



Rhätische Bahn

Ferrovia retica Viafier retica

straubag

Ingenieure + Geoinformatiker

Attraktivitätssteigerung der Surselva – Strecke



Schlussbericht

Chur, 19. November 2010

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITENDES	1
1.1 AUSGANGSLAGE	1
1.2 AUFTRAG DER REGIERUNG	1
2 DIE SURSELVA – STRECKE	2
2.1 UNTERSUCHUNGSPERIMETER.....	2
2.2 NUTZERGRUPPEN / AKTEURE	2
2.2.1 MARKTPOTENZIALE	3
2.3 ABRISS ZU GEOLOGIE, GESCHICHTE, NATUR UND UMWELT	4
3 ANGEBOT	6
3.1 HALBSTUNDENTAKT	6
3.1.1 CHUR - ILANZ.....	6
3.1.2 ILANZ – DISENTIS (- SEDRUN)	7
3.2 HALTEPOLITIK.....	7
3.3 FEINVERTEILUNG DER REISENDEN	8
3.4 ROLLMATERIAL	9
4 INFRASTRUKTUR.....	10
4.1 AUSWIRKUNGEN DES HALBSTUNDENTAKTES.....	10
4.2 BESCHLEUNIGUNG TEilstrecke REICHENAU – ILANZ	10

4.2.1	VORGEHEN UND GRENZEN	10
4.2.2	VARIANTE TUNNEL	11
4.2.2.1	<i>INVESTITIONEN INKL. BESCHRIEB</i>	11
4.2.2.2	<i>ZEITGEWINN</i>	12
4.2.3	VARIANTE AUSBAU DER TEilstrecke REICHENAU - ILANZ	12
4.2.3.1	<i>INVESTITIONEN INKL. BESCHRIEB</i>	13
4.2.3.2	<i>ZEITGEWINN</i>	15
4.3	BESCHLEUNIGUNG TEilstrecke ILANZ - DISENTIS	15
4.3.1	VORGEHEN UND GRENZEN	15
4.3.2	OPTIMIERUNG DER TEilstrecke ILANZ - TRUN	15
4.3.2.1	<i>INVESTITIONEN INKL. BESCHRIEB</i>	16
4.3.2.2	<i>ZEITGEWINN</i>	17
5	WIRTSCHAFTLICHKEITSBETRACHTUNGEN	19
5.1	VOLKSWIRTSCHAFTLICHER NUTZEN	19
5.2	AUSWIRKUNGEN AUF RHB-FREQUENZEN	19
5.3	WIRTSCHAFTLICHKEITSBERECHNUNG	20
6	ERKENNTNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	21
6.1	ERKENNTNISSE UND DISKUSSION	21
6.2	SCHLUSSFOLGERUNGEN	21

ANHANG

FAHRZEITENBERECHNUNGEN UND FAHRZEITENVERGLEICHE	A1
KOSTENSCHÄTZUNG DER INVESTITIONEN	A2
INVESTITIONSKOSTENVERGLEICH	A3

BEILAGEN (SEPARAT)

1. GESCHWINDIGKEITSDIAGRAMM	(PLAN NR. 17023, 2157-000)
2. VARIANTE TUNNEL	(PLAN NR. 3285-01)
3. AUSGANGSLAGE	(PLAN NR. 3285-02)
4. NEUE STRECKENFÜHRUNG REICHENAU – ILANZ	(PLAN NR. 3285-03 BIS 07)
5. NEUE STRECKENFÜHRUNG ILANZ – DISENTIS	(PLAN NR. 3285-08 BIS 11)

1 Einleitendes

1.1 Ausgangslage

Die Rhätische Bahn (RhB) bedient heute die Strecke Chur – Disentis, mit Ausnahme von Zusatz- und Spezialzügen, praktisch ausschliesslich mit stündlich verkehrenden Regionalzügen (Regio oder RegioExpress). Dieses Angebot und die relativ lange Reisezeit von 36 Minuten von Chur nach Ilanz und von einer Stunde und 15 Minuten von Chur bis nach Disentis macht die Strecke bezüglich Geschwindigkeit wenig attraktiv, vor allem im Vergleich zur Strasse. Die Region Surselva ersuchte deshalb den Kanton Graubünden und die RhB am 1. Oktober 2009 zur Ausarbeitung einer Studie zur Beschleunigung und Steigerung der Attraktivität der RhB-Strecke in der Surselva, insbesondere beim Teilstück Reichenau-Tamins bis Ilanz.

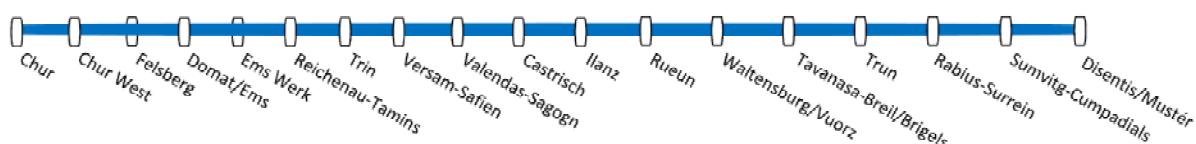


Abbildung 1: Im Jahr 2010 bediente Haltestellen (weisser Balken über der farbigen Linie).

Die Rhätische Bahn überprüft zurzeit generell einen Angebotsausbau auf ausgewählten Streckenteilen des Netzes, damit der ab 2014 von den SBB (Schweizerische Bundesbahn) in Aussicht gestellte teilweise Halbstundentakt auf den Hauptstrecken abgenommen werden kann. In diesem Zusammenhang ist es sinnvoll, auch die Auswirkungen dieser Verdichtung des Angebotes auf die Surselva näher zu überprüfen. Daraus können wertvolle Erkenntnisse für die Verbesserung des Bahnangebots für diese Region gezogen werden.

An dieser Stelle möchten wir erwähnen, dass es sich im vorliegenden Bericht um eine Machbarkeitsstudie handelt, die Probleme, Ideen und deren Lösungsansätze mit ungefähren Kosten zur Attraktivitätssteigerung der Surselva-Strecke anspricht. Sie bildet eine Grundlage für den Entscheid der zuständigen Instanzen, um entsprechende Themen und Projekte weiter vertiefen, bearbeiten und umsetzen zu können.

1.2 Auftrag der Regierung

Im Rahmen der Projektideen für die Planung neuer Verkehrsverbindungen hat die Regierung des Kantons Graubünden die Rhätische Bahn per Regierungsbeschluss vom 16. Dezember 2009 mit der Ausarbeitung folgender Zweckmässigkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudie beauftragt:

- Attraktivitätssteigerung der Surselva-Strecke

Die RhB unterstützt diesen Beschluss und erarbeitet zusammen mit der Straub AG, Chur das Projekt zur Attraktivitätssteigerung der Surselva-Strecke der Rhätischen Bahn. Eine Attraktivitätssteigerung kann unter zwei Aspekten betrachtet werden:

- **Verdichtung und Steigerung des Angebotes** (Kapitel 3)
- **Verkürzung der Reisezeit / Erhöhung Reisegeschwindigkeit bzw. Ausbau der Infrastruktur** (Kapitel 4).

2 Die Surselva – Strecke

2.1 Untersuchungsperimeter

Untersuchungsgebiet bildet die Strecke von Chur nach Disentis der Rhätischen Bahn. Das Hauptaugenmerk wird auf das frequenzstarke Teilstück von Chur bis Ilanz gelegt und hier wiederum insbesondere auf das Teilstück Reichenau-Tamins bis Ilanz, da hier das grösste Potenzial für einen Geschwindigkeitsgewinn liegt. Der Abschnitt zwischen Chur und Reichenau-Tamins wird nur grob in die Betrachtungen mit einbezogen. Die Strecke Disentis bis Sedrun der Matterhorn Gotthard Bahn wird im Rahmen dieser Studie nicht weiter bearbeitet.

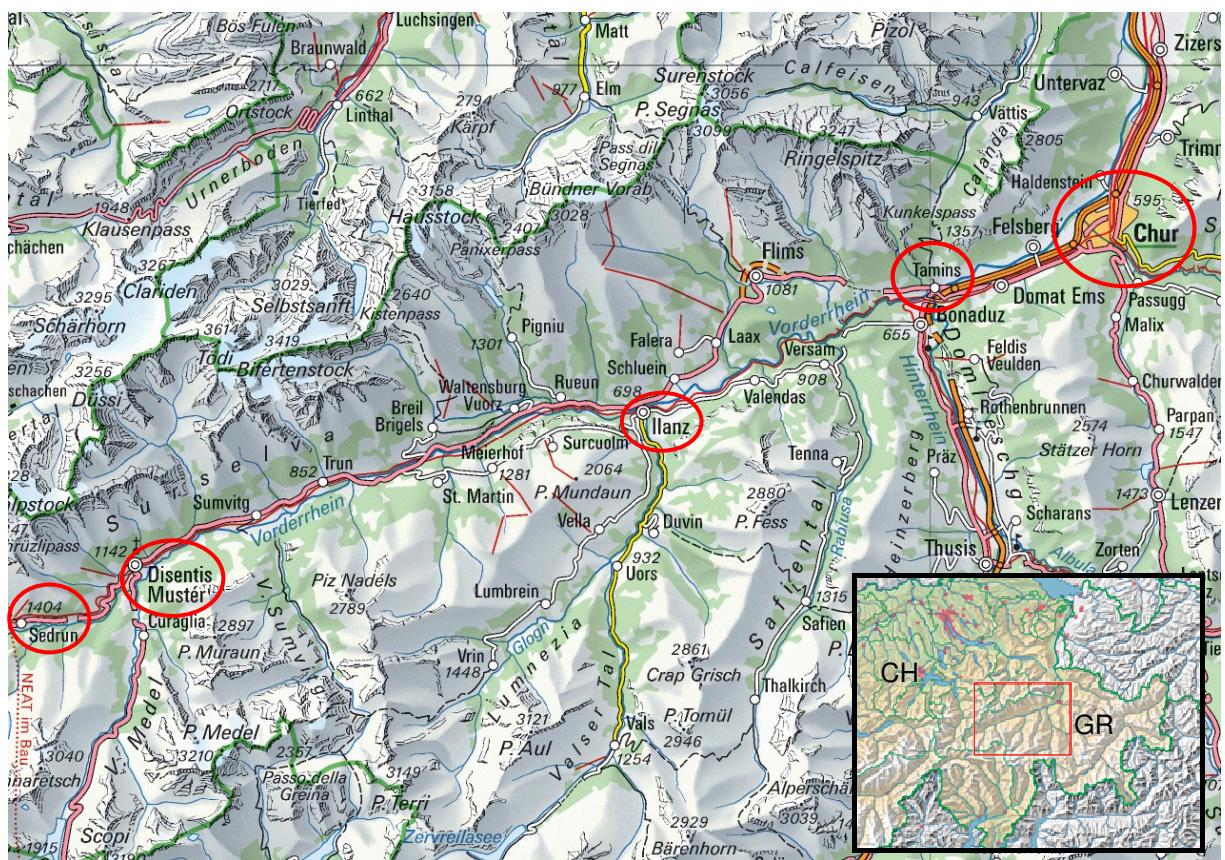


Abbildung 2: Übersicht über den Untersuchungsperimeter (nicht massstäblich). Quelle: Landeskarte der Schweiz 1:500'000, Bundesamt für Landestopografie.

2.2 Nutzergruppen / Akteure

Die Surselva-Strecke der RhB stellt eine spezielle Strecke in vielerlei Hinsicht dar. So benutzen verschiedene Bahnkundinnen und -kunden, die diverse Nutzungsansprüche und Interessen besitzen, diese Strecke. Rund 325 Personen (Stand Jahr 2000, Bundesamt für Statistik) pendeln täglich mit dem Zug von ihrem Wohnort in der Surselva nach Arbeits-/Schulregionen ausserhalb der Surselva und wieder zurück. Vor allem im Bündner Rheintal, und hier besonders in Chur und Domat/Ems, finden viele Personen der Surselva eine Anstellung oder gehen dort zur Schule.

Innerhalb der Surselva sind rund 290 Pendelnde mit der Eisenbahn unterwegs und 88 Personen pendeln von ausserhalb der Surselva in die Arbeits- und Schulregion Surselva mit

dem Zug zu. Somit sind laut statistischen Angaben täglich auf dieser Strecke mit 1406 Pendelfahrten (703 Hin- und 703 Rückfahrten) zu rechnen.

Pendlerwegstrecke	Anzahl Fahrten pro Tag
Aus der Surselva (Wegpendelnde)	650
Innerhalb der Surselva	580
In die Surselva (Zupendelnde)	176
TOTAL	1406

Tabelle 1: Pendlerströme.

Neben den Pendelnden sind viele Touristen und Touristinnen in den Zügen durch die Ruinaulta (Rheinschlucht) und die Surselva anzutreffen. Sie steigen an den schmucken Bahnhöfen in der Surselva zu, respektive aus, und erwandern das Gebiet, riverraffen durch die Ruinaulta oder geniessen die Aussicht aus den Panoramawagen des Glacier Express, der die Bahnverbindung zwischen den Kantonen Graubünden und Wallis sicherstellt.

Abgesehen von den Personenzügen sind auf dieser Strecke auch 8 bis 10 Güterzugsfahrten pro Tag zu verzeichnen, die im Jahr rund 250'000 Tonnen Material transportieren. Besonders erwähnenswert sind die Transporte des Mineralwassers aus Vals, von Baustoffen, des Holzes aus den weitläufigen Wäldern der Surselva, des Abfalls der Region Surselva und des Verbrauchsmaterials für die NEAT-Baustelle in Sedrun, die jedoch mit dem Ende der Baustelle ebenfalls ein Ende nehmen. Der Güterverkehr ist somit ein wichtiger Akteur, jedoch wirkt er sich bei dieser Strecke weder limitierend auf die Reisegeschwindigkeit der Personenzüge noch auf das vorhandene Zugangebot aus. Eine Koordination mit dem Personenverkehr muss später bei der Streckenbelegung und bei der Ausgestaltung des Fahrplanes vorgenommen werden. Es ist davon auszugehen, dass dies keine Probleme verursacht.

Transportiertes Material	Tonnen im Jahr 2007	2008	2009
NEAT Sedrun	59'125	62'486	73'747
Holz ab Surselva	18'279	20'788	27'709
Valserwasser	113'394	116'270	104'221
Abfall	14'133	15'094	17'330
Übriger Verkehr	21'496	23'519	28'593
TOTAL	226'427	238'157	251'600

Tabelle 2: Güterverkehr. Versand und Empfang von Versam bis Sedrun.

2.2.1 Marktpotenziale

Die Marktpotenziale für die Region Surselva ergeben sich aus den in Kapitel 2.2. beschriebenen Nutzergruppen. Einheimische Pendler, Schüler, lokale Freizeitfahrten, aber auch Personen auf Freizeitfahrt wie Wanderer, Skifahrer, Kanuten oder Wellnesssuchende sowie durchreisende Touristen und Güterverkehr.

Durch den Halbstundentakt sowie durch Beschleunigungsmassnahmen lassen sich bereits vorhandene Potentiale besser aktivieren – dies vor allem im Pendlerbereich. Hinzu lassen sich aber auch nochmals neue Kunden gewinnen. Der Halbstundentakt wird laut Modellberechnungen rund 40'000 zusätzliche Personenfahrten bis Ilanz generieren. Die Beschleunigungen wie im Kapitel 4.2.3 beschrieben nochmals rund gleichviele bis Ilanz.

Wichtig hinzu kommt auch der lokalpolitische Aspekt, wenn sich durch solche Massnahmen die Abwanderung aus der Surselva bremsen lässt. Mehr dazu im Kapitel 5.

2.3 Abriss zu Geologie, Geschichte, Natur und Umwelt

Die Strecke führt, und dies kann anhand der vielen Touristen abgeleitet werden, durch eine grossartige und einzigartige Naturlandschaft. In der unteren Surselva ist besonders die Ruinaulta zu erwähnen. Sie wird im Internet als wilde Schlucht mit einem reissenden Fluss, weissen Steilwänden und weiten Wäldern beschrieben. Im mittleren Teil der Surselva-Strecke, zwischen Ilanz und Trun, führen die Geleise der Rhätischen Bahn dem ebenen Talboden entlang. Ab Trun, dem oberen Teil, steigt die Bahn auf der orografisch linken Rheinseite die steile und felsige Talflanke hinauf, um Höhe (auf 12 km Länge müssen rund 270 Höhenmeter bezwungen werden) zu gewinnen.

Die Naturlandschaft birgt neben ihrer Schönheit auch Herausforderungen für den Bahnbau und –betrieb. Entstanden ist die Ruinaulta durch den Flimser Bergsturz vor ca. 8'500 Jahren. Die Kalke des Jura und der Kreide des Flimsersteins rutschten en bloc ab. Sie zerbrachen sehr intensiv und in unterschiedlichem Masse und lagerten sich locker ab.

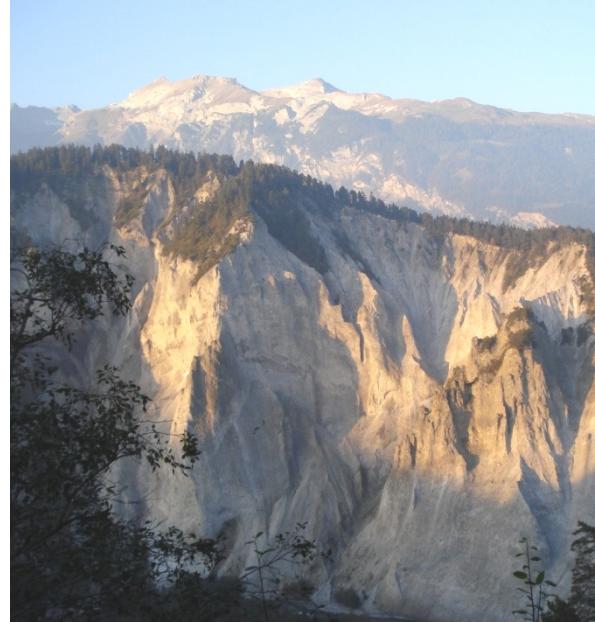


Abbildung 3: Impressionen der Ruinaulta (Rheinschlucht oder auch Grand Canyon von Graubünden / der Schweiz genannt).

Erstaunlich ist, dass der Bau der Bahn durch diese Schlucht und das unwegsame Gebiet Anfang des 20. Jahrhunderts überhaupt gelungen ist. Die Strecke zwischen Reichenau und Ilanz wurde 1903 und diejenige zwischen Ilanz und Disentis 1912 eröffnet. Die Bahnioniere mussten mit instabilem, durchlässigem, erosionsanfälligem, lockerem, kurzum schwierigem Baugrund und engen Platzverhältnissen zu Recht kommen. Heutzutage gefährden Naturereignisse, wie stetige Erosion der Kalkwände, Felsstürze und Steinschläge, Murgänge, Hochwasser mit Überschwemmungen und Geschiebeablagerungen die Gebirgsbahn und deren Trasse (vergleiche dazu die Arbeit von Walter Schmid „Herausforderung im Schweizer Grand Canyon“).

Bei Baueingriffen nicht ausser Acht gelassen werden darf die Natur mit der reichhaltigen Flora und Fauna. Das Gebiet der Ruinaulta wurde nämlich früh in das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) aufgenommen. Für viele

seltene Tiere und Pflanzen bietet sie abwechslungsreiche und einzigartige Lebensräume, von denen einige zum Schutz in weiteren Inventaren aufgenommen wurden. Besondere Habitate bilden die Auen (vorwiegend Weisserlenauen), die Wälder (besonders der Erika-Föhrenwald mit vielen Orchideen-Arten), die ausgedehnten Kiesbänke und die steilen, brüchigen und trockenen Kalkwände (Lebensraum für Pionierpflanzen und Trockenstandorte).

Das BLN-Gebiet der Ruinaulta erstreckt sich über 2028 Hektaren. Im Untersuchungsperimeter und im umliegenden Gebiet sind noch weitere Inventare (Natur- und Landschaftsschutzinventare) von nationaler, regionaler und lokaler Bedeutung vorhanden. Auf die Aufzählung aller schützenswerter Flächen (ANU-Inventar), die voraussichtlich durch die zur Attraktivitätssteigerung der Surselva-Strecke beitragenden und notwendig werdenden Bauarbeiten tangiert werden, wird an dieser Stelle verzichtet.

Bei der Vertiefung dieser Studie zur Attraktivitätssteigerung der Surselva-Strecke und bei allfälligen notwendig werdenden Bauarbeiten sollte jedoch unbedingt eine Fachperson für Umweltfragen beigezogen werden, die auf die Konflikte hinweist und die die Eingriffe überwacht, bilanziert und allfällige Ersatzmassnahmen festlegt. Denn gemäss Art. 18 Abs. 1^{ter} des Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzgesetzes (NHG) sind Ersatzmassnahmen zu leisten. Ebenso ist das Gespräch mit Fachleuten der Denkmalpflege und weiteren betroffenen oder zuständigen Stellen zu suchen.

3 Angebot

3.1 Halbstundentakt

Eine Verdichtung des Fahrplanangebotes steigert die Attraktivität der befahrenen Strecken und ist ein entscheidender Faktor für die künftige wirtschaftliche Entwicklung der Surselva. Gemäss Mitteilung des Kantons Graubünden wird der Ausbau der Strecke Zürich-Chur im Rahmen des Pakets Bahn 2030 und die Einführung des IC-Halbstundentaktes auf derselben Strecke auf das Jahr 2014 angestrebt. Dieser Halbstundentakt soll unter anderem im Rahmen des Projektes „Retica 30“ von der RhB abgenommen werden und deshalb wird auf einem grossen Teil des RhB-Netzes ein verdichteter Halbstundentakt eingeführt.

3.1.1 Chur - Ilanz

Auch auf der Strecke Chur – Ilanz ist ein verdichteter Halbstundentakt sicherlich angebracht und nötig, um die Attraktivität der Surselva als Tourismus-, Wirtschafts- und Wohnstandort zu garantieren. Als Endbahnhof des Halbstundentaktes bietet sich Ilanz, das regionale Zentrum, infolge der Passagierfrequenzen und des Pendler-Stromes an. Dort sind weitaus am meisten Aus- und Einstiege der Passagiere in der Surselva zu verzeichnen (vgl. Tabelle 3).

Bahnhof	Aus- und Einstiege in der Surselva (Frequenzen 2009)	
	absolut	anteilmässig
Trin	18'542	1 %
Versam-Safien	85'994	4 %
Valendas-Sagogn	42'121	2 %
Castrisch	51'027	2 %
Ilanz	1'206'106	51 %
Rueun	24'236	1 %
Waltensburg/Vuorz	11'242	unter 1 %
Tavanasa-Breil/Brigels	138'919	6 %
Trun	97'601	4 %
Rabius-Surrein	84'534	4 %
Sumvitg-Cumpadials	52'925	2 %
Disentis/Mustér	523'921	22 %

Tabelle 3: Absoluter und prozentualer Anteil an Ein- und Ausstiegen auf der Surselva-Strecke.

Eine Attraktivitätssteigerung wird durch die Einführung eines „Schnellzugs (Pendlerzug)“ sowie eines „Regionalzugs (Touristenzug)“ erreicht. Dabei fahren der „Schnellzug“ zur halben und der „Regionalzug“ zur vollen Stunde in Chur ab.

Der Regionalzug wird hinsichtlich der Abfahrtszeit und der Bedienung der Haltestellen im Wesentlichen so belassen wie heute, ausser dass die Haltestelle Ems Werk ebenfalls bedient wird. Somit hält der Regionalzug in Chur, Chur West, Domat/Ems, Ems Werk, Reichenau-Tamins, Trin, Versam-Safien, Valendas-Sagogn, Castrisch und in Ilanz. Der neu eingeführte Schnellzug bedient die Haltestellen Chur, Chur West, Ems Werk und Ilanz. Diese Haltestellen besitzen für Pendler eine Bedeutung, da sie grössere Arbeitsplatzgebiete erschliessen. Zusätzlich ist dieser Zug eine interessante Verbindung für alle Personen ab Ilanz.

Die Berechnungen der SBB zeigen, dass dieser Halbstundentakt eine zusätzliche Nachfrage in der Region auslösen wird. Da die Verkehrsströme von/nach Ilanz primär lokaler Verkehr sind, ist eine Anbindung an den Intercity von/nach Zürich in Chur nicht so entscheidend.

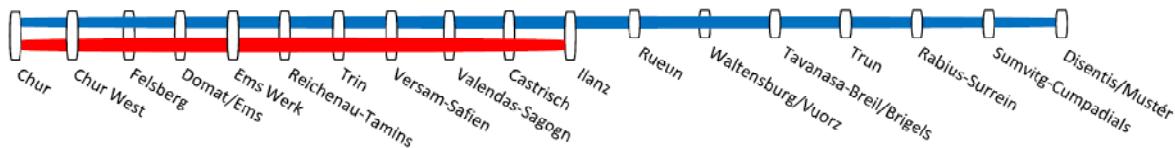


Abbildung 4: Haltestellen, weisser Balken über den farbigen Linien, des Schnellzuges (roter Balken) und des Regionalzuges (blauer Balken).

3.1.2 Ilanz – Disentis (- Sedrun)

Der Regionalzug verkehrt nahtlos, wie heute bereits gehandhabt, von Ilanz weiter bis nach Disentis/Mustér. Die in dieser Studie vorgesehenen, vom Regionalzug bedienten Haltestellen sind die Bahnhöfe in Rueun, Tavanasa-Breil/Brigels, Trun, Rabius-Surrein, Sumvitg-Cumpadials und Disentis/Mustér. Im Gegensatz zu heute wird die Haltestelle in Waltensburg/Vuorz demnach nicht mehr von der RhB bedient.

Heute ist für die Einführung des Halbstundentaktes zwischen Ilanz und Disentis kein Potenzial vorhanden, da zwischen Ilanz und Disentis lediglich 40% der Aus- und Einstiege im Vergleich zur ganzen Surselva zu verzeichnen sind (vergleiche dazu Tabelle 3). Wobei einen grossen Teil der Bahnhof Tavanasa-Breil/Brigels mit Unterstützung des Militärs ausmacht und Disentis/Mustér sicherlich ebenfalls von den pendelnden Mittelschülern profitiert.

Der Abschnitt zwischen Disentis/Mustér und Sedrun wird von der Matterhorn Gotthard Bahn bedient und ist wegen den Zahnradstangen ein spezieller hinsichtlich des Betriebes. Probleme beim Anschluss des Zuges in Disentis sind jedoch keine zu erwarten. Gespräche mit den Verantwortlichen der Matterhorn Gotthard Bahn sind im Gange, auch hinsichtlich der grossen Dynamik in der Region rund um das Gotthardmassiv.

3.2 Haltepolitik

Die Dominanz der Bahnhöfe Ilanz und Disentis/Mustér ist in der Tabelle 3 gut ersichtlich. Die restlichen Haltestellen sind nur schwach frequentiert und könnten somit aufgrund der Frequenzen theoretisch aufgehoben werden. Dies greift jedoch zu kurz, denn auf der Strecke durch die Surselva sind diverse Nutzergruppen unterwegs.

Die Haltestellen und Bahnhöfe zwischen Reichenau und Ilanz sind wichtiger Bestandteil des touristischen Angebotes. Wassersportler benutzen beinahe jeden Bahnhof um Zu-, respektive Auszusteigen und den Fluss zu befahren. Neuerdings wird ausserdem vermehrt mit Wanderern an diesen Haltestellen gerechnet, da die Ruinaulta mit einem durchgehenden Wanderweg erschlossen wird. Der Wanderweg kann beliebig von Bahnhof zu Bahnhof benutzt und die Etappen beliebig gestaltet werden (z.B. Route 656.1 in Abbildung 5). Eine besondere Attraktion ist beim frequenzschwachen (eigentlich aufzuhebenden) Bahnhof Trin in Bau. Es handelt sich um eine Hängebrücke des Wanderweges über den Rhein.

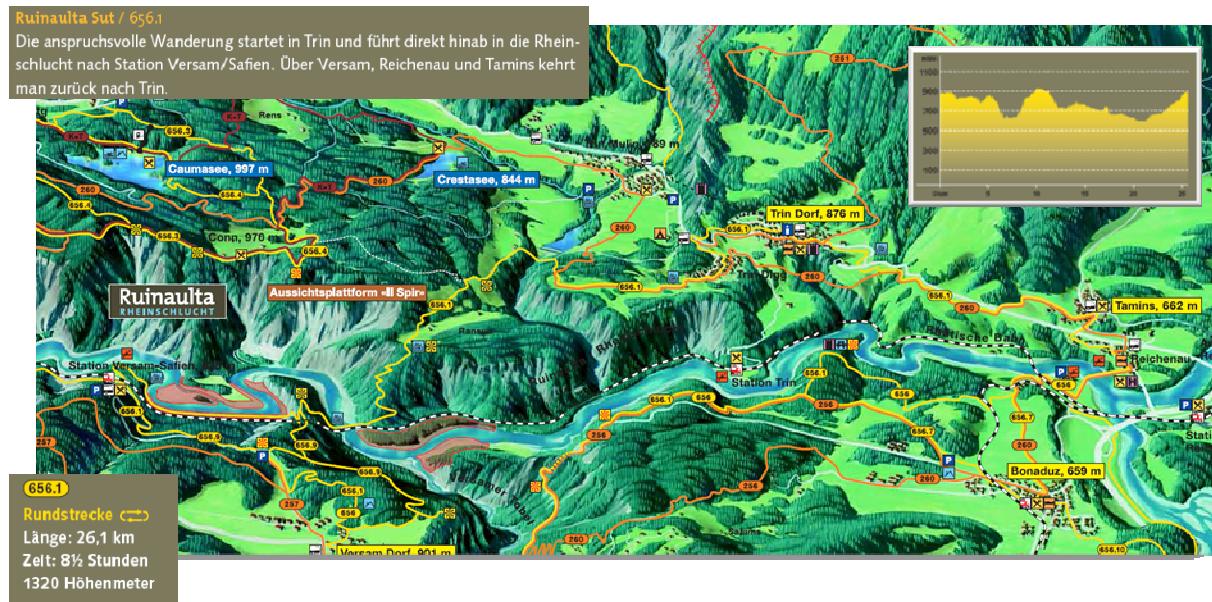


Abbildung 5: Streckenhöhenprofil und weitere Angaben über die Route 656.1 „Ruinaulta Sut“. Quelle: <http://www.ruinaulta.ch>.

Weiter sind grössere Ortschaften, ja sogar eine ganze Talschaft (Safiental), unter anderem über diese Bahnhöfe erschlossen. Von diesen Ortschaften pendeln diverse Personen an entfernter liegende Arbeitsplätze.

Die Bedienung der Bahnhöfe (Trin, Versam-Safien, Valendas-Sagogn und Castrisch) mindestens im Stundentakt drängt sich aufgrund der oben durchgeföhrten Überlegungen auf.

Eine Ausdünnung der Haltestellen zwischen Ilanz und Disentis zwecks Reduktion der Fahrzeit kann aufgrund politischer und anderer Rahmenbedingungen ähnlich schlecht wie im unteren Teil der Surselva-Strecke realisiert werden. Einzig der Bahnhof in Waltensburg sollte aufgrund der sehr schwachen Frequenz und der Lage aufgehoben werden. Wird nämlich das Geschwindigkeitsdiagramm in den Beilagen beachtet, so fällt auf, dass ein Halt bei dieser hohen Geschwindigkeit einiges an Fahrzeit kostet und diese bei einer Aufhebung eingespart werden könnte. Die anderen Bahnhöfe sind aufgrund der Erschliessung grösserer Ortschaften oder aufgrund anderer Rahmenbedingungen für eine Aufhebung ungeeignet oder es ist politisch nicht durchsetzbar.

3.3 Feinverteilung der Reisenden

Das Postauto stellt für die Feinverteilung der Reisenden und Pendelnden eine ideale Ergänzung zur Rhätischen Bahn dar. Die RhB kann nämlich im weit verzweigten Bündner Oberland nicht sämtliche Dörfer bedienen. Auch für eine eventuelle Aufhebung von Bahnhofshaltestellen könnte das Postauto die so entstehende Angebotslücke füllen.

Um den Halbstundentakt an die Region und die weit verstreuten Dörfer weitergeben zu können, ist das Gespräch mit den Verantwortlichen der PostAuto Schweiz AG, Region Graubünden, zu suchen. Etliche Dörfer in der Surselva sind nämlich mit dem Postauto erschlossen und hier ist wiederum Ilanz als Knoten- und Ausgangspunkt verschiedener Linien speziell zu erwähnen. Von Ilanz aus verkehren die Postauto-Linien nach Andiast

(Linienummer: 424), Siat (421), Ladir (422), Flims Dorf (411), Versam (403), Riein (405), Vals (431), Vrin (441), Luven (442) und Obersaxen (451). Weiter werden das Safiental (401) vom Bahnhof Versam-Safien, Pigniu (423) von der Station Rueun, Breil/Brigels (461) von der Station Tavanasa, Schlans (471), Trun Campliun und Zignau (472) vom Bahnhof Trun und Cavardiras (482) und der Lukmanierpass (481) vom Bahnhof Disentis/Mustér aus mit dem Postauto erschlossen.



Abbildung 6: Liniennetzplan der PostAuto Schweiz AG (gelbe Linie) und der Bahn (rote Linie) rund um die Surselva. Quelle: PostAuto Schweiz AG.

3.4 Rollmaterial

Eine weitere Variante für die Verkürzung der Fahrzeit stellt der Einsatz von neuem „schnellerem“ Rollmaterial dar. Die Geometrie der Strecke lässt jedoch auch mit Zugkompositionen neuester Generation keine wesentliche Erhöhung der Geschwindigkeit zu. Die Streckenbauer in den Anfängen des 20. Jahrhunderts richteten ihr Augenmerk insbesondere auf die schwierige Topographie und auf die ihnen zur Verfügung stehenden Hilfsmittel. Das will heißen, dass die Strecke einige sehr enge Kurven besitzt, dies jedoch früher auf den Reisekomfort keinen negativen Einfluss hatte, da die Reisegeschwindigkeit sehr tief lag und die Querbeschleunigung nicht ins Gewicht fiel.

Auch der Umstand, dass neuere Zugkompositionen einen effizienteren und schnelleren Passagierwechsel (Zu-/Ausstiege) erlauben, verbessert die Reisezeit nur geringfügig, da einerseits wenige frequenzstarke (bezüglich Passagierwechsel) und andererseits auch quantitativ zu wenige Halte zu verzeichnen sind. Dennoch ist mittelfristig der Einsatz von neuen Triebzügen v.a. zur Steigerung der Qualität auf der Surselva-Strecke wünschenswert.

4 Infrastruktur

4.1 Auswirkungen des Halbstundentaktes

In Kapitel 3 wurde das Angebot auf der Surselva-Strecke untersucht. Dabei wird als Vorschlag für die Attraktivitätssteigerung die Einführung des Halbstundentaktes bis Ilanz mit oben beschriebenem Regime, auch in Hinblick auf die regionale Entwicklung der Surselva, proklamiert.

Um diesen Halbstundentakt mit dem bestehenden Netz fahren zu können, ist eine weitere Kreuzungsstelle im Raum Trin notwendig. Diese Abklärungen wurden RhB-intern bereits erstellt und sollen in diesem Bericht nicht weiter vertieft werden.

Der Halbstundentakt führt so, wie er aufgezeigt wurde, zu unproduktiven Umläufen. Damit steigen die Betriebskosten. Um diese „negative“ Auswirkung des Halbstundentaktes zu eliminieren und um für den Kunden eine spürbare Beschleunigung zu erzielen, wurden die entsprechenden Massnahmen geprüft.

4.2 Beschleunigung Teilstrecke Reichenau – Ilanz

Zwischen Chur und Reichenau-Tamins sind trotz der rege verkehrenden Reise- und Güterzüge heute noch keine Kapazitätsengpässe zu befürchten und auch bezüglich der gefahrenen Reisegeschwindigkeit ist dieses Teilstück kaum merklich verbessерungsfähig. Der Halbstundentakt stellt für diesen Abschnitt bezüglich Kapazität deshalb keine Probleme dar. Auch auf den übrigen Streckenabschnitten ist die Kapazität genügend. Hingegen stellen sich bei der Einführung des Halbstundentaktes bis Ilanz Probleme bezüglich der Flotten-, Umlauf- und Fahrplanplanung. Die Fahrzeit zwischen Chur und Ilanz beträgt nämlich mit den Haltestellen Chur, Chur West, Ems Werk und Ilanz rund 34 Minuten. Damit der Zug jedoch im Halbstundentakt hin und her (Chur-Ilanz-Chur...) pendeln kann, ist logischerweise eine Fahrzeit unter 30 Minuten anzustreben. Dies erfordert unabwendbare Investitionen in die Infrastruktur zwischen Reichenau und Ilanz, da all die anderen Massnahmen keine Zeitersparnis bringen (vgl. auch Kapitel 3.4 und Kapitel 3.2). Andernfalls sind längere Standzeiten der Zugskompositionen die Folge.

Grundsätzlich sind mehrere Varianten für eine Beschleunigung der Strecke zielführend. So kann durch die erhaltenden Investitionen ein sukzessiver Ausbau vonstattengehen. Da die Kunstbauten (insbesondere Brücken) auf der ganzen Strecke noch eine Rest-Lebensdauer von mindestens 50 Jahren besitzen und die Surselva-Strecke sonst keiner Anpassungen bedarf, ausser einiger kleinerer lokaler Verbesserungen bezüglich der Sicherheit vor Naturgefahren, sind jedoch in absehbarer Zeit keine wesentlichen Beschleunigungen zu erwarten. Deshalb sollte die Strecke grossflächig ausgebaut werden. Eine Variante ist die rigoros beschleunigende Tunnelbauvariante, die in Kapitel 4.2.2 beschrieben wird, und eine andere ist eine modular aufgebaute Infrastrukturverbesserungsvariante (Kapitel 4.2.3).

4.2.1 Vorgehen und Grenzen

Das Geschwindigkeitsdiagramm (Beilage 1) zeigt die aufgrund der engen Kurvenradien auf der Teilstrecke Reichenau - Ilanz tiefe gefahrene Geschwindigkeit. Die Strecke wurde, wie eingangs bereits erwähnt, dem Gelände und dem damals vorhandenen Rollmaterial (tiefe Fahrgeschwindigkeit) angepasst. Nachfolgend soll deshalb in zwei Varianten aufgezeigt werden, wie die auf der Surselva-Strecke gefahrene Geschwindigkeit der Personenzüge gesteigert werden kann (Investitionen in die Infrastruktur).

4.2.2 Variante Tunnel

Um die Geschwindigkeit zu steigern und um die Reisezeit zu verkürzen ist der Bau eines Tunnels zwischen Reichenau und Castrisch am effektivsten. Somit könnten die Kurven in der Ruinaulta, die ein wesentlicher Limitierungsfaktor der hohen Reisegeschwindigkeit darstellen, eliminiert und die Ruinaulta um- respektive unterfahren werden.

Eine mögliche Linienführung ist auf dem Plan 3285-01 (Beilage 2) eingezeichnet. Der Plan enthält einen Tunnel „Bonaduz“ mit einer Länge von 5595m und einen Tunnel „Versam“ von 7085 Metern Länge. Verbunden sind diese zwei Tunnels mit einer Brücke im Versamer Tobel. Dies stellt eine denkbare Tunnelvariante dar.

Sich weitere Gedanken über mögliche Tunnelvarianten zu machen erübrigt sich, da mehrere Gründe gegen einen Tunnelneubau auf dieser Strecke sprechen. So sprechen die hohen Erstellungskosten der Tunnels mit einer Gesamtlänge von ca. 12'700m Länge sowie die schwierigen geologischen Verhältnisse dagegen. Als Konsequenz müsste ausserdem die Bahnlinie in der Ruinaulta aufgehoben werden, da nicht davon auszugehen ist, dass sich die RhB zwei relativ teure Linienführungen durch die Rheinschlucht leisten kann (zu geringe Frequenz). Das touristische Angebot in der Ruinaulta müsste somit mit Verlusten rechnen. Ebenfalls fiele eine wichtige Attraktion des Glacier Express weg.

4.2.2.1 Investitionen inkl. Beschrieb

Zwischen dem Bahnhof Reichenau-Tamins und dem Tunnelportal wird der Doppelspurusbau angestrebt, um diesen kritischen Abschnitt zu entlasten (auf der einspurigen Ausfahrt des Bahnhofes Reichenau verkehren die Züge in die Surselva und ins Domleschg und weiter bis nach St. Moritz). Dabei muss eine rund 235 Meter lange Brücke über den Hinterrhein, die Autobahn und über einen Güterweg, eine rund 25 Meter lange Brücke über die Strasse nach Reichenau und ein Damm auf über 300 Metern angelegt werden. Die Tunneleinfahrt wird relativ einfach zu realisieren sein, da die durch Ablagerung und Erosion verursachte Terrasse bei Bonaduz ein ideales und natürliches Portalgelände bildet. Der erste Abschnitt des Tunnels ist rund 5595 Meter lang. Im Versamer Tobel wird die Bahnlinie über eine rund 55 Meter lange Brücke in den zweiten Abschnitt des Tunnels geführt. Dieser zweite Tunnelabschnitt ist rund 7085 Meter lang. Zum Vorschein wird die Bahn unter der Kantonsstrasse zwischen Valendas und Castrisch kommen und über eine Gerade in die „alte“ Strecke münden. All die baulichen Massnahmen können wie folgt abgeschätzt werden (siehe auch Anhang):

Anzahl Meter	Vorgesehene Massnahmen	Approximative Investitionskosten
13'835	2 Tunnels (5595m und 7085m), 3 Brücken (235m, 25m und 55m), Damm und offene Linienführung (340m und 500m), Sicherheitsstollen	850 Mio. CHF

Tabelle 4: Variante Tunnel. Vorgesehene Massnahmen und ihre approximativen Kosten.

4.2.2.2 Zeitgewinn

Der Zeitgewinn gegenüber heute resultiert primär aus der höheren gefahrenen Geschwindigkeit von 90km/h sowie dem Wegfall der Haltestellen Trin, Versam-Safien und Valendas-Sagogn. Zusätzlich verkürzt sich auch die Streckenlänge geringfügig.

Gesamthaft ist auf der Strecke zwischen Reichenau-Tamins und Ilanz gegenüber der heutigen Linienführung mit einem Fahrzeitgewinn von rund 6 Minuten zu rechnen.

Teilstrecke Reichenau – Ilanz (Variante Tunnel)		
Fahrzeit bisher	Fahrzeit beschleunigt	Fahrzeitgewinn
21.2 Minuten	15.2 Minuten	6 Minuten

Tabelle 5: Variante Tunnel. Fahrzeitgewinn (betriebliche Fahrzeit ohne Halt).

4.2.3 Variante Ausbau der Teilstrecke Reichenau - Ilanz

Eine weitere Variante zur Beseitigung der infrastrukturellen „Engpässe“ (enge, zu kleine Kurvenradien) ist der Ausbau der Strecke durch Vergrösserung der Kurvenradien, womit höhere Geschwindigkeiten gefahren werden können. Um die Engpässe zu erweitern, wurden in dieser Studie die Elemente der horizontalen Linienführung (Bogen, Übergangsbogen und Geraden) und die heute gefahrene Reisegeschwindigkeit der Personenzüge auf einem Plan überlagert. Abgeleitet von diesen Plänen wurde eine verbesserte Linienführung im Massstab 1:5'000 eingezeichnet. Die Resultate sind in nachfolgender Abbildung und in den Plänen mit den Nummern 3285-02 bis 3285-07 festgehalten.

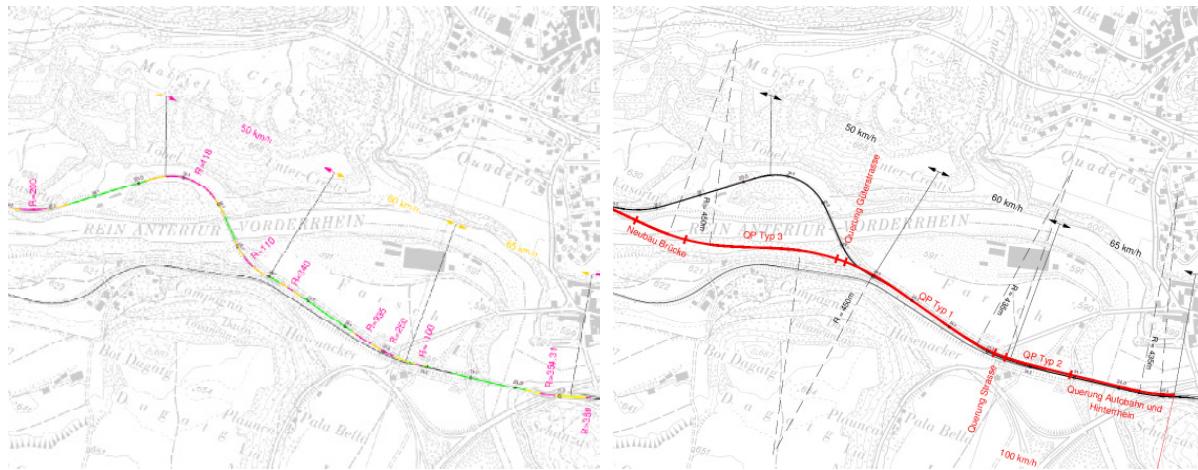


Abbildung 7: Linkes Bild: Auszug aus dem Plan Ausgangslage und rechtes Bild: Auszug aus dem Plan neue Streckenführung. Gebiet Farsch bei Bonaduz.

4.2.3.1 Investitionen inkl. Beschrieb

Im Anhang A2 sind die detaillierten Kosten der Massnahmen für eine beschleunigte Linienführung nach Ilanz in einer Tabelle aufgeführt und in den Beilagen sind diese in Plänen festgehalten.

Abschnitt	Länge der vorgeschlagenen Massnahmen	Approximative Investitionskosten
Reichenau - Trin	3'460m	74 Mio. CHF
Trin - Versam	3'715m	62 Mio. CHF
Versam - Valendas	2'615m	21 Mio. CHF
Valendas - Castrisch	3'015m	20 Mio. CHF
Castrisch - Ilanz	1'795m	17 Mio. CHF
TOTAL	14'600m	194 Mio. CHF

Tabelle 6: Variante Ausbau. Approximative Kosten für Massnahmen abschnittsweise.

Die Massnahmen im Bereich zwischen dem Bahnhof in Reichenau-Tamins und Farsch sind einerseits sehr teuer und bringen bezüglich Fahrzeitgewinn kaum Verbesserungen. Dennoch ist der Doppelspurausbau auf dieser Strecke sehr wichtig, um die Kapazität des vorhandenen Flaschenhalses zu beseitigen und um mehr Möglichkeiten bei der Fahrplanplanung zu erreichen. Nach Farsch wird eine neue direktere Linienführung vorgeschlagen, die einen Zeitgewinn und eine ruhigere Fahrt verspricht. Im Gebiet der Hochwasserkurve (rund um die Ruine Wackenau, zwischen Kilometer 26.2 und 26.8) sind grössere Kunstbauten und ein Tunnel projektiert, um die doch sehr tief erlaubte Geschwindigkeit von 45 bis 55 Kilometern in der Stunde auf deren 70 zu steigern. Hier sind noch weitere Überlegungen und Vergleiche anzustellen, besonders bezüglich der hohen Investitionskosten, dem Fahrzeitgewinn und der touristischen Bedeutung.

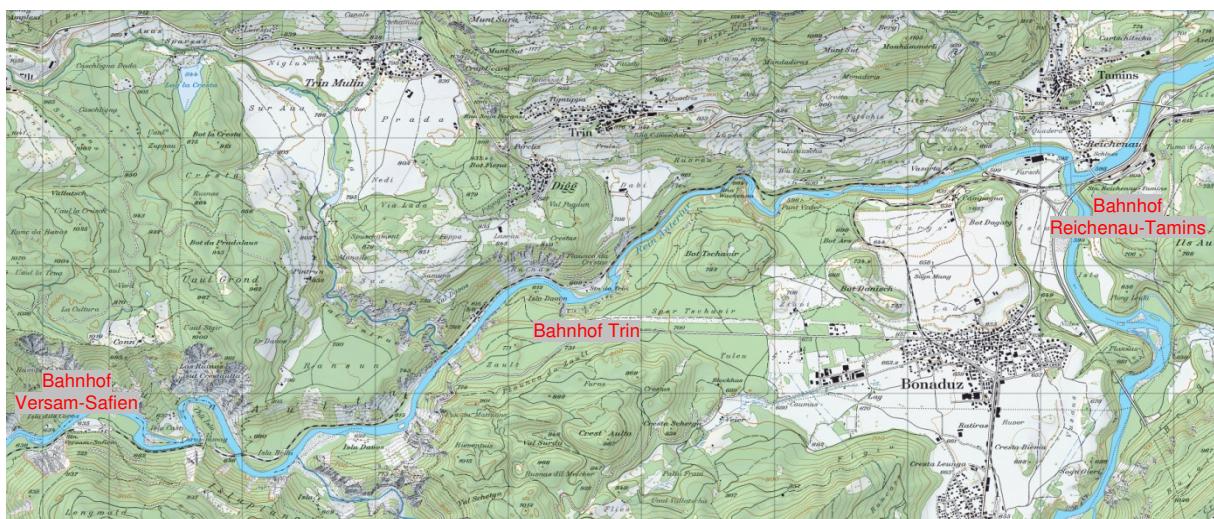


Abbildung 8: Kartenausschnitt 1: 25'000 Reichenau-Tamins bis Versam-Safien.

Direkt nach dem Bahnhof Trin ist ein Neubau einer Galerie geplant, die am Fusse einer ständig erodierenden Böschung zu liegen kommt. Anschliessend an der langen Geraden im Gebiet Uaul da Val Davos, ist der Ersatz des Ransun-Tunnels vorgesehen, da die alte Ausfahrt in einer engen, limitierend auf die Geschwindigkeit wirkenden Kurve liegt. Lediglich

eine Anpassung der Ausfahrt ist nicht möglich. Im weiteren Verlauf der Strecke sind grössere Verschiebungen zwischen der neu projektierten und der alten Linienführung auszumachen. Die alte Linienführung schlängelt sich nämlich in engen Radien entlang dieses Gebietes und durch eine gestreckte, harmonische und ebenfalls gut in das Gelände eingepasste neue Linie könnte der Personenzug durchwegs mit 80km/h verkehren.

Zwischen Versam und Valendas sind grössere Querverschiebungen zwischen der alten und der neuen Linienführung nicht vorgesehen oder falls grössere Verschiebungen notwendig sind, ist der Platz im Gelände vorhanden. Speziell soll noch auf das Projekt Carrerabachbrücke hingewiesen werden, in dem ein Kurvenradius von 235m vorgesehen ist und dies auf die höchst gefahrene Geschwindigkeit Einfluss nimmt (v_{max} 70km/h bei einem Radius von 215 bis 245m).



Abbildung 9: Kartenausschnitt 1: 25'000 Versam-Safien bis Ilanz.

Ein grosses Potenzial für eine Steigerung der Geschwindigkeit liegt zwischen Valendas und Castrisch. Hier sind doch zahlreiche und enge Richtungswechsel in der alten Linienführung vorhanden. Auch das Gelände lässt grössere Erdverschiebungen zu, um die neue, gestreckte und schneller zu befahrende Linie zu realisieren. Der Bahngast wird sich danach durch ein ruhigeres und homogeneres Strecken- und Geschwindigkeitsbild wohler fühlen und die Reisequalität wird gesteigert.

Nach einem Geländehügelzug mit stark abfallender Böschung nach dem Bahnhof Castrisch, der eine Art Barriere bildet und mit finanziell ertraglichen und vorhandenen Mitteln kaum gänzlich abgetragen oder untertunnelt werden kann, folgt ein relativ ebener Geländeabschnitt. Das Hindernis lässt demnach nicht die gewünschte Erhöhung der Reisegeschwindigkeit zu. Dennoch wurde in dieser Studie ein Kompromiss zwischen Geschwindigkeitserhöhung und Anpassungskosten aufwand gefunden.

4.2.3.2 Zeitgewinn

Falls alle vorgeschlagenen Massnahmen umgesetzt werden, kann auf der gesamten Strecke mit einer Zeitersparnis von rund 3.5 Minuten gerechnet werden und die erlaubte Höchstgeschwindigkeit fiele nie unter 70 km/h. Zudem wird somit die geforderte Fahrzeit für den Schnellzug von unter 30 Minuten beinahe erreicht.

Strecke Chur – Ilanz (Variante Ausbau, Regionalzug)		
Fahrzeit bisherige Infrastruktur	Fahrzeit beschleunigt	Fahrzeitgewinn
39 Minuten	35 Minuten	4 Minuten

Strecke Chur – Ilanz (Variante Ausbau, Schnellzug)		
Fahrzeit bisherige Infrastruktur	Fahrzeit beschleunigt	Fahrzeitgewinn
34.5 Minuten	31 Minuten	3.5 Minuten

Tabelle 7: Variante Ausbau. Fahrzeitgewinn.

4.3 Beschleunigung Teilstrecke Ilanz - Disentis

4.3.1 Vorgehen und Grenzen

Bei der Strecke zwischen Ilanz und Disentis wurden diejenigen Stellen eruiert, die hinsichtlich der Höhe der Geschwindigkeit limitierend wirken. Anders als auf der Strecke zwischen Reichenau und Ilanz sind hier die Engpässe lokal begrenzt und nicht ganz so zahlreich (zumindest zwischen Ilanz und Trun). Zwischen Trun und Disentis ändert sich die Charakteristik der Landschaft und somit auch diejenige der Bahn. Die engen Kurven mehren sich und die Steigung nimmt auf 27‰ zu. Die Geschwindigkeit kann somit nicht beliebig erhöht werden. Auch sind in diesem Abschnitt Verbesserungen wegen der steilen Topografie nur mit grossem finanziellem und baulichem Aufwand zu realisieren. Der hohe finanzielle Aufwand, der für die Erzielung von Verbesserungen notwendig wäre, verbunden mit einem geringen Nutzen, führen dazu, dass zwischen Trun und Disentis keine Massnahmen vorgeschlagen werden.

4.3.2 Optimierung der Teilstrecke Ilanz - Trun

Die infrastrukturellen Engpässe zwischen Ilanz und Trun sind im Geschwindigkeitsdiagramm leicht zu erkennen. Deshalb musste nicht die gesamte Strecke untersucht werden und die verbesserte Linienführung konnte bei diesen Engpässen auf wenigen Plänen im Massstab 1:5'000 anhand des Übersichtplanes eingezeichnet werden. Die neue Linienführung wurde iterativ ermittelt. Das heisst, dass der Kurvenradius auf die höchst mögliche Geschwindigkeitsstufe angepasst wurde, jedoch unter Berücksichtigung der Machbarkeit im Gelände anhand des Übersichtsplanes und des Führerstandvideos der Rhätischen Bahn.

4.3.2.1 Investitionen inkl. Beschrieb

Gebiet	Länge der vorgeschlagenen Massnahmen	Approximative Investitionskosten
Ilanz	1'160m	11 Mio. CHF
Rueun	2'120m	15 Mio. CHF
Tavanasa	1'695m	24 Mio. CHF
Trun	2'280m	14 Mio. CHF
TOTAL	7'255m	64 Mio. CHF

Tabelle 8: Variante Optimierung. Approximative Kosten für Massnahmen gebietsweise.

Die erste Massnahme auf der Teilstrecke zwischen Ilanz und Disentis ist bei der Ausfahrt aus dem Bahnhof Ilanz vorgesehen. Weiter sollen die geschwungenen Kurven im Gebiet California angepasst werden. Der Zug könnte somit direkt nach dem Bahnhof auf optimale 80 Kilometer pro Stunde beschleunigen und somit wird die Fahrzeit verkürzt. Prüfenswert für eine spätere Phase des Projektes wäre noch die Verlegung der Bahnlinie auf die orografisch linke Seite des Vorderrheins, direkt in der Verlängerung der Gleisausrichtung des Bahnhofes Ilanz. Damit könnte die Bahn aus dem Wohnquartier genommen werden. Hier sind jedoch noch Entwicklungen betreffend der Umfahrung Ilanz abzuwarten.

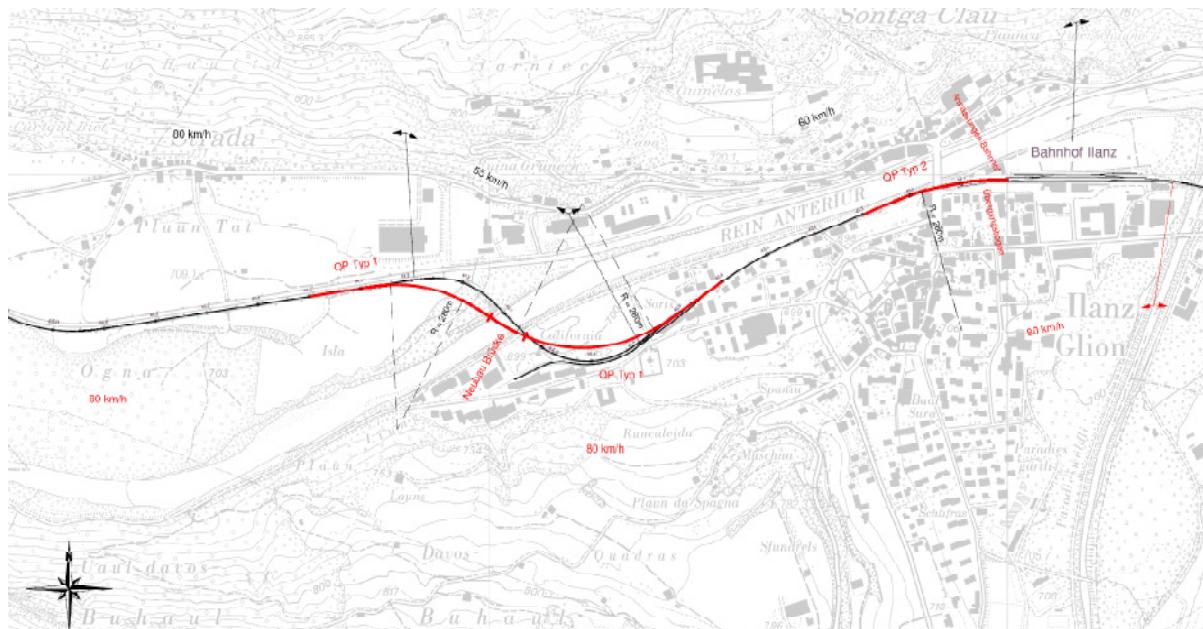


Abbildung 10: Auszug aus dem Plan neue Streckenführung. Gebiet Ilanz.

In Rueun bedarf der knapp über ein Kilometer lange Abschnitt vor dem Bahnhof einiger Anpassungen. Die Linienführung kann in diesem Gebiet jedoch dank den geeigneten Geländeverhältnissen ohne grössere Probleme gestreckt und die hohe Geschwindigkeit aufrechterhalten werden. Nach dem Bahnhof Rueun (in Fahrtrichtung Disentis betrachtet) sollte die „Hochgeschwindigkeitsstrecke“ verlängert werden. Ohne den Halt in Waltensburg könnte somit über eine Strecke von mehr als 5 Kilometern mit mindestens 90 Kilometern pro Stunde gefahren werden, mit der Option zur Steigerung der Geschwindigkeit auf 100km/h, falls das Rollmaterial zur Verfügung steht (die Gleisgeometrie würde dies zulassen).

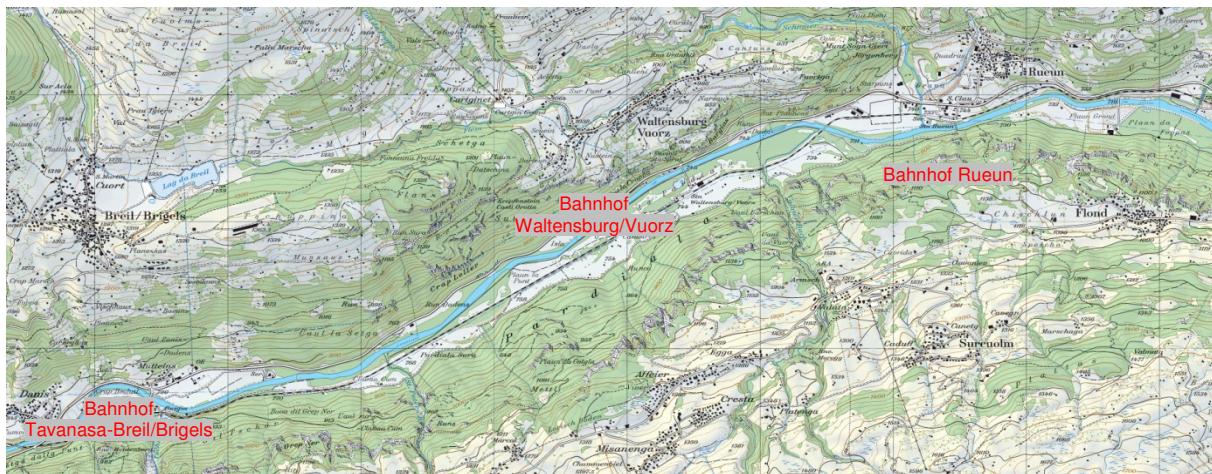


Abbildung 11: Kartenausschnitt 1: 25'000 Rueun bis Tavanasa-Breil/Brigels.

Schwieriger präsentiert sich das Gelände rund um Tavanasa. Hier sind grössere und schwierigere bauliche Massnahmen für eine Steigerung der heute gefahrenen Geschwindigkeit nötig. Das Gelände ist sehr steil und die Platzverhältnisse eng bemessen. Dennoch könnte mit den vorgeschlagenen, seitlich kaum von der alten abweichenden neuen Linienführung eine homogenere und erhöhte Geschwindigkeit gefahren werden, was wiederum positiven Einfluss auf den Reisekomfort sowie die Reisezeit hätte.

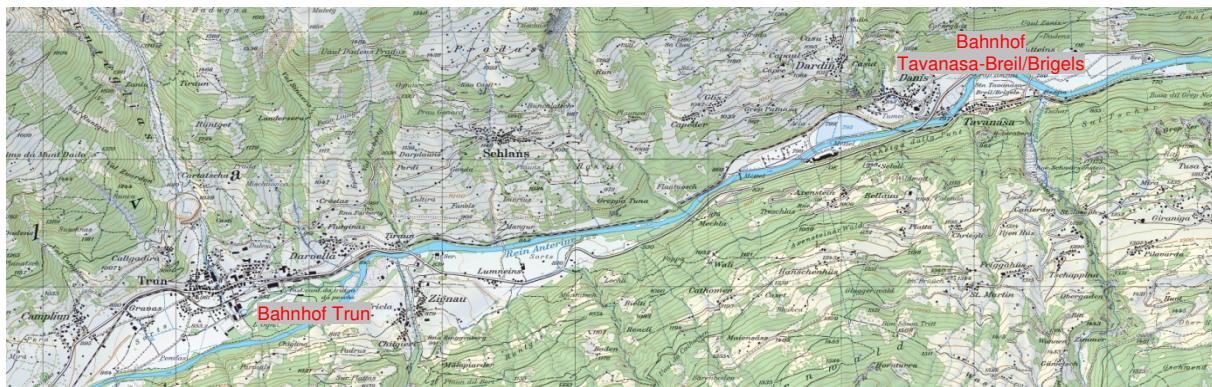


Abbildung 12: Kartenausschnitt 1: 25'000 Tavanasa-Breil/Brigels bis Trun.

Bei Trun werden in zwei Gebieten Massnahmen vorgeschlagen. Der erste Abschnitt befindet sich im Gebiet Darvella – Tiraun. Es sind hier leichte Anpassungen in der Gleisgeometrie vorgesehen. Der zweite Abschnitt befindet sich direkt neben der Kirche Trun. Hier muss der Kurvenradius der zwei Kurven vergrössert werden. Die lockere Bebauung lässt die Verwirklichung dieser Projektidee zu. Da Damm und Überführung „gezügelt“ werden müssen, ist aber mit grösseren Investitionen zu rechnen.

4.3.2.2 Zeitgewinn

Der Zeitgewinn fällt generell bei lokalen und punktuellen Massnahmen eher tief aus. Dennoch sind mit den vorgeschlagenen Massnahmen 70-80 Sekunden Zeitgewinn zu erreichen und zusätzlich ohne Halt in Waltensburg/Vuorz kommen noch rund 60 Sekunden dazu. Ebenfalls darf der Komfortgewinn durch den Erhalt eines homogeneren Geschwindigkeitsbildes in den Betrachtungen und Bewertungen nicht vergessen werden. Die

detaillierte Fahrzeitberechnung ist im Anhang A1 zu finden. Die gesamte betriebliche Fahrzeit zwischen Ilanz und Disentis/Mustér, ohne Halt in Waltensburg/Vuorz, beträgt neu rund 32 Minuten (alt: ca. 33.2 Minuten).

Teilstrecke Ilanz - Disentis (Variante Ausbau)			
Abschnitt	Fahrzeit bisher	Fz beschleunigt	Fahrzeitgewinn
Ilanz - Rueun	5 min. 3s	4 min. 42s	21s
Rueun – Waltensburg/Vuorz	2 min. 33s	2 min. 24s	9s
Waltensburg/Vuorz–Tavanasa-Breil/Brigels	4 min. 12s	4 min. 6s	6s
Tavanasa-Breil/Brigels – Trun	6 min. 0s	5 min. 27s	33s
Trun – Rabius-Surrein	3 min. 30s	3 min. 24s	6s
TOTAL	21min. 18s	20 min. 3s	1 min. 15s

Tabelle 9: Variante Optimierung. Fahrzeitgewinn.

5 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

5.1 Volkswirtschaftlicher Nutzen

Aufgrund der Beschleunigung wird eine Bruttowertschöpfung ausgelöst. Diese beinhaltet die Frequenzen der RhB auch, fokussiert sich aber auf die höhere Anzahl an Tagesausflügen, Touristen und Arbeitsplätzen. Es ist nicht davon auszugehen, dass viele Firmen und Bewohner sich in der Region niederlassen aufgrund der geringen Beschleunigung.

Generierbare Wertschöpfung in Graubünden in CHF (nach Berücksichtigung von Umlagerungseffekten)

	Winter	Sommer	Total
Touristisch	379'519	253'013	632'531
Rhätische Bahn	149'813	149'813	299'625
Total Wertschöpfung	529'331	402'825	932'156

Vollzeitäquivalente in Graubünden

durch Tourismusumsätze	6
durch RhB Umsätze	3
Total	9

Tabelle 10&11: Bruttowertschöpfung Surselva in CHF & Vollzeitäquivalente

Die Bruttowertschöpfung beträgt also demnach rund CHF 0.9 Mio. pro Jahr für die Region um Ilanz. Details zum Volkswirtschaftlichen Nutzen sind auch der zusätzlichen Studie der Firma Grischconsulta zu entnehmen.

5.2 Auswirkungen auf RhB-Frequenzen

Zusätzlich werden auch Frequenzeffekte durch die Attraktivitätssteigerung ausgelöst. Diese sehen folgendermassen aus:

Mit dem Halbstundentakt und der Einführung eines stündlichen RegioExpress Chur - Reichenau-Tamins – Ilanz lassen sich Frequenzsteigerungen im Rahmen von 3-4% erreichen. Dies ergibt rund 40'000 Personenfahrten mehr im Jahr. Der daraus generierte Mehrertrag für die RhB beträgt ca. CHF 250'000.

Eine Verkürzung der Fahrzeit um insgesamt 3.5 Minuten würde nochmals dieselbe Wirkung auf die Frequenzen auslösen. Bei einer einmaligen Fahrzeitverkürzung kann mit einer Frequenzsteigerung von 3-4% gerechnet werden, was wiederum rund 40'000 Fahrten oder CHF 250'000 entspricht.

5.3 Wirtschaftlichkeitsberechnung

Das Projekt „Attraktivitätssteigerung Surselva“ sieht Investitionen in der Höhe von CHF 258 Mio. vor, welche eine Fahrzeitverkürzung von knapp fünf Minuten auf der ganzen Strecke bewirken. Diese Investitionen lösen zusätzliche Abschreibungen von rund CHF 9 Mio. pro Jahr aus. Der Unterhalt bleibt unverändert, da der Unterhalt der bestehenden Strecke wegfällt. Die gesamten jährlichen Zusatzkosten des Projektes betragen damit für die gesamte Strecke CHF 9 Mio. Für Reichenau – Ilanz: CHF 6.8 Mio. und für Ilanz-Disentis: CHF 2.2 Mio.

Ertragsseitig kann mit einer leichten Frequenzzunahme von 40'000 Reisenden pro Jahr bis Ilanz gerechnet werden, die zu einer Ertragssteigerung von rund CHF 0.25 Mio. führt. Der Mehrertrag über Ilanz hinaus ist marginal. Die Ergebnisverschlechterung beträgt damit für das in diesem Bericht vertiefter geprüfte Teilstück Reichenau – Ilanz: CHF 7.8 Mio. Für die gesamte Surselva ergibt sich eine Ergebnisverschlechterung von rund CHF 10.4 Mio. pro Jahr sowie für Ilanz-Disentis von CHF 2.1 Mio..

	Satz	Surselva	Reichenau-Ilanz
Invest. Infrastruktur		258'000'000	194'000'000
Abschreibungen Infra.	3.50%	9'030'000	6'790'000
Unterhalt		0	0
Teuerung	20%	1'806'000	1'358'000
Total Zusatzkosten		10'836'000	8'148'000
Frequenzzunahme		40'000	40'000
Pkm		2'043'255	1'246'838
Ertrag/Pkm		0.18	0.18
Tarifmassnahmen	15%	55'556	33'901
Total Zusatzertrag		425'928	259'910
Ergebnisveränderung		-10'410'072	-7'888'090

Tabelle 12: Wirtschaftlichkeitsberechnung RhB

Diese Berechnungen beinhalten lediglich die Beschleunigungseffekte und nicht die Effekte der Taktverdichtung. Diese wurden bereits für Retica 30 berechnet und aufgezeigt.

6 Erkenntnisse und Schlussfolgerungen

6.1 Erkenntnisse und Diskussion

Ein dichter Fahrplan ist für den öffentlichen Verkehr wichtig, damit er gegenüber der Strasse konkurrenzfähig bleibt. Auch die wirtschaftliche und generell die regionale Entwicklung werden durch eine gute und attraktive Erschliessung positiv beeinflusst. Die Einführung des Halbstundentaktes auf der Strecke Chur – Ilanz ist deshalb angebracht, obschon die Wirtschaftlichkeit dieses Angebotes nicht gegeben ist. Bei der Einführung des Halbstundentaktes ist modernes Rollmaterial wie die neuen Triebzüge wünschenswert, obwohl somit „lediglich“ eine Komfortsteigerung und nur ein marginaler Zeitgewinn realisiert werden. Kein Potenzial für einen Halbstundentakt besteht heute zwischen Ilanz und Disentis. Ändern sich die Rahmenbedingungen jedoch grundlegend und positiv, soll die Diskussion für die Einführung eines Halbstundentaktes bis Disentis neu aufgerollt werden.

Das Belassen der heutigen Linienführung, ist aus Sicht der Kosten eine günstige Lösung. Mit der empfohlenen Einführung des Halbstundentaktes stellen sich jedoch bei der Umlaufplanung Probleme, da die Fahrzeit mehr als 30 Minuten beträgt. Längere Standzeiten der Zugskompositionen in Ilanz wären die Folgen.

Ein Tunnel von Reichenau bis Castrisch würde die Reisezeit im Vergleich zur alten Strecke um rund 6 Minuten verringern. Aufgrund der hohen Kosten lässt sich diese Variante jedoch kaum realisieren. Zudem würde die Aufhebung der Bahnlinie in der Rheinschlucht das touristische Angebot vermindern und auch der Glacier Express verlore einen der schönsten Streckenabschnitte. Ebenfalls würden so die Haltestellen von Trin, Versam-Safien und Valendas-Sagogn nicht mehr durch die RhB bedient. Der Bau eines Tunnels wird daher nicht empfohlen.

Vielmehr bringt der Ausbau der Strecke Reichenau – Ilanz eine deutliche Verbesserung der Fahrzeit auf diesem gut frequentierten Streckenabschnitt. Die Kosten der Abschnitte mit vielen Kunstbauten (Reichenau – Trin und Trin – Versam) sind höher als die Kosten der übrigen Abschnitte. Die zeitliche und notwendige Umsetzung der einzelnen Massnahmen ist unter Abwägung zwischen Nutzen und Kosten sowie auch unter dem Aspekt der Fahrzeitverkürzung unter 30 Minuten zwischen Chur und Ilanz zu machen. Die Gesamtkosten von rund 195 Mio. CHF führen dazu, dass das Projekt nur mittel- bis langfristig realisiert werden kann. Mit den entsprechenden Investitionen wird jedoch dabei die Surselva-Strecke für die kommenden Bedürfnisse gerüstet sein. Bei anstehenden Sanierungen und Erneuerungen sollten die Vorschläge dieser Studie beachtet werden.

Bei der Strecke Ilanz - Trun kann mittels punktuellen Verbesserungen die Attraktivität der Linie gesteigert werden. Die Reisezeit wird dadurch nur gering verbessert.

Die Aufhebung einer Haltestelle ist ein sehr heikles Thema. Entstehende Angebotslücken könnten allenfalls mit dem Postauto abgedeckt werden. Im Falle der Station Waltensburg müssen die nötigen Abklärungen getroffen werden.

6.2 Schlussfolgerungen

- Der teilweise Halbstundentakt von Chur bis Ilanz soll eingeführt werden. Dies im Hinblick auf die regionalwirtschaftliche Entwicklung und weniger im Zusammenhang mit der Wirtschaftlichkeit;

- die Aufhebung des Bahnhofes Waltensburg/Vuorz soll diskutiert werden, da der damit erzielte Zeitgewinn und die geringe Frequenz beim Bahnhof dies rechtfertigen;
- es sind verschiedene Investitionen nötig, um die Attraktivität der Surselva-Strecke weiter zu verbessern und um gleichzeitig den Halbstundentakt möglichst produktiv abwickeln zu können.
 - der Ausbau auf eine Doppelspur zwischen dem Bahnhof Reichenau und Farsch (Verzweigung Albula- und Surselva-Strecke) bewirkt eine Entlastung des dort vorhandenen Flaschenhalses und verbessert damit die Fahrplanstabilität in der Surselva - sowie auf der Albula - Strecke;
 - folgende Prioritätenliste kann anhand den Investitionen in CHF pro Streckenabschnitt im Vergleich zum Fahrzeitgewinn erstellt werden:

1. Valendas-Sagogn – Castrisch	16 Mio./Min.
2. Versam-Safien – Valendas-Sagogn	33 Mio./Min.
3. Reichenau-Tamins – Trin	73 Mio./Min.
4. Castrisch – Ilanz	80 Mio./Min.
5. Trin – Versam-Safien	105 Mio./Min.
 - die Strecke zwischen Ilanz und Disentis kann mittels punktuellen Eingriffen und Massnahmen aufgewertet werden, hat aber aus heutiger Sicht zu wenig Potenzial;
 - die Massnahmen müssen in der Detailplanung optimiert und weiterentwickelt werden;
 - die Umsetzung der Massnahmen kann modular von statten gehen. Sie ist unter Abwägung zwischen Nutzen und Kosten sowie auch unter dem Aspekt der Fahrzeitverkürzung unter 30 Minuten zwischen Chur und Ilanz zu machen;
 - auf der Strecke Chur – Disentis/Mustér ist eine Verkürzung der Fahrzeit unter 60 Minuten unter Beibehaltung der heutigen Haltepolitik und dem Einsatz eines moderaten Investitionsvolumens nicht möglich;
- mit den entsprechenden Investitionen wird die Surselva - Strecke für die kommenden Bedürfnisse vorbereitet. Eine anstehende Erneuerung kann dementsprechend durchaus unter dem Aspekt der Steigerung der Attraktivität betrachtet werden;
- Betriebswirtschaftlich ist der Halbstundentakt noch als sinnvoll zu erachten, da er mit geringen Investitionen zu realisieren ist. Die Beschleunigungsmassnahmen hingegen sind betriebswirtschaftlich kaum zu rechtfertigen.

A1

Fahrzeitenberechnungen und Fahrzeitenvergleiche

Attraktivitätssteigerung der Surselva - Strecke



Fahrzeitenvergleich Reichenau-Tamins - Ilanz (Tunnelvariante)

Streckenabschnitt	Tunnelvariante	Betriebliche Fahrzeiten ohne Halt (8% FzRes)			
		Strecke neu	Strecke alt	Differenz zu Strecke neu	Differenz zu Strecke alt
Reichenau-Tamins - Castrisch	00:12:12	00:15:00	00:18:42	00:02:48	00:06:30
Castrisch - Ilanz	00:02:36	00:02:12	00:02:30	-00:00:24	-00:00:06
Total Einsparung				00:02:24	00:06:24
Ilanz - Castrisch	00:02:36	00:02:12	00:02:24	-00:00:24	-00:00:12
Castrisch - Reichenau-Tamins	00:13:18	00:16:06	00:19:30	00:02:48	00:06:12
Total Einsparung				00:02:24	00:06:00

Streckenabschnitt	Tunnelvariante	Technische Fahrzeiten			
		Strecke neu	Strecke alt	Differenz zu Strecke neu	Differenz zu Strecke alt
Reichenau-Tamins - Castrisch	00:11:18	00:13:54	00:17:18	00:02:36	00:06:00
Castrisch - Ilanz	00:02:24	00:02:00	00:02:18	-00:00:24	-00:00:06
Total Einsparung				00:02:12	00:05:54
Ilanz - Castrisch	00:02:24	00:02:00	00:02:12	-00:00:24	-00:00:12
Castrisch - Reichenau-Tamins	00:12:18	00:14:54	00:18:06	00:02:36	00:05:48
Total Einsparung				00:02:12	00:05:36

Fahrzeitenvergleich Reichenau-Tamins - Ilanz

Streckenabschnitt	Betriebliche Fahrzeiten ohne Halt (8% FzRes)			Technische Fahrzeiten		
	Strecke neu	Strecke alt	Differenz	Strecke neu	Strecke alt	Differenz
Reichenau-Tamins - Trin	00:04:18	00:05:24	00:01:06	00:04:00	00:05:00	00:01:00
Trin - Versam-Safien	00:04:00	00:04:42	00:00:42	00:03:42	00:04:18	00:00:36
Versam-Safien - Valendas-Sagogn	00:03:36	00:04:12	00:00:36	00:03:18	00:03:54	00:00:36
Valendas-Sagogn - Castrisch	00:03:06	00:04:24	00:01:18	00:02:54	00:04:06	00:01:12
Castrisch - Ilanz	00:02:12	00:02:30	00:00:18	00:02:00	00:02:18	00:00:18
Total Einsparung			00:04:00			00:03:42

Ilanz - Castrisch	00:02:12	00:02:24	00:00:12	00:02:00	00:02:12	00:00:12
Castrisch - Valendas-Sagogn	00:03:00	00:04:24	00:01:24	00:02:48	00:04:06	00:01:18
Valendas-Sagogn - Versam-Safien	00:03:30	00:04:18	00:00:48	00:03:18	00:04:00	00:00:42
Versam-Safien - Trin	00:04:12	00:04:36	00:00:24	00:03:48	00:04:12	00:00:24
Trin - Reichenau-Tamins	00:05:24	00:06:12	00:00:48	00:05:00	00:05:48	00:00:48
Total Einsparung			00:03:36			00:03:24

Streckenabschnitt	Betriebliche Fahrzeiten mit Halt (8% FzRes)			Technische Fahrzeiten		
	Strecke neu	Strecke alt	Differenz	Strecke neu	Strecke alt	Differenz
Reichenau-Tamins - Trin	00:04:48	00:06:06	00:01:18	00:04:24	00:05:36	00:01:12
Trin - Versam-Safien	00:04:24	00:05:06	00:00:42	00:04:06	00:04:48	00:00:42
Versam-Safien - Valendas-Sagogn	00:04:12	00:05:00	00:00:48	00:03:54	00:04:30	00:00:36
Valendas-Sagogn - Castrisch	00:03:54	00:05:06	00:01:12	00:03:36	00:04:42	00:01:06
Castrisch - Ilanz	00:02:30	00:02:42	00:00:12	00:02:18	00:02:30	00:00:12
Total Einsparung			00:04:12			00:03:48

Ilanz - Castrisch	00:02:30	00:02:42	00:00:12	00:02:18	00:02:30	00:00:12
Castrisch - Valendas-Sagogn	00:03:54	00:05:06	00:01:12	00:03:36	00:04:42	00:01:06
Valendas-Sagogn - Versam-Safien	00:04:18	00:05:00	00:00:42	00:04:00	00:04:36	00:00:36
Versam-Safien - Trin	00:04:36	00:05:12	00:00:36	00:04:12	00:04:48	00:00:36
Trin - Reichenau-Tamins	00:05:42	00:06:54	00:01:12	00:05:18	00:06:24	00:01:06
Total Einsparung			00:03:54			00:03:36

Fahrzeitenvergleich Ilanz - Disentis/Mustér

Streckenabschnitt	Betriebliche Fahrzeiten mit Halt (8% FzRes)					Technische Fahrzeiten				
	Strecke neu (o. WAVU)	Strecke neu	Strecke alt	Differenz m/o Halt	Differenz Strecke neu/alt	Strecke neu (o. WAVU)	Strecke neu	Strecke alt	Differenz m/o Halt	Differenz Strecke neu/alt
Ilanz - Rueun	00:05:00	00:05:00	00:05:30	00:00:00	00:00:30	00:04:42	00:04:42	00:05:06	00:00:00	00:00:24
Rueun - Waltensburg/Vuorz	00:02:12	00:02:36	00:02:42	00:00:24	00:00:06	00:02:00	00:02:24	00:02:30	00:00:24	00:00:06
Waltensburg/Vuorz - Tavanasa/Br.	00:04:00	00:04:24	00:04:30	00:00:24	00:00:06	00:03:42	00:04:06	00:04:12	00:00:24	00:00:06
Tavanasa/Br. - Trun	00:05:48	00:05:48	00:06:30	00:00:00	00:00:42	00:05:24	00:05:24	00:06:00	00:00:00	00:00:36
Trun - Rabius-Surrein	00:03:42	00:03:42	00:03:48	00:00:00	00:00:06	00:03:24	00:03:24	00:03:30	00:00:00	00:00:06
Rabius-Surrein - Sumvitg-Cumpadials	00:03:06	00:03:06	00:03:00	00:00:00	-00:00:06	00:02:54	00:02:54	00:02:48	00:00:00	-00:00:06
Sumvitg-Cumpadials - Disentis/Mustér	00:08:06	00:08:12	00:08:12	00:00:06	00:00:00	00:07:36	00:07:36	00:07:36	00:00:00	00:00:00
Total Einsparung				00:00:54	00:01:24				00:00:48	00:01:12
Einsparung Ilanz - Disentis/M. neue ggü alter Strecke					00:01:24					00:01:12
Einsparung Ilanz - Disentis/M. neue Strecke ohne Halt Waltensburg ggü alter Strecke					00:02:18					00:02:00
Einsparung Reichenau-T. - Ilanz					00:04:12					00:03:48
Total Einsparung Surselva					00:06:30					00:05:48
Disentis/Mustér - Sumvitg-Cumpadials	00:08:06	00:08:06	00:08:06	00:00:00	00:00:00	00:07:30	00:07:30	00:07:30	00:00:00	00:00:00
Sumvitg-Cumpadials - Rabius-Surrein	00:03:06	00:03:06	00:03:06	00:00:00	00:00:00	00:02:54	00:02:54	00:02:54	00:00:00	00:00:00
Rabius-Surrein - Trun	00:03:48	00:03:42	00:03:48	-00:00:06	00:00:06	00:03:30	00:03:24	00:03:30	-00:00:06	00:00:06
Trun - Tavanasa/Br.	00:05:48	00:05:54	00:06:30	00:00:06	00:00:36	00:05:24	00:05:30	00:06:00	00:00:06	00:00:30
Tavanasa/Br. - Waltensburg/Vuorz	00:04:00	00:04:30	00:04:30	00:00:30	00:00:00	00:03:42	00:04:06	00:04:12	00:00:24	00:00:06
Waltensburg/Vuorz - Rueun	00:02:18	00:02:42	00:02:48	00:00:24	00:00:06	00:02:06	00:02:24	00:02:36	00:00:18	00:00:12
Rueun - Ilanz	00:04:54	00:04:54	00:05:24	00:00:00	00:00:30	00:04:42	00:04:42	00:05:00	00:00:00	00:00:18
Total Einsparung					00:00:54	00:01:18			00:00:42	00:01:12
Einsparung Disentis/M. - Ilanz neue ggü alter Strecke					00:01:18					00:01:12
Einsparung Disentis/M. - Ilanz neue Strecke ohne Halt Waltensburg ggü alter Strecke					00:02:12					00:01:54
Einsparung Ilanz - Reichenau-T.					00:03:54					00:03:36
Total Einsparung Surselva					00:06:06					00:05:30

A2

Kostenschätzung der Investitionen

Attraktivitätssteigerung der Surselva - Strecke



Kostenschätzung

Variante Tunnel

Kilometrierung	Typ 1		Typ 2		Typ 3		Brücke		Tunnel		Bemerkungen
	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	
23.9 - 24.1			150	900'000			235	12'983'750			
24.1 - 24.2			190	1'140'000			25	1'218'750			
24.2 - 24.3							55	3'575'000	5'595	279'750'000	
24.3 - 24.5									7'085	354'250'000	
24.5 - 30.2											
30.2 - 30.3											
30.3 - 39.2											
39.2 - 39.7			500	3'000'000			315	17'777'500	12'680	634'000'000	
TOTAL			840	5'040'000							
GESAMTTOTAL	13'835	656'817'500	Baukosten								
GESAMTTOTAL	13'835	853'862'750	inkl. Ingenieurhonorar, Unvorhergesehenes, MWST... (ca. 30%)								

Laufmeterpreise:

Typ 1 = 4'000.-

Typ 2 = 6'000.-

Typ 3 = 11'000.-

Brücke und Tunnel
individuell

Attraktivitätssteigerung der Surselva - Strecke

 **Rhätische Bahn**
Ferrovia retica Viafier retica

 **straubag**
Ingenieure + Geoinformatiker

Kostenschätzung

Reichenau - Trin

Kilometrierung	Typ 1		Typ 2		Typ 3		Brücke		Tunnel		Bemerkungen
	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	
23.9 - 24.1							235	12'983'750			
24.1 - 24.2							25	1'218'750			
24.2 - 24.3							20	975'000			
24.3 - 24.6	385	1'540'000	150	900'000			120	7'800'000			
24.6 - 24.7							45	1'462'500	270	9'450'000	
24.7 - 25.1									70	2'450'000	
25.1 - 25.2									90	5'400'000	
25.2 - 26.3											
26.3 - 26.6											
26.6 - 26.7											
26.6 - 26.7											
26.7 - 27.2	465	1'860'000	1'055	6'330'000	335	3'685'000					
27.4 - 27.5											
27.5 - 27.7											
TOTAL	850	3'400'000	1'400	8'400'000	335	3'685'000	445	24'440'000	430	17'300'000	
GESAMTTOTAL	3'460	57'225'000	Baukosten								
GESAMTTOTAL	3'460	74'392'500	inkl. Ingenieurhonorar, Unvorhergesehenes, MWST... (ca. 30%)								

Trin - Versam

Kilometrierung	Typ 1		Typ 2		Typ 3		Brücke		Tunnel		Bemerkungen
	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	
28.5 - 28.7	220	880'000									
28.7 - 28.8											
28.8 - 29.1	280	1'120'000									
29.4 - 29.5	135	540'000									
29.5 - 29.6											
29.5 - 29.6											
29.6 - 30.0											
30.0 - 31.4			1'445	8'670'000							
31.4 - 31.5											
31.5 - 31.7			180	1'080'000							
31.7 - 31.8											
31.8 - 32.5			650	3'900'000							
TOTAL	635	2'540'000	2'275	13'650'000	40	440'000	125	7'150'000	640	23'650'000	
GESAMTTOTAL	3'715	47'430'000	Baukosten								
GESAMTTOTAL	3'715	61'659'000	inkl. Ingenieurhonorar, Unvorhergesehenes, MWST... (ca. 30%)								

Versam - Valendas

Kilometrierung	Typ 1		Typ 2		Typ 3		Brücke		Tunnel		Bemerkungen
	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	
32.9 - 33.0											
33.2 - 34.1	880	3'520'000	90	540'000							
34.1 - 35.1			1'010	6'060'000							
35.9 - 36.4			560	3'360'000							
36.4 - 36.5											
TOTAL	880	3'520'000	1'660	9'960'000					75	2'625'000	Galerie
GESAMTTOTAL	2'615	16'105'000	Baukosten								
GESAMTTOTAL	2'615	20'936'500	inkl. Ingenieurhonorar, Unvorhergesehenes, MWST... (ca. 30%)								

Valendas - Castrisch

Kilometrierung	Typ 1		Typ 2		Typ 3		Brücke		Tunnel		Bemerkungen
	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	
37.2 - 38.6			1'470	8'820'000							
38.6 - 40.2	1'545	6'180'000									
TOTAL	1'545	6'180'000	1'470	8'820'000							
GESAMTTOTAL	3'015	15'000'000	Baukosten								
GESAMTTOTAL	3'015	19'500'000	inkl. Ingenieurhonorar, Unvorhergesehenes, MWST... (ca. 30%)								

Castrisch - Ilanz

Kilometrierung	Typ 1		Typ 2		Typ 3		Brücke		Tunnel		Bemerkungen
	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	
40.8 - 41.3					520	5'720'000					
41.3 - 42.6			1'275	7'650'000							
TOTAL			1'275	7'650'000	520	5'720'000					
GESAMTTOTAL	1'795	13'370'000	Baukosten								
GESAMTTOTAL	1'795	17'381'000	inkl. Ingenieurhonorar, Unvorhergesehenes, MWST... (ca. 30%)								

Ilanz

Kilometrierung	Typ 1		Typ 2		Typ 3		Brücke		Tunnel		Bemerkungen
	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	
43.0 - 43.3											
43.6 - 44.0	420	1'680'000	295	1'770'000			80	3'900'000			
44.0 - 44.1											
44.1 - 44.5	365	1'460'000					80	3'900'000			
TOTAL	785	3'140'000	295	1'770'000			80	3'900'000			
GESAMTTOTAL	1'160	8'810'000	Baukosten								
GESAMTTOTAL	1'160	11'453'000	inkl. Ingenieurhonorar, Unvorhergesehenes, MWST... (ca. 30%)								

Rueun

Kilometrierung	Typ 1		Typ 2		Typ 3		Brücke		Tunnel		Bemerkungen
	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	
46.6 - 47.8	1'225	4'900'000					70	3'412'500			
48.5 - 48.8	305	1'220'000									
48.8 - 48.9											
49.3 - 49.8	520	2'080'000					70	3'412'500			
TOTAL	2'050	8'200'000					70	3'412'500			
GESAMTTOTAL	2'120	11'612'500	Baukosten								
GESAMTTOTAL	2'120	15'096'250	inkl. Ingenieurhonorar, Unvorhergesehenes, MWST... (ca. 30%)								

Tavanasa

Kilometrierung	Typ 1		Typ 2		Typ 3		Brücke		Tunnel		Bemerkungen
	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	
53.9 - 54.3			425	2'550'000							
54.3 - 54.4			340	2'040'000							
54.4 - 54.8											
54.8 - 55.3					525	5'775'000					
55.4 - 55.7					300	3'300'000					
TOTAL			765	4'590'000	825	9'075'000	105	5'118'750			
GESAMTTOTAL	1'695	18'783'750	Baukosten								
GESAMTTOTAL	1'695	24'418'875	inkl. Ingenieurhonorar, Unvorhergesehenes, MWST... (ca. 30%)								

Trun

Kilometrierung	Typ 1		Typ 2		Typ 3		Brücke		Tunnel		Bemerkungen
	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	m	CHF	
58.9 - 60.5	1'590	6'360'000									
61.0 - 61.7			690	4'140'000							
TOTAL	1'590	6'360'000	690	4'140'000							
GESAMTTOTAL	2'280	10'500'000	Baukosten								
GESAMTTOTAL	2'280	13'650'000	inkl. Ingenieurhonorar, Unvorhergesehenes, MWST... (ca. 30%)								

Attraktivitätssteigerung der Surselva - Strecke



Kostenschätzung

Zusammenfassung

Abschnitt	m	CHF	CHF / m
Reichenau-Trin	3'460	74'392'500	21'501
Trin-Versam	3'715	61'659'000	16'597
Versam-Valendas	2'615	20'936'500	8'006
Valendas-Castrisch	3'015	19'500'000	6'468
Castrisch-Ilanz	1'795	17'381'000	9'683
Reichenau-Ilanz	14'600	193'869'000	13'279
Ilanz-Disentis	7'255	64'618'125	8'907
Ganze Strecke	21'855	258'487'125	11'827

A3

Investitionskostenvergleich

Attraktivitätssteigerung der Surselva - Strecke

 **Rhätische Bahn**
Ferrovia retica Viafier retica

 **straubag**
Ingenieure + Geoinformatiker

Investitionskostenvergleich

Abschnitt	Technischer Fahrzeitgewinn Ø	CHF	CHF / min
Reichenau-Trin	00:01:01	74'392'500	73'172'951
Trin-Versam	00:00:35	61'659'000	105'701'143
Versam-Valendas	00:00:38	20'936'500	33'057'632
Valendas-Castrisch	00:01:11	19'500'000	16'478'873
Castrisch-Ilanz	00:00:13	17'381'000	80'220'000
Reichenau-Ilanz	00:03:38	193'869'000	53'358'440
Ilanz-Disentis	00:01:12	64'618'125	53'848'438
Ganze Strecke	00:04:50	258'487'125	53'480'095