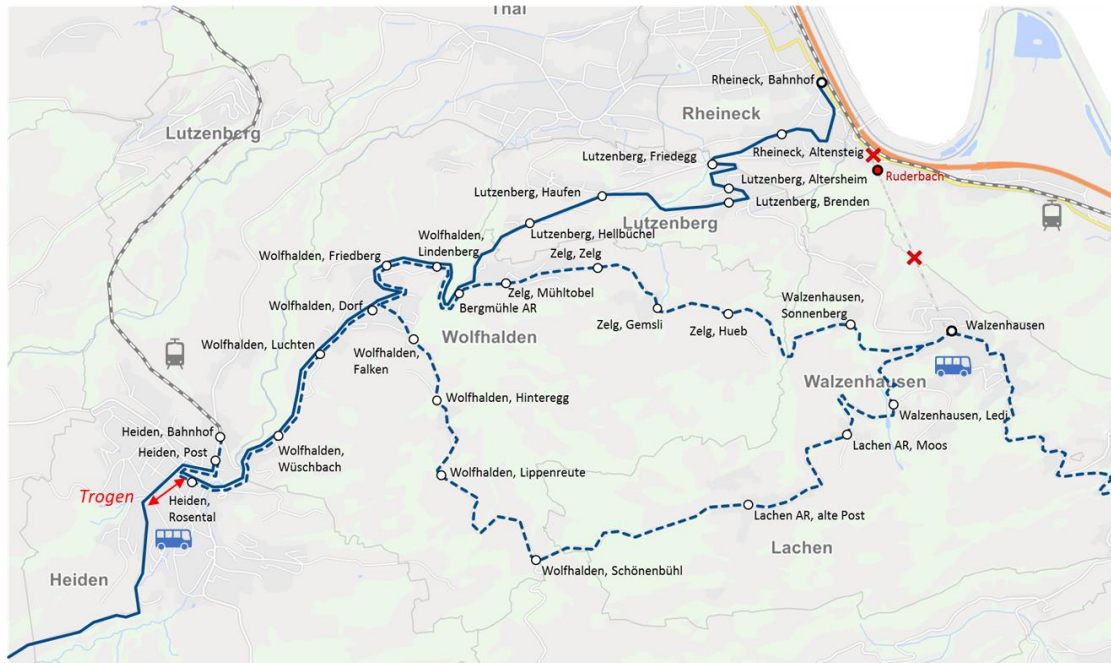
Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: Geoportal – Publikationsportal für amtliche Geodaten: Kanton St. Gallen

Die Haltestelle Rheineck Bahnhof wird noch durch zahlreiche weitere Buslinien bedient, einen Haltekantenkonflikt kann jedoch vermieden und die Buslösung mit den heute bestehenden Kanten umgesetzt werden. In der Abbildung 64 (im Annex) ist die entsprechende Haltestellenbelegung dargestellt.

5.2.3. «Ersatzlose Aufhebung der Bahn»

Ebenfalls vertieft untersucht wurde die ersatzlose Aufhebung der Bahn Rheineck - Walzenhausen. Ein alternatives ÖV-Angebot wie die zwei Buslinien in der Variante «Busbetrieb» wird nicht angeboten.

Abbildung 47: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ersatzlose Aufhebung der Bahn



Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: Geoportal – Publikationsportal für amtliche Geodaten: Kanton St. Gallen

Allgemein	Keine direkte ÖV-Verbindung zwischen Rheineck und Walzenhausen	
Angebotsniveau und Betriebsdauer ²⁶	Mo – So: -	
Reisezeiten	Rheineck – Walzenhausen (Bus, Bahn)	27 min
Eingesetztes Fahrzeug und Platzkapazität	-	
Fahrzeugbedarf	keine	

²⁶ Details zum unterstellten Angebotskonzept siehe Netzgrafik im Annex

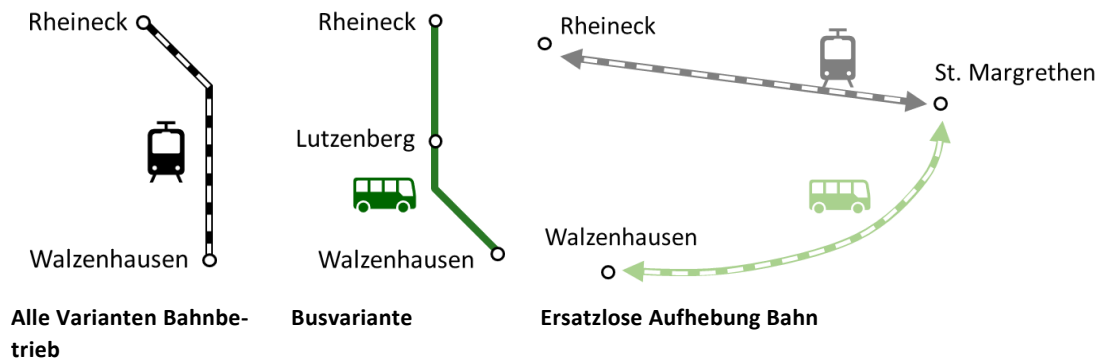
5.2.4. Weitere geprüfte Varianten

Busverbindung Rheineck – Walzenhausen – Heiden

Bei einer Durchbindung der Buslinie in Walzenhausen Richtung Heiden gehen entweder Anschlüsse in Rheineck (v/n St. Gallen und v/n St. Margrethen) oder es geht in Heiden der Anschluss auf Buslinie 230 Richtung Trogen verloren. Aus diesem Grund wurde die vertieft geprüfte Busvariante mit einer Buslinie Rheineck – Walzenhausen als zielführender betrachtet. So haben die Einwohner Walzenhausens weiterhin die bereits bestehende Buslinie 224/225, welche in Heiden Richtung Trogen angeschlossen ist und die neue Linie Richtung Rheineck mit den S-Bahnanschlüssen. Falls der Bahnbetrieb Rheineck – Walzenhausen durch ein Busangebot ersetzt wird, wäre auch dieser Ansatz im Zusammenhang mit dem Ausbau Busangebot Heiden – Walzenhausen – St. Margrethen nochmals vertiefter zu prüfen.

5.3. Variantenbewertung

5.3.1. Übersicht der bewerteten Varianten



5.3.2. Angebotsqualität

Angebotshäufigkeit und Takt

Die Bahnvarianten (Bahnbetrieb konventionell, automatische Adhäsions-/Zahnradbahn, automatische Standseilbahn) und die Busvariante unterscheiden sich weder beim Taktniveau noch bei der Angebotshäufigkeit bzw. den Betriebszeiten während bei der ersatzlosen Aufhebung der Bahn das Angebot komplett verschwindet. Die automatisierten Bahnlösungen weisen den Vorteil auf, dass sie Angebotserweiterungen (ausgedehntes Zeitfenster mit Halbstundentakt) ohne grosse Mehrkosten ermöglichen, was positiv bewertet wird.

Tabelle 28: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Angebotshäufigkeit und Takt

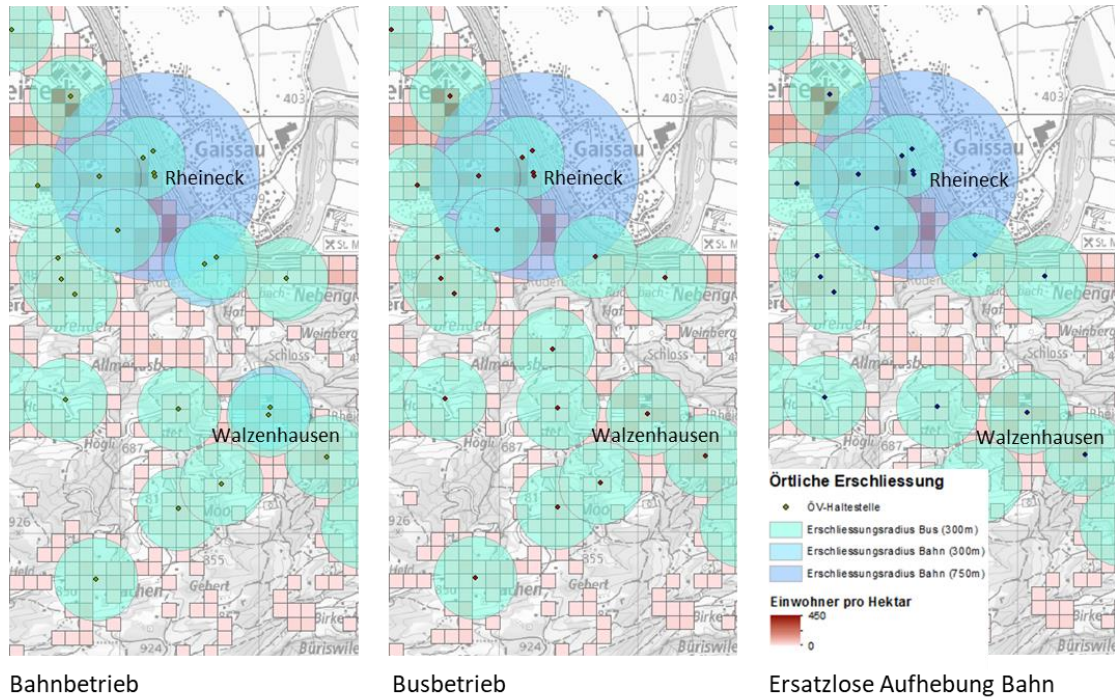
Variante	Angebotshäufigkeit und Takt	Note
Bahnbetrieb konventionell	Mo-Fr 24 Kurspaare zwischen 05:45 und 19:45, Samstag 23 Kurspaare zwischen 06:15 und 19:45, Sonntag je 21 Kurspaare zwischen 07:15 und 19:45,	0
Automatische Adhäsions- /Zahnradbahn und Automatische Standseilbahn	dito konventioneller Bahnbetrieb, jedoch Angebotserweiterungen (ausgedehntes Zeitfenster mit Halbstundentakt) ohne grosse Mehr- kosten möglich.	+2
Busbetrieb	wie bei Bahnbetrieb	0
Ersatzlose Aufhebung Bahn	keine Direktverbindung Rheineck – Walzenhausen	- 3

Tabelle INFRAS.

Örtliche Erschliessung

Abbildung 48 zeigt die örtliche Erschliessung aller Bahnvarianten (Bahnbetrieb konventionell, automatische Adhäsions-/Zahnradbahn, automatische Standseilbahn), der Variante Busbetrieb und «Ersatzlose Aufhebung Bahn». Die wegfallende Bedienung der Bahnhaltestelle Ruderbach hat keinen Einfluss auf die örtliche Erschliessung, da die Bushaltestelle Rheineck, Brüggershofstrasse denselben Einzugsradius aufweist. Bei der Busvariante profitieren im Einzugsbereich der Bushaltestelle Walzenhausen Allmendsberg 94 Einwohner von einem ganztägigen ÖV-Angebot. Heute wird diese Haltestelle nur mit dem Nachtbus bedient.

Abbildung 48: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Örtliche Erschliessung



Grafik INFRAS. Quelle Kartengrundlage: BD-AREG Geodaten Kanton St. Gallen

Tabelle 29: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Örtliche Erschliessung

Variante	Örtliche Erschliessung	Note
Bahnbetrieb (alle drei Varianten)	unverändert	0
Busbetrieb	94 Einwohner profitieren von einem ganztägigen ÖV-Angebot.	+ 0.5
Ersatzlose Aufhebung Bahn	unverändert	0

Tabelle INFRAS.

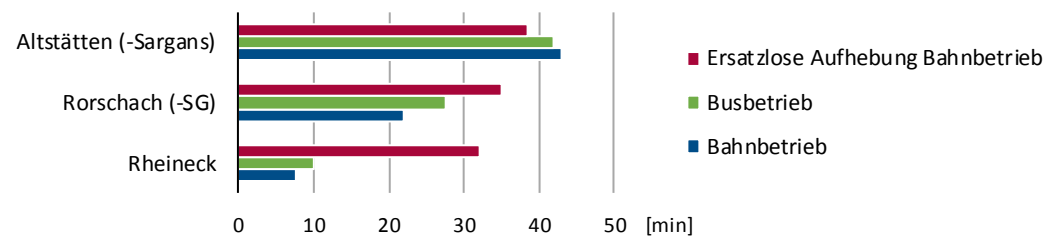
Reisezeiten unter Berücksichtigung der Anschlusssituationen in den Umsteigeknoten

Zur Ermittlung der nachfragegewichteten, durchschnittlichen Reisezeit je Variante wurden die nachfrageseitig relevanten Relationen sowie deren Bedeutung gemäss Tabelle 30 herangezogen. Abbildung 49 zeigt die Reisezeiten dieser Relationen für die drei bzw. fünf Varianten. Dabei wurde angenommen, dass Reisende zwischen Walzenhausen und Altstätten-Sargans die Bahn via Rheineck verwenden, obwohl die Fahrzeit mit der Buslinie 224/225 via St. Margrethen leicht kürzer ist. Das Angebotsniveau der Linie 224/225 ist mit einem Stundentakt zur Hauptverkehrszeit und einem 2h-Takt zur Nebenverkehrszeit jedoch tief.

Tabelle 30: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Nachfrageverteilung für die bewerteten Relationen

	Rheineck	Rorschach – St. Gallen	Altstätten - Sargans
Walzenhausen	20 %	65 %	15 %

Tabelle INFRAS.

Abbildung 49: Reisezeiten von/nach Walzenhausen**Verbindungen v/n Walzenhausen**

Grafik INFRAS.

Die Reisezeiten bleiben bei allen Bahnvarianten unverändert. Bei der Buslösung verlängert sich die durchschnittliche Reisezeit gegenüber dem Bahnbetrieb und 4 Minuten, wird der Bahnbetrieb ersatzlos eingestellt, verlängert sich die durchschnittliche Reisezeit um 13 Minuten.

Tabelle 31: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Reisezeiten/Transportketten

Variante	Reisezeiten/Transportketten	Note
Bahnbetrieb (alle drei Varianten)	unverändert	0
Busbetrieb	Durchschnittliche Reisezeitveränderung (gewichtet mit Nachfrage): + 4 Minuten	- 1
Ersatzlose Aufhebung Bahn	Durchschnittliche Reisezeitveränderung (gewichtet mit Nachfrage): + 13 Minuten	- 2

Tabelle INFRAS.

Betriebsqualität

Der Busbetrieb ist wegen der Strassengebundenheit tendenziell verspätungsanfälliger, da die Pünktlichkeit der Busse von den Strassenverkehrsbelastung abhängt, als ein Bahnbetrieb auf separatem Trasse.

Tabelle 32: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Betriebsqualität

Variante	Betriebsqualität	Note
Bahnbetrieb (alle drei Varianten)	unverändert	0
Busbetrieb	tendenziell verspätungsanfälliger	- 1
Ersatzlose Aufhebung Bahn	tendenziell verspätungsanfälliger, da Alternative Busverbindung via St. Margrethen	- 1

Tabelle INFRAS.

Fahrgastkomfort

Der Fahrkomfort ist generell bei Schienengebundenheit höher als beim strassengebundenen Busverkehr. Die Standseilbahn weist gegenüber dem Zahnradbetrieb eine leicht ruhigere Fahrweise auf.

Tabelle 33: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Fahrgastkomfort

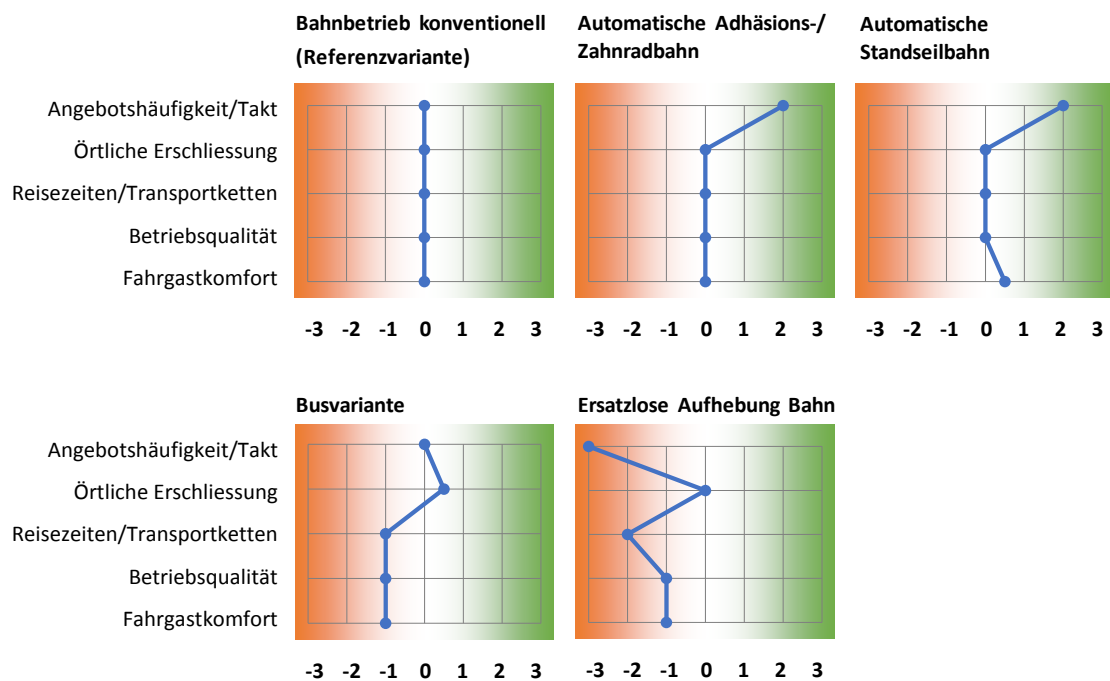
Variante	Fahrgastkomfort	Note
Bahnbetrieb (Adhäsion-/Zahnrad)	unverändert	0
Bahnbetrieb (Standseilbahn)	Ruhigere Fahrweise im Vergleich zu Zahnradbetrieb	+ 0.5
Busbetrieb	Weniger komfortable Fahrweise gegenüber Schienengebundenheit	- 1
Ersatzlose Aufhebung Bahn	Weniger komfortable Fahrweise gegenüber Schienengebundenheit	- 1

Tabelle INFRAS.

Übersicht Bewertung Angebotsqualität

Die Abbildung 50 zeigt die Übersicht der Varianten bezüglich Angebotsqualität. Dabei sind die einzelnen Kriterien ungewichtet.

Abbildung 50: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Variantenübersicht Angebotsqualität (ungewichtet)



Grafik INFRAS.

In der nachfolgenden Tabelle ist die Gesamtbewertung der Angebotsqualität mit gewichteten Unterkriterien abgebildet. Sie zeigt, dass sich bei der Buslösung die Angebotsqualität der Region verschlechtert und bei der ersatzlosen Aufhebung der Bahn sogar drastisch abnimmt. Die Umstellung auf automatisierte Bahnbetriebe (automatische Adhäsions-/ Zahnradbahn oder automatische Standseilbahn) hat einen leicht positiven Einfluss auf die Angebotsqualität, weil Angebotsverdichtungen ohne grosse Mehrkosten möglich sind. Die Standseilbahn hat zudem den Vorteil einer ruhigeren Fahrweise gegenüber einem Zahnradbetrieb.

Tabelle 34: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Gesamtbewertung Angebotsqualität (gewichtet)

	Bahnbetrieb konventionell (Referenz)	Automatische Adhäsions-/ Zahnradbahn	Automatische Standseilbahn	Busvariante	Ersatzlose Aufhebung Bahn	Gewichtung
Angebotshäufig- keit/Takt	0	+2	+2	0	-3	20%
Örtliche Erschlies- sung	0	0	0	+0.5	0	20%
Reisezeiten/ Transportketten	0	0	0	-1	-2	40%
Betriebsqualität	0	0	0	-1	-1	10%
Fahrgastkomfort	0	0	+0.5	-1	-1	10%
Angebotsqualität gewichtet	0	+0.5	+0.5	-0.5	-1.5	100%

Tabelle INFRAS.

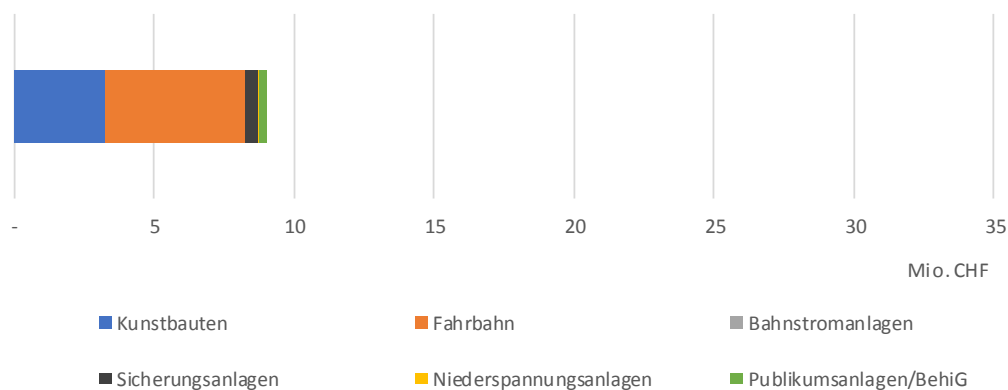
5.3.3. Wirtschaftlichkeit

Die folgenden Ausführungen erläutern und quantifizieren die in der Bewertung der Wirtschaftlichkeit berücksichtigten Aspekte.

Investitionen in die Bahninfrastruktur für Variante Bahnbetrieb

Der Weiterbetrieb der Bahn zwischen Rheineck und Walzenhausen erfordert in den nächsten 25 Jahren umfangreiche Instandhaltungs- und Erneuerungskosten der Bahninfrastruktur. Zudem sind die Haltestellen BehiG-konform auszubauen. Um die Bahn weiter zu betreiben sind in den nächsten 25 – 30 Jahren Investitionen in die Infrastruktur von rund 9 Mio. CHF erforderlich. Der grösste Teil mit 5 Mio. CHF entfällt auf die Fahrbahnerneuerung.

Abbildung 51: Infrastrukturinvestitionsbedarf 2020 – 2050 für die Bahnlinie Rheineck – Walzenhausen (S26)



Grafik INFRAS. Quelle: Investitionsplanung AB

Rollmaterialinvestitionen für Variante Bahnbetrieb

Die heute eingesetzte Regelkomposition hat die Lebensdauer erreicht und muss bei Weiterbetrieb der Bahnlinie durch ein neues BehiG konformes Fahrzeug ersetzt werden. Die Beschaffungskosten belaufen sich auf 6 Mio. CHF.

Investitionsbedarf für einen automatische Adhäsions-/Zahnradbahn

Die Infrastrukturinvestitionen für einen automatische Adhäsions-/Zahnradbahn mit fahrerlosen und unbegleiteten Bahnbetrieb werden auf 13.5 Mio. CHF geschätzt.²⁷ Darin enthalten sind die Kosten für die Fahrbahnerneuerung (6 Mio. CHF), für eine neue Brücke über die Ruderbach- und Brüggershofstrasse (2.5 Mio. CHF) sowie die Kosten für die Automatisierung (Ausrüstung Trasse und Fahrzeug mit rund 5 Mio. CHF). Zudem fallen Investitionskosten für ein neues Fahrzeug von 5.5 Mio. CHF an.

Investitionen für eine automatische Standseilbahn

Die Investitionskosten für eine Standseilbahn werden auf 19 Mio. CHF inkl. Fahrzeug geschätzt.²⁸ Auch bei der Standseilbahn wird von einer Brücke über die Ruderbach- und Brüggershofstrasse ausgegangen, wobei die Konstruktion schlanker und damit günstiger ist als bei einem automatischen Adhäsions-/Zahnradbetrieb.

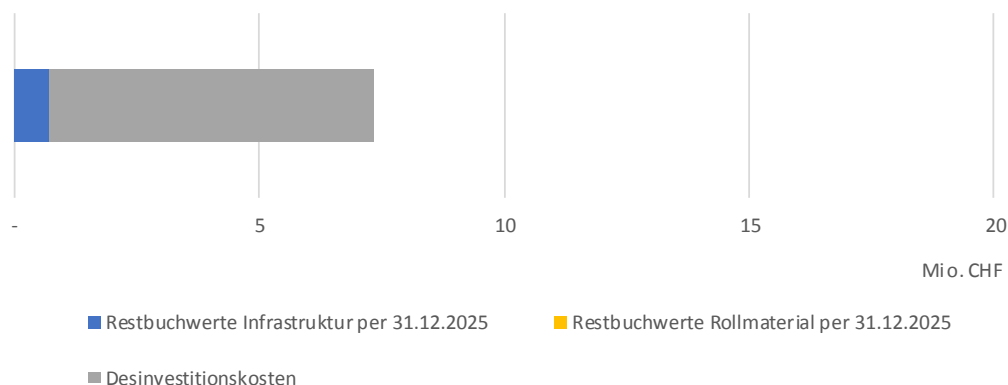
Restbuchwerte und Desinvestitionen für Varianten Busbetrieb und ersatzlose Aufhebung

Die bei der Einstellung des Bahnbetriebs einmalig abzuschreibenden Restbuchwerte der Infrastruktur sind mit 0.7 Mio. CHF gering. Darin widerspiegelt sich auch der vergleichsweise hohe Erneuerungsbedarf für die Bahninfrastruktur (vgl. Abbildung 52). Das heute eingesetzte Fahrzeug ist vollständig abgeschrieben.

Wird der Bahnbetrieb zwischen Rheineck und Walzenhausen eingestellt, müssen die Bahnanlagen zurück gebaut werden. Die entsprechenden Desinvestitionskosten für den Rückbau der Strecke inkl. Haltestellen und Kunstbauten werden auf 6-7 Mio. CHF geschätzt. Allfällige Erlöse aus dem Verkauf von freiwerdendem Land und Immobilien sind in der Wirtschaftlichkeitsrechnung nicht berücksichtigt.

²⁷ Diese Schätzungen basieren auf Angaben der AB (Fahrbahnerneuerungen), von Bänziger und Partner (Brücke über Ruderbach- und Brüggershofstrasse) sowie von Stadler Rail (Kosten für die Automatisierungsausrüstung an Trasse und Fahrzeug); Kostenstand 2019, +/- 30%.

²⁸ Diese Schätzung basiert auf einer Studie der Firma Preisig AG; Kostenstand 2019, +/- 30%.

Abbildung 52: Restbuchwerte und Desinvestitionskosten Bahnlinie Rheineck – Walzenhausen (S26)

Grafik INFRAS. Quelle: Restbuchwerte gemäss Kostenrechnung AB, Desinvestitionskosten gemäss Schätzung AB auf Basis Gutachten der Firma Gleisag, Goldach.

Auf andere Linien verlagerte Allgemeinkosten bei Busvarianten und Ersatzlose Aufhebung

Die Einstellung des Bahnbetriebs zwischen Rheineck und Walzenhausen hat keine der Bahnunternehmungen hängenbleibenden Kosten, welche auf andere Linien verlagert werden, zur Folge.

Infrastrukturkosten Busbetrieb

Für einen Busbetrieb zwischen Rheineck und Walzenhausen ist eine neue Bushaltestelle ausserorts (Haltestellenbuchten) einzurichten. Diese wird mit 150'000 CHF (BehiG-konform) einkalkuliert. Ansonsten können die bestehenden Haltestellen benutzt werden. An den beiden Endhaltestellen Rheineck und Walzenhausen kann jeweils die bestehende Haltestellen- und Wendeinfrastruktur genutzt werden.

Betriebskosten und Verkehrs-/Nebenerlöse

Die Kosten für die Fortführung des konventionellen Bahnbetriebs orientieren sich an den aktuellen Planrechnungen für die Linie Rheineck – Walzenhausen, berücksichtigen jedoch die höheren Abschreibungen für das neu zu beschaffende Fahrzeug. Die jährlichen Betriebskosten belaufen sich auf rund 1 Mio. CHF. Die durchschnittlichen Kosten pro Zugkilometer liegen bei 29.90 CHF.

Die Betriebskosten für die automatisierte Adhäsions-/Zahnradbahn werden auf rund 0.6 Mio. CHF pro Jahr geschätzt (entspricht den Betriebskosten für den konventionellen Bahnbetrieb abzüglich der Kosten für das Lok- und Zugpersonal).

Die reinen Betriebskosten (ohne Abschreibungen der Infrastruktur) für die automatisierte Standseilbahn werden auf jährlich 0.3 – 0.4 Mio. CHF geschätzt.²⁹ Weil gemäss Finanzierungsregelungen bei Standseilbahnen 50% der Infrastrukturkosten über den Verkehr finanziert werden, erhöhen sich die Betriebskosten auf rund 0.7 Mio. CHF pro Jahr.³⁰

Die Betriebskosten der Busvariante wurden auf Basis des Fahrzeugbedarfs und der Fahrzeugeinsatzdauer kalkuliert inkl. Berücksichtigung der Fahrzeugreserve und Overhead-Kosten.³¹ Ebenfalls einkalkuliert sind Beiwagen zur Abdeckung unvorhergesehener Nachfragespitzen bei schönem Ausflugswetter an den Wochenenden (vgl. Kapitel 3.1.3). Dabei wird davon ausgegangen, dass samstags und sonntags je während 5 Stunden die Regelkurse durch Beiwagen zu verstärken sind. Die jährlichen Betriebskosten für die Buslinie Rheineck - Walzenhausen sind mit 0.7 Mio. CHF geschätzt. Die durchschnittlichen Kosten pro Buskilometer liegen bei rund 7.60 CHF.

Die Schätzung zu den Verkehrs- und Nebenerlösen basieren auf der heutigen Nachfrage. Für die Bahnvarianten (konventionell, automatisiert und Stadtseilbahn) werden die heutigen Erlöse eingesetzt; sie werden über die nächsten 25 Jahre als konstant angenommen, da auch eine stagnierende Nachfrageentwicklung in der Grundrechnung unterstellt ist (vgl. Kapitel 4.1.2).

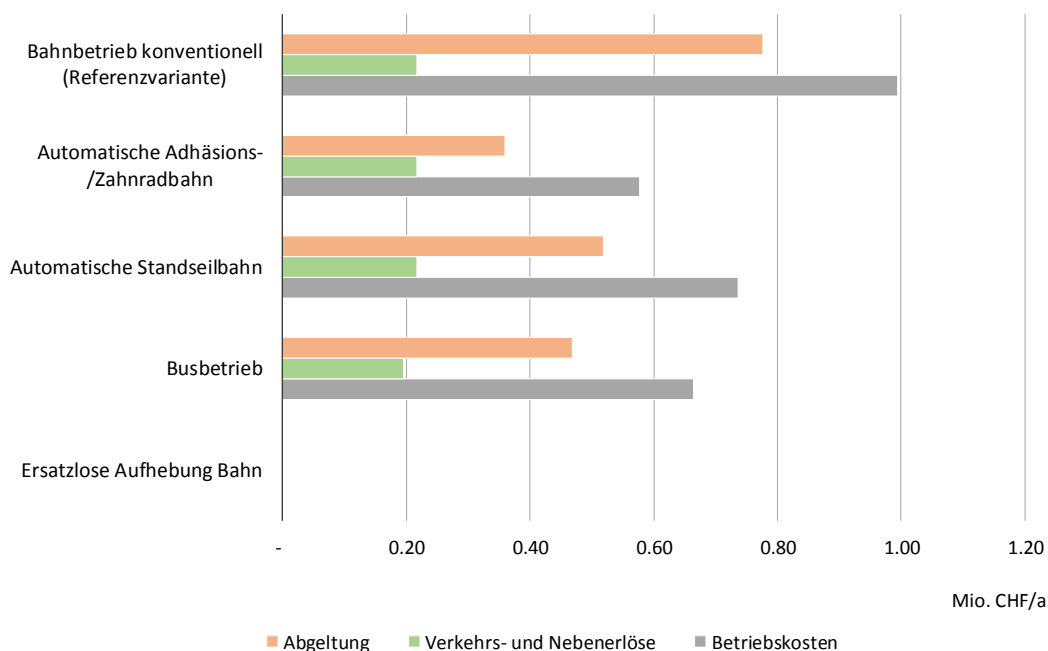
Bei der Busvariante werden die Erlöse aufgrund der geringeren Attraktivität für den Tourismusverkehr um 10% abgemindert.

²⁹ Quelle: Schätzung von Garaventa

³⁰ Für die Berechnung der dem Verkehr belasteten Infrastrukturabschreibungen wird eine Abschreibungsdauer der entsprechenden Infrastrukturen von 25 Jahren angenommen.

³¹ Verwendete Kostensätze: Fixe Fahrzeugkosten: 60'000 CHF/Fzg. und Jahr; variable Fahrzeugkosten: 1.20 CHF/km; Fahrpersonalkosten: 65 CHF/Fahrplanstunde; Overhead-Kostenzuschlag: 10%

Abbildung 53: Betriebskosten, Erlöse und Abgeltungen für Varianten der Linie Rheineck - Walzenhausen (S26)



Grafik INFRAS.

Unterhaltskosten Infrastruktur

Die Infrastrukturunterhaltskosten bei der konventionellen und automatisierten Bahnvarianten sind über die Betriebskosten berücksichtigt.

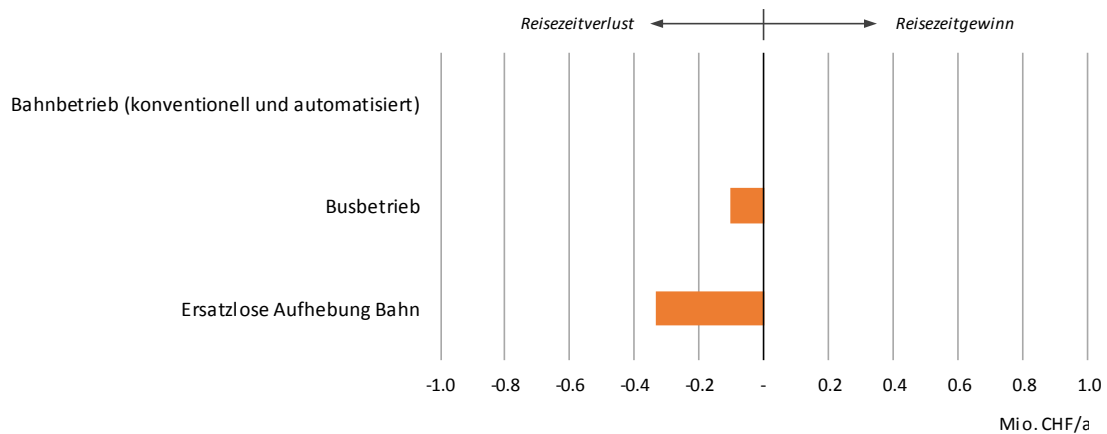
Die Unterhaltskosten der Infrastruktur bei der Busvariante werden mit jährlichen Folgekosten von 1% der Investitionen kalkuliert.

Reisezeitgewinne und -verluste

Die Reisezeitgewinne bei der Variante Busbetrieb und die Reisezeitverluste bei der ersatzlosen Aufhebung der Bahn werden in der Wirtschaftlichkeitsrechnung mit einem Zeitkostenansatz von 16 CHF/Stunde³² monetarisiert. Die folgende Abbildung zeigt diese Reisezeitgewinne bzw. -verluste gegenüber der Variante Bahnbetrieb in Mio. CHF pro Jahr. Sie fließen als volkswirtschaftliche Nutzen bzw. Kosten in die Wirtschaftlichkeitsrechnung ein.

³² Quelle: Zeitkostenansatz gemäss VSS 641 822a von 14.43 CHF/h inkl. Hochrechnung Preisstand 2007 --> 2018 auf Basis der Entwicklung der Nominallohne (ca. +10% gemäss schweizerischem Lohnindex BFS) und aufgerundet.

Abbildung 54: Monetarisierete Reisezeitverluste für die Varianten der Linie Rheineck – Walzenhausen (S26)



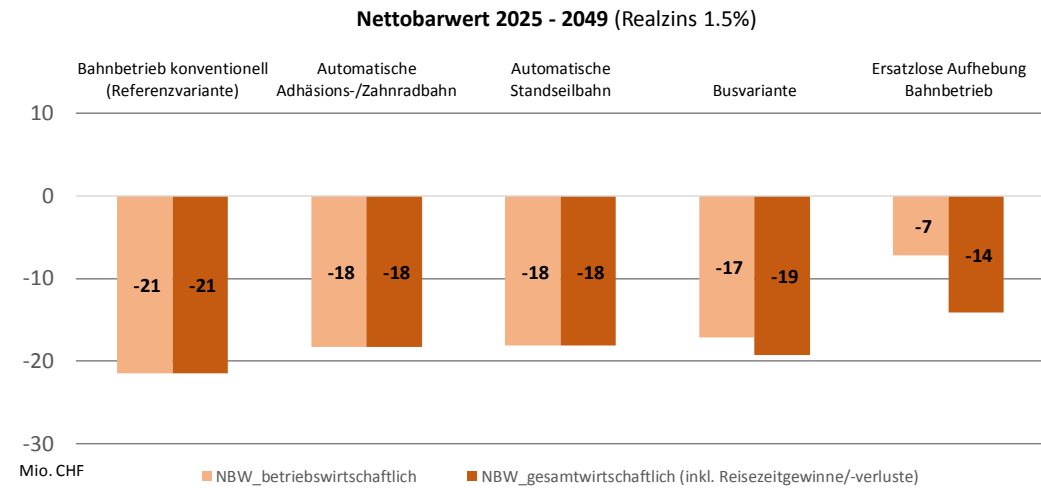
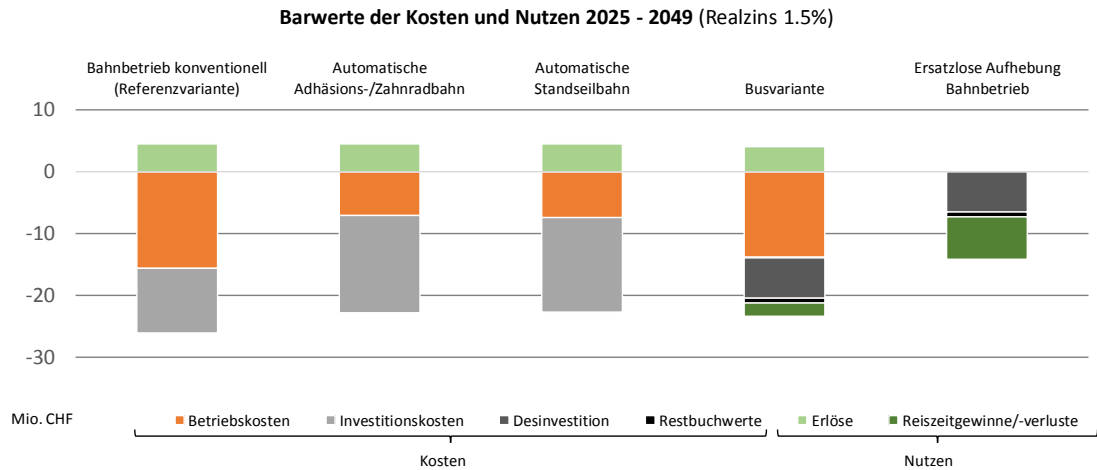
Grafik INFRAS.

Nettobarwert

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsrechnung aus betriebswirtschaftlicher Sicht (Investitionen, Betriebskosten, Erlöse) sowie ohne und mit monetarisierten Reisezeitgewinnen und -verlusten dargestellt. Abbildung 55 weist in der oberen Grafik die Barwerte für die Zeitperiode 2025 – 2049 differenziert nach den einzelnen Kostenblöcken sowie Erlösen und Reisezeitgewinne aus. Unten ist das wirtschaftliche Gesamtergebnis als Nettobarwerte dargestellt.

Sowohl der konventionelle Bahnbetrieb als auch die automatisierten Lösungen (Adhäsions-/Zahnradbahn und Standseilbahn) schneiden wirtschaftlich ähnlich ab wie die Buslösung. Die ersatzlose Aufhebung der Bahn ist auch unter Berücksichtigung der monetarisierten Reisezeitverluste günstiger als die Bahn- und Buslösungen.

Abbildung 55: Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsrechnung für Varianten der Linie Rheineck – Walzenhausen (S26)



Grafik INFRAS.

Tabelle 35: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Wirtschaftlichkeit

Variante	Betriebswirtschaftlichkeit	Betriebswirtschaftlichkeit inkl. Reisezeitgewinne/-verluste
Bahnbetrieb konventionell (Referenzvariante)	0	0
automatische Adhäsions-Zahnradbahn	+0.5	+0.5
automatische Standseilbahn	+0.5	+0.5
Busbetrieb	+0.5	0
Ersatzlose Aufhebung Bahn	+2	+1

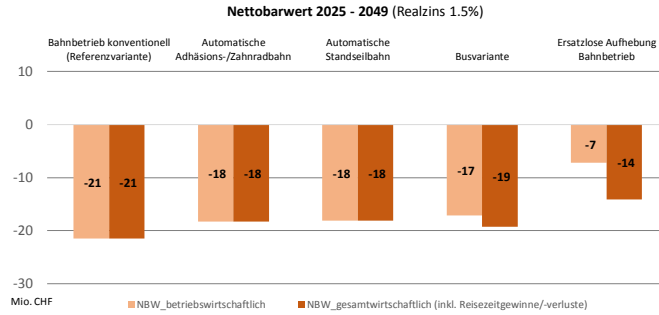
Tabelle INFRAS.

Tabelle 36: Sensitivitäten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung der Varianten der Linie Rheineck – Walzenh. (S26)

Sensitivitäten

Basisannahmen

Auswirkungen auf den Nettobarwert

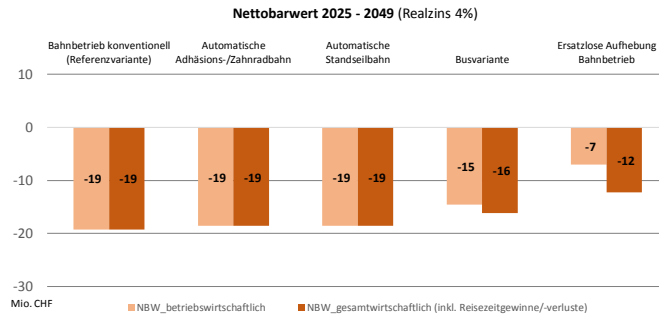


Sensitivität 1:

- Höherer Zinssatz: 4% statt 1.5%

Auswirkungen auf das Ergebnis:

- Bahnvarianten praktisch identisch
- Verhältnisse zwischen Bahn und Bus bzw. Ersatzlose Aufhebung unverändert

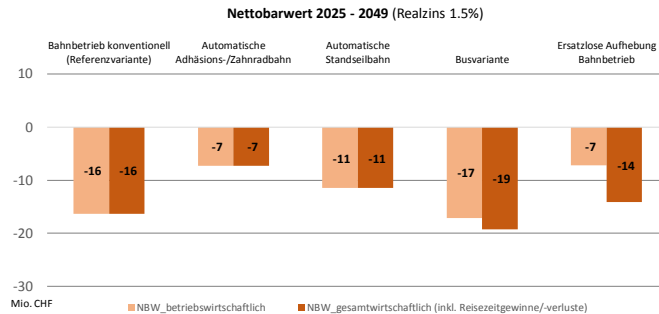


Sensitivität 2:

- Infrastruktur-Investitionskosten der Bahn nicht berücksichtigen, da über BIF finanziert:

Auswirkungen auf das Ergebnis:

- Buslösung und konventionelle Bahnlösung ähnlich;
- automatisierte Bahnösungen (mit den tiefsten Betriebskosten) in diesem Fall als Bestvarianten, mit leichten Vorteilen für Standseilbahn.



Sensitivität 3:

- Wieviel Mehrnachfrage bzw. Mehrerlös auf der Bahn erforderlich, damit Bahn- und Buslösung wirtschaftlich gleich abschneiden?

Auswirkungen auf das Ergebnis:

- Ca. 0.3 Mio. CHF Erlös pro Jahr erforderlich; Erlös heute: ca. 0.2 Mio. CHF/a ⇒ Faktor 1.5.

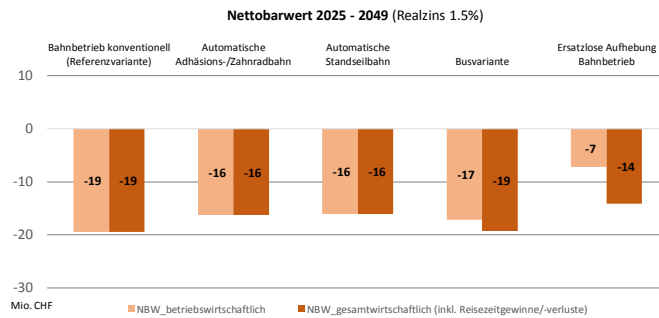


Tabelle INFRAS.

5.3.4. Umweltaspekte

Als Folge der ersatzlosen Aufhebung der Bahn wird angenommen, dass ein Teil der Passagiere auf das Auto umsteigt.

Der Primärenergieverbrauch ist beim Dieselbus tiefer und beim Auto ähnlich wie bei der Bahn (siehe Abbildung 5 in Kapitel 2.2.4), wobei der nicht erneuerbare Energieanteil beim Bus leicht und beim Auto deutlich höher ist. Die klimarelevanten Treibhausgasemissionen sind beim Dieselbus 2.5-mal und beim PW 5-mal höher als bei der Bahn (siehe Abbildung 6 in Kapitel 2.2.4.). Stickoxide stösst der Dieselbus am meisten und vor allem viel mehr als die Bahn aus. Der PW ist diesbezüglich leicht besser als der Dieselbus, jedoch immer noch deutlich schlechter als die Bahn.

Tabelle 37: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Umwelt

Variante	Umweltaspekte	Note
Bahnbetrieb (Alle 3 Varianten))	unverändert	0
Busbetrieb (Dieselbus)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energetisch besser als Bahn, jedoch höherer nicht erneuerbarer Energieanteil ▪ Klima (Treibhausgas-Emissionen): schlechter als Bahn ▪ Lokale Umweltbelastung (NO_x): deutlich schlechter als Bahn 	- 2
Ersatzlose Aufhebung Bahn, ein Teil der ÖV-Kunden steigt auf das Auto um	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energetisch ähnlich wie Bahn, jedoch deutlich höherer nicht erneuerbarer Energieanteil ▪ Klima: schlechter als Bahn und Bus ▪ Lokale Umweltbelastung: schlechter als Bahn, besser als Bus 	- 3

Tabelle INFRAS.

Mit Elektrobus-Einsatz verschwinden künftig die Umweltnachteile des Busses, jedoch steigen – je nach dannzumaligen Dieselpreisen – die Betriebskosten gegenüber dem Dieselbetrieb an.

Lärmbelastung

Dieser Indikator wird als variantenneutral betrachtet unter der Annahme, dass heute der Lärm-Immissionsgrenzwert aufgrund des ÖV-Angebots im Korridor nirgendwo überschritten ist und mit den einzelnen Varianten auch künftig nicht überschritten werden wird.

5.3.5. Sicherheitsaspekte

Tabelle 38: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Sicherheitsaspekte

Variante	Objektive Sicherheit	Subjektive Sicherheit	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	unverändert	0
Busbetrieb	externen Unfallkosten unterscheiden sich für die Regionalbahn und den Bus nicht signifikant	Kein massgebender Unterschied zur Bahn	0
Ersatzlose Aufhebung Bahn, ein Teil der ÖV-Kunden steigt auf das Auto um	Verlagerungen auf den motorisierten Individualverkehr mit höheren externen Unfallkosten	Kein massgebender Unterschied zur Bahn	- 0.5

Tabelle INFRAS.

5.3.6. Standortgunst, Auswirkungen auf Regionalwirtschaft/Tourismus

Die Linie Rheineck-Walzenhausen ist weder als Erschliessungs- noch als Tourismusbahn besonders bedeutend, deshalb hat eine Umstellung auf Busbetrieb oder auch die ersatzlose Aufhebung des Bahnbetriebs nur leicht negative Auswirkungen auf den Tourismus bzw. die Standortgunst.

Tabelle 39: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Standortgunst/Regionalwirtschaft/Tourismus

Variante	Standortgunst, Auswirkungen auf Regionalwirtschaft/Tourismus	Note
Bahnbetrieb (Referenzvariante)	unverändert	0
Busbetrieb	Aufhebung Bahn mit tendenziell leicht negativer Auswirkung auf Tourismusaktivitäten und damit auf die Standortgunst von Walzenhausen	- 0.5
Ersatzlose Aufhebung Bahn	Verstärkte Auswirkungen gegenüber Buslösung, da Walzenhausen aus dem Raum Bodensee nur mit vergleichsweise langen Umwegen via St. Margrethen erreichbar	- 1

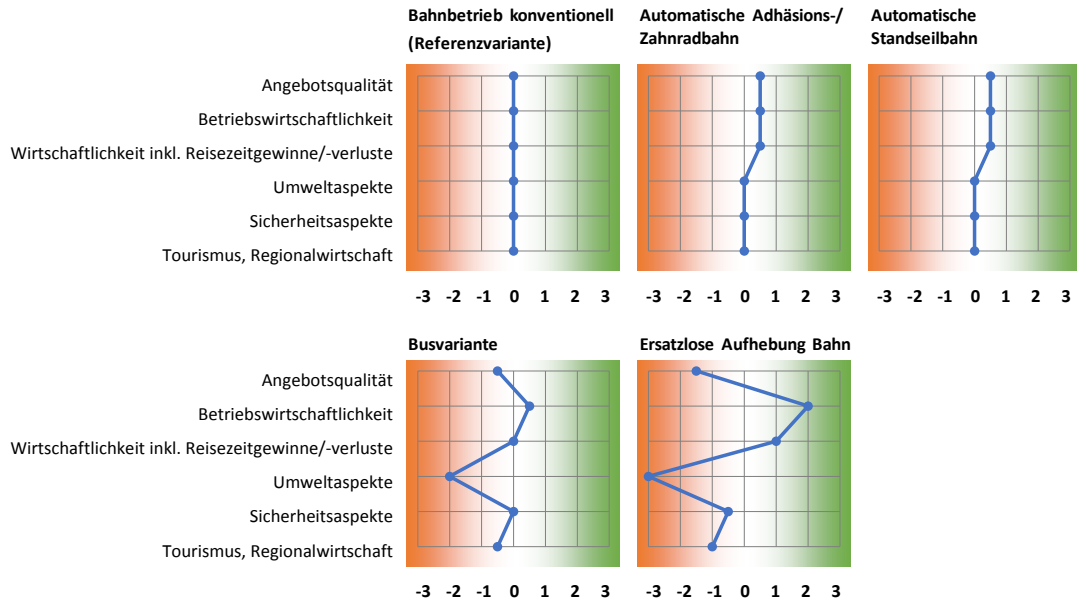
Tabelle INFRAS.

5.4. Gesamtbewertung und Folgerungen

Die Bewertung alternativer Betriebsformen für die Strecke Rheineck - Walzenhausen führt aus fachlicher Sicht zu folgender Einschätzung:

- Wirtschaftlich weist der Bus gegenüber der konventionellen wie auch den automatisierten Bahn-Varianten ein ähnliches Ergebnis auf; Bahn und Bus können aus Sicht Wirtschaftlichkeit nicht gegeneinander ausgespielt werden.
- Der Bus führt zu weniger Investitionen, dafür höheren wiederkehrenden ungedeckten Betriebskosten; die automatisierten Bahnvarianten haben zwar höhere Investitionen, dafür günstigere Betriebskosten.
- Der Bus hat leichte Vorteile gegenüber Bahn bei der örtlichen Erschliessung (ca. 100 Einwohner werden neu erschlossen). Auf der anderen Seite wirkt sich die Buslösung bei den Reisezeiten, der Betriebsqualität und beim Fahrgastkomfort leicht nachteilig aus. Gleiches gilt auch beim Kriterium Umwelt, wobei sich hier die Nachteile bezüglich Treibhausgasemissionen und lokaler Luftschadstoffe längerfristig mit der Einsatzmöglichkeit von E-Bussen relativieren.
- Die automatisierten Bahnösungen weisen den Vorteil auf, dass sie Angebotserweiterungen (ausgedehntes Zeitfenster mit Halbstundentakt) ohne grosse Mehrkosten ermöglichen.
- Bei einer Buslösung müsste alternativ zu einer 1:1 Bahnersatzlinie Rheineck – Walzenhausen auch ein Ausbau des Busangebot zwischen Heiden – Walzenhausen – St. Margrethen vertiefter geprüft werden. Eine solche Busverbindung könnte die regionalen Bedürfnisse eventuell besser abdecken.
- Aufgrund der geringen touristischen Bedeutung dieser Linie hat eine Umstellung auf Busbetrieb auch nur geringe negative Auswirkungen auf den Tourismus bzw. die Standortgunst.
- Die ersatzlose Aufhebung weist wirtschaftlich das beste Ergebnis auf und wäre somit dann eine Alternative, wenn die Wirtschaftlichkeit deutlich höher gewichtet wird als die Angebotsqualität.

Abbildung 56: Bewertungsprofil Linie Rheineck – Walzenhausen (S26)



Grafik INFRAS.

Tabelle 40: Variantenübersicht Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Kosten, Wirtschaftlichkeit, Angebotsqualität

	Bahnbetrieb konventionell (Referenz- variante)	automatische Adhäsion- /Zahnradbahn	automatische Standseilbahn	Busvariante	Ersatzlose Aufhebung Bahn
Investitions- /Desinvestitionskosten [CHF]	9 Mio.	13.5 Mio.	19 Mio.	8 Mio.	7 Mio.
Betriebskosten [CHF/a]	1 Mio.	0.6 Mio.	0.4 Mio.	0.7 Mio.	--
Kostendeckungsgrad Betrieb	22%	38%	30%	26%	
Wirtschaftlichkeit (NBW 25 Jahre/1.5% inkl. Reisezeit- gewinne/-verluste) [CHF]	-21 Mio.	-18 Mio.	-18 Mio.	-19 Mio.	-14 Mio.
Angebotsqualität	😊	😊	😊	😐	😞

Tabelle INFRAS.

Annex

Abbildung 57: Beschreibung der Automatisierungsstufen

Automatisierungsgrad	Fahrbetriebsart	Betriebsmodus	Fahren	Bremsen	Türen	Störfall
GoA 0	Fahren auf Sicht	-	Fahrzeugführer	Fahrzeugführer	Fahrzeugführer	Fahrzeugführer
GoA 1	Nicht automatischer Fahrbetrieb	ATP mit Fahrer	Fahrzeugführer	Fahrzeugführer	Fahrzeugführer	Fahrzeugführer
GoA 2	Halbautomatischer Fahrbetrieb	STO (ATP und ATO)	Automatisch	Automatisch	Fahrzeugführer	Fahrzeugführer
GoA 3	Fahrerloser Fahrbetrieb	DTO	Automatisch	Automatisch	Zugbegleiter	Zugbegleiter
GoA 4	Inbegleiteter Fahrbetrieb	UTO	Automatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch

Quelle: PROSE, Variantenbewertung "Automatischer Bahnbetrieb", 06.11.2018

Abbildung 58: Netzgrafik Referenzzustand

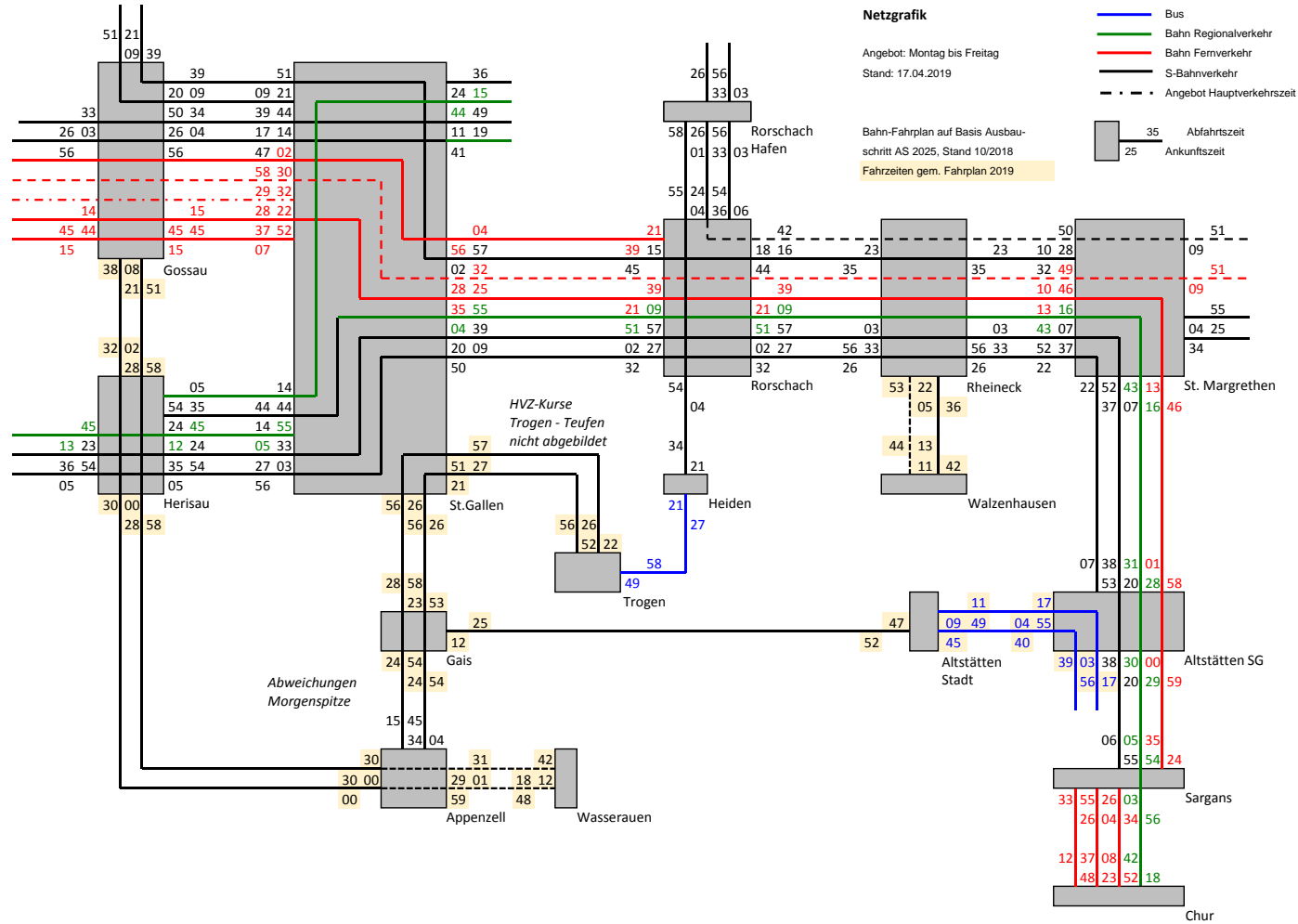


Abbildung 59: Netzgrafik Altstätten – Gais Bus

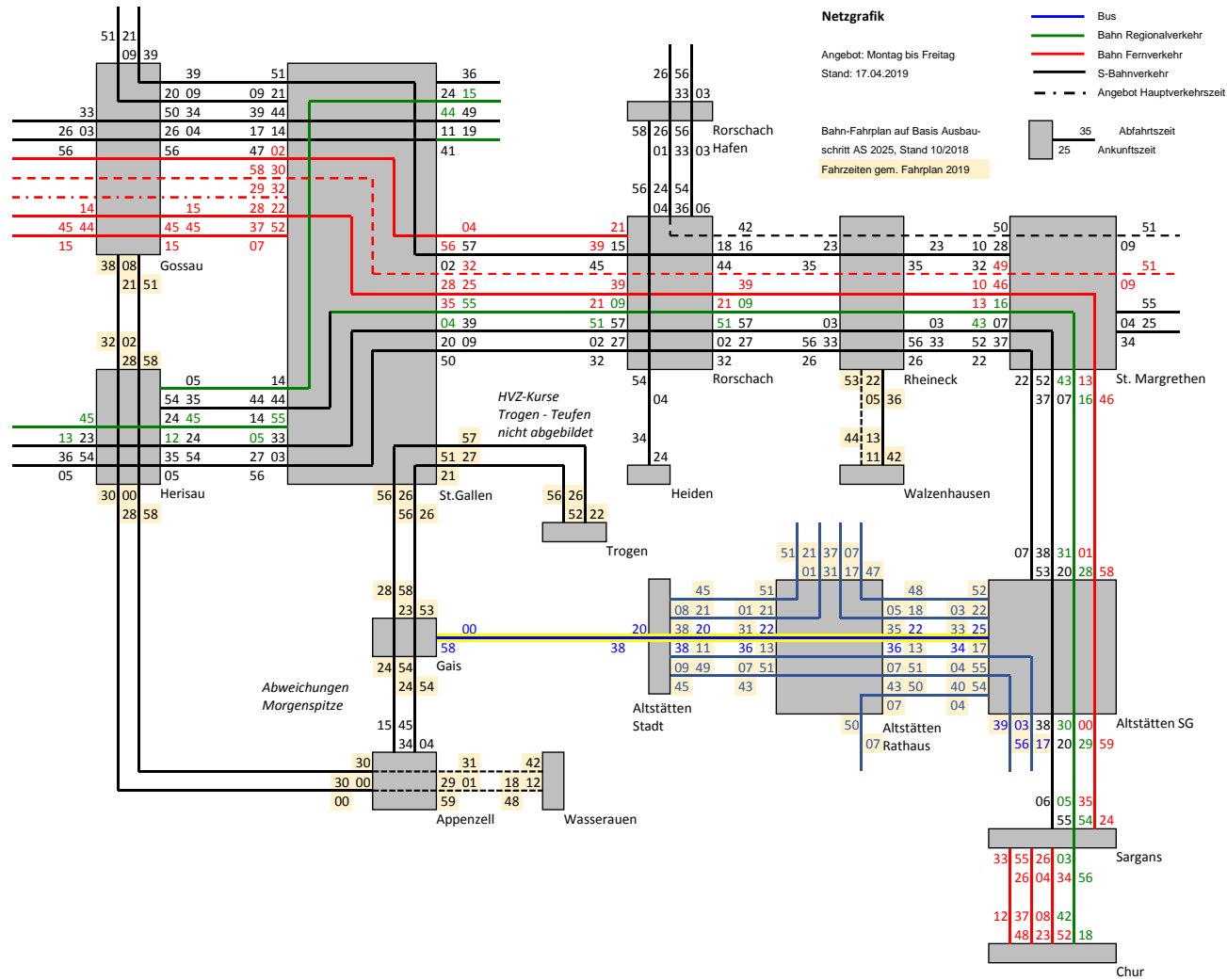
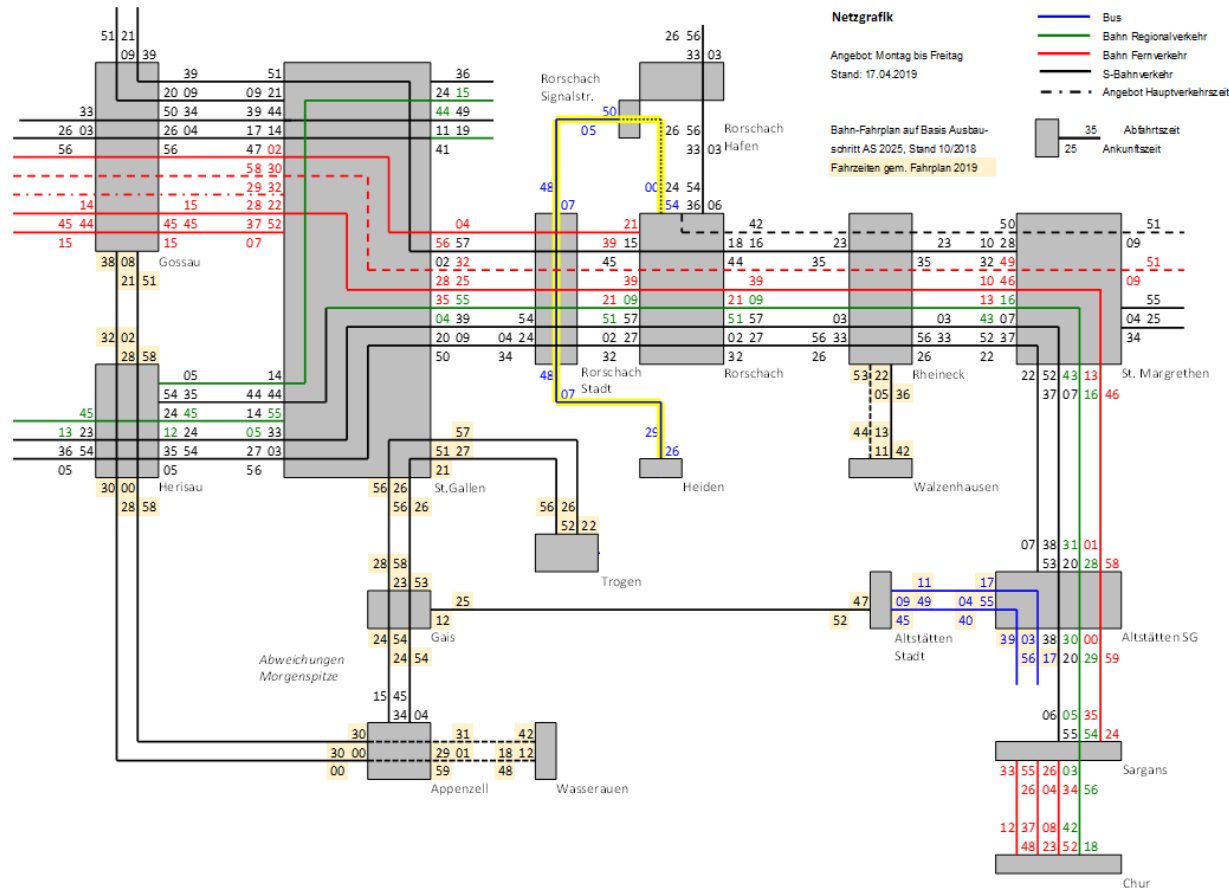


Abbildung 61: Netzgrafik Rorschach – Heiden Bus



Ersatz-Busangebot Wienacht-Tobel

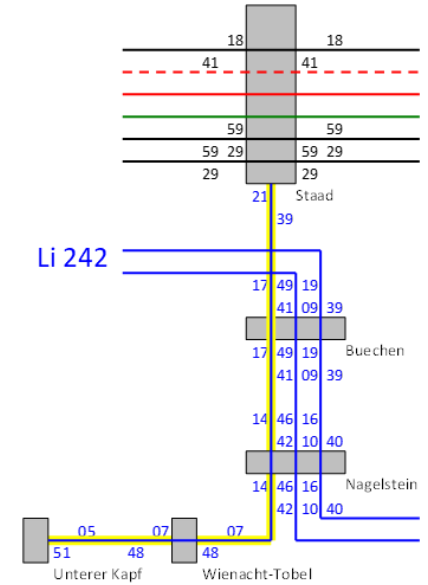
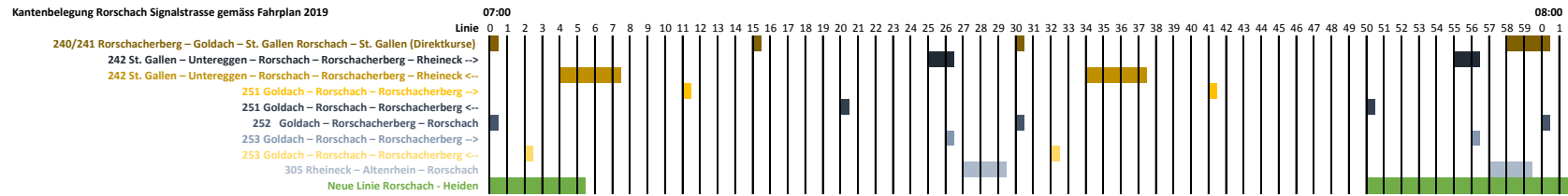


Abbildung 62: Grobnachweis Machbarkeit Haltekantenbelegung Rorschach Signalstrasse



Legende hier einfügen

Grafik INFRAS. Quelle: <bitte hier eingeben>

Abbildung 63: Netzgrafik Rheineck – Walzenhausen Bus

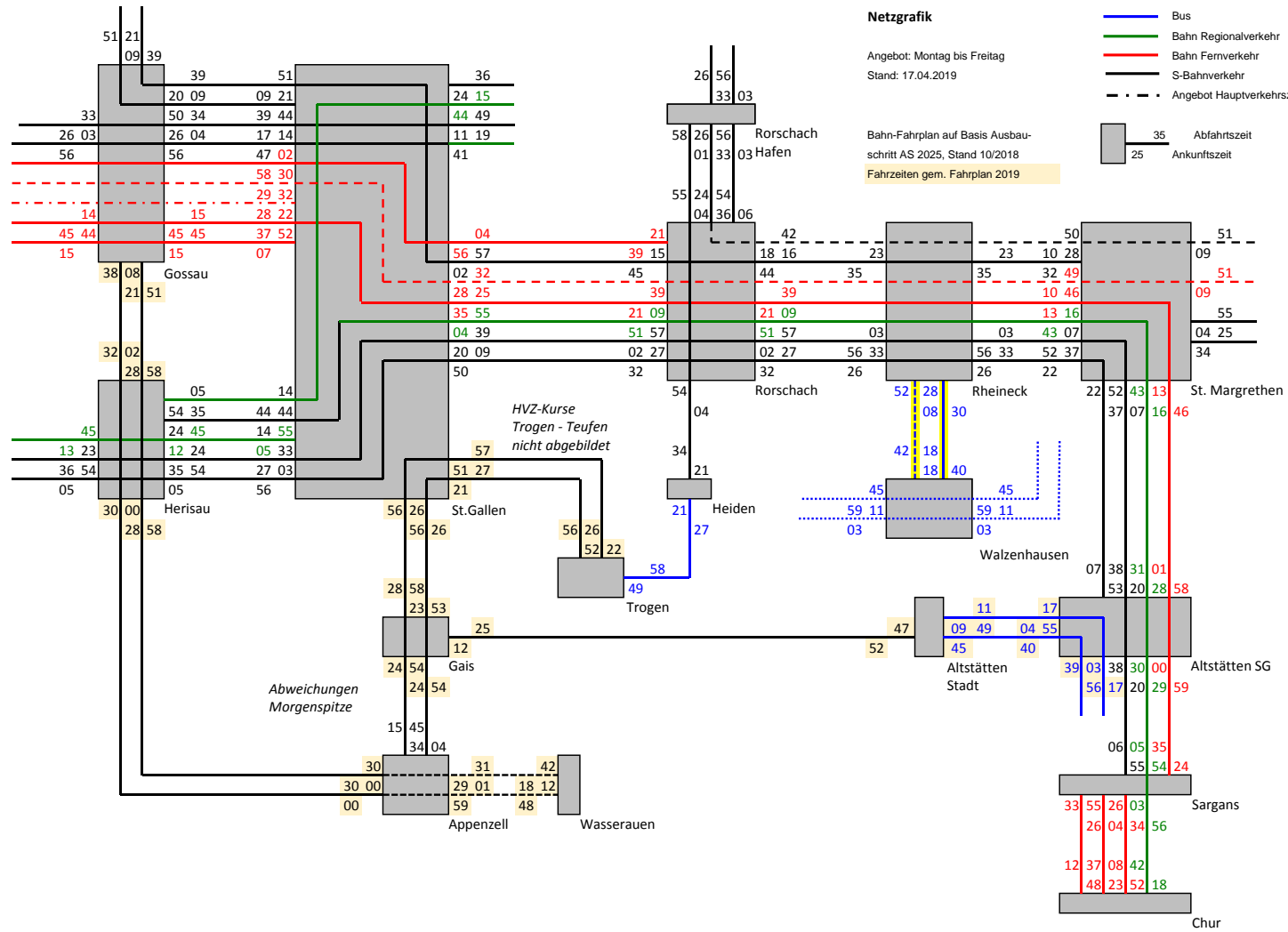
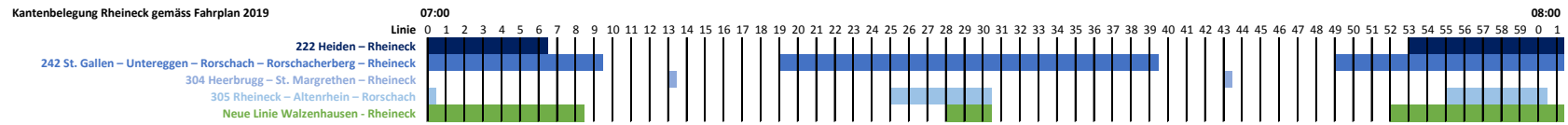


Abbildung 64: Grobnachweis Machbarkeit Haltekantenbelegung Rheineck Bahnhof



Legende hier einfügen

Grafik INFRAS. Quelle: <bitte hier eingeben>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung Kostendeckungsgrad der drei Zahnradbahnen _____	11
Abbildung 2: Übersicht _____	12
Abbildung 3: Bewertungsmethodik _____	14
Abbildung 4: In der Wirtschaftlichkeitsbewertung berücksichtigte Elemente _____	17
Abbildung 5: Primärenergieverbrauch verschiedener Verkehrsträger _____	18
Abbildung 6: Treibhausgas- und Stickoxid-Emissionen verschiedener Verkehrsträger _____	18
Abbildung 7: Nachfrageentwicklung der letzten Jahre auf der Linie Gais – Altstätten (S24) _____	20
Abbildung 8: Nachfrage Regelzüge 2017 der Gais – Altstätten Stadt (S24) _____	21
Abbildung 9: Linie Gais – Altstätten (S24) – Bahnbetrieb konventionell _____	23
Abbildung 10: Linie Gais – Altstätten (S24) – Busbetrieb _____	25
Abbildung 11: Wendemöglichkeiten Bus in Gais und Altstätten _____	26
Abbildung 12: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ersatzlose Aufhebung der Bahn _____	27
Abbildung 13: Linie Gais – Altstätten (S24) – Örtliche Erschliessung Referenzvariante _____	30
Abbildung 14: Linie Gais – Altstätten (S24) – Örtliche Erschliessung Variante «Busbetrieb» _____	31
Abbildung 15: Linie Gais – Altstätten (S24) – Örtliche Erschliessung Variante «ersatzlose Aufhebung Bahn» _____	31
Abbildung 16: Reisezeiten ab/nach Gais und Appenzell _____	32
Abbildung 17: Linie Gais – Altstätten (S24) – Variantenübersicht Angebotsqualität (ungewichtet) _____	34
Abbildung 18: Infrastrukturinvestitionsbedarf 2020 – 2050 für die Bahnlinie Gais – Altstätten (S24) _____	35
Abbildung 19: Restbuchwerte und Desinvestitionskosten Bahnlinie Gais – Altstätten (S24) _____	36
Abbildung 20: Betriebskosten, Erlöse und Abgeltungen für die Varianten der Linie Gais – Altstätten (S24) _____	38
Abbildung 21: Monetarisierter Reisezeitverluste für die Varianten der Linie Gais – Altstätten (S24)	39
Abbildung 22: Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Varianten der Linie Gais – Altstätten (S24) _____	40
Abbildung 23: Bewertungsprofil Linie Altstätten – Gais (S24) _____	45
Abbildung 24: Nachfrageentwicklung der letzten Jahre auf der Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) _____	46
Abbildung 25: Nachfrage Regelzüge 2017 der Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) _____	47
Abbildung 26: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Bahnbetrieb konventionell _____	49
Abbildung 27: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Busbetrieb _____	51
Abbildung 28: Wendemöglichkeiten Bus in Rorschach und Heiden _____	52

Abbildung 29: Wendemöglichkeiten Bus in Wienacht-Tobel und Staad _____	53
Abbildung 30: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ersatzlose Aufhebung der Bahn _____	54
Abbildung 31: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Örtliche Erschliessung Referenzvariante _____	58
Abbildung 32: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Örtliche Erschliessung Variante «Busbetrieb» _____	59
Abbildung 33: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Örtliche Erschliessung «ersatzlose Aufhebung Bahn» _____	60
Abbildung 34: Reisezeiten ab/nach Rorschach _____	61
Abbildung 35: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Variantenübersicht Angebotsqualität (ungewichtet) _____	63
Abbildung 36: Infrastrukturinvestitionsbedarf 2020 – 2050 für die Bahnlinie Rorschach – Heiden (S25) _____	64
Abbildung 37: Restbuchwerte und Desinvestitionskosten Bahnlinie Rorschach – Heiden (S25) _____	65
Abbildung 38: Betriebskosten, Erlöse und Abgeltungen für die Varianten der Linie Rorschach – Heiden (S25) _____	67
Abbildung 39: Monetarisierter Reisezeitverluste für die Varianten der Linie Rorschach - Heiden (S25) _____	68
Abbildung 40: Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Varianten der Linie Rorschach – Heiden (S25) _____	69
Abbildung 41: Bewertungsprofil Linie Rorschach – Heiden (S25) _____	74
Abbildung 42: Nachfrageentwicklung der letzten Jahre auf der Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) _____	75
Abbildung 43: Nachfrage Regelzüge 2017 der Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) _____	76
Abbildung 44: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Bahnbetrieb _____	78
Abbildung 45: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Busbetrieb _____	80
Abbildung 46: Wendemöglichkeiten Bus in Rheineck und Walzenhausen _____	81
Abbildung 47: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ersatzlose Aufhebung der Bahn _____	82
Abbildung 48: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Örtliche Erschliessung _____	85
Abbildung 49: Reisezeiten von/nach Walzenhausen _____	86
Abbildung 50: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Variantenübersicht Angebotsqualität (ungewichtet) _____	88
Abbildung 51: Infrastrukturinvestitionsbedarf 2020 – 2050 für die Bahnlinie Rheineck – Walzenhausen (S26) _____	89
Abbildung 52: Restbuchwerte und Desinvestitionskosten Bahnlinie Rheineck – Walzenhausen (S26) _____	91

Abbildung 53: Betriebskosten, Erlöse und Abgeltungen für Varianten der Linie Rheineck - Walzenhausen (S26) _____	93
Abbildung 54: Monetarisierete Reisezeitverluste für die Varianten der Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) _____	94
Abbildung 55: Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsrechnung für Varianten der Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) _____	95
Abbildung 56: Bewertungsprofil Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) _____	100
Abbildung 57: Beschreibung der Automatisierungsstufen _____	101
Abbildung 58: Netzgrafik Referenzzustand _____	102
Abbildung 59: Netzgrafik Altstätten – Gais Bus _____	103
Abbildung 60: Grobnachweis Machbarkeit Haltekantenbelegung Altstätten _____	104
Abbildung 61: Netzgrafik Rorschach – Heiden Bus _____	105
Abbildung 62: Grobnachweis Machbarkeit Haltekantenbelegung Rorschach Signalstrasse ____	106
Abbildung 63: Netzgrafik Rheineck – Walzenhausen Bus _____	107
Abbildung 64: Grobnachweis Machbarkeit Haltekantenbelegung Rheineck Bahnhof _____	108

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bewertungsskala für die Vergleichswertanalyse _____	14
Tabelle 2: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Angebotshäufigkeit und Takt ____	29
Tabelle 3: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Örtliche Erschließung _____	32
Tabelle 4: Linie Gais – Altstätten (S24) – Nachfrageverteilung für die bewerteten Relationen __	32
Tabelle 5: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Reisezeiten/Transportketten ____	33
Tabelle 6: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Betriebsqualität _____	33
Tabelle 7: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Fahrgastkomfort _____	34
Tabelle 8: Linie Gais – Altstätten (S24) – Gesamtbewertung Angebotsqualität (gewichtet) ____	35
Tabelle 9: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Wirtschaftlichkeit _____	40
Tabelle 10: Sensitivitäten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Varianten der Linie Gais – Altstätten (S24) _____	41
Tabelle 11: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Umwelt _____	42
Tabelle 12: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Sicherheitsaspekte _____	43
Tabelle 13: Linie Gais – Altstätten (S24) – Ergebnis Bewertung Standortgunst/Regionalwirtschaft/Tourismus _____	43
Tabelle 14: Variantenübersicht Linie Altstätten – Gais (S24) – Kosten, Wirtschaftlichkeit, Angebotsqualität _____	45
Tabelle 15: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Angebotshäufigkeit und Takt _____	57
Tabelle 16: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Örtliche Erschließung	60
Tabelle 17: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Nachfrageverteilung für die bewerteten Relationen _____	61
Tabelle 18: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Reisezeiten/Transportketten _____	62
Tabelle 19: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Betriebsqualität ____	62
Tabelle 20: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Fahrgastkomfort ____	62
Tabelle 21: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Gesamtbewertung Angebotsqualität (gewichtet) _____	63
Tabelle 22: Linie Rorschach – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Wirtschaftlichkeit _____	69
Tabelle 23: Sensitivitäten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung der Varianten der Linie Rorschach – Heiden (S25) _____	70
Tabelle 24: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Umwelt _____	71
Tabelle 25: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Sicherheitsaspekte __	72

Tabelle 26: Linie Rorschach Hafen – Heiden (S25) – Ergebnis Bewertung Standortgunst/Regionalwirtschaft/Tourismus _____	72
Tabelle 27: Variantenübersicht Linie Rorschach – Heiden (S25) – Kosten, Wirtschaftlichkeit, Angebotsqualität _____	74
Tabelle 28: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Angebotshäufigkeit und Takt _____	84
Tabelle 29: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Örtliche Erschliessung	85
Tabelle 30: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Nachfrageverteilung für die bewerteten Relationen _____	86
Tabelle 31: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Reisezeiten/Transportketten _____	86
Tabelle 32: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Betriebsqualität _____	87
Tabelle 33: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Fahrgastkomfort _____	87
Tabelle 34: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Gesamtbewertung Angebotsqualität (gewichtet) _____	89
Tabelle 35: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Wirtschaftlichkeit _____	95
Tabelle 36: Sensitivitäten zur Wirtschaftlichkeitsrechnung der Varianten der Linie Rheineck – Walzenh. (S26) _____	96
Tabelle 37: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Umwelt _____	97
Tabelle 38: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Sicherheitsaspekte _____	98
Tabelle 39: Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Ergebnis Bewertung Standortgunst/Regionalwirtschaft/Tourismus _____	98
Tabelle 40: Variantenübersicht Linie Rheineck – Walzenhausen (S26) – Kosten, Wirtschaftlichkeit, Angebotsqualität _____	100