

**Porta Alpina Sedrun:
Angebot und Betrieb**

**Resultate der
Arbeitsgruppe 25**

5. Oktober 2006

Version 1-01

Planergemeinschaft SMA und Partner AG / Hartmann & Sauter

SMA und Partner AG
Unternehmens-, Verkehrs- und Betriebsplaner
Gubelstrasse 28, CH-8050 Zürich

Telefon: +41-44-317 50 60
Telefax: + 41-44-317 50 77
info@sma-partner.ch, www.sma-partner.ch

Hartmann & Sauter
Raumplanung • Umweltstudien • Verkehrsplanung
Quaderstrasse 7, CH-7002 Chur

Telefon: +41-81-253 73 13
Telefax: +41-81-253 75 53
peter.hartmann@hartmann-sauter.ch

sma 

Hartmann & Sauter

**Porta Alpina Sedrun:
Angebot und Betrieb**

**Resultate der
Arbeitsgruppe 25**

5. Oktober 2006

Version 1-01

Porta Alpina Sedrun:
Angebot und Betrieb

Resultate der
Arbeitsgruppe 25

Inhaltsverzeichnis

0.	Zusammenfassung	I
0.1	Einführung	I
0.2	Aufgabe	I
0.3	Infrastrukturen GBT.....	I
0.4	Rettungskonzept GBT	I
0.5	Zugsangebot.....	II
0.6	Nachfrage	III
0.7	Erschliessungssystem im Berg	IV
0.8	Linienführung in Tujetsch	IV
0.9	Betrieb und Fahrplan.....	V
0.10	Innovatives Transportsystem	VII
0.11	Raumplanerische Erwägungen	VII
0.12	Verkehrsdaten.....	VII
0.13	Kosten.....	VIII
1.	Ausgangslage	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Vorgaben	1
1.2.1	Resultate aus den Voruntersuchungen	1
1.2.2	Auflagen aus Plangenehmigung Wartehallen (PGV I)	2
1.2.3	Finanzrahmen	2
1.3	Vorgehen	3

Porta Alpina Sedrun:
Angebot und Betrieb

Resultate der
Arbeitsgruppe 25

2.	Vorgegebene Infrastrukturen und Zugangebote GBT	4
2.1	Infrastrukturen GBT	4
2.1.1	Basistunnel und Multifunktionsstelle	4
2.1.2	Vertikalschacht und Schachtförderanlage	5
2.1.3	Zugangsstollen Sedrun	5
2.2	Zugangebote im GBT und Zugshalte Porta Alpina	5
2.2.1	Ausgangslage	5
2.2.2	Zugsangebot im GBT mit der Porta Alpina	6
2.2.3	Zusätzliche Verkehrsleistung für die PAS	9
2.2.4	Auswirkungen auf die Kapazität	9
2.2.5	Sensitivitätsanalyse	10
3.	Vorabklärungen zur Nachfrage und oberirdischen Erschliessung	13
3.1	Strukturdaten und Verkehrsaufkommen heute	13
3.2	Verkehrsnachfrage der Porta Alpina	15
3.3	Schlussfolgerungen für die weiteren Untersuchungen	18
4.	Das Erschliessungssystem PAS in der Übersicht	19
4.1	System	19
4.2	Variante Zentral	19
4.3	Verkehrsmittelwahl	20
4.4	Alternative Verkehrsmittel	23
5.	Erschliessungssystem PAS auf Niveau Basistunnel	24
5.1	Nachfrage und Belastungsfälle	24
5.2	Ergänzende Infrastrukturen	28
5.2.1	Bahnperrons	28
5.2.2	Wartehallen	29
5.2.3	Betriebsräume	29

Porta Alpina Sedrun:
Angebot und Betrieb

Resultate der
Arbeitsgruppe 25

5.3	Transportsystem Wartehallen – Schachtfuss	30
5.4	Fahrplan und Abläufe	31
5.4.1	Fahrplan auf Niveau GBT in der Hauptverkehrszeit	32
5.4.2	Fahrplan auf Niveau GBT in der Nebenverkehrszeit	33
5.4.3	Fahrplan auf Niveau GBT bei Ausfall eines Fahrzeugs	34
5.4.4	Fahrleistung pro Jahr	34
5.4.5	Sensitivität	35
6.	Erschliessungssystem PAS im Vertikalschacht	36
6.1	Schachtaufzugsanlage:	36
6.2	Hilfsfahranlage, Notfalldispositiv:	38
7.	Erschliessungssystem PAS auf Niveau Sedrun	39
7.1	Linienführungsvarianten PAS Schachtkopf - Station Sedrun MGB ...	39
7.1.1	Variante 1: Ost	39
7.1.2	Variante 2: West	41
7.1.3	Schlussfolgerungen	42
7.2	Bussystem PAS für die Plangenehmigung	44
7.2.1	Linienführung und Fahrplangestaltung	44
7.2.2	Fahrzeuge und Ausstattung	49
7.2.3	Anpassung und Neubau von Infrastrukturen	50
8.	Fahrgastkomfort und Sicherheit im Berg	54
8.1	Sicherheit	54
8.2	Umstiege	54
8.3	Mobilitätsbehinderte	54
8.4	Gesundheitliche Abklärungen	54
9.	Betrieb des Erschliessungssystems PAS	55
9.1	Betriebsabläufe	55

Porta Alpina Sedrun:
Angebot und Betrieb

Resultate der
Arbeitsgruppe 25

9.1.1	Niveau GBT	55
9.1.2	Vertikalschacht.....	57
9.1.3	Erschliessungssystem PAS auf Niveau Sedrun	57
9.2	Gepäcktransporte	57
9.3	Bedienungszeiten	57
9.4	Personalbedarf und Personaleinsatz.....	58
9.5	Betriebskosten PAS	59
9.5.1	Busse und Fahrzeuge	59
9.5.2	Energie	59
9.5.3	Wasser, Abwasser und Gebühren.....	60
10.	Unterhalt und Wartung	61
10.1	Bauten und technische Ausrüstung im Berg.....	61
10.2	Transportmittel im Berg.....	63
10.3	Bauten ausserhalb	63
10.4	Technische Anlagen und Fahrzeuge ausserhalb.....	63
11.	Park and Ride und Empfangszentrum PAS.....	64
11.1	Park and Ride Anlage PAS	64
11.2	Empfangszentrum PAS	65
12.	Ergänzende und optionale Angebote	67
12.1	Ergänzende Busangebote in Sedrun.....	67
12.1.1	Ortsbus Bugnei – Sedrun – Dieni	67
12.1.2	Skikurse Schachtkopf – Zarcuns – Dieni	67
12.2	Weitere optionale Erschliessungsmassnahmen	68
12.2.1	Alternatives Transportsystem Wartehallen GBT – Schachtfuss – (Sedrun).....	68
12.2.2	Erhalt der Werkstrasse PAS.....	69
12.2.3	Erhalt bestehendes Bahntrasse Bugnei – Portal PAS	70

Porta Alpina Sedrun:
Angebot und Betrieb

Resultate der
Arbeitsgruppe 25

12.2.4	Optionale Park and Ride Anlage in Portalnähe	70
13.	Raumplanerische Vorkehrungen	72
13.1	Ausgangslage: Laufende Ortsplanungsrevision	72
13.2	Strasse Portal – Werkstrasse KVR – Zarcuns – Bahnhof	73
13.3	Park and Ride Anlage PAS	74
13.4	Empfangszentrum PAS	74
13.5	Erhalt der Werkstrasse PAS	75
13.6	Erhalt bestehendes Bahntrasse Bugnei – Portal PAS	76
13.7	Optionale Park and Ride Anlage in Portalnähe	77
13.8	Zeitplan	78
13.9	Übergeordnete Planungen	78
13.9.1	Kantonaler Richtplan	78
13.9.2	Sachplan Verkehr	78
13.9.3	Raumentwicklung Gotthard	79
13.9.4	Regionale Richtplanung	79
14.	Verkehrsdaten für den UVB PAS	80
15.	Kosten	82
15.1	Investitions- und Erneuerungskosten	82
15.1.1	Investitionen in Bauten und technische Ausrüstung im Berg	82
15.1.2	Investitionen in Transportmittel im Berg	83
15.1.3	Investitionen in Bauten ausserhalb	83
15.1.4	Technische Anlagen ausserhalb	83
15.2	Unterhalts- und Betriebskosten	84
15.3	Zusatzleistungen Bahnverkehr	84
16.	Verzeichnisse	85
16.1	Abkürzungsverzeichnis	85

Porta Alpina Sedrun:
Angebot und Betrieb

Resultate der
Arbeitsgruppe 25

16.2	Abbildungsverzeichnis	86
16.3	Tabellenverzeichnis	88
16.4	Literaturverzeichnis	88

Anhänge

Anhänge Kapitel 1:	Organisation der Projektgruppe 12 Betrieb / Betreiber
Anhänge Kapitel 2	Gutachten Univ. Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Wendler Mögliche Fahrlagen des PAS-Zuges
Anhänge Kapitel 3	Strukturdaten Nachfragedaten
Anhänge Kapitel 5	Abläufe auf Niveau Schachtfuss mit verschiedenen Angebotsvarianten
Anhänge Kapitel 7	Anordnung der Bushaltestellen
Anhänge Kapitel 14	Verkehrsbelastungen in der Surselva

0. Zusammenfassung

0.1 Einführung

Für den Bau des Gotthard-Basistunnels (GBT) wurde im Raum Sedrun ein Zwischenangriffsschacht erstellt. Im Basistunnel befinden sich an dieser Stelle eine Nothaltestelle und ein doppelter Gleiswechsel. Mit der Porta Alpina wird diese Nothaltestelle für den permanenten Betrieb aufgerüstet. Damit erhält die obere Surselva eine neue Anbindung Richtung Norden und Süden.

0.2 Aufgabe

Zur Erarbeitung der Plangenehmigungsunterlagen wurden 3 Projektgruppen gebildet: Projektgruppe 11: Verträge / Finanzen / Controlling; Projektgruppe 12: Betrieb / Betreiber und Projektgruppe 13: Projektierung / Bau.

Die Aufgaben der Projektgruppe 12 wurde auf die Arbeitsgruppen 25: Betrieb / Betreiber, 26: Sicherheit und 27 Wirtschaftlichkeit aufgeteilt. Der vorliegende Bericht befasst sich mit den Aspekten des Betriebes der Porta Alpina, d.h. mit den Resultaten der Arbeitsgruppe 25.

0.3 Infrastrukturen GBT

Der 57 km lange Gotthard-Basistunnel (GBT) besteht aus zwei parallelen eingleisigen Tunnelröhren. Im Bereich der Zwischenangriffe Faido und Sedrun befinden sich Multifunktionsstellen. Die Multifunktionsstellen dienen folgenden Zwecken:

- Gleiswechsel in beiden Richtungen
- Lüftung (Normallüftung und Ereignislüftung)
- Technik (Energieversorgung und Bahnbetrieb)
- Nothaltestelle zur Kontrolle und Evakuierung von defekten Zügen.

0.4 Rettungskonzept GBT

Das Sicherheits- und Rettungskonzept des GBT sieht im Ereignisfall vor, dass ein defekter Zug in der Nothaltestelle anhält. Die Fahrgäste verlassen den Zug über das Notperron (Breite 2.44 m) und gelangen via Seitenstollen zur Nothaltestelle der Gegenröhre, wo sie mit einem Zug evakuiert werden.

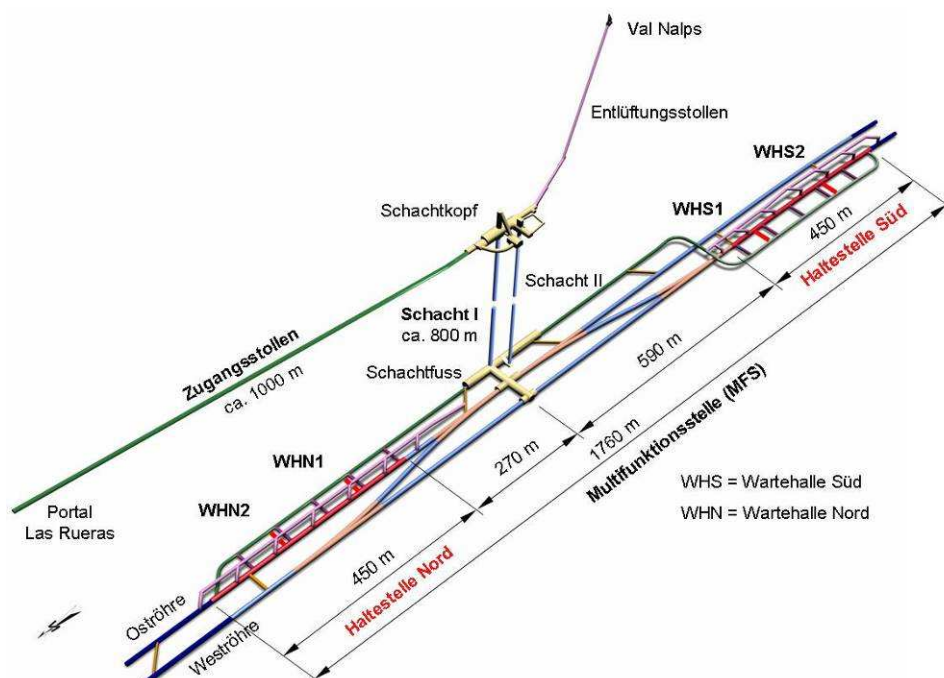


Abbildung 0-1 Multifunktionsstelle Sedrun Quelle IG-GBTS

0.5 Zugangebot

Das FinöV-Konzept sieht im GBT einen stündlichen A-Zug Zürich – Mailand und einen zweistündlichen A-Zug Basel – Mailand, alternierend mit einem B-Zug Basel – Locarno vor.

Der direkte Zug (A-Zug) nach/von Mailand kann nicht in der Porta Alpina halten, weil er knapp in die Knoten Zürich und Mailand eingebunden ist und er von der Gattung her als internationaler Fernverkehrszug Orte mit grosser Nachfrage oder Umsteigeknoten bedienen soll. Folglich kann nur der 2-stündlich verkehrende B-Zug halten, der auch in den Kantonen Schwyz, Uri und Tessin Bahnhöfe mit kleineren Frequenzen bedient.

Soll in der Porta Alpina eine entsprechende Nachfrage generiert werden, ist dies nur mit einem stündlichen Grundangebot möglich. Zwischen Arth-Goldau und Bellinzona ist zweistündlich ein zusätzlicher Zug durch den GBT zu führen.

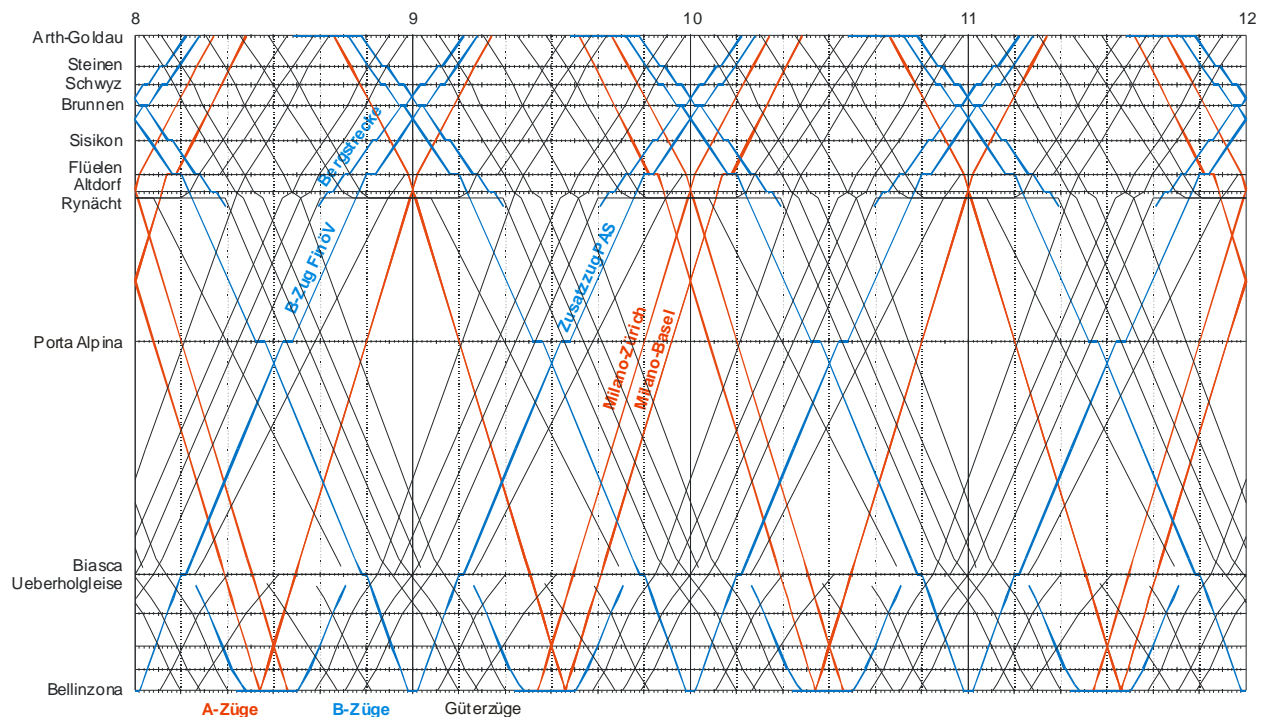


Abbildung 0-2 Graphischer Fahrplan mit Halt Porta Alpina (Basis FinöV)

Expertisen zeigen, dass der Halt Porta Alpina Sedrun keinen Einfluss auf die Kapazität des GBT hat. Es wird jedoch zweistündlich eine zusätzliche Trasse benötigt.

0.6 Nachfrage

Aus der erwarteten Verkehrsnachfrage der Porta Alpina ergeben sich Verkehrsmengen, die während den Spitzenstunden an den Werktagen und winterlichen Wochenenden mit 2-3 Liftfahrten zu befördern sind. Gleichzeitig ist während diesen Spitzenstunden mit einem ausgeprägten Richtungsverkehr zu rechnen. Dies erfordert den Einsatz eines Verkehrsmittels mit grosser Flexibilität hinsichtlich seiner Kapazität. Ein Variantenstudium hat gezeigt, dass dies eine Buslösung am Besten erfüllt.

Über die Hälfte der Pendler stammen aus den Gemeinden Tujetsch und Disentis. Für sie sind direkte Verbindungen in der Spitzenstunde interessant. In der Nebenverkehrszeit ist die Nachfrage gering und sind die Quellen und Ziele disperser verteilt. Damit die RhB und MGB nicht unnötigerweise konkurrenziert werden, muss sich die Verkehrserschliessung jedoch auf die Gemeinde Tujetsch bzw. die Verknüpfung mit der MGB an der Station

Sedrun beschränken. Damit wird auch der Übergang auf den Regional- und Tourismusverkehr (z.B. Glacier Express) sichergestellt.

0.7 Erschliessungssystem im Berg

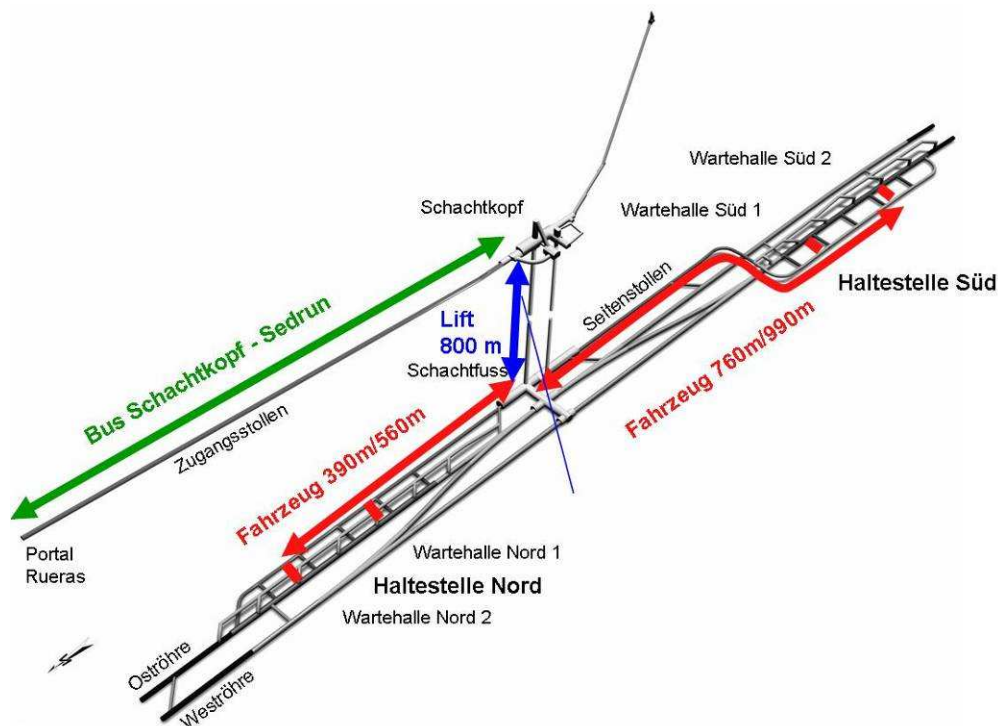


Abbildung 0-3 Distanzen in der Porta Alpina Sedrun

Die Haltestellen Nord und Süd liegen rund 1'200 m auseinander (Perronmitte). Der Schachtfuss befindet sich näher bei der Nordhaltestelle. Pro Haltestelle werden 2 Wartehallen erstellt. Die Fahrgäste gelangen via Wartehallen in die Seitenstollen und von dort mit einem Fahrzeug zum Schachtfuss. Der Lift befördert die Fahrgäste 800 m in die Höhe zum Schachtkopf.

0.8 Linienführung in Tujetsch

Vom Schachtkopf fährt ein Bus durch den Zugangstollen zum Portal Rueras und weiter nach Sedrun, wo einerseits das Ortszentrum mit der P&R Anlage und dem Empfangszentrum PAS und andererseits die Station Sedrun MGB angefahren werden.

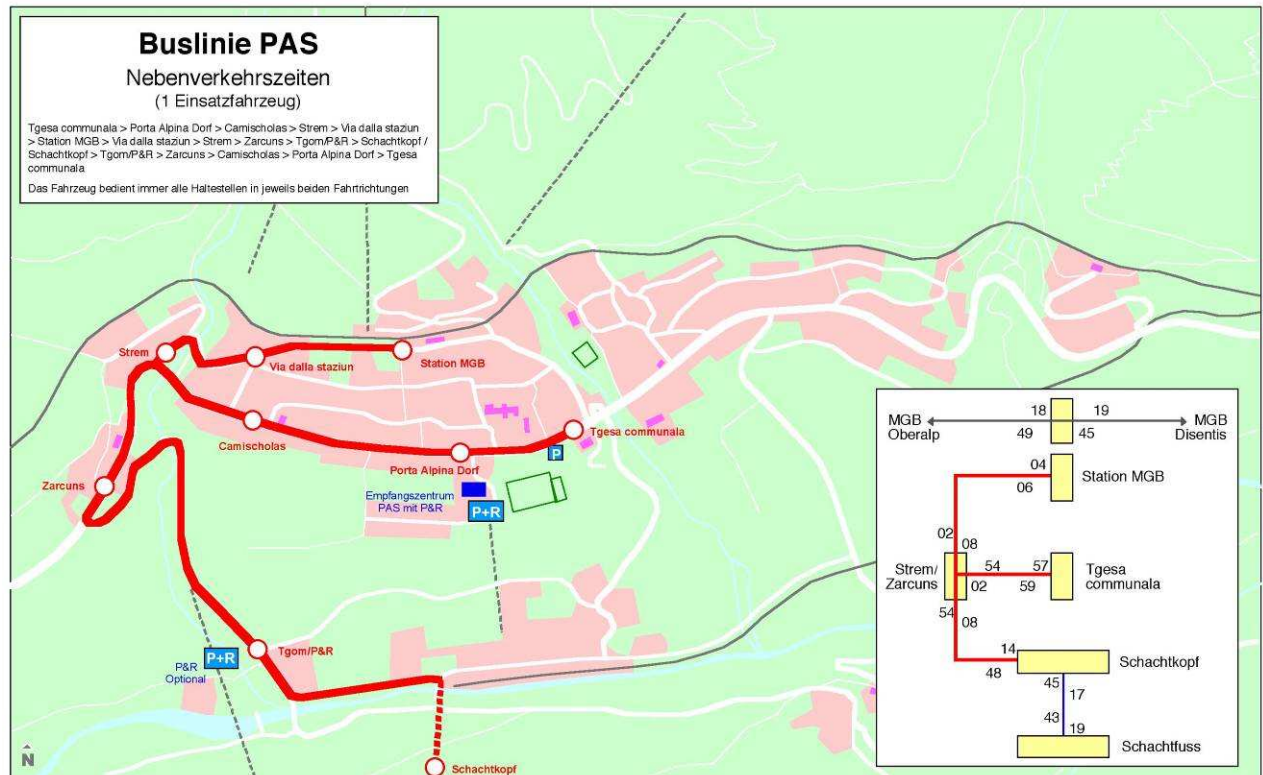


Abbildung 0-4 Linienführung, Fahrplan und Fahrzeugeinsatz Nebenverkehrszeiten

Ein Variantenstudium zeigt, dass unter den vorhandenen rechtlichen Randbedingungen nur diese Variante realisierbar ist. Die Gemeinde Tujetsch ist jedoch der Meinung, dass unbedingt die verkehrsplanerisch sinnvollere Variante Ost 1 zu realisieren ist, die via dem heutigen Installationsplatz und der Werkstrasse nach Sedrun führt, dabei aber Festlegungen im Auflageprojekt ATG verletzt. Parallel und im Nachtrag zur Erarbeitung des PGV II werden daher auf kommunaler Ebene die raumplanerischen und projektbezogenen Voraussetzungen geschaffen, welche den Erhalt der durchgehenden Werkstrasse PAS zwischen dem Portal und der Via Cavorgia ermöglichen und damit die spätere Wiederaufnahme der Variante Ost 1 möglich machen.

0.9 Betrieb und Fahrplan

In den Nebenverkehrszeiten verkehrt nur ein Fahrzeug mit immer dem gleichen Fahrzeugumlauf Dorfzentrum – Station MGB – Porta Alpina - Dorfzentrum. Die jeweiligen Warte- und Reservezeiten betragen am Schachtkopf in beiden Richtungen je drei Minuten sowie im Dorfzentrum (Tgesa communal-

la) und an der Station MGB je zwei Minuten. Diese Betriebsauslegung hat zur Folge, dass die Fahrgäste vom Dorfzentrum nach der Porta Alpina jeweils einen Umweg über die Station MGB in Kauf nehmen müssen.

In der Nebenverkehrszeit beträgt die Reisezeit von der Zugsankunft von Norden bis zur Ankunft beim Park and Ride in Sedrun 33 Minuten von Süden 27 Minuten. Von der Station Sedrun MGB bis zur Zugsabfahrt nach Norden dauert die Reise 28 Minuten und nach Süden 22 Minuten.

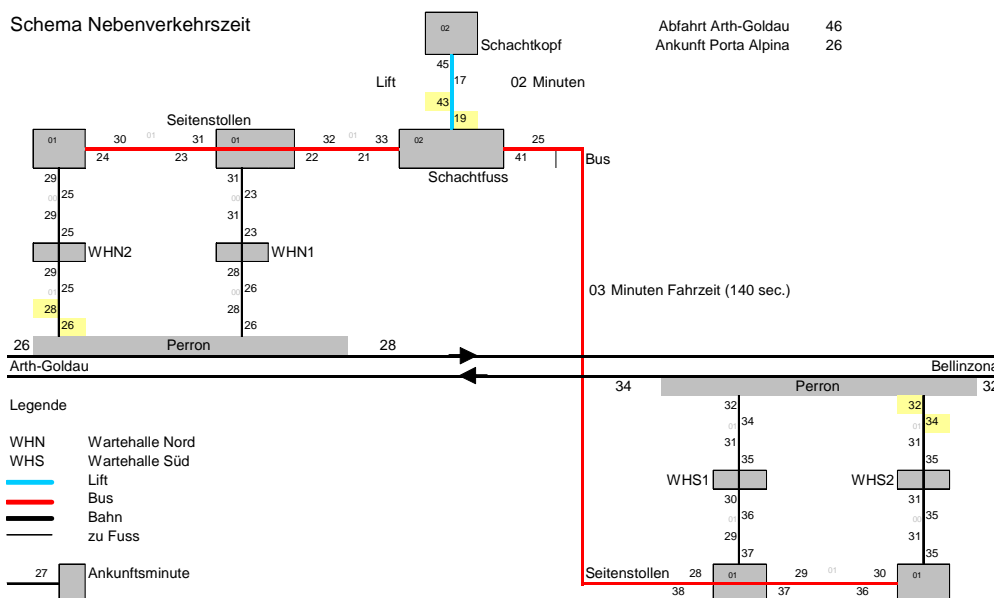


Abbildung 0-5 Zeiten zwischen Zugsankunft und Schachtkopf in der Nebenverkehrszeit

Während den Hauptverkehrszeiten am Morgen und Abend wird zur Bewältigung der Nachfrage ein zweites Fahrzeug eingesetzt. In Sedrun ist eine Park and Ride Anlage vorgesehen. Bei heutigen Infozentrum AlpTransit soll auf privatwirtschaftlicher Basis ein Empfangszentrum PAS entstehen, das nicht Gegenstand der vorliegenden Betrachtungen ist.

Die ganze Anlage ist mit Videokameras ausgerüstet und wird von einer Leitstelle aus überwacht. Die Fahrgäste werden auf ihrem gesamten Weg von PAS-Personal begleitet. Dieses ist auch dafür zuständig, dass die Fahrgäste die Perrons möglichst schnell verlassen und entweder in die Wartehalle oder in den Zug gehen. Danach meldet er dem Zugführer, dass die Perrons frei und die Wartehallentüren verschlossen sind, damit der Zug abfahren kann. Ein medizinisches Gutachten stellt fest, dass der kritische Punkt des Betriebes

bes die Liftfahrt in die Porta Alpina ist, diese aber für gesunde Passagiere unbedenklich sei.

0.10 Innovatives Transportsystem

Die Abläufe sind kompliziert und bedingen ein mehrmaliges Umsteigen. Zur Vereinfachung der Abläufe sind Systeme angedacht, die das Umsteigen reduzieren, in dem die Fahrgäste in Sedrun bzw. bei den Wartehallen in Kabinen einsteigen, die sowohl in der Horizontalen wie auch in der Vertikalen verschoben werden können. Heute existiert ein ähnliches System in Genua, jedoch mit geringeren Distanzen.

Es wird empfohlen, das System zuerst mit einer flexiblen Buslösung zu betreiben, je nach Verkehrsentwicklung kann später auf ein innovatives System umgestellt und damit auch von der technologischen Entwicklung profitiert werden. Der Kanton klärt zur Zeit ab, ob er einen Wettbewerb für die Entwicklung eines solchen Systems ausschreiben soll. Weil der Fahrgastwechsel auf den Perrons überwacht werden muss, sind durch solche Systeme – auch wenn sie automatisiert werden – kaum Einsparungen bei den Betriebskosten zu erwarten.

0.11 Raumplanerische Erwägungen

Die Gemeinde Tujetsch befasst sich gegenwärtig mit der Revision der Ortsplanung. Inhaltlich möchte die Gemeinde mit dieser Revision bereits Vorbereitungen im Hinblick auf die Realisierung der Porta Alpina Sedrun treffen. So soll einem allfälligen Druck im Sektor Zweitwohnungsbau bewusst entgegen gewirkt werden durch eine Stärkung im Bereich Hotellerie und Schaffung von Baumöglichkeiten speziell für Ortsansässige. Ausserdem wird ein grosses Augenmerk auf die Verfügbarkeit von Bauzonen geworfen.

Idealerweise können die raumplanerischen Vorkehrungen für die Porta Alpina Sedrun in die laufende Ortsplanungsrevision eingebaut und im gleichen Verfahren umgesetzt werden. Für die vorgeschlagene Lösung sind nur minimale Anpassungen an der bestehenden Ortsplanung vorzunehmen.

0.12 Verkehrsdaten

Die resultierenden Belastungen im regionalen Strassennetz für die Zustände 2015 ohne und mit PAS zeigen, dass die prozentualen Veränderungen im

Strassenverkehr gering sind. Die Mehrfahrten werden hauptsächlich durch die Park and Ride Anlage generiert.

0.13 Kosten

Es wird von folgenden Investitionskosten ausgegangen:

Investitionen in Bauten und technische Ausrüstung im Berg	37.2 Mio.
Investitionen in Transportmittel im Berg	10.0 Mio.
Investitionen in Bauten ausserhalb	3.1 Mio.
Technische Anlagen ausserhalb (ohne Busse)	0.25 Mio.

Tabelle 0-1 Investitionskosten

Die Betriebs- und Unterhaltskosten werden auf rund 3.6 Mio. Franken pro Jahr geschätzt. Darin enthalten sind die Personalkosten für die Bedienung der Station von 5:30 bis 22:30 Uhr. Zur Überwachung der Perrons und der Bedienung des Fahrzuges auf Niveau GBT sowie des Busses auf Niveau Sedrun sind permanent 3 Personen vor Ort. In der Hauptverkehrszeit wird ein zusätzlicher Busfahrer benötigt. Übers Jahr gerechnet ergeben sich damit 17 Personenjahre.

Ausgehend vom FinöV-Angebot sind für die Bedienung der PAS zusätzliche Zugleistungen notwendig. Der Kostenteiler ist zwischen den Profitierenden auszuhandeln.

	Leistung pro Jahr	Ansatz [CHF]	Kosten [CHF / Jahr]
Zusätzlicher Halt FinöV-Zug	6'570 Halte / Jahr	40 ^{*)}	0.26 Mio.
Zusatzzug zweistündlich Flüelen – Bellinzona	565'000 Zkm / Jahr	20 ^{*)}	11.3 Mio.

^{*)} Herleitung der Ansätze siehe Beilage 4 Wirtschaftlichkeitsrechnung Porta Alpina, Kapitel 2.4.2

Tabelle 0-2 Behnbetriebskosten

1. Ausgangslage

1.1 Aufgabenstellung

Für den Bau des Gotthard-Basistunnels (GBT) wurde im Raum Sedrun ein Zwischenangriffsschacht erstellt. Im Basistunnel befinden sich an dieser Stelle eine Nothaltestelle und ein doppelter Gleiswechsel. Mit der Porta Alpina wird diese Nothaltestelle für den permanenten Betrieb aufgerüstet. Damit erhält die obere Surselva eine neue Anbindung Richtung Norden und Süden.

Aufbauend auf den Machbarkeitsstudien aus den Jahren 2003 [1],[2] und der Kosten-Nutzen-Analyse [3] wurde das Projekt [4] konkretisiert. Auf Grund des Baufortschrittes beim Tunnelvortrieb im Zwischenangriff Sedrun musste das Plangenehmigungsverfahren für den Ausbruch der Wartehallen vorgezogen werden. Die Plangenehmigung für diesen Teil der Porta Alpina wurde am 2. Mai 2006 erteilt.

Für das Plangenehmigungsverfahren der gesamten Anlage Porta Alpina sind die betrieblichen Abläufe zu konkretisieren, die baulichen Massnahmen sind auf die Bedürfnisse des Betriebes abzustimmen und die Betriebskosten genauer abzuschätzen.

1.2 Vorgaben

1.2.1 Resultate aus den Voruntersuchungen

Die oben erwähnten Studien [1]-[4] wurden an die Betroffenen zur Stellungnahme zugestellt. Die Machbarkeit der Porta Alpina Sedrun wird dabei von keiner Institution grundsätzlich in Frage gestellt. Die Hauptbedenken betrieblicher Art richten sich auf die Sicherheit und die komplizierten Abläufe für die Benutzer der Station sowie auf die Auswirkungen auf den Bahnbetrieb. Zudem werden die Nachfragewerte hinterfragt.

In der Studie „Oberirdische Erschliessung und Nachfrage in der oberen Surselva“ [5] werden die Nachfragewerte der verschiedenen vorgängigen Studien plausibilisiert und auf Tagesganglinien herunter gebrochen (siehe auch Kapitel 3.3), damit die Transportgefässe und Wartehallen dimensioniert werden können. Zudem werden verschiedene Erschliessungsmöglichkeiten für die obere Surselva miteinander verglichen (siehe auch Kapitel 4.3). Die Erkenntnis dieser Studie bildet die Grundlage für die vorliegenden Arbeiten.

1.2.2 Auflagen aus Plangenehmigung Wartehallen (PGV I)

In der Plangenehmigung vom 2. Mai 2006 [6] für den Ausbruch der Wartehallen werden folgende, für den Betrieb relevante, Auflagen erteilt:

- *2.4 Der Kanton wird verpflichtet, raschmöglichst mit dem noch zu bestimmenden Betreiber PAS ein detailliertes Betriebskonzept auszuarbeiten und dieses mit ATG und SBB abzustimmen.*
- *2.7 Die vom UVEK für die Projekte ATG im Teilabschnitt Sedrun angeordneten Umweltauflagen sowie die in diesen Projekten vorgesehenen umweltrelevanten Massnahmen gelten sinngemäss auch für den Bau der PAS.*
- *2.10 Zusammen mit ATG und SBB hat der Kanton die sich bezüglich Überwachung des Perronbereichs stellenden technischen und finanziellen Fragen unter Berücksichtigung der laufenden Ausschreibung für Bahn-technik GBT zu klären und im Auflageprojekt 2 zu behandeln.*
- *2.11 ... Das Aufzugssystem PAS hat den Anforderungen der ATG für die Bau- sowie jenen der SBB für die Betriebsphase zu genügen. ...*
- *2.12 ... hat der Kanton folgende Nachweise mit dem Auflageprojekt 2 zu erbringen:*
 - *... die PAS das massgebende Sicherheitsniveau nicht verringert...*
 - *Aufzeigen von Lösungen, bei denen die schienenengebundene Rettung nicht durch das Transportsystem „Auto-Tram“ behindert wird;*
 - *... jederzeitiger uneingeschränkter Zugänglichkeit des Erhaltungspersonals zu den technischen Räumen der Multifunktionsstelle.*
 - *Aufzeigen des konkreten Erhaltungs- und Reinigungsaufwandes für die Publikumsanlagen der PAS*

1.2.3 Finanzrahmen

Der Kostenrahmen der Porta Alpina Sedrun beläuft sich gemäss den vorgesehenen Bundes-, Kantons- und Gemeindebeiträgen auf 50 Mio. Schweizerfranken. Darin enthalten sind die Anpassungen an der Infrastruktur im Berg sowie die Investitionen in die Fahrzeuge (zu mindest auf Niveau GBT).

1.3 Vorgehen

Zur Erstellung des Plangenehmigungsverfahrens 2 (Gesamtanlage) hat der Kanton Graubünden eine Organisationsstruktur aufgebaut, die unter der Projektleitung Bau und Betrieb drei Projektgruppen vorsieht (Organigramme siehe Anhang 1-1).

Organisation

Die Aufgaben der Projektgruppe 12 Betrieb / Betreiber werden in den Arbeitsgruppe 25 Angebot und Betrieb, 26 Sicherheit und 27 Wirtschaftlichkeit bearbeitet.

Die Arbeitsgruppe 25 hat die Abklärungen zum Angebot und Betrieb der Porta Alpina so weit voranzutreiben, dass alle Unterlagen für das Plangenehmigungsverfahren (PGV II) vorliegen. Zu klären sind dabei Fragen zum Betrieb (Angebot, Fahrzeug, Kosten) und zur notwendigen Infrastruktur (in Sedrun und im Berg).

Aufgabe

Die Unterlagen wurden an den Arbeitsgruppensitzungen und mit den einzelnen Betroffenen an separaten Besprechungen erörtert. Die Resultate und Empfehlungen der Arbeitsgruppe sind im vorliegenden Bericht notiert und soweit wie nötig in das Bauprojekt eingeflossen.

Vorgehen

2. Vorgegebene Infrastrukturen und Zugangebote GBT

2.1 Infrastrukturen GBT

2.1.1 Basistunnel und Multifunktionsstelle

Der 57 km lange Gotthart-Basistunnel (GBT) besteht aus zwei parallelen eingleisigen Tunnelröhren mit einem Innendurchmesser vom 7.7 m im Achs-
abstand von 40 bis 60 m, die alle 312 m durch Querschläge verbunden sind. Der GBT wird neben den Portalen von drei Zwischenangriffen (Amsteg, Sedrun und Faido) aus angefahren. Im Bereich der Zwischenangriffe Faido und Sedrun befinden sich Multifunktionsstellen. Die Multifunktionsstellen dienen folgenden Zwecken:

- Gleiswechsel in beiden Richtungen
- Lüftung (Normallüftung und Ereignislüftung)
- Technik (Energieversorgung und Bahnbetrieb)
- Nothaltestelle zur Kontrolle und Evakuierung von defekten Zügen.

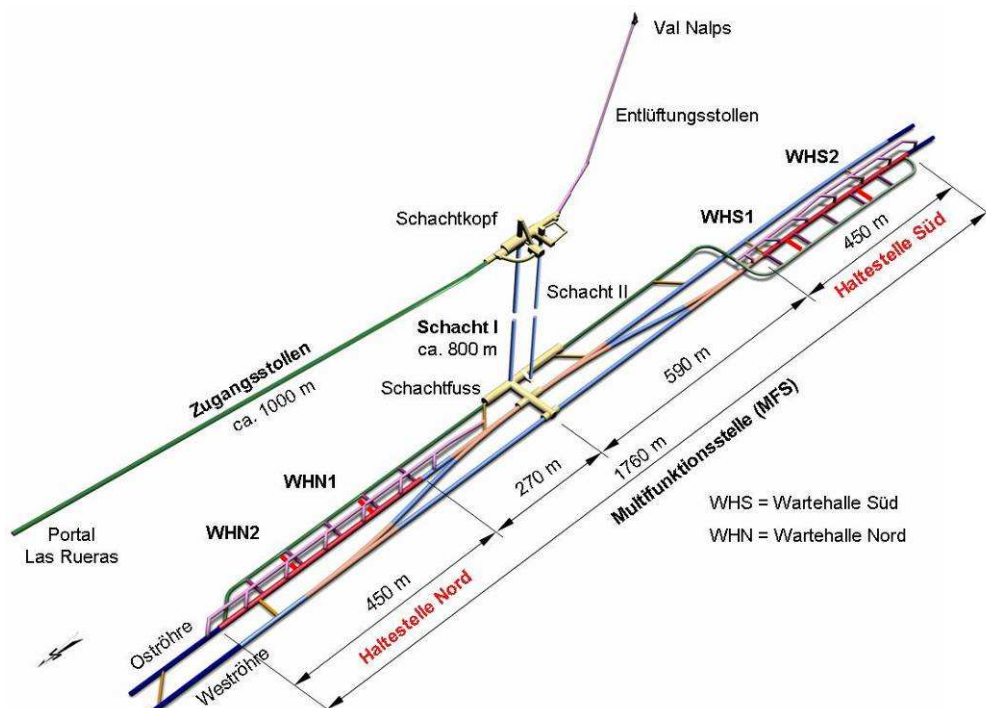


Abbildung 2-1 Multifunktionsstelle Sedrun Quelle IG-GBTS

Das Sicherheits- und Rettungskonzept des GBT sieht im Ereignisfall vor, dass ein defekter Zug in der 450 m langen Nothaltestelle, die sich wegen der Entgleisungsgefahr vor dem Gleiswechsel befindet, anhält. Die Fahrgäste verlassen den Zug über das Notperron (Breite 2.44 m) und gelangen via den Verbindungsstollen zum Seitenstollen, der die Nordhaltestelle in der Oströhre mit der Südhaltestelle in der Weströhre verbindet. Die Passagiere begehen sich dann via den Seitenstollen zur Nothaltestelle der Gegenröhre, wo sie mit einem Zug evakuiert werden.

Rettungskonzept

2.1.2 Vertikalschacht und Schachtförderanlage

Die Multifunktionsstelle Sedrun ist mit zwei rund 800 m tiefen Schächten mit dem Zugangsstollen verbunden. Der Schacht I dient während dem Bau und im Betrieb der Frischluftzufuhr, der Schacht II der Entlüftung. Die Abluft wird mit den Ventilatoren in der Schachtkopf-kaverne via einem schrägen Entlüftungsstollen ins Val Nalps geblasen. Im Schacht I befindet sich eine Schachtförderanlage, über die die gesamte Bauerschliessung erfolgt und die nach dem Bau zu einer permanenten Förderanlage umgebaut werden soll.

2.1.3 Zugangsstollen Sedrun

Der rund 1 km lange, horizontale Zugangsstollen verbindet die Schachtkopf-kaverne mit dem Talboden beim Kraftwerk Sedrun.

2.2 Zugangebote im GBT und Zugshalte Porta Alpina

2.2.1 Ausgangslage

Für das Zugsanbot im GBT liegt ein Angebots- und Betriebskonzept für die Inbetriebnahme vor (FinöV [7]), das mit kleinen Änderungen immer noch Gültigkeit hat bzw. das der Bestellung entspricht, auf deren Grundlage die AlpTransit Gotthard AG ihre Anlagen plant und ausführt.

Angebotskonzept FinöV

Neben dem Angebotskonzept für den Fernverkehr sind in diesem Konzept auch die unterstellten Güterverkehrstrassen definiert. Im Fernverkehr sind bei der ausgewählten Variante folgende Züge vorgesehen:

- A-Zug: Zürich – Zug – Arth-Goldau – Bellinzona – Lugano – Chiasso – Como – Mailand (stündlich)
- A-Zug: (Basel –) Luzern – Bellinzona – Lugano – Chiasso – Seregno – Monza – Mailand 2-stündlich alternierend mit

- B-Zug: (Basel –) Luzern – Arth-Goldau – Bellinzona – Giubiasco – Cadenazzo – Gordola – Tenero – Locarno.

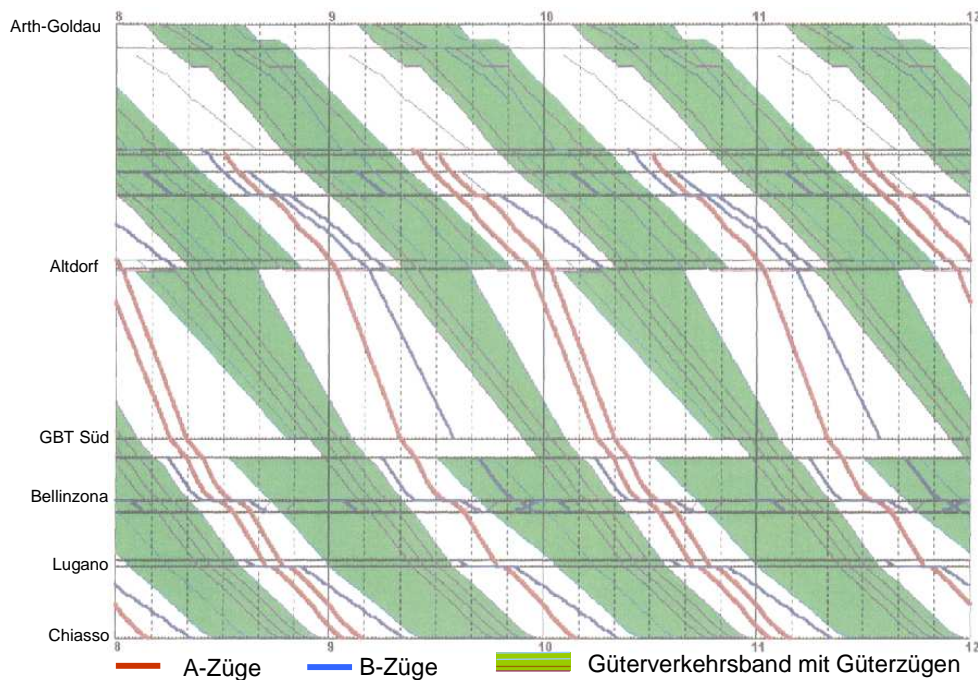


Abbildung 2-2 Graphischer Fahrplan Nord-Süd-Richtung Stand FinöV [7]

Zwischen den stündlichen hintereinander verkehrenden Fernverkehrszügen befinden sich die Güterverkehrsbündel (grüne Bänder).

Zur Zeit laufen Abklärungen für andere Zugangebote in der Schweiz (z.B. Zukünftige Entwicklung Bahnprojekte ZEB). Diese sind noch in Bearbeitung und können daher nicht als gesicherte Planungsgrundlage herangezogen werden. Im Kapitel 2.2.5 werden Auswirkungen aufgezeigt, die sich aus einem anderen Grundangebot im GBT ergeben können. Dabei zeigt sich, dass sich Änderungen im Angebotskonzept kaum auf den Betrieb der Porta Alpina auswirken.

Weiterentwicklung des Angebotskonzeptes

2.2.2 Zugangebot im GBT mit der Porta Alpina

Der direkte Zug (A-Zug) nach/von Mailand kann nicht in der Porta Alpina halten, weil er knapp in die Knoten Zürich und Mailand eingebunden ist und er von der Gattung her als internationaler Fernverkehrszug nur an Orten mit grosser Nachfrage oder in Umsteigeknoten halten soll. Folglich kann nur der

Halt des B-Zuges

2-stündlich verkehrende B-Zug halten, der auch in den Kantonen Schwyz, Uri und Tessin Bahnhöfe mit kleineren Frequenzen bedient.

Soll in der Porta Alpina eine entsprechende Nachfrage generiert werden, ist dies nur mit einem stündlich verkehrenden Grundangebot möglich. Zwischen Arth-Goldau und Bellinzona ist zweistündlich ein zusätzlicher Zug durch den GBT zu führen.

Ergänzung zum
Stundentakt

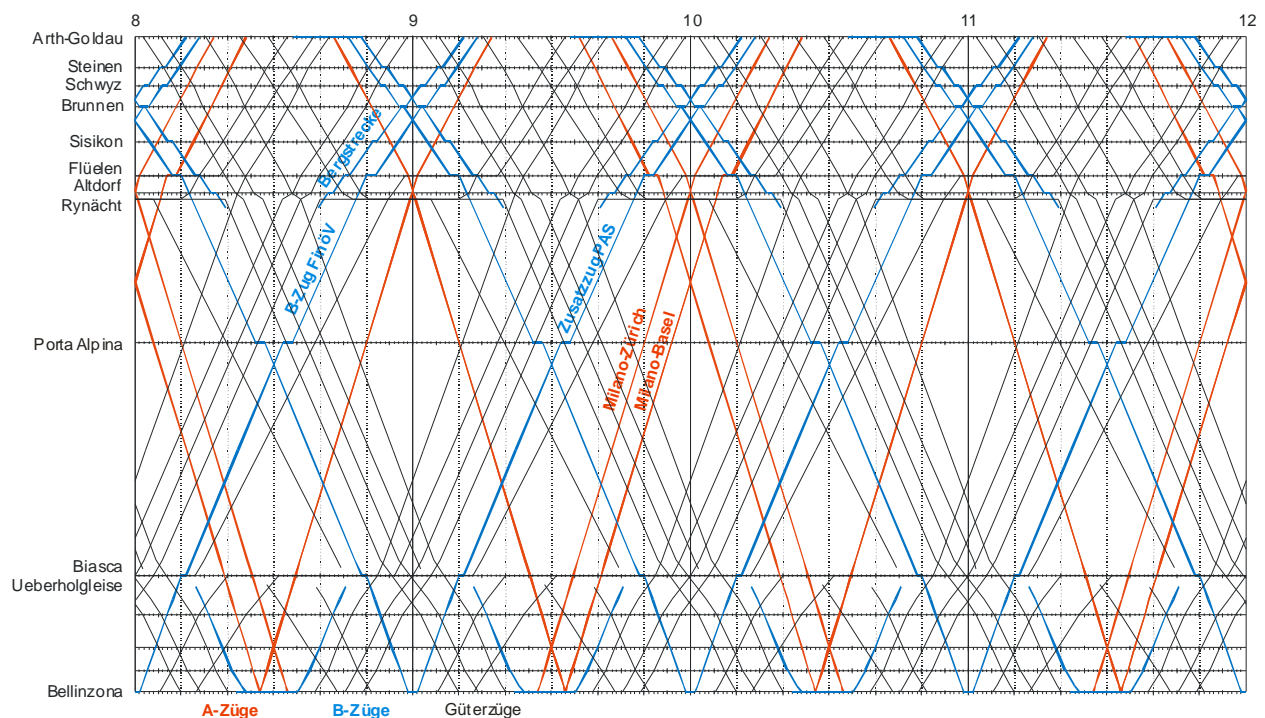


Abbildung 2-3 Graphischer Fahrplan Arth-Goldau – GBT – Bellinzona

Der zweistündliche A-Zug verkehrt ab Arth-Goldau vor dem stündlichen A-Zug. Danach folgt der neu stündliche B-Zug Arth-Goldau – Schwyz – Brunnen – Flüelen – Porta Alpina – Bellinzona (siehe Abbildung 2-3). Bis nach Rynächt entsteht zwischen den schnellen A-Zügen und dem B-Zug eine so grosse Lücke, dass zwischen dem A-Zug und dem B-Zug ein Güterzug verkehren kann. Darauf folgen die übrigen Güterverkehrszüge, bis wieder die A-Züge einsetzen.

Zugfolge

Das System wird von Arth-Goldau ausgehend konstruiert. Der B-Zug, der die PAS bedient, fährt stündlich 3 Minuten nach den ebenfalls stündlich verkehrenden A-Zug in Arth-Goldau ab und bedient Schwyz, Brunnen und

Einbindung der Züge

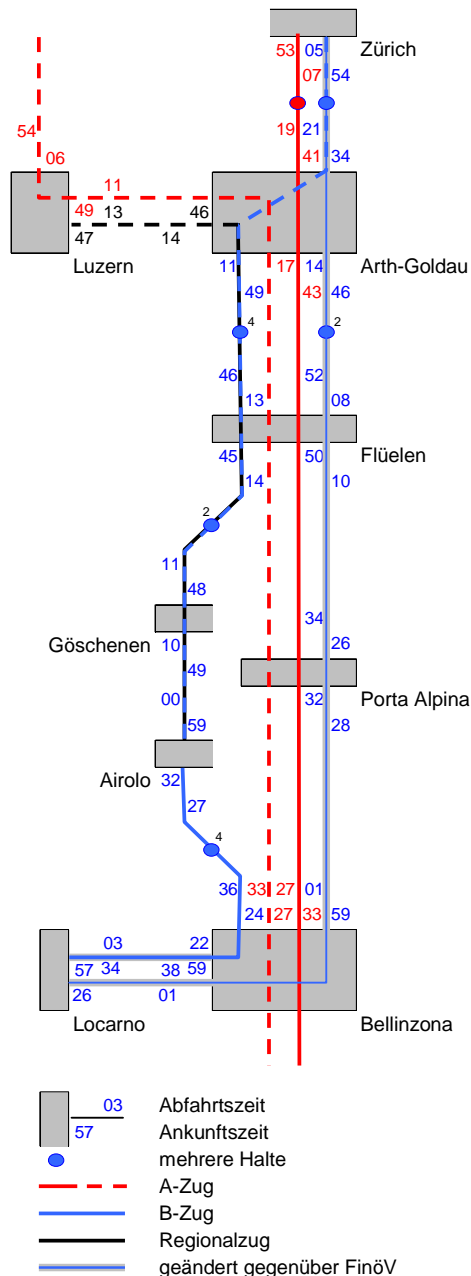


Abbildung 2-4 Netzgrafikausschnitt mit PAS

Flüelen. Nach dem „PAS-Zug“ folgt der Zug, der über die Bergstrecke verkehrt. Vorstellbar wäre auch – je nach Rollmaterialeinsatz – ein Flügel in Flüelen, um zwischen Arth-Goldau und Flüelen eine Trasse einzusparen¹.

Durch das Abbremsen, die Haltezeit und das Anfahren verlängert sich die Reisezeit des B-Zuges bei einer Haltezeit von 2 Minuten um 5 bis 6 Minuten. Je nach eingesetztem Rollmaterial kann diese Zeit unterschiedlich lang sein. Für die Konstruktion wird ein eher langsamer Zug angenommen und die Reisezeit gegenüber dem in der FinöV-Unterlagen angenommenen B-Zug um 8 Minuten verlängert.

Der B-Zug erreicht damit Bellinzona kurz vor der Stunde und bildet dort zusammen mit dem A-Zug annähernd einen Halbstundenknoten. Der B-Zug könnte danach entweder nach Locarno oder nach Lugano weitergeführt werden. Betrachtet werden hier nur die Züge durch den GBT. Die Weiterführungen im Norden und Süden sind im Rahmen der Fahrplanverfahren mit den betroffenen Kantonen auszuhandeln.

¹ Das Flügel und Vereinen von zwei Zugshälften in Flüelen, wobei eine über die Bergstrecke und eine durch den GBT verkehren würde, bedingt Infrastrukturanpassungen in Flüelen und auf beiden Strecken einheitliches, „druck-ertüchtigtes“ und „flügelfähiges“ Rollmaterial.

2.2.3 Zusätzliche Verkehrsleistung für die PAS

Ausgehend vom FinöV-Angebot sind für die Bedienung der PAS zusätzliche Zugleistungen notwendig. Zum einen ist dies der zusätzliche Halt des zweistündlichen B-Zuges, zum andern handelt es sich um den zusätzlichen Zug zwischen Arth-Goldau und Bellinzona, der die Taktverdichtung bewirkt und die PAS bedient. Der Kostenteiler – im speziellen zwischen Flüelen und Bellinzona – ist zwischen den profitierenden (Kantone Uri, Graubünden und Tessin sowie SBB Personenverkehr) auszuhandeln.

	Anzahl pro Tag	Tage	pro Jahr
Zusätzlicher Halt FinöV-Zug	2 x 9 Halte pro Tag	365	6570 Halte / Jahr
Zusatzzug zweistündlich Flüelen – Bellinzona	2 Richtungen x 9 Züge x 86 km	365	565'000 Zkm / Jahr

Tabelle 2-1 Zusatzleistungen Bahnverkehr

2.2.4 Auswirkungen auf die Kapazität

Bedingt durch die unterschiedlichen Geschwindigkeiten des B-Zuges (Annahme 160 km/h) und des ersten nachfolgenden Güterzuges (Annahme 100 bis 120 km/h) vergrössert sich der Abstand zwischen den Zügen mit zunehmendem Fahrweg. Fährt ein Güterzug mit einer Zugfolgezeit von 3 Minuten hinter dem B-Zug im Norden in den Tunnel ein, beträgt der Abstand zwischen den beiden Zügen bei der Porta Alpina, bedingt durch die unterschiedliche Geschwindigkeit, bereits 8½ Minuten (bzw. 6 Minuten beim schnelleren Güterzug). Beschleunigt der Güterzug aus der Überholgleisanlage Rynächt ist der Abstand wegen dem langen Beschleunigungsweg noch grösser. Der B-Zug kann folglich in der Porta Alpina Sedrun anhalten, ohne dass dies Auswirkungen auf den nachfolgenden Zug bzw. auf die Kapazität des GBT hat. Diese Aussage gilt für alle Angebotskonzepte die unterschiedliche Geschwindigkeiten im Personen- und Güterverkehr vorsehen.

Die Ergänzung zum Stundentakt bedingt, verglichen mit dem FinöV-Angebot, zweistündlich eine zusätzliche Trasse [8]. Die Auswirkungen auf die Kapazität wurde in einer Expertise von Univ. Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Wendler, Aachen (VIA) [9] untersucht. (vgl. auch Anhang 2-1). Er kommt zum Schluss, dass sich der Halt Porta Alpina unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht nachteilig auf die Leistungsfähigkeit des GBT auswirkt.

2.2.5 Sensitivitätsanalyse

Der Fahrplan der Porta Alpina hat sich nach den Abläufen des Verkehrs im GBT zu richten. Die Infrastruktur der Porta Alpina und die Abläufe sind so zu konzipieren, dass geänderte Fahrpläne der Züge mit einer Anpassung im Betrieb der Porta Alpina abgedeckt werden können.

Folgende Änderungen am Fahrplan des GBT können auftreten (vgl. auch Anhang 2-2):

- Annahme: Die Abfahrt in Arth-Goldau erfolgt später oder die Fahrzeit verlängert sich zum Beispiel wegen zusätzlichen Halten oder geringerer Geschwindigkeit. Im FinöV-Fahrplan ist die Abfahrt des A-Zuges in Arth-Goldau Richtung Süden zur Minute 43 vorgesehen. Heute fährt der EC zur Minute 52 ab. Unter Annahme der heutigen Abfahrtszeit in Arth-Goldau und der im Kapitel 2.2.2 vorgeschlagenen Zugfolge im GBT, verschiebt sich das Fernverkehrsbündel um rund 10 Minuten nach hinten.
 - Die Ankunft in der Nordhaltestelle erfolgt später (Minute 33) bzw. in der Südhaltestelle erfolgt sie früher (Minute 25).
 - Die Verschiebung bewirkt einen Abtausch der Abläufe in der Porta Alpina. Die Abfahrten der Autotrams beim Schachtfuss Richtung Wartehalle Nord und Süd differieren um 12 Minuten.
 - Die Ankunft der abreisenden Fahrgäste am Schachtkopf muss schon zur Minute 10 erfolgen.
 - Die Bedienung der Nord- und der Südhaltestelle muss auf alle Fälle durch separates Personal erfolgen.
- Annahme: Der Personenverkehr im GBT verkehrt im Halbstundentakt.
 - Unter Annahme der gleichen Fahrzeiten bzw. Geschwindigkeiten verschieben sich die Fahrpläne und Abläufe in der Porta Alpina um eine halbe Stunde, sind aber ansonsten genau gleich.

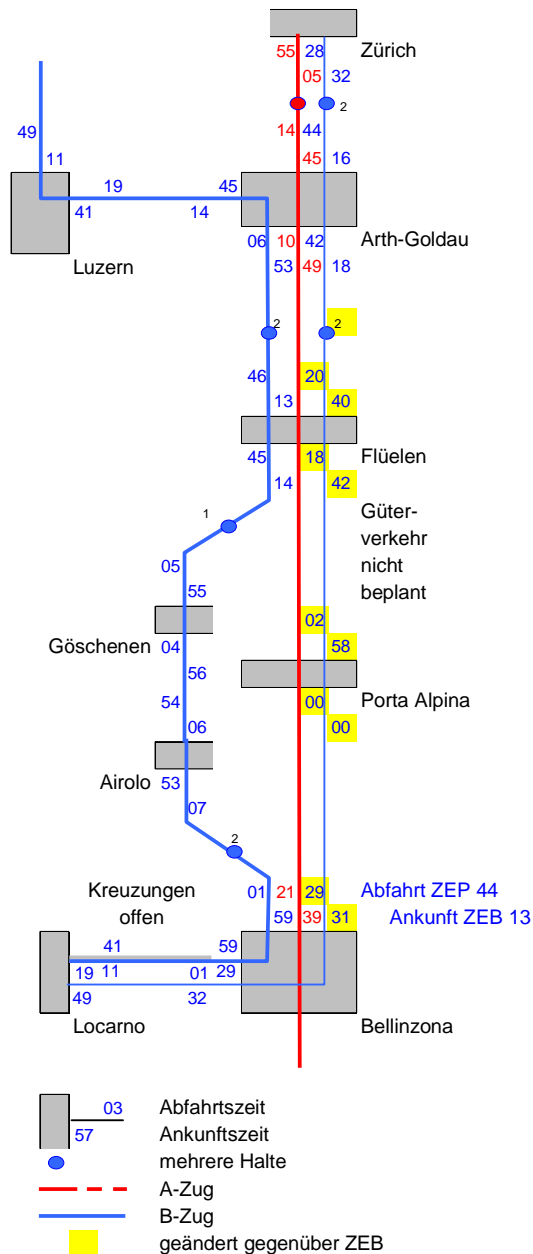


Abbildung 2-5 zeigt eine mögliche Weiterentwicklung basierend auf dem Angebotskonzept ZEB auf. Mit dem Bergzug würde in Bellinzona ein Halbstunden-Knoten entstehen. Gegenüber ZEB verlangsamt sich der PAS-Zug zwischen Arth-Goldau und Bellinzona um rund 15 Minuten. Dies ist durch die 4 zusätzlichen Halte bedingt. Eine genauere Zuglaufrechnung liesse vermutlich eine schnellere Fahrzeit zu, würde jedoch die Konflikte mit dem Güterverkehr erhöhen, ebenso entstehen Kreuzungskonflikte zwischen Bellinzona und Locarno. Der Güterverkehr wurde für diese Variante nicht genauer untersucht, wie in Kapitel 2.2.4 jedoch dargelegt, hat der Halt in der Porta Alpina keine Auswirkungen auf die Kapazität im GBT.

-
- Annahme: Wie im ZEB auch ist der zweite Zug nur saisonal und an Wochenenden vorgesehen, unter der Woche verkehrt nur der A-Zug, der – wie oben dargelegt – den Halt Porta Alpina nicht bedienen kann.
 - Die Menge der zusätzlichen Züge, die für den Stundentakt in der Porta Alpina erforderlich ist, vergrößert sich.
Beispiel: Die Ergänzung vom Zweistundentakt zum Stundentakt bedingt pro Tag 9 zusätzliche Züge pro Richtung oder 6'570 Züge pro Jahr (2 Richtungen x 9 Züge pro Tag x 365 Tage). Die Ergänzung des Wochenendbetriebs zum ganzwöchigen Stundentakt (Annahme Wochenendbetrieb = Freitag Mittag bis Sonntag Abend) bedingt 7'950 zusätzlich Züge pro Jahr²
 - Langfristig ist eine Ausdehnung des Wochenendes festzustellen. Es ist anzunehmen, dass die Nachfrage auf dem Nord-Süd-Korridor zunimmt und der Wochenendbetrieb damit auch ausgedehnt wird, damit reduziert sich die Anzahl der zusätzlich zu fahrenden Züge.
 - Annahme: Die Abfahrt in Arth-Goldau erfolgt früher und/oder die Fahrzeiten verkürzen sich. Dies ist nur sehr langfristig ein realistisches Szenario, weil die Züge im Knoten Zürich eingebunden sind und sich die Fahrzeiten erst durch künftige Ausbauten im Netz verkürzen werden.
 - Die Ankünfte bzw. Abfahrten der beiden Richtungen gehen weiter auseinander. Unter Annahme der Einbindung des B-Zuges in den Knoten Arth-Goldau werden sich diese Verschiebungen im Minutenbereich belaufen.
 - Die Bedienung der Nord- und der Südhaltestelle kann ab einer gewissen zeitlichen Differenz der Ankünfte durch dieselbe Person bzw. denselben Bus erfolgen.
 - Die Passagiere aus Norden und aus Süden werden mit separaten Lift- und Busfahrten nach Sedrun geführt. Auf Niveau Sedrun werden mehr Personal und Busse benötigt, die aber auf Niveau GBT eingespart werden.

² Bei einem Betrieb von 5:30 bis 22:30 fallen bis 12:30 8 Zugspaare an und von 13:30 bis 22:20 10 Kurspaare. Am Freitag deckt das ZEB 10/18 des Betriebes ab. Das Normjahr hat zudem 52 Samstage und 61-63 Feiertage. Das ZEB deckt folglich 39% der Züge ab (gegenüber 50% bei der Annahme FinöV).

3. Vorabklärungen zur Nachfrage und oberirdischen Erschliessung

Die Vorabklärungen befassen sich mit der zeitlichen und örtlichen Verteilung der in verschiedenen vorangegangenen Untersuchungen ausgewiesenen globalen Nachfragewerte (Jahreswerte). Die Nachfrageabklärungen sind in der Studie Oberirdische Erschliessung und Nachfrage in der oberen Surselva [5] genauer beschrieben.

3.1 Strukturdaten und Verkehrsaufkommen heute

Voraussetzung für eine Abschätzung der zeitlichen und örtlichen Verteilung der erwarteten Verkehrsnachfrage der Porta Alpina sind Kenntnisse über die heutigen Strukturen und das heutige Verkehrsgeschehen in der Surselva.

Heute leben in der Surselva insgesamt etwas über 26'000 Personen. Im Kreis Disentis, d.h. im unmittelbaren Einzugsgebiet der Porta Alpina, sind es ca. 8'600 Personen, in den anderen direkt an RhB Stationen liegenden Gemeinden ca. 3'300 Personen und in der übrigen Surselva etwas über 14'000 Personen.

Die Pendlerbilanz aller Gemeinden der Surselva ist heute negativ. Den ca. 4'300 Wegpendlern stehen ca. 3'300 Zupendler gegenüber. In den Gemeinden des Kreises Disentis sind es ca. 930 Wegpendler und ca. 670 Zupendler. Über eine längere Distanz pendeln heute nur wenige Beschäftigte. So arbeiteten im Jahr 2000 lediglich knapp 50 im Kreis Disentis wohnende Personen in der Stadt Chur.

Die grossen Fremdenverkehrszentren der Surselva generieren heute zusammen ca. 1.7 Mio Logiernächte pro Jahr mit folgenden Anteilen seitens der einzelnen Tourismusräume: Disentis und Tujetsch: ca. 430'000 Logiernächte (25%), Brigels und Waltensburg/Andiast: ca. 150'000 Logiernächte (9%), Obersaxen und Lugnez/Vals: ca. 370'000 Logiernächte (22%), Flims/Laax/Falera: ca. 750'000 Logiernächte (44%).

Detaillierte Angaben zu den heutigen Strukturdaten der Surselva sind in den Anhängen 3-1a – 3-1c zusammengestellt.

Das heutige Verkehrsaufkommen auf der Strasse ist geprägt durch die für touristische Räume typische Verteilung des Verkehrs über das Jahr mit unterdurchschnittlichem Verkehrsaufkommen während der Zwischensaison, den Verkehrsspitzen an den Wochenenden im Winter und dem grossen

Verkehrsaufkommen während den Sommermonaten. Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die Jahresganglinie im Querschnitt Disentis der H19.

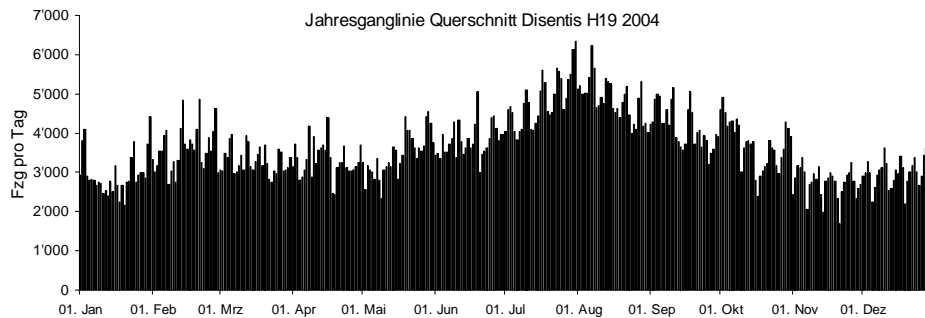


Abbildung 3-1: Jahresganglinie Querschnitt Disentis H19

Das grosse Verkehrsaufkommen im Sommer hat seinen Grund insbesondere im sehr hohen Anteil an Durchgangsverkehr (Passverkehr über den Oberalp und Lukmanier). Für die Dimensionierung des Verkehrssystems der Porta Alpina ist jedoch der Ziel- und Quellverkehr nach/von der oberen Surselva massgebend, und der ist im Winter deutlich höher als im Sommer.

Die Verteilung des Verkehrsaufkommens in den Regionalzügen der RhB nach und von Disentis ist über das Jahr betrachtet ausgeglichener als auf der Strasse mit leicht höherem Verkehrsaufkommen im Winter als im Sommer.

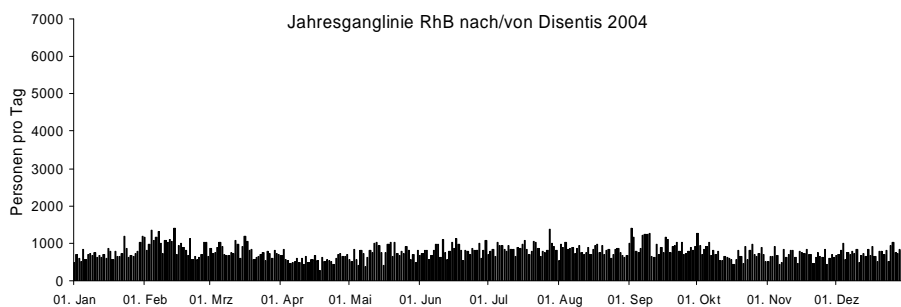


Abbildung 3-2:: Jahresganglinie Disentis RhB

Eine Auswertung des Verkehrsaufkommens nach den Skigebieten der Surselva (Anzahl Ersteintritte pro Tag im Winter 2005/06) zeigt, dass in den Skigebieten Sedrun und Disentis bei den 20 Spitzentagen nicht die Wo-

chenendtage Samstag und Sonntag sondern Werktage dominieren. Dies zeigt deutlich, dass in der oberen Surselva der Tagesgast nicht von der gleichen Bedeutung ist wie in anderen zentrumsnahen Skigebieten (z.B. Weisse Arena, Lenzerheide u.a.).

Ausgewählte Angaben zum heutigen Verkehrsaufkommen auf der Strasse, bei der RhB und nach den Skigebieten in der Surselva sind in den Anhängen 3-1d – 3-1f zusammengestellt.

3.2 Verkehrsnachfrage der Porta Alpina

In den verschiedenen Voruntersuchungen zur Porta Alpina (Berichte Bieger/Lässer [1], Hermann Alb [3] und Visiun Porta Alpina [10]) wurde die zu erwartende Verkehrsnachfrage der Porta Alpina ausschliesslich im Sinne von globalen Jahreswerten ausgewiesen.

Auf der Grundlage dieser Voruntersuchungen wurden für die unterschiedlichen Fahrtzwecke für die Zeit nach Inbetriebnahme der Porta Alpina plausibilisierte minimale und maximale Nachfragewerte festgelegt und sowohl nach massgebenden Zeiträumen als auch den Ziel- und Quellorten der Fahrten in der Surselva differenziert.

Als wichtigste Fahrtzwecke der zukünftigen Benützer der Porta Alpina bzw. als wichtigste Verkehrsarten wurden berücksichtigt:

- Der Pendlerverkehr der heute in der Surselva wohnhaften Bevölkerung und der wegen der Porta Alpina erwarteten Zuzüger nach/von ihren Arbeitsplätzen ausserhalb der Surselva.
- Der übrige Verkehr der ortsansässigen Bevölkerung, inklusive der Zuzüger, für Ausflüge, den Einkauf und Besuche ausserhalb der Surselva.
- Der Ausflugsverkehr, der sich in der Surselva aufhaltenden Feriengäste nach/von Ausflugszielen ausserhalb der Surselva (z.B. bei schlechtem Wetter).
- Der An- und Abreiseverkehr von ausserhalb der Surselva wohnenden Tagesausflüglern (insbesondere Schneesportler) und Feriengästen nach/von der Surselva.
- Der Verkehr von Passanten und Besuchern, welche gezielt die Porta Alpina als touristische Attraktion besuchen.
- Teile des Umsteigeverkehrs zwischen der SBB und der MGB, der heute über den Anschlussknoten Göschenen abgewickelt wird. Darin einge-

schlossen ist auch der Umsteigeverkehr mit dem Glacier Express (Gemeinschaftsprodukt der RhB und der MGB).

- Ausflugsverkehr als Teil touristischer Rundreisen im Gotthardgebiet (Bestandteile obiger Verkehrszwecke).

Als für die Betrachtungen zur Porta Alpina massgebende Zeiträume wurden festgelegt: der Durchschnittstag über das Jahr, das Mittel der zehn Spitzentage im Winter, die werktägliche Spitzenstunde am Morgen sowie die nachmittägliche Spitzenstunde an einem schönen Wochenende im Winter. Für diese Zeiträume ergeben die Untersuchungen folgendes Verkehrsaufkommen über die Porta Alpina:

- Durchschnittlicher Täglicher Verkehr (DTV): 630 - 800 Fahrten
- Mittel der zehn Spitzentage in der Wintersaison: 1'500 - 1'800 Fahrten
- Spitzenstunde an Werktagen Hauptrichtung: 120 - 180 Fahrten
- Spitzenstunde Winterwochenende Hauptrichtung: 200 - 250 Fahrten

Die Verteilung dieser Fahrten auf die verschiedenen Ziel- und Quellorte innerhalb der Surselva auf der Grundlage der heutigen Strukturdaten (Einwohner, Logiernächte und Ersteintritte in die Skigebiete) zeigt die folgende Tabelle:

Ziel-/Quellort	DTV alle Tage über das Jahr	Mittel der 10 Spitzentage W	Spitzenstunde Werktag HR	Spitzenstunde Weekend HR
Gde. Tujetsch	236 - 282	564 - 660	36 - 50	70 - 84
Gde. Disentis	144 - 184	303 - 367	33 - 47	40 - 49
Gde. Medel	7 - 10	4 - 4	3 - 4	0 - 0
Gde. Sumvitg	21 - 28	10 - 12	8 - 12	1 - 1
Gde. Trun	19 - 26	10 - 11	7 - 11	1 - 1
Gde. Schlans	1 - 2	1 - 1	1 - 1	0 - 0
Gde. Breil/Brigels	38 - 50	78 - 98	10 - 14	11 - 14
Ilanz u. Umgebung	59 - 76	202 - 253	8 - 13	31 - 40
Rest Surselva	109 - 139	331 - 414	18 - 25	50 - 61
Ganze Surselva	634 - 797	1503 - 1820	124 - 177	204 - 250

Gde.: Gemeinde; DTV: Durchschnittlicher Täglicher Verkehr; W: Winter; HR: Hauptrichtung

Tabelle 3-1: Gesamtverkehrsaufkommen via Porta Alpina

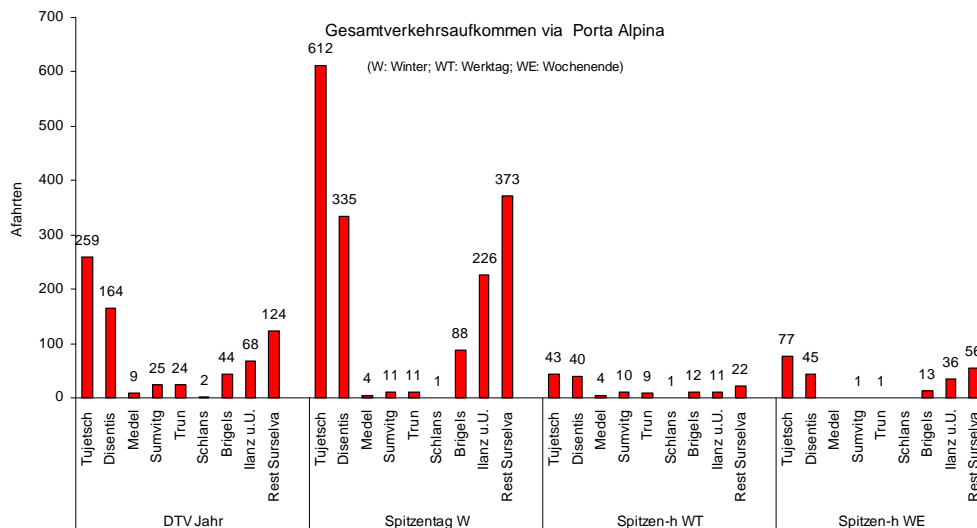


Abbildung 3-3: Gesamtverkehrsaufkommen via Porta Alpina

Über das ganze Jahr betrachtet setzt sich das Verkehrsaufkommen der Porta Alpina zu ca. einem Drittel aus Verkehrsanteilen der einheimischen Bevölkerung (Pendler- und anderer Verkehr) und zu ca. zwei Dritteln aus Verkehr von Gästen und Besuchern der Surselva zusammen. Die Aufteilung des Gesamtverkehrs auf die verschiedenen Fahrtzwecke sieht folgendermassen aus:

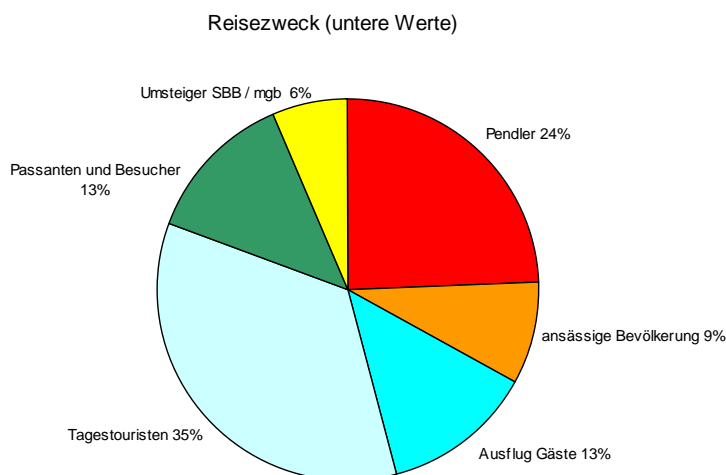


Abbildung 3-4: Fahrtzweck gesamtes Jahr (untere Werte)

Zusammenfassend lassen sich zuhanden der Ausgestaltung und Dimensionierung des Verkehrssystems zwischen der Haltestelle im Gotthard Basistunnel einerseits und den Ziel- und Quellorten der Fahrten in der Surselva anderseits folgende Schlüsse ziehen:

- Die beiden morgendlichen und abendlichen Spitzenzüge von Montag - Freitag (insbesondere Pendlerverkehr) müssen üblicherweise mit zwei Liftfahrten bedient werden.
- An winterlichen Spitzentagen (schönes Skiwochenende) müssen die nachmittäglichen Spitzenzüge in Richtung Norden mit zwei bis drei, in Richtung Süden mit einer Liftfahrt bedient werden.
- Die benötigte Park & Ride Anlage für die Benutzer der Porta Alpina muss ca. 100-150 Parkplätze umfassen.

Die detaillierte Berechnung der Verkehrsaufkommen zeigen die Tabellen in den Anhängen 3-2a und 3-2b.

3.3 Schlussfolgerungen für die weiteren Untersuchungen

Aus der erwarteten Verkehrsnachfrage der Porta Alpina ergeben sich Verkehrsmengen, die während den Spitzenstunden an den Werktagen und winterlichen Wochenenden mit 2-3 Liftfahrten zu befördern sind. Gleichzeitig ist während diesen Spitzenstunden mit einem ausgeprägten Richtungsverkehr zu rechnen. Dies erfordert den Einsatz eines Verkehrsmittels mit grosser Flexibilität hinsichtlich seiner Kapazität.

Über die Hälfte der Pendler stammen aus den Gemeinden Tujetsch und Disentis. Für sie sind direkte Verbindungen in der Spitzenstunde interessant. In der Nebenverkehrszeit ist die Nachfrage gering und sind die Quellen und Ziele disperser verteilt. Damit die RhB und MGB nicht unnötigerweise konkurrenziert wird, muss sich die Verkehrserschliessung jedoch auf die Gemeinde Tujetsch bzw. die Verknüpfung mit der MGB an der Station Sedrun beschränken.

4. Das Erschliessungssystem PAS in der Übersicht

4.1 System

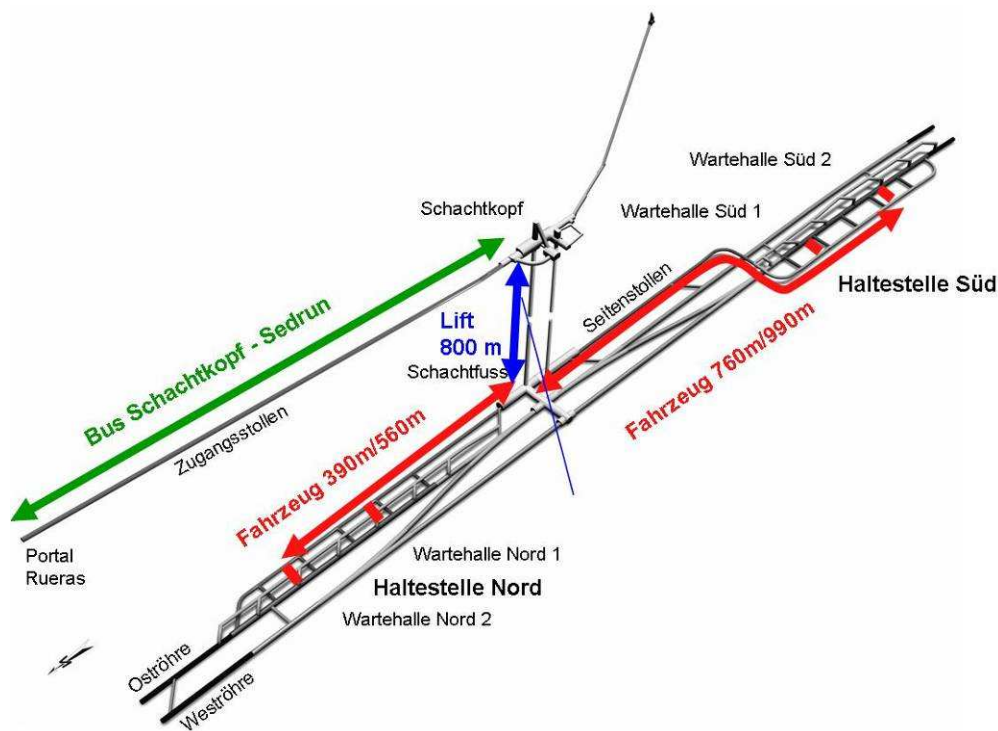


Abbildung 4-1 Distanzen in der Porta Alpina Sedrun

Die Haltestellen Nord und Süd liegen bezogen auf die Haltestellenmitte rund 1'200 m auseinander. Der Schachtfuss ist rund im Drittelpunkt, näher bei der Nordhaltestelle. Die Fahrgäste gelangen via Wartehallen in die Seitenstollen und von dort mit einem Fahrzeug zum Schachtfuss. Der Lift befördert die Fahrgäste 800 m in die Höhe zum Schachtkopf und von dort erreichen sie durch den Zugangsstollen das Portal Ruera. In Tujetsch erfolgt die Verteilung zum Park & Ride und Bahnhof Sedrun MGB.

4.2 Variante Zentral

Zur Vereinfachung der Abläufe wurde die Verschiebung der Südhaltestelle Richtung Norden in den Bereich des Schachtfusses untersucht. Auf das horizontale Transportsystem hätte man dabei verzichten können, und die Wege in der Station wären kürzer geworden. Der Bau der Tunnelröhren und

Stollen zum Zeitpunkt der notwendigen Entscheide für die Variante Zentral war aber schon so weit fortgeschritten, dass eine Umdisposition grosse Kostenfolgen zu Lasten der Variante Zentral gehabt hätte.

4.3 Verkehrsmittelwahl

Aus den Abschätzungen der zeitlichen und örtlichen Verteilung der erwarteten Verkehrsnachfrage (siehe Kapitel 3.2) ergeben sich für die Ausgestaltung und Dimensionierung des Verkehrssystems der Porta Alpina folgende Randbedingungen:

In den Spitzenstunden mit ausgeprägter Hauptlastrichtung Surselva > Gotthard Basistunnel müssen die abfahrenden Fahrgäste mit 2-4 Liftfahrten zu den Wartehallen auf Niveau GBT gebracht werden. Eventuell sind Anreize zu schaffen, dass die Fahrgäste rechtzeitig beim Lift eintreffen.

Während den übrigen Zeiten können die Fahrgäste nach und von Süden und Norden üblicherweise mit der gleichen Liftfahrt befördert werden.

Damit die bestehenden öffentlichen Verkehrsverbindungen in der Surselva nicht unnötigerweise konkurrenziert werden und weil der weitaus grösste Teil der Fahrten nach/von den Gemeinden Tujetsch und Disentis führen, muss das einzusetzende Verkehrsmittel nach und vom Schachtkopf in erster Linie die Porta Alpina möglichst attraktiv mit dem Siedlungsgebiet von Sedrun und der Station Sedrun der MGB verbinden.

Je nach Verkehrsmittel können zusätzliche direkte Verbindungen nach/von Disentis in den werktäglichen Spitzenstunden und nach/vom Sessellift Dieni an den Wochenenden im Winter Sinn machen.

Die benötigte Park & Ride Anlage wird zweckmässigerweise direkt an der Verbindung zwischen der Porta Alpina und der Station Sedrun MGB platziert.

Die wichtigsten Ziele des Verkehrssystems sind: das Angebot einer attraktiven Transportkette, eine gute Anpassung an die saisonalen Nachfrageschwankungen, eine hohe Wintertauglichkeit, minimale Investitions- und Betriebskosten, eine gute Einpassung ins Landschafts- und Ortsbild. Es wurden die folgenden Varianten betrachtet und gegenüberstellend beurteilt:

- A. Bahn: Zugsverbindung ab dem Schachtkopf über den Zugangsstollen und das bestehende Werkgleise zur MGB Strecke und weiter nach Sedrun bzw. Dieni und/oder Disentis

-
- B. Bus: Busverbindung ab dem Schachtkopf über den Zugangsstollen und die bestehende Strassenverbindung über Zarcuns und das Ortszentrum von Sedrun nach der Station Sedrun MGB mit ergänzendem Ortsbus Bugnei – Sedrun – Dieni.
 - C. Bus und Standseil- oder Gondelbahn: Busverbindung ab dem Schachtkopf über den Zugangsstollen bis zum Stollenportal und anschliessende direkte Standseil- oder Gondelbahnverbindung über das Ortszentrum zur Station Sedrun MGB bzw. bis zum Sessellift Cungi.
 - D. Standseilbahn Prinzip Fun'ambule: durchgehende Standseilbahnverbindung ab dem Schachtkopf über den Zugangsstollen und weiter über das Ortszentrum bis zur Station Sedrun MGB.
 - E. Busanhänger (Container): umsteigefreier Transport der Fahrgäste in von entsprechenden Zugfahrzeugen transportierten „Containern“ ab dem Bahnperron GBT über den Lift bis zur Station Sedrun MGB.
 - F. Coaster: alternatives Verkehrsmittel mit automatisch verkehrenden schienengebundenen Kleinfahrzeugen zwischen dem Schachtkopf und verschiedenen Zielen in der Gemeinde Tujetsch.

Die vergleichende Beurteilung der untersuchten Verkehrsmittel wurde mittels Wertprofilen nach folgenden Kriterien durchgeführt:

- Fahrgastkomfort: Anzahl Umsteigevorgänge, Verfügbarkeit von Sitzplätzen in der Hauptverkehrszeit, Planbarkeit der Rückreise.
- Erschliessungsqualität: Erschliessung Gemeinde Tujetsch, Erschliessung obere Surselfa, Erschliessung Skigebiet Dieni.
- Betriebsflexibilität: minimales Sitzplatzangebot, Sitzplatzangebot in der Spitzenstunde, Möglichkeit von Routenänderungen.
- Investitionskosten: Infrastrukturkosten, Kosten für die Fahrzeuge.
- Betriebskosten: Erfahrungswerte bestehender ähnlicher Systeme.
- Umwelt: benötigte Flächen, Eingriffe ins Landschafts- und Ortsbild, Zusatzverkehr in Sedrun nach/von der P&R Anlage.
- Sicherheit: Führungssystem, Brandgefahr im Zugangsstollen, unbeaufsichtigte Weglänge der Fahrgäste.
- Etappierbarkeit: Etappierbarkeit und Ausbaubarkeit des Systems.
- Realisierungschancen und Risiken: politisches Umfeld (Kosten versus Innovation), technische Risiken.

Die Gegenüberstellung der untersuchten Varianten nach obigen Kriterien zeigt die positivsten Werte für die Busvarianten (Bus und Busanhänger/Container) sowie den Coaster. Bezüglich mehrerer Kriterien am schlechtesten schneiden die Varianten Bahn und Standseilbahn ab:

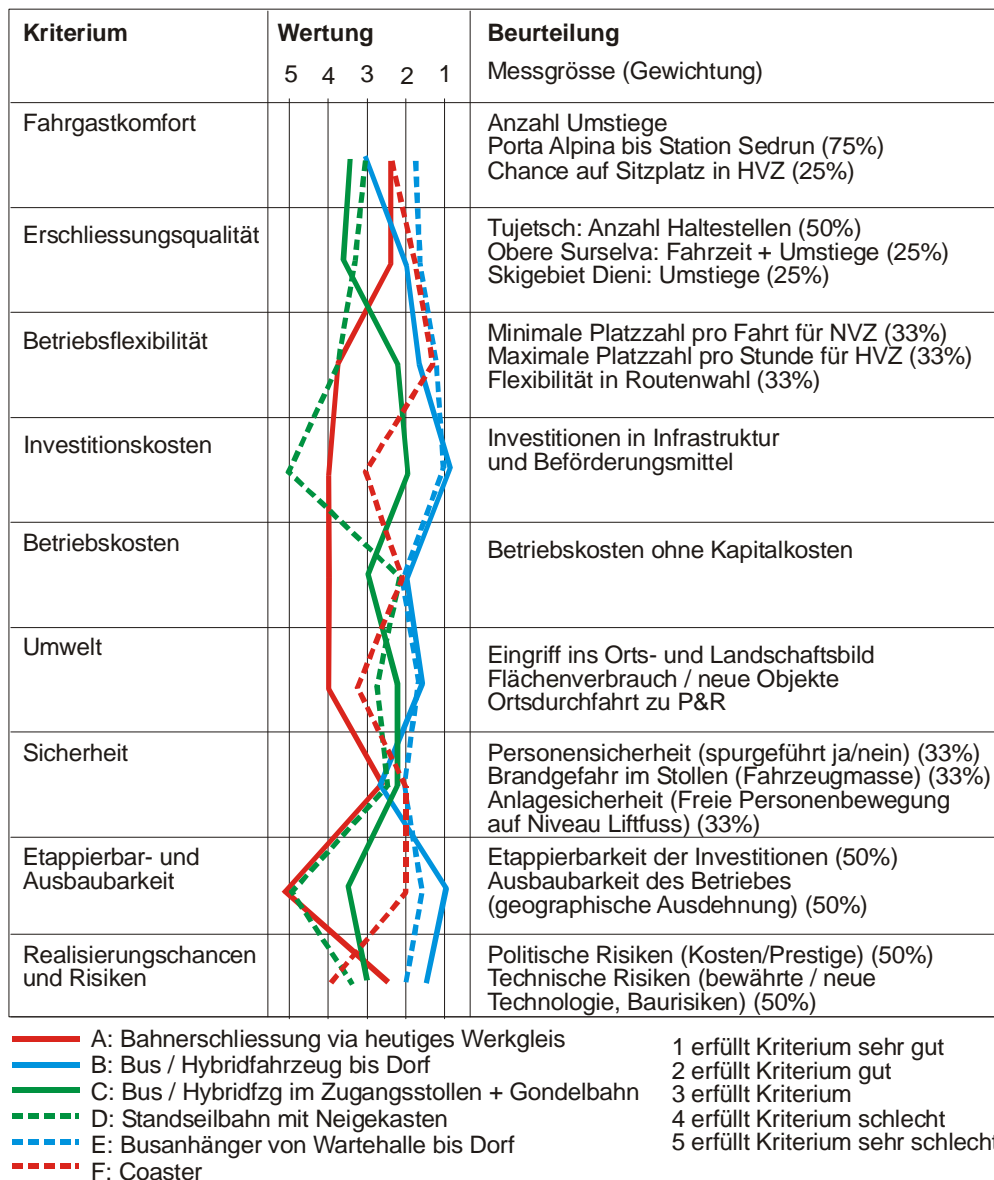


Abbildung 4-2 Wertepprofile der Erschliessungsvarianten

Wegen der Ungewissheit der Nachfrage und weil sie auch bei der Ettappier- und Ausbaubarkeit die besten Resultate liefert und dadurch am Besten auf

sich ändernde Nachfragesituationen reagieren kann, ist die Variante B: Bus zu bevorzugen.

4.4 Alternative Verkehrsmittel

Aus der Sicht des Fahrgastkomforts wäre ein durchgängiges Verkehrsmittel von der Wartehalle bis zur Station Sedrun MGB vorzuziehen. Die Grundidee der Porta Alpina Sedrun war von Anbeginn die möglichst einfache und kostengünstige Umnutzung der Nothaltestelle in eine permanente Haltestelle. Die Abläufe basieren deshalb auf einer Infrastruktur, die möglichst wenig Anpassungen bedingt und auf Abläufen, die auf starke Nachfrageschwankungen reagieren können.

Ist zu einem späteren Zeitpunkt eine Umrüstung auf andere Personentransportsysteme in der Porta Alpina erwünscht, soll dem nichts entgegenstehen. In diesem Sinne wird im Kapitel 12.2.1 ein Vorgehen aufskizziert, das Möglichkeiten für alternative Verkehrsmittel aufzeigen soll, die in den gegebenen Raummassen realisierbar wären und den Fahrgastkomfort erhöhen.

5. Erschliessungssystem PAS auf Niveau Basistunnel

5.1 Nachfrage und Belastungsfälle

Um die Abläufe und Personenströme zu beschreiben, sind die Nachfragewerte von Kapitel 3.2 auf die Wege im Stollensystem der PAS umzulegen. Dabei sind verschiedene Belastungsfälle der Wartehallen zu unterscheiden. Massgebend sind zum einen die touristischen Spitzentage (schönes Wochenende im Winter) und die Pendlerspitzenstunden in der HVZ am Werktag. Diese beiden Werte weisen eine klare Hauptrichtung auf.

Die Spitzenwerte werden in der Folge in den nachstehenden Belastungsfällen beschrieben:

Belastungsfälle

- A. Touristen, Hauptverkehrszeit (HVZ) am Morgen. Dies entspricht der Anreise der Wintersportler am Morgen.
- B. Touristen, HVZ am Abend. Dieser Fall beschreibt die abreisenden Wintersportler aus dem Wintersportgebiet.
- C. Pendler, HVZ am Morgen: Die Abreise der in der Surselva wohnenden Pendler ins Unterland.
- D. Pendler, HVZ am Abend: Die Rückkehr der Pendler in die Surselva.

Zu diesen vier ausgeprägten Hauptrichtungsbetrachtungen werden jeweils wenige Fahrgäste in entgegen gesetzter Richtung addiert. Damit können die notwendigen transportlogistischen Abläufe aufgezeigt werden. Die Belastung in der Gegenrichtung wird klein sein.

Zusätzlich zu den hauptrichtungsgeprägten Belastungsfällen A bis D werden zwei Fälle betrachtet, die von ausgeglichenen Richtungsbelastungen ausgehen. Damit wird ersichtlich, ob die Kombination von ankommenden und abfahrenden Fahrgästen nicht zu einer grösseren Belastung der Wartehallen führen kann als die Hauptrichtungsbetrachtung.

- E. Gut ausgelastete Stunde der Nebenverkehrszeit (NVZ) an einem durchschnittlichen Wochenendtag (WE). Der Wert entspricht 10% der erwarteten Nachfrage ausserhalb der Hauptverkehrszeiten.
- F. Gut ausgelastete Stunde der Nebenverkehrszeit (NVZ) an einem durchschnittlichen Werktag (WT). Der Wert entspricht 10% der erwarteten Nachfrage ausserhalb der Hauptverkehrszeiten.

Belastungsfall	A und B (Touristen)	C und D (Pendler)	E NVZ (WE)	F NVZ (WT)
Richtung Norden	180	125	40	30
Richtung Süden	80	55	30	15

Tabelle 5-1 Belastungsfälle für die Wartehallen

Generalisierend wird angenommen, dass die Gegenrichtung – zeitlich verschoben – dieselben Spitzenstundenwerte aufweist. Die Werte für die Belastungsfälle E und F errechnen sich aus dem DTV.

Bei jedem Belastungsfall werden 3 Benutzertypen unterschieden:

- Ortskundige: Der Ortskundige weiss genau wie die kürzesten Wege sind, er steigt so in den Zug, dass er nahe beim Eingang zur näheren Wartehalle aussteigen kann, es steigt niemand via Wartehalle 2 aus. Die Abläufe dieses Benutzertyps entsprechen auch jenen eines Kurzzuges.
- Mittel: Die Verteilung der ankommenden Zugspassagiere ist gleichmässige über den Zug verteilt.
- Worst Case: Alle Fahrgäste steigen in der hinteren Zugshälfte aus und benutzen die weiter entfernte Wartehalle. Dies ist ein Extremfall, der nur beim Belastungsfall A (ankommende Touristen) eintreffen könnte, aber auch dort eher unrealistisch ist, weil auch unter den Touristen „Ortskundige“ anreisen werden, die möglichst schnell in das Wintersportgebiet gelangen wollen. Dem Worst-Case kann auch entgegengewirkt werden, in dem die Wagen, die Nahe bei den Wartehallen anhalten, speziell bezeichnet werden. Dies ist ein übliches Verfahren bei Flügelzügen (z.B. von Interlaken nach Grindelwald bzw. Lauterbrunnen, bei der S-Bahn München von München HB nach Flughafen München bzw. Freising, im schnellen Regionalverkehr von Nürnberg nach Bayreuth bzw. Hof).

Für die Abreise wird jeweils nur Wartehalle 1 benutzt.

Am Belastungsfall A: Touristen, HVZ, Morgen werden die Abläufe des Personenstromes auf Niveau GBT aufgezeigt:

Belastungsfall A

Abfahrende nach Norden

Wartehallen Süd

- Der Bus fährt die Abfahrenden nach Norden vor das Tor der Wartehalle Süd 1 (WHS 1) und lässt sie aussteigen. Die Abreisenden warten in der Wartehalle bis der Zug einfährt. Der Bus fährt vor das Tor der Wartehalle Süd 2 (WHS 2).

Ankommende aus Süden

- Die 80 Ankommenden aus Süden steigen entweder alle in der vorderen Zugshälfte aus („Ortskundige“), sind gleichmässig über den Zug verteilt (je 40 pro Zugshälfte bzw. Wartehalle) oder sind im eher unrealistischen Fall alle in der hinteren Zugshälfte und steigen via Wartehalle Süd 2 aus.
- Die Passagiere, die via Wartehalle Süd 2 aussteigen gelangen direkt in den Bus, dieser fährt zur Wartehalle 1 und lädt die verbleibenden ankommenden Fahrgäste ein. Eine Busfahrt ist ausreichend.

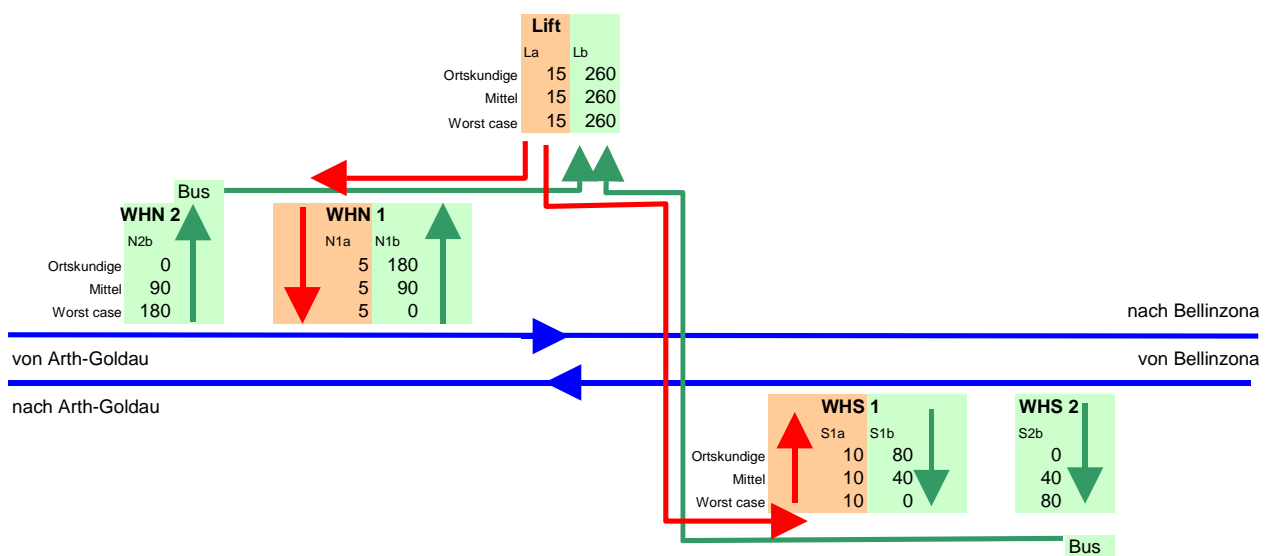


Abbildung 5-1 Belastungsfall A, Touristen, HVZ, Morgen

Abfahrende nach Süden

Wartehallen Nord

- Der Bus fährt die Abfahrenden nach Süden vor das Tor der Wartehalle Nord 1 (WHN 1) und lässt sie aussteigen. Die Abreisenden warten in der Wartehalle bis der Zug einfährt. Der Bus fährt vor die Wartehalle Nord 2 (WHN 2).

Ankommende von Norden

- Die ersten 80 Passagiere, die via der Wartehalle Nord 2 aussteigen, gelangen direkt in den Bus (bei Benutzertyp Mittel und Worst Case). Falls der Bus noch freie Plätze hat, fährt er zur Wartehalle 1 und lädt von den ankommenden Fahrgästen zu. Danach holt er die verbleibenden Fahrgäste mit einer oder zwei zusätzlichen Fahrten ab. Im schlechtesten, eher unrealistischen Fall müssen 100 Passagiere in der Wartehalle Nord 2 bis auf die nächste oder übernächste Fahrt zum Lift warten.

Die Betrachtung aller Fälle führt zu folgender Tabelle:

Belastungsfall	Wartehallen Benutzertyp	WHN 2		WHN 1		Lift		WHS 1		WHS 2	
		Abfahrend nach Süden	Ankommend von Norden	Abfahrend nach Süden	Ankommend von Norden	ab	auf	Abfahrend nach Norden	Ankommend von Süden	Abfahrend nach Norden	Ankommend von Süden
		Pos. N2a	Pos. N2b	Pos. N1a	Pos. N1b	Pos. La	Pos. Lb	Pos. S1a	Pos. S1b	Pos. S2a	Pos. S2b
A	Ortskundige	0	0	5	180	15	260	10	80	0	0
Touristen	Mittel	0	90	5	90	15	260	10	40	0	40
HVZ Morgen	Worst Case	0	180	5	0	15	260	10	0	0	80
B	Ortskundige	0	0	80	10	260	15	180	5	0	0
Touristen	Mittel	0	5	80	5	260	15	180	3	0	2
HVZ Abend	Worst Case	0	10	80	0	260	15	180	0	0	5
C	Ortskundige	0	0	55	10	180	15	125	5	0	0
Pendler	Mittel	0	5	55	5	180	15	125	3	0	2
HVZ Morgen	Worst Case	0	10	55	0	180	15	125	0	0	5
D	Ortskundige	0	0	5	125	15	180	10	55	0	0
Pendler	Mittel	0	62	5	63	15	180	10	28	0	27
HVZ Abend	Worst Case	0	125	5	0	15	180	10	0	0	55
E	Ortskundige	0	0	30	40	70	70	40	30	0	0
Werktag	Mittel	0	20	30	20	70	70	40	15	0	15
NVZ	Worst Case	0	40	30	0	70	70	40	0	0	30
F	Ortskundige	0	0	15	20	35	35	20	15	0	0
Sonntag	Mittel	0	10	15	10	35	35	20	8	0	7
NVZ	Worst Case	0	20	15	0	35	35	20	0	0	15

Gegenrichtung pro memoria möglicher Maximalfall "unrealistisch" Abfahrend Ankommend HVZ: Hauptverkehrszeit NVZ: Nebenverkehrszeit

Tabelle 5-2 Alle relevanten Belastungsfälle

Die Tabelle zeigt, dass für die beiden näheren Wartehallen Süd 1 und Nord 1 die Dimensionierung für 240 Personen, bei einer Belastung an den 10 Spitzentagen pro Jahr von rund 180 Personen, vernünftig erscheint.

Die beiden Fälle (E und F), wo sich die Ankommenden und Abfahrenden überlagern, führen zu keiner grösseren Belastung als die haupttrichtungsgeprägten Belastungsfälle A bis E.

Die Wartehalle Süd 2 dient im Regelfall nur als Durchgang vom Perron zum Bus. Sollte der Bus Verspätung haben, sind davon im ungünstigsten, eher unrealistischen Fall rund 80 Personen betroffen, die warten müssen.

Bei einer ungünstigen Verteilung der ankommenden Fahrgäste aus Norden kann es vorkommen, dass diese in der Wartehalle Nord 2 auf die zweite Busfahrt warten müssen. Betroffen davon sind an den 10 Spitzentagen im Jahr maximal knapp 100 Personen, realistischerweise jedoch weniger, weil kaum alle Ankommenden in der zweiten Zugshälfte aussteigen werden.

Mit besonders gekennzeichneten Wagen kann erreicht werden, dass die ankommenden Passagiere möglichst nahe beim Eingang zur Wartehalle 1 aussteigen.

Exkurs

Wird auf die Busverbindung zwischen dem Lift und den Wartehallen Nord verzichtet, wird die Wartehalle Nord 2 nur als Durchgang benötigt. Vor dem Lift sind entsprechende Warteräume festzulegen. Wegen der unterschiedlichen Fortbewegungsgeschwindigkeit der Ankommenden, sind diese jedoch nicht so gross vorzusehen, da die erste Liftfuhre bereits abgefahren ist, bis die letzten Ankommenden beim Lift eintreffen.

5.2 Ergänzende Infrastrukturen

5.2.1 Bahnperrens

Die Lenkung der Aussteigenden ist mit geeigneten Mitteln wie Wegweiser, Farb- und Lichtgebung und Ansagen zu unterstützen, damit das Perron schnell geräumt wird. Das Perron ist mit Videokameras ausgerüstet. Auf eine weitere Möblierung ist zu verzichten um den Personenstrom möglichst reibungslos fliessen zu lassen.

Ausrüstung

Die Verbreiterung der Perrons im Bereich der Wartehalleneingänge wurde geprüft. Da die Perronverbreiterung den vorgegebenen Budgetrahmen für die Vorinvestitionen sprengt, hat der Kanton beschlossen, nur die Wartehallen nicht aber die Perronverbreiterungen zu bauen.

Perronverbreiterung

Aus der Sicht des Personenflusses würden sich folgende Vorteile ergeben:

- Die Einsteigenden können schon beim Heranrollen des Zuges aus der Wartehalle auf die Perrons treten und sich auf mehrere Wagen verteilen.
- Die Aussteigenden können sich schon nach den offenen Wartehallentüren orientieren.
- Im Bereich der Wagentüren kann die Behinderung der Durchgehenden von den Aussteigenden reduziert werden (Verhindern einer Pfropfenbildung).
- Die Führung der Passagiere zu den Wartehallen wird optisch stark unterstützt, damit verkürzt sich auch die Perronräumzeit.

5.2.2 Wartehallen

Zwischen den Tunnelröhren und dem Seitenstollen werden zusätzlich zu den Verbindungsstollen der Nothaltestellen pro Richtung zwei Wartehallen ausgebrochen. Diese sind mit feuerfesten Toren gegen den Tunnel hin und gegen den Seitenstollen verschlossen. Die weiter entfernten Wartehallen werden nur von ankommenden Passagieren benutzt. Alle Wartehallen sind mit Sanitärräumen ausgestattet.

Wartehallen 1 und 2

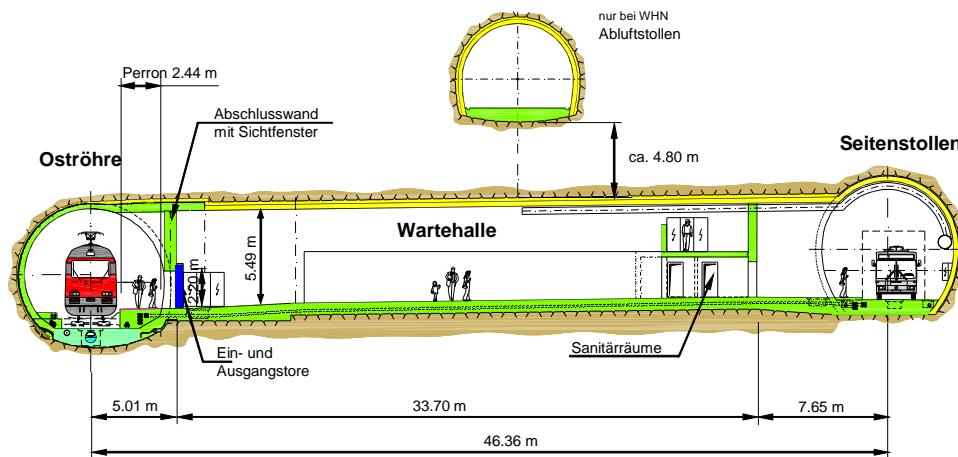


Abbildung 5-2 Wartehallen Quelle IG-GBTS

Die Wartehallen sind mit einer Notrufsäule und mit Lautsprechern ausgerüstet. Im Bereich der Tore zum Perron befindet sich bei allen 4 Wartehallen eine Überwachungs- und Steuereinheit, damit der Stationsmitarbeiter PAS (siehe Kapitel 7) das Perron via Video überwachen, die Tore schliessen und eine Meldung an das Zugpersonal geben kann.

Ausrüstung

5.2.3 Betriebsräume

Für den Unterhalt und die Wartung des Transportmittels ist eine Garage vorgesehen.

Wartungsräume

Am Schachtfuss ist ein Personal- und Überwachungsraum vorgesehen, aus dem die Überwachung der Anlage PAS erfolgen kann.

Personal- und Überwachungsraum

Die Anlieferung der Fahrzeuge kann mit einem Flachwagen via GBT erfolgen. Der Ablad erfolgt im Bereich wo der Seitenstollen in einem 45° Winkel auf die Tunnelröhre trifft. Die Tore zum Tunnel müssen so gross sein, dass

Anlieferungsmöglichkeit

ein Fahrzeug ohne grosse Demontage eingeführt werden kann. Diese Anlieferung soll auch der SBB für den Austausch der technischen Ausrüstung dienen.

5.3 Transportsystem Wartehallen – Schachtfuss

Für den Personentransport zwischen den Wartehallen Nord und Süd und dem Schachtfuss ist ein Fahrzeug mit folgenden Merkmalen vorgesehen:

- Emissionsfreie Antriebstechnik (z.B. Elektrobetrieb).
- Zweirichtungsbetrieb, weil im Seitenstollen nicht gewendet werden kann.
- Schmales Lichtraumprofil, damit die Kurven im Seitenstollen bei der Überquerung der Tunnelröhren befahren werden können.
- Optische Spurführung zur sicheren Lenkung durch die Seitenstollen.

Ein Fahrzeug, das diese Zwecke erfüllt und sich zur Zeit im Probetrieb befindet, ist das so genannte „Autotram“. Bis zur Betriebsaufnahme können auch andere Fahrzeuge diese Anforderungen erfüllen. Für den Bau der Haltestelle Porta Alpina sind zur Zeit vor allem die Abmessungen und die Schleppkurven massgebend. An Hand des „Autotrams“ werden im folgenden die Anforderungen an das Transportmittel beschrieben:

Es werden verschiedene Antriebssysteme angeboten (Elektromotoren, Brennstoffzellen, Schwungrad):

- Gemäss Herstellerangaben kann die Strecke auf Niveau GBT mit einem Schwungradantrieb bewältigt werden (Annahme flache Strecken 10 m/s = 36 km/h, Kurven und Steigungen 5 m/s).
- Das Schwungrad kann an den Haltepunkten innerhalb von 30 Sekunden aufgeladen werden.
- Für den Notbetrieb ist ein Dieselhilfsmotor vorgesehen.

Die Lenkung erfolgt über einen Fahrerassistenten:

- Optische Sensoren lenken das Fahrzeug und erlauben ein exaktes Anfahren der Haltestellen.
- Alle Achsen sind gelenkt und erlauben einen identischen Rollweg für alle hintereinander liegenden Räder.
- Hindernisse werden automatisch erkannt.

Bedienung

- Grundsätzlich wäre eine automatische Führung möglich. In der Porta Alpina ist jedoch ein Fahrzeugführer vorgesehen, der die Fahrgäste begleitet.

Abmessungen

- Das Fahrzeug ist 18 m lang, 2.53 m breit, rund 3 m hoch und wiegt 25 t.
- Das Fahrzeug bietet Platz für 80 bis 100 Personen und ist ähnlich ausgerüstet wie die Flughafenbusse (geringer Sitzplatzanteil, genügend Platz für Gepäck).

Einsatzgebiet

- Der Einsatz eines ähnlichen Fahrzeuges auf Niveau Schachtkopf / Tujetsch ist vorstellbar, würde aber weitere Abklärungen bezüglich der Strassengeometrie und der Zulassung bedingen.

5.4 Fahrplan und Abläufe

Der Gestaltung der Fahrpläne innerhalb der PAS werden die heutigen Fahrplanvorstellungen im GBT gemäss FinöV zu Grunde gelegt. Die Zeiten für die verschiedenen Belastungsfälle sind im Anhang 5 dargestellt.

5.4.1 Fahrplan auf Niveau GBT in der Hauptverkehrszeit

Schema Hauptverkehrszeit Pendler Morgen

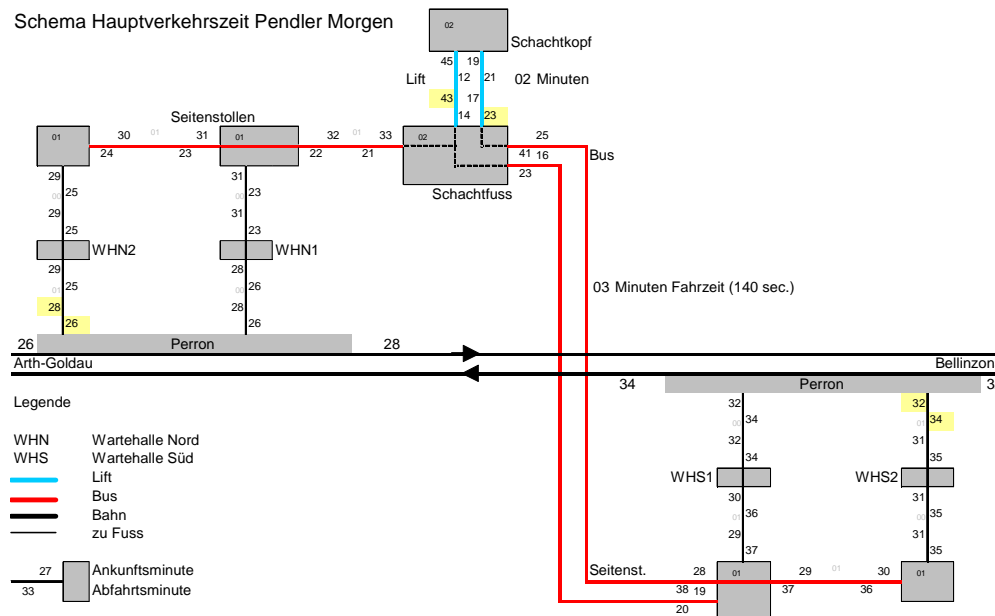


Abbildung 5-3 Zeiten zwischen Zugsankunft und Schachtkopf in der Hauptverkehrszeit

In der Hauptverkehrszeit ist die Abfahrt am Morgen massgebend, zum einen ist im Pendlerverkehr die Morgenspitze ausgeprägter, zum andern erfolgt diese in der Porta Alpina zum überwiegenden Teil über die weiter entfernte Station Süd. Die Pendler Richtung Süden und ein Teil der Pendler Richtung Norden fahren mit der ersten Liftfahrt zur Minute 12 ab, die zweite Fahrt erfolgt zur Minute 21. Auf Niveau Tunnel reicht die Zeit aus, um die Pendler Richtung Norden mit dem „Tunnelfahrzeug“ zur Warthalle Süd 1 zu fahren und wieder zurück zum Schachtfuss zu fahren, bis die zweite Liftfahrt unten ankommt. Das Tunnelfahrzeug fährt das zweite Mal zur Warthalle, lässt die Passagiere aussteigen und fährt vor die Warthalle Süd 2. Der Stationsmitarbeiter PAS steigt aus und begibt zur Überwachungs- und Steuerungseinheit, öffnet nach der Zugseinfahrt die Tore zum Perron und begibt sich aufs Perron (vgl. Kapitel 9.1.1).

Der zweite Stationsmitarbeiter PAS fährt mit den Pendlern Richtung Süden zur Wartehalle Nord 1. Die weiteren Abläufe sind im Kapitel 9.1.1 erläutert.

5.4.2 Fahrplan auf Niveau GBT in der Nebenverkehrszeit

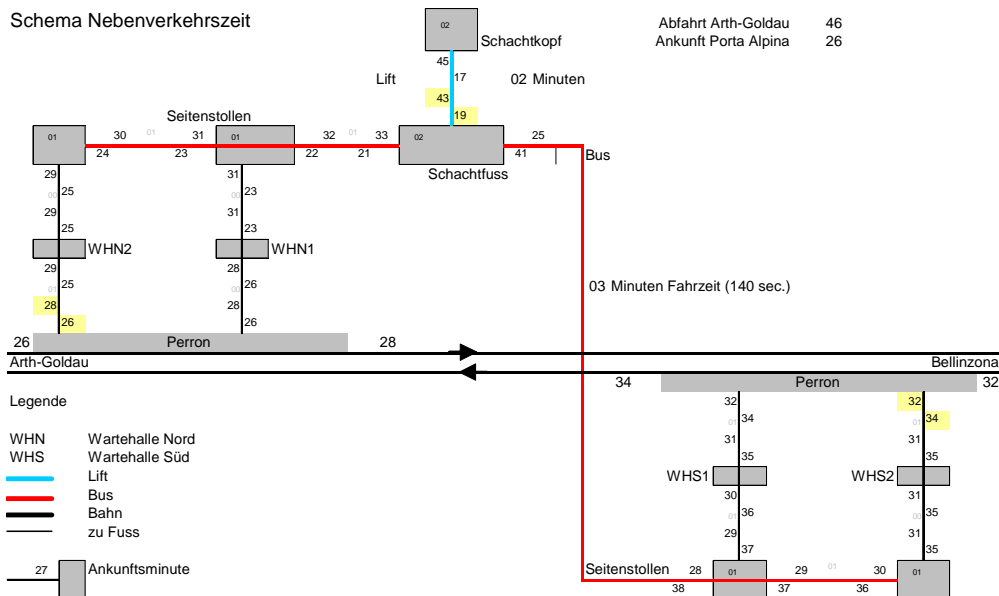


Abbildung 5-4 Zeiten zwischen Zugsankunft und Schachtkopf in der Nebenverkehrszeit

Der Ablauf in der Nebenverkehrszeit ist ähnlich wie in der Hauptverkehrszeit, es sind jedoch nur je eine Fahrt zu den Stationen Nord und Süd notwendig. Da diese im gleichen Zeitraum erfolgen, sind auch in der Nebenverkehrszeit zwei Mitarbeiter notwendig.

5.4.3 Fahrplan auf Niveau GBT bei Ausfall eines Fahrzeugs

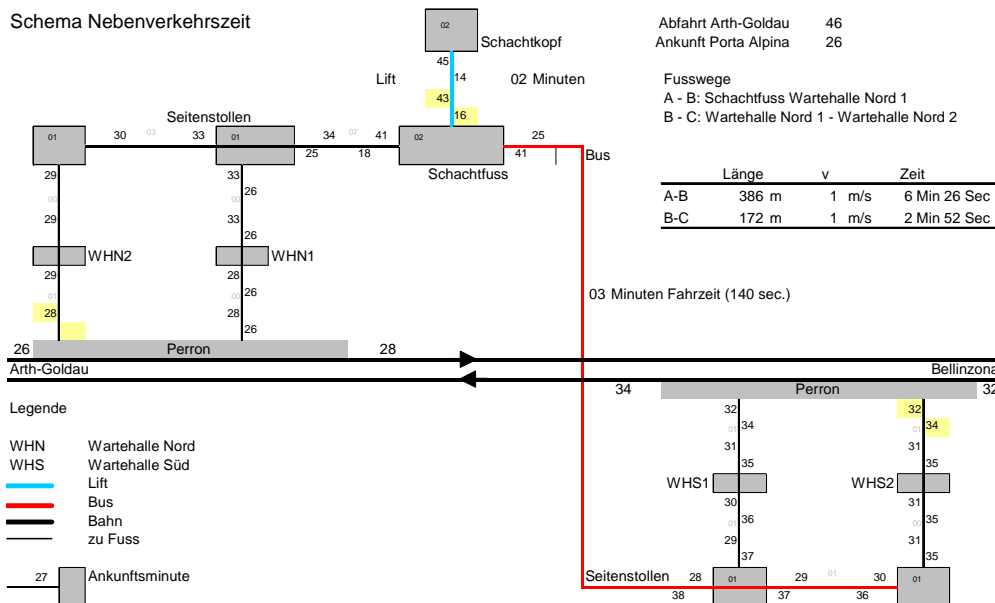


Abbildung 5-5 Zeiten bei Ausfall eines Busses auf Niveau GBT

Fällt ein Fahrzeug auf Niveau GBT aus, müssen die Fahrgäste den Weg zwischen der Haltestelle Nord und dem Schachtfuss zu Fuss zurücklegen. Von der Wartehalle 1 bis zum Schachtfuss sind dies etwa 390 m, von der Wartehalle 2 rund 180 m mehr. Die Wegzeit von der Wartehalle 2 zur Wartehalle 1 beträgt rund 3 Minuten, von dort bis zum Schachtfuss weitere 7 Minuten. Dadurch muss der Lift am Schachtkopf 3 Minuten früher abfahren. In Gegenrichtung hat der Ausfall eines Busses in der Nebenverkehrszeit keinen Einfluss.

5.4.4 Fahrleistung pro Jahr

Bedingt durch die kurzen Distanzen auf Niveau GBT ergeben sich für die Fahrzeuge, die dort eingesetzt werden, relativ geringe Fahrleistungen pro Jahr. Unter Berücksichtigung der Hauptverkehrszeit und von rund 10 Tagen mit intensivem Schneesportbetrieb ergeben sich pro Jahr rund 22'000 Fahrzeugkilometer, die von beiden Fahrzeugen zusammen geleistet werden.

Die Tabelle zeigt die Verkehrsleistungen betrachtet vom Schachtfuss zu den beiden Stationen auf:

Zeit / nach	Länge [km]	Weg [km]	Anzahl pro Tag	Tage pro Jahr	Total [km]
Nebenverkehrszeit					
Wartehalle Nord 2	0.59	1.18	18	365	7'753
Wartehalle Süd 2	0.99	1.98	18	365	13'009
Hauptverkehrszeit					
Wartehalle Nord 1	0.39	0.78	2	250	390
Wartehalle Süd 1	0.76	1.52	2	250	760
Wintersporttage					
Wartehalle Nord 1	0.39	0.78	6	10	47
Wartehalle Süd 1	0.76	1.52	6	10	91
Total pro Jahr					22'049

Tabelle 5-3 Verkehrsleistung der beiden Fahrzeuge auf Niveau GBT

5.4.5 Sensitivität

Die Kumulation der ankommenden Reisenden von Süden (rund 80) und Norden (Rund 180) innerhalb von wenigen Minuten in der Spitzenstunde bedingt, dass 4 Seilspiele hintereinander gefahren werden müssen, bis alle Passagiere zum Schachtkopf befördert sind. Bei einer Seilspieldauer von 7 - 8 Minuten müssen die letzten Fahrgäste rund 24 Minuten länger warten als die ersten. Es ist anzunehmen, dass die Wartetoleranz der Fahrgäste in diesem Bereich langsam ausgeschöpft ist. Die Schachtförderanlage wirkt als limitierender Kapazitätsfaktor der Porta Alpina.

6. Erschliessungssystem PAS im Vertikalschacht

6.1 Schachtaufzugsanlage:

Es ist vorgesehen die bestehende Schachtförderanlage für den PAS Betrieb zu nutzen und zu einem Personenaufzug umzurüsten. Einen detaillierten Beschrieb findet sich im Technischen Bericht zum Auflageprojekt 2 im Kapitel 3.3.

Bei der aktuell installierten Schachtförderanlage handelt es sich um eine 2-trümmige Koepe-Förderanlage (Treibscheibenanlage) mit einem Grosskorb und Gegengewicht.

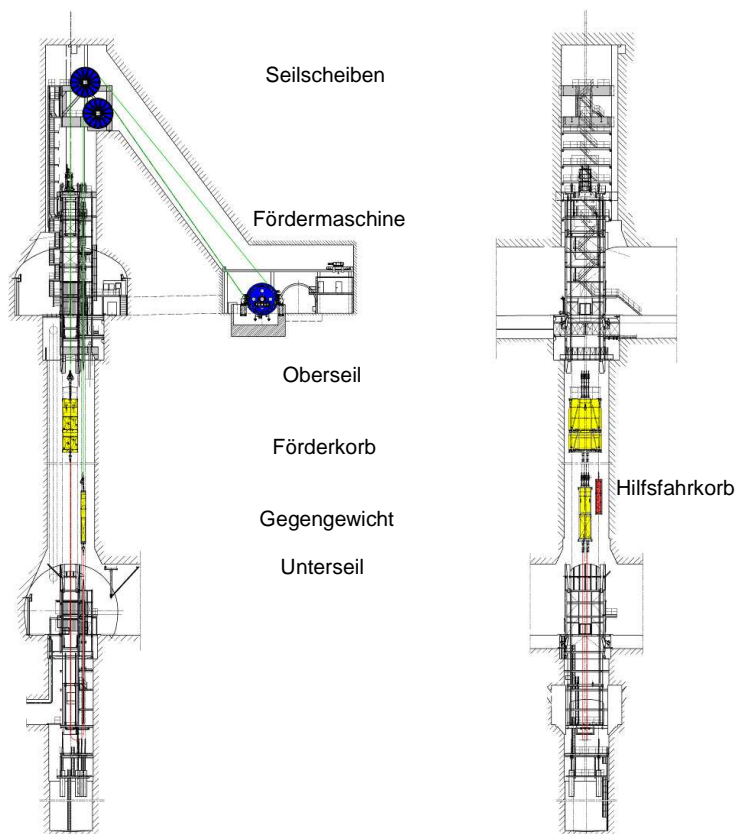


Abbildung 6-1 Prinzipskizze Schachtförderanlage

Auf diese Weise gleichen sich die Gewichte der Fördermittel und der Seile gegenseitig aus, so dass der Antriebsmotor der Fördermaschine nur noch die Leistung aufbringen muss, die benötigt wird, um die Zuladung (Perso-

nen, etc.) zu bewegen. Bei Anlagen mit Gegengewicht wird das Gegengewicht so gewählt, dass dieses dem Gewicht der Aufzugskabine und der halben Nutzlast entspricht. Dadurch muss der Antriebsmotor lediglich für die halbe Nutzlast ausgelegt werden. Es handelt sich somit im Gegensatz zu einer Trommelanlage, bei der für die Bestimmung der Antriebsleistung das Fördermittel, die Nutzlast und das Seilgewicht berücksichtigt werden müssen, um eine energetisch preiswerte Anlage. Neben den Vorteilen bei den Betriebskosten sind relativ günstige Umbaukosten zu erwarten, da die wesentlichen Hauptkomponenten weiter Verwendung finden können. Die eigentlichen Trag- und Antriebssysteme (Motor, Treibscheibe, Seilscheiben, Führungsseile und Führungsgerüst etc.) werden nicht tangiert.

Der Antrieb verfügt über einen wassergekühlten Drehstrom-Synchronmotor. Die installierte Leistung beträgt 4176 kW. Alle sicherheitsrelevanten Überwachungen sind redundant ausgeführt. Die Beschleunigung und die Verzögerung bis zum Stillstand der Fördermittel werden im Normalbetrieb über die Antriebssteuerung stufenlos gesteuert. Die maximale Geschwindigkeit der Anlage wird auf 12 m/s begrenzt.

Wie der derzeit installierte Förderkorb wird die zukünftige Aufzugskabine ebenfalls über 2 Etagen verfügen. Auf jeder dieser Etagen könnten bis zu 80 Personen, insgesamt somit 160 Personen befördert werden. Um den Passagieren ein gutes Platzangebot zu gewährleisten wird im Gegensatz zur Aufzugsverordnung jedoch von einem Platzangebot von mind. 0,3 m² pro Person ausgegangen (Aufzugsverordnung 0,16 m² pro Person). Dies reduziert die Kapazität auf je ca. 40 Personen pro Etage und somit auf 80 Personen pro Hub. Da die aktuelle Förderanlage für wesentlich höhere Betriebslasten unter Berücksichtigung der aktuellen Sicherheitsanforderungen konzipiert wurde, ist die Förderanlage in ihren wesentlichen Komponenten überdimensioniert. Die derzeitige Seilbetriebslast beträgt ca. 116 t. Die spätere PAS Anlage wird eine Seilbetriebslast von ca. 50 t aufweisen (Tragnutzlast ca. 18 t, Korbgewicht ca. 12 t, Seilgewicht mit Seilgeschirren ca. 20 t).

Unter Zugrundelegung einer max. Fahrgeschwindigkeit von 12 m/s beträgt die reine Fahrzeit ohne Pause ca. 100 bis 110 s für einen Hub. Die Zeit für einen kompletten Fahrzyklus beträgt maximal ca. 480 s unter Berücksichtigung einer Pause für das Ein- und Aussteigen von ca. 120 s. Aus medizinischer Sicht wird empfohlen, die Geschwindigkeit für den Personentransport bei der Hinunterfahrt auf 7 m/s zu begrenzen. Die reine Fahrzeit verlängert sich dadurch auf rund 140 s.

6.2 Hilfsfahranlage, Notfalldispositiv:

Die Verfügbarkeit einer Hilfsfahranlage ist als unabdingbare Voraussetzung für den Betrieb der PAS Aufzugsanlage anzusehen. Die in der Bauphase genutzte mittlere Seilfahranlage wird dazu als Hilfsfahranlage verwendet. Sie verfügt über 2 Etagen und bietet im Evakuationsfall Platz für 2 x 8 Personen. Die Anlage wurde bereits technisch modifiziert und entspricht dem modernen Sicherheitsstandard. Bedingt durch den Schachtausbau verringert sich der Schachtdurchmesser auf 7.40 m. Der Korb der Hilfsfahranlage muss im Schachtnormalprofil neu angeordnet werden (versetzen auf die gegenüberliegende Seite). Die wesentlichen Komponenten können in jedem Fall weiterhin Verwendung finden (inklusive Motor, Trommel, Seilscheibe, Führung etc.) Neben der Hilfsfahranlage kann als 2. Rettungsmöglichkeit eine mobile Winde eingesetzt werden. Diese Winde verfügt über 2 unterschiedliche Antriebe mit der die Winde sowohl elektrisch als auch im Falle eines Stromausfalles mit einem auf der Winde installierten von einem durch einen Dieselmotor angetriebenen Hydraulikaggregat betrieben werden kann. Die zugehörigen Förderkörbe werden hierbei mit einer max. Geschwindigkeit von 1m/s ungeführt im Schacht bewegt

7. Erschliessungssystem PAS auf Niveau Sedrun

7.1 Linienführungsvarianten PAS Schachtkopf - Station Sedrun MGB

Wie die Voruntersuchungen gemäss Kapitel 4.3 zeigen, wird die Porta Alpina im Raum Sedrun am zweckmässigsten mittels einer Buslinie erschlossen, welche den Schachtkopf bzw. das obere Liftende möglichst direkt und attraktiv sowohl mit dem Siedlungsgebiet von Sedrun als auch mit der Station Sedrun MGB verbindet. Mit dieser Lösung kann am besten auf schwankende Nachfragen und geänderte Verhältnisse reagiert werden. Zudem werden die bestehenden öffentlichen Verkehrsverbindungen in der oberen Surselva nicht konkurrenziert. Das bestehende Strassennetz in Sedrun, die Vorgaben betreffend die Zugshalte im GBT und den Transport zwischen Bahnperрон und Schachtkopf sowie im März 2006 durchgeführte Fahrversuche lassen für die Führung der Buskurse PAS zwischen dem Portal des Zugangsstollens und der Station Sedrun MGB grundsätzlich zwei Möglichkeiten zu:

7.1.1 Variante 1: Ost

Der Bus fährt in beiden Richtungen über die Route Schachtkopf - Zugangsstollen - Werkstrasse PAS - Via Cavorgia - Via Alpsu - Tgesa communal - Camischolas - Strem - Via dalla Staziun - Station MGB.

Im Bereiche des heutigen Installationsplatzes ATG werden dabei in einer Untervariante Ost 1 die Kurse ab dem Stollen direkt über die bestehende Strassenverbindung parallel zum Bahntrasse Bugnei - Portal Zugangsstollen zur Via Cavorgia und umgekehrt geführt:

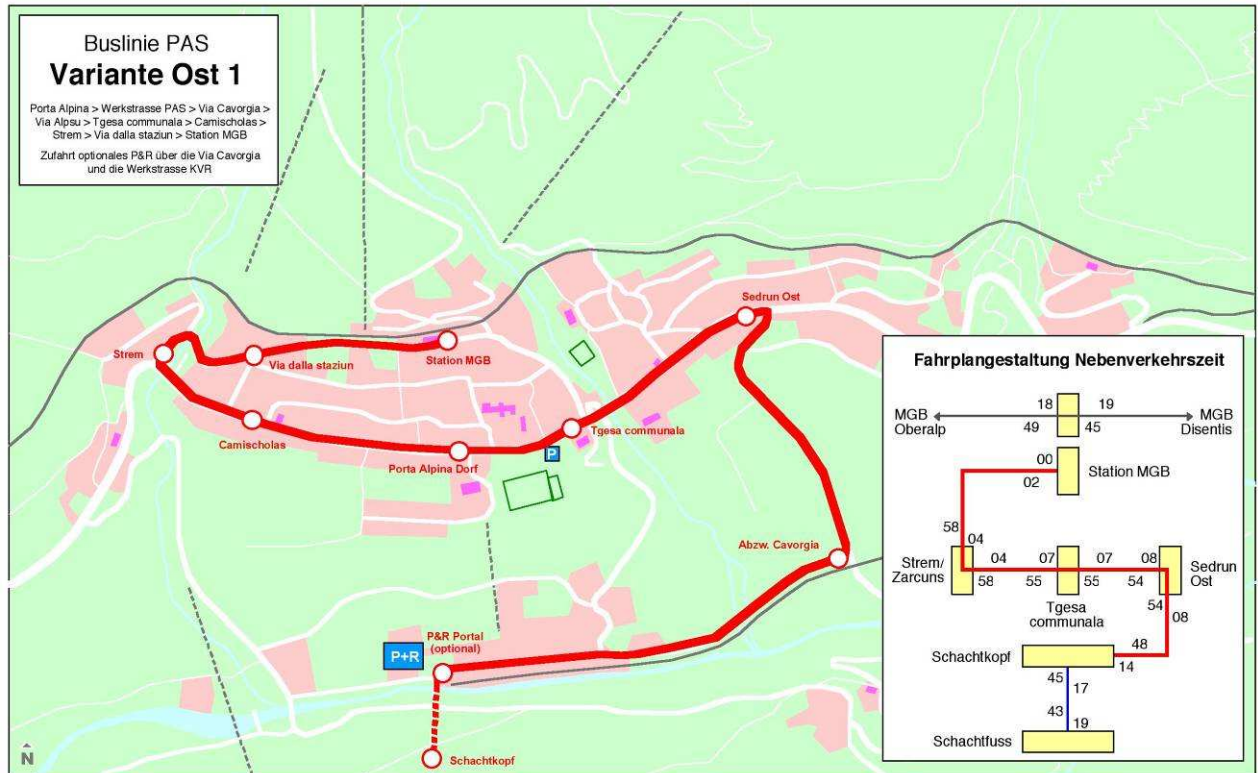


Abbildung 7-1 Linienführung und Haltestellen Variante Ost 1

Die Kursführung gemäss dieser Variante Ost 1 steht allerdings im Widerspruch zur im Auflageprojekt GBT festgelegten Ersatzmassnahme betreffend die Neuschaffung eines bei Hochwasser überschwemmten Auenstandorts östlich des Portals des Zugangstollens. Will man dieser Festlegung im Auflageprojekt GBT Nachhaltung verschaffen, und gleichzeitig das benachbarte Naturschutzgebiet (Flachmoor) schonen, besteht noch die Möglichkeit, die Buskurse in einer Variante Ost 2 via die bestehende Strasse am Hangfuss um den Auenstandort und das Naturschutzgebiet herum zu führen:

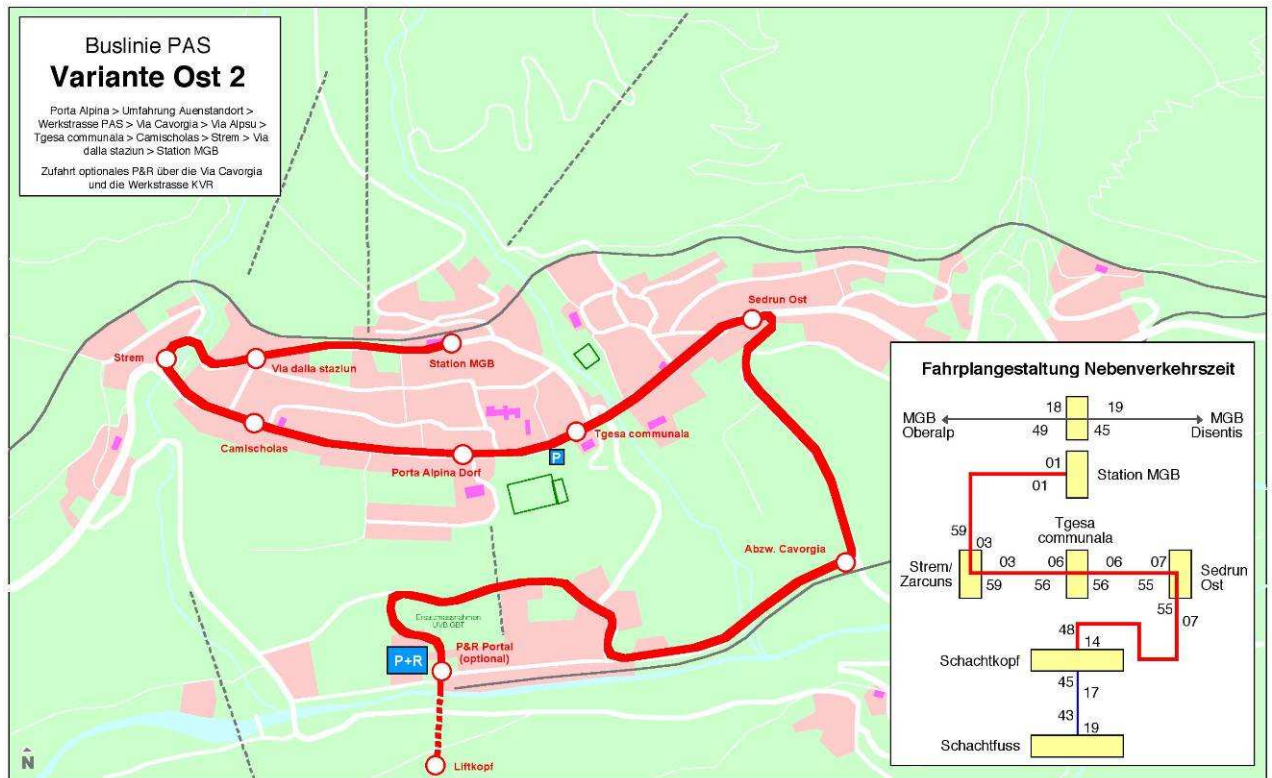


Abbildung 7-2 Linienführung und Haltestellen Variante Ost 2

Die in der obigen Skizze dargestellte Fahrplangestaltung für die Nebenverkehrszeiten zeigt, dass in der Variante Ost 1 sowohl am Schachtkopf (je drei Minuten) als auch bei der Station MGB (zwei Minuten) ausreichend Warte- und Reservezeiten zur Verfügung stehen. In der Variante Ost 2 ist dies nur am Schachtkopf der Fall, während bei der Station MGB direkt gewendet und zurück gefahren werden muss.

7.1.2 Variante 2: West

In der Variante West fahren die Busse über die Route Schachtkopf - Zugangsstollen – Werkstrasse KVR – Zarcuns – Via Alpsu – Tgesa communal – Via Alpsu – Strem – Via dalla Staziun – Station MGB - Strem – Zarcuns – Porta Alpina.

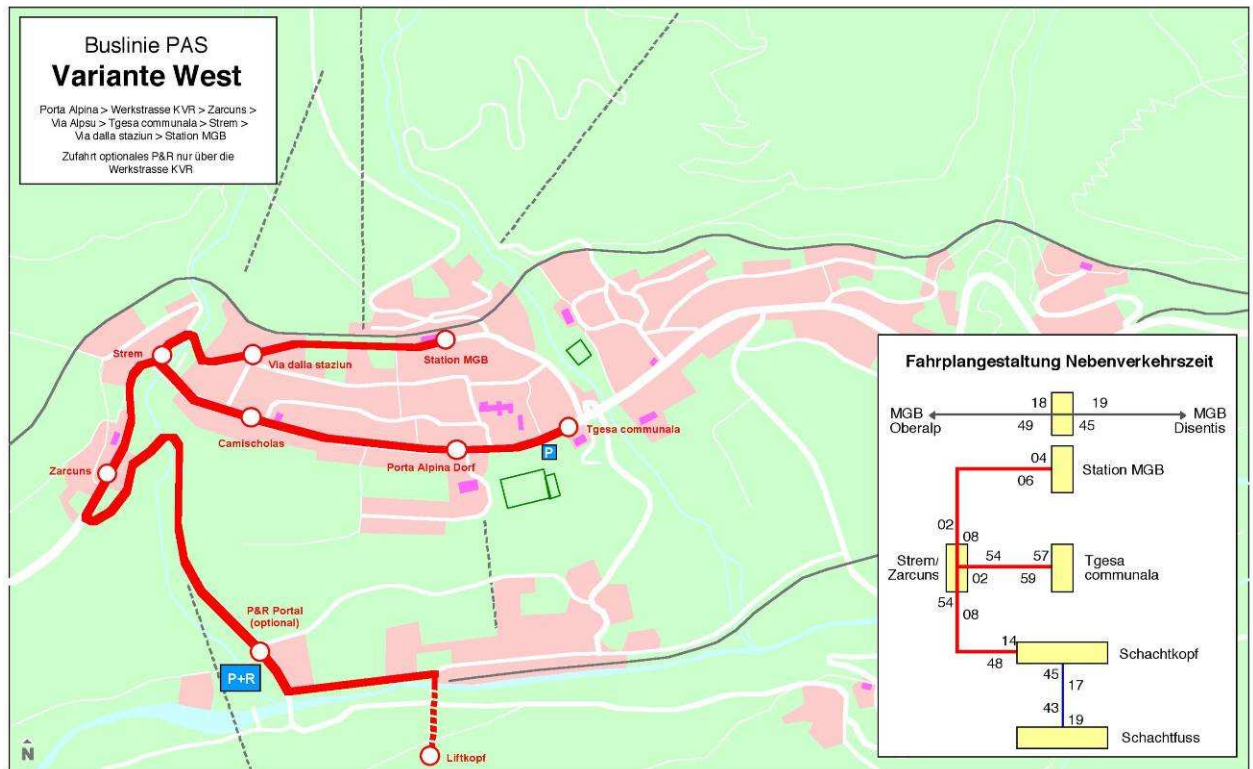


Abbildung 7-3 Linienführung und Haltestellen Variante West

Das Hauptproblem bei der Variante West besteht darin, dass die Zeit zwischen frühestmöglicher Abfahrt und spätestmöglichster Ankunft am Schachtkopf nicht ausreicht, sowohl in Richtung Station MGB als auch in Richtung Porta Alpina das Ortszentrum von Sedrun zu bedienen. Dies bedeutet, dass die Fahrgäste aus dem Ortszentrum nach der Porta Alpina jeweils den Umweg über die Station MGB in Kauf nehmen müssen. Mit dieser Betriebsauslegung stehen dann allerdings genügend Warte- und Reservezeiten am Schachtkopf sowie bei der Tgesa communal und der Station MGB zur Verfügung.

7.1.3 Schlussfolgerungen

Für eine Variante Ost sprechen vor allem ihre verkehrsplanerischen Vorteile. Mit der Führung der Kurse über den östlich des Drun gelegenen Ortsteil von Sedrun werden einerseits viel mehr Einwohner und Gästeunterkünfte direkt erschlossen als mit einer Kursführung über das kleine Zarcuns und müssen andererseits die Fahrgäste aus dem Dorfzentrum nach der Porta Alpina kei-

nen Umweg über die Station MGB gemäss Variante West in Kauf nehmen. Zudem kann mit einer Variante Ost die optional vorgesehene P&R Anlage in Portalnähe von ihren meisten Benützern mit einer deutlich kürzeren Fahrt und ohne das Ortszentrum von Sedrun belasten zu müssen, erreicht werden.

Für eine Variante West spricht vor allem ihre Vereinbarkeit mit den Festlegungen im Auflageprojekt GBT nach Neuschaffung eines bei Hochwasser überschwemmten Auenstandortes östlich des Portals des Zugangstollens und Aufwertung des benachbarten Naturschutzgebiets, welche die Beibehaltung des westlichsten Teils der für die Variante Ost benötigten Werkstrasse PAS zwischen dem Portal und der Via Cavorgia ausschliessen.

In diesem Zusammenhang ist allerdings darauf hinzuweisen, dass bei der Erarbeitung des Auflageprojektes GBT die Porta Alpina noch kein Thema war. Wäre sie zu jenem Zeitpunkt ein Thema gewesen, wären mit Sicherheit keine Ersatzmassnahmen festgelegt worden, welche eine Buslösung Ost verunmöglichen bzw. in Frage stellen.

Aus betrieblicher Sicht befriedigen am meisten die Varianten Ost 1 und West, während die Variante Ost 2 über (zu) knappe Reservezeiten für das Aufholen von Verspätungen verfügt.

In Anbetracht dieser Umstände sowie des momentanen „Ausschlusskriteriums“ betreffend den vorgesehenen Auenstandort östlich des Portals und die Aufwertung des benachbarten Naturschutzgebiets wird dem PGV II eine modifizierte Variante West gemäss den Ausführungen in Kapitel 7.2 zu Grunde gelegt.

In diesem Zusammenhang ist allerdings darauf hinzuweisen, dass die Gemeinde Tujetsch nach wie vor der Meinung ist, dass unbedingt die verkehrplanerisch sinnvollere Variante Ost 1 zu realisieren ist. Parallel und im Nachtrag zur Erarbeitung des PGV II werden daher auf kommunaler Ebene die raumplanerischen und projektbezogenen Voraussetzungen geschaffen, welche den Erhalt der durchgehenden Werkstrasse PAS zwischen dem Portal und der Via Cavorgia ermöglichen und damit die spätere Wiederaufnahme der Variante Ost 1 möglich machen.

7.2 Bussystem PAS für die Plangenehmigung

7.2.1 Linienführung und Fahrplangestaltung

Dem Plangenehmigungsverfahren wird eine modifizierte Variante West gemäss den Ausführungen im Kapitel 7.1.2 mit unterschiedlichen Angeboten während den Hauptverkehrszeiten (insbesondere Pendlerzeiten) und den Nebenverkehrszeiten mit Bedienung der folgenden Haltestellen zu Grunde gelegt:

- Tgom/P&R (an der Werkstrasse KVR unterhalb der Talstation Tgom auf der Höhe der optionalen P&R Anlage gemäss Kapitel 12.2.4)
- Zarcuns (an der Via Alpsu östlich der Einmündung der Werkstrasse KVR)
- Camischolas (an der Via Alpsu westlich der Kapelle S. Onna)
- Porta Alpina Dorf (an der Via Alpsu auf der Höhe des Info Zentrums Alp-Transit bzw. des Empfangszentrums und der P&R Anlage PAS gemäss Kapitel 11)
- Tgesa communal (auf dem Parkplatz westlich des Gemeindehauses)
- Strem (im Einmündungsbereich der Via dalla staziun in die Via Alpsu)
- Via dalla Staziun unterhalb des Stationsareals MGB.
- Station MGB (in der Wendeschlaufe westlich des Stationsgebäudes)

Die Lage der Haltestellen und die mit ihrer Realisierung verbundenen Massnahmen sind im Anhang 7-1 dargestellt.

Die Kurse verkehren zwischen dem Schachtkopf und dem Ortszentrum von Sedrun sowie der Station Sedrun MGB während dem ganzen Jahr täglich von ca. 05 Uhr bis ca. 23 Uhr mit stündlichen auf die Zugshalte im GBT abgestimmten Kursen. Dieses Angebot ergibt 18 Kurspaare pro Tag.

Zusätzlich verkehren während den morgendlichen und abendlichen Spitzenzeiten des Pendlerverkehrs von Montag bis Freitag bedarfsmässig die notwendigen Zusatzkurse. Gemäss den Voruntersuchungen zur Nachfrage der Porta Alpina werden pro Werktag durchschnittlich 3-4 Kurspaare benötigt. Für die Abschätzung des Betriebsaufwands wird von 4 zusätzlichen Kurspaaren ausgegangen.

A: Betrieb in den werktäglichen Hauptverkehrszeiten

In den morgendlichen und abendlichen Hauptverkehrszeiten verkehren die zwei Einsatzfahrzeuge so, dass auf der wichtigeren Verbindung Dorfzentrum <> Porta Alpina (mit dem weitaus grössten Verkehrsaufkommen) in der jeweiligen Lastrichtung beide Fahrzeuge umwegfrei und zeitlich um 8-9 Minuten versetzt fahren. Die untergeordnete Verbindung Station MGB <> Porta Alpina wird jeweils nur von einem der beiden Fahrzeuge bedient. Entgegen der Lastrichtung genügt für beide Verbindungen jeweils nur ein Fahrzeug.

Am Schachtkopf sind fahrplanmässig zwischen den Lift- und Busfahrten in beiden Richtungen je drei Minuten Warte- und Reservezeit vorgesehen. Zusätzliche Reservezeiten zur Aufholung allfälliger Verspätungen verbleiben (mit Ausnahme eines Kurses am Morgen) an den anderen Enden der Kursstrecken bei der Tgesa communala bzw. bei der Station MGB.

In der morgendlichen Hauptverkehrszeit, mit Lastrichtung von Sedrun in Richtung Porta Alpina, führen diese Prinzipien zu folgender Betriebsauslegung:

- Fahrzeug 1 (Kurse Dorf) verkehrt ausschliesslich zwischen dem Ortszentrum (Haltestelle Tgesa communala) und dem Schachtkopf und bedient dabei jeweils sämtliche an der Route liegenden Haltestellen in beiden Fahrtrichtungen. Die Kurse sind in Richtung Porta Alpina am Schachtkopf optimal auf die Liftabfahrten nach den Zügen in Richtung Norden ausgerichtet. Auf der Rückfahrt nach dem Ortszentrum dienen die Kurse den Fahrgästen ab der Porta Alpina nach dem Ortszentrum.
- Fahrzeug 2 (Kurse MGB) fährt ab der Station MGB über das Ortszentrum zum Schachtkopf, wobei es die Haltestellen Camischolas und Porta Alpina Dorf nur in Richtung Porta Alpina bedient. Die Kurse sind zeitlich so gelegt, dass sie die Haltestelle Tgesa communala im Sinne eines „Vorläufers“ neun Minuten vor dem Fahrzeug 1 verlassen und so am Schachtkopf optimal auf die Liftabfahrten nach den Zügen in Richtung Süden ausgerichtet sind. Damit ab dem Ortszentrum auch genügend Fahrgäste mit Zielen im Norden diese Kurse benützen, sind entsprechende Anreize zu schaffen. Auf der (direkten) Rückfahrt nach der Station MGB dienen die Kurse den Fahrgästen ab der Porta Alpina nach der Station MGB.

Den Betrieb in der morgendlichen Hauptverkehrszeit zeigt die folgende Darstellung:

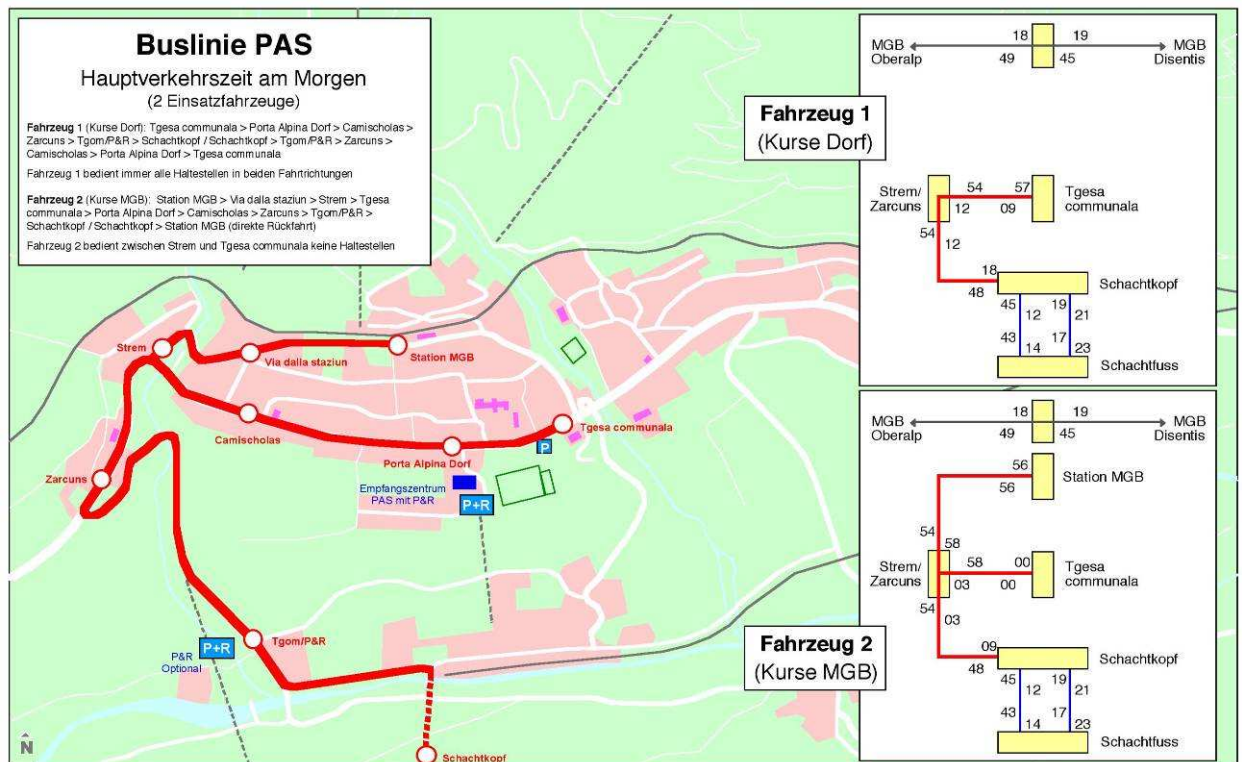


Abbildung 7-4 Linienführung, Fahrplan und Fahrzeugsinsatz Morgenspitze

In der abendlichen Hauptverkehrszeit, mit Lastrichtung von der Porta Alpina in Richtung Sedrun, ergibt sich folgende Betriebsauslegung:

- Fahrzeug 1 (Kurse Dorf) verkehrt ausschliesslich zwischen dem Schachtkopf und dem Ortszentrum (Tgesa communal) und bedient dabei jeweils sämtliche an der Route liegenden Haltestellen in beiden Fahrtrichtungen. Die Kurse sind am Schachtkopf optimal auf die Liftankünfte von den Zügen aus Richtung Norden ausgerichtet. Auf der Rückfahrt nach dem Schachtkopf dienen die Kurse den Fahrgästen aus dem Ortszentrum nach der Porta Alpina.
- Fahrzeug 2 (Kurse MGB) fährt ab dem Schachtkopf über das Ortszentrum zur Station MGB, wobei es die Haltestellen Camischolas und Porta Alpina Dorf nur in Richtung Ortszentrum bedient. Die Kurse verlassen den Schachtkopf acht Minuten nach dem Fahrzeug 1 und sind dort optimal auf die Liftankünfte der Züge aus Richtung Süden ausgerichtet. Fahrgäste nach der Station MGB, die bereits mit dem Fahrzeug 1 ins Ortszentrum fuhren, steigen bei der Tgesa communal ins Fahrzeug 2

um. Auf der (direkten) Rückfahrt nach dem Schachtkopf dienen die Kurse den Fahrgästen von der Station MGB nach der Porta Alpina.

Den Betrieb in der abendlichen Hauptverkehrszeit zeigt die folgende Darstellung:

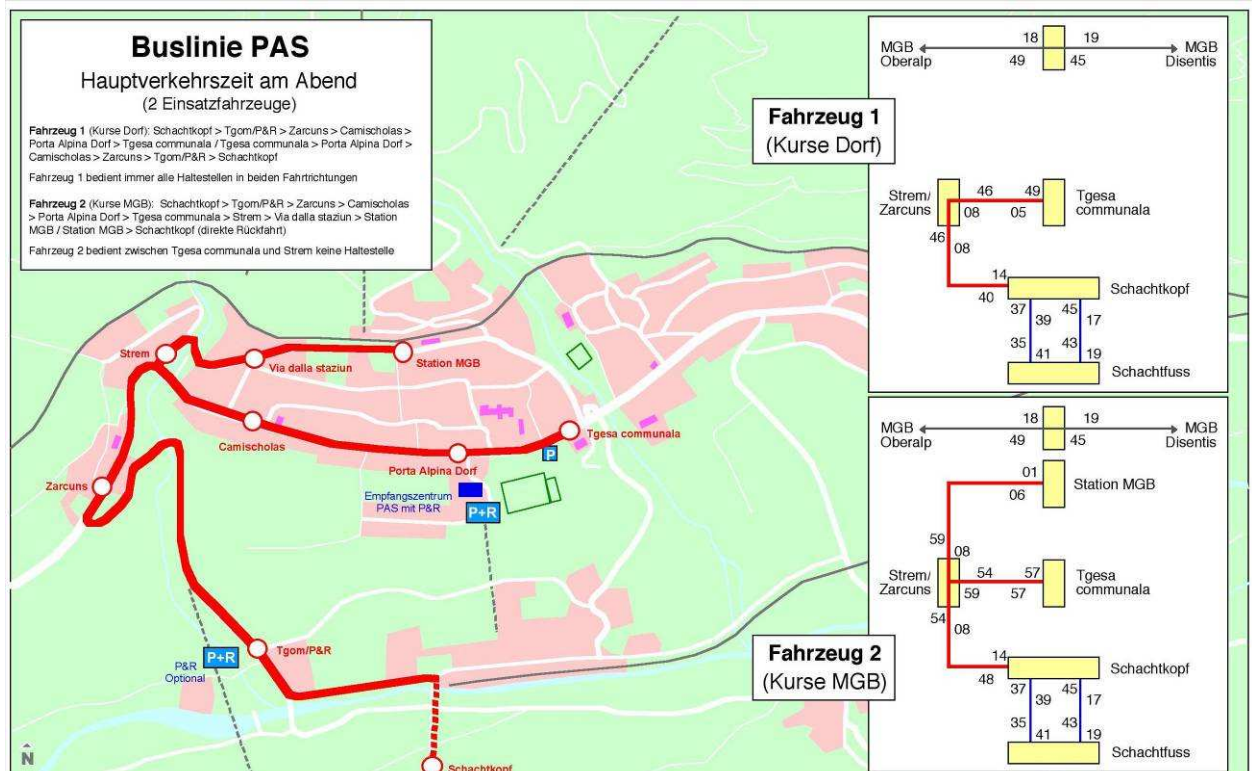


Abbildung 7-5 Linienführung, Fahrplan und Fahrzeugeinsatz Abendspitze

B: Betrieb in den Nebenverkehrszeiten

In den Nebenverkehrszeiten verkehrt nur ein Fahrzeug mit immer dem gleichen Fahrzeugumlauf Dorfzentrum – Station MGB – Porta Alpina – Dorfzentrum. Die jeweiligen Warte- und Reservezeiten betragen am Schachtkopf in beiden Richtungen je drei Minuten sowie im Dorfzentrum (Tgesa communale) und an der Station MGB je zwei Minuten. Diese Betriebsauslegung hat zur Folge, dass die Fahrgäste vom Dorfzentrum nach der Porta Alpina jeweils einen Umweg über die Station MGB in Kauf nehmen müssen.

Den Betrieb in den Nebenverkehrszeiten zeigt die folgende Darstellung:

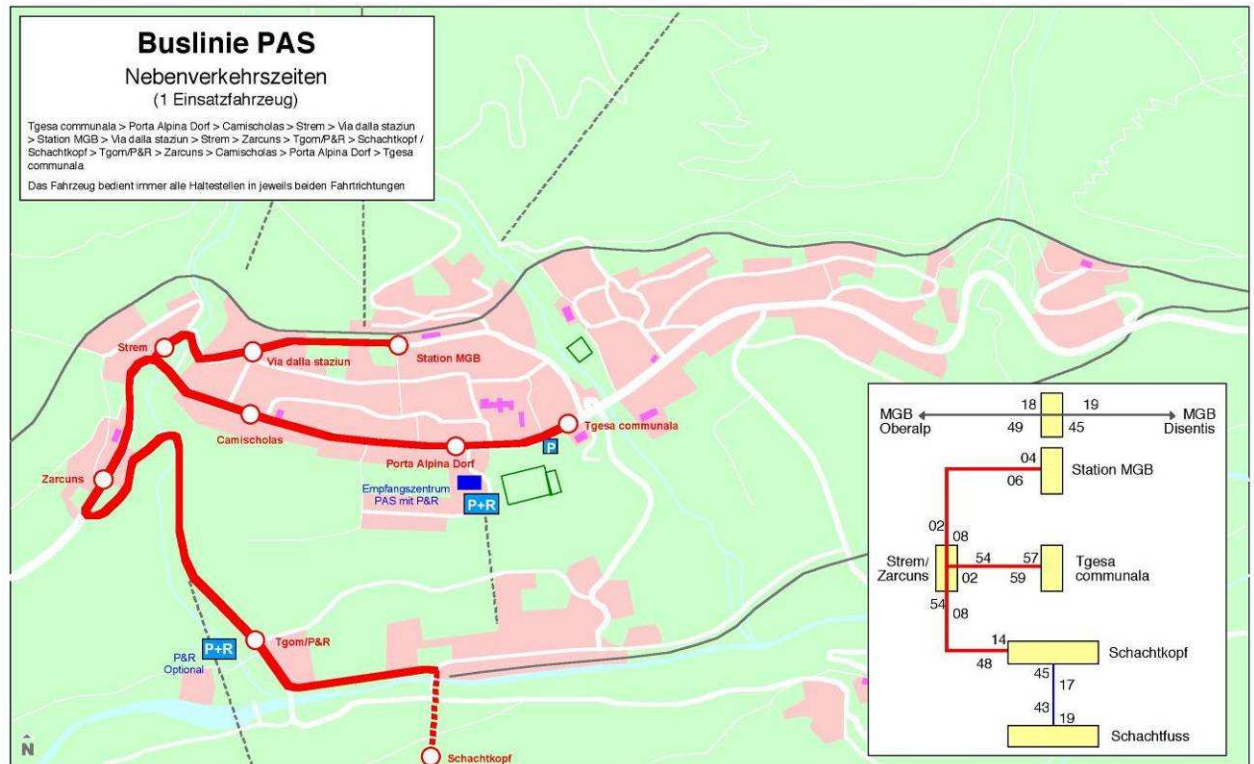


Abbildung 7-6 Linienführung, Fahrplan und Fahrzeugeinsatz Nebenverkehrszeiten

In der Nebenverkehrszeit beträgt die Reisezeit von der Zugsankunft von Norden bis zur Ankunft beim Park and Ride in Sedrun 31 von Süden 25 Minuten. Von der Station Sedrun bis zur Zugsabfahrt nach Norden dauert die reise 28 Minuten und nach Süden 22 Minuten.

C: Betrieb an den Wochenenden im Winter

Während den Wochenenden im Winter mit der erwarteten starken Verkehrsnachfrage nach und von den Skigebieten in der oberen Surselva verkehrt seitens des Busbetriebs PAS lediglich ein Fahrzeug gemäss obiger Betriebsauslegung für die Nebenverkehrszeiten. Sämtliche zusätzlich benötigten Busangebote insbesondere zwischen dem Schachtkopf und der Talstation des Sessellifts Dieni sind nicht Bestandteile des PAS Angebots und werden von den Direktinteressierten bereitgestellt und betrieben (siehe dazu die Ausführungen in Kapitel 12.1.2).

Bei täglich 18 Kurspaaren während der ganzen Betriebszeit mit einem Einsatzfahrzeug sowie vier zusätzlichen Kurspaaren in den werktäglichen

Hauptverkehrszeiten ergibt sich eine gesamte fahrplanmässige Fahrleistung pro Jahr von ca. 80'000 km. Darin nicht inbegriffen sind die Leerfahrten zwischen der Busgarage und der Fahrroute, zu erwartende zusätzliche Fahrten des Reservefahrzeugs bei Zugs- oder Busverspätungen sowie allfällige zusätzliche Sonderfahrten z.B. für angemeldete Gruppen. Für die Abschätzung des Betriebsaufwands wird von einer gesamten Fahrleistung, d.h. inklusive der ausserfahrplanmässigen Fahrten, von 100'000 km pro Jahr ausgegangen.

7.2.2 Fahrzeuge und Ausstattung

Massgebend für die Bestimmung der benötigten Fahrzeuge und ihrer Ausstattung sind auf der einen Seite die vorgesehene Kapazität des Lifts von 80 Personen und auf der anderen Seite die erwartete Nachfrage während den Spitzenstunden in der Hauptrichtung von 120-180 Personen an Werktagen (Pendlerzeiten) und von 200-250 Personen an Wochenendtagen im Winter (Schneesportler) gemäss Kapitel 3.2.

Während der Grossteil der erwarteten Skifahrer an Spitzentagen im Winter von direkten Zusatzkursen zwischen dem Schachtkopf und der Talstation des Sessellifts Dieni befördert werden, die nicht Bestandteil der Busererschliessung PAS sind (siehe dazu Kapitel 12.1.2), muss das Busangebot PAS auf die Beförderung sämtlicher Pendler ausgerichtet werden.

Am zweckmässigsten besteht der für die Porta Alpina benötigte Fahrzeugpark aus drei Standardbussen von max. 16 m Länge mit je ca. 80-90 Sitz- und Stehplätzen. Dabei dienen zwei Fahrzeuge als Einsatzfahrzeuge und eines als Reservefahrzeug. Mit jedem dieser Fahrzeuge können jederzeit sämtliche Personen einer auch ausgebuchten Liftfahrt transportiert werden, und mit dem jeweils zweiten Einsatzfahrzeug kann der benötigte Zusatzkurs während den werktäglichen Spitzenstunden angeboten werden.

Die Fahrzeugausstattung entspricht derjenigen üblicher Stadtbusse und basiert auf einem kleinen Sitzplatzangebot und grosser Stehfläche für genügend Platz für das Gepäck. Vorzugsweise sind alle drei Busse Niederflerfahrzeuge mit drei (breiten) Türen und attraktivem Design mit optimalen Aussen- und Innenanzeigen. Die Skis werden ohne besondere Vorrichtungen im Fahrzeuginnern transportiert. Im Fahrzeug wird kein Inkasso betrieben, und die Billettkontrolle geschieht durch sporadisch eingesetzte Kontrolleure.

7.2.3 Anpassung und Neubau von Infrastrukturen

Zur Führung der Buskurse PAS zwischen dem Schachtkopf und der Station Sedrun MGB müssen eine Reihe von Anpassungen bestehender Infrastrukturen vorgenommen sowie einige zusätzliche Infrastrukturen erstellt werden.

Die von der Buslinie PAS zu befahrenden Strassen und Strassenabschnitte gehören heute den folgenden Eigentümern:

- Zugangsstollen Schachtkopf bis Portal inkl. Rheinbrücke: Alp Transit (in Zukunft SBB)
- Verbindung Rheinbrücke bis Werkstrasse KVR: Kraftwerke Vorderrhein
- Werkstrasse KVR bis Strembrücke: Kraftwerke Vorderrhein
- Werkstrasse KVR ab Strembrücke bis Via Alpsu: Gemeinde Tujetsch
- Via Alpsu auf dem ganzen Gemeindegebiet: Kanton Graubünden
- Parkplatz westlich des Gemeindehauses: Gemeinde Tujetsch
- Via dalla staziun bis zum Beginn Bahnareal MGB: Gemeinde Tujetsch
- Bahnareal inklusive Wendeort westlich des Stationsgebäudes: MGB und Privatbesitz

Strassenseitig müssen für die fahrplanmässige Führung der Buskurse PAS durch die jeweiligen Strasseneigentümer folgende Infrastrukturmassnahmen getroffen werden:

- Drehscheibe am Schachtkopf
Der Durchmesser der Drehscheibe weist einen Durchmesser von 16 m auf. Die Kosten für die Drehscheibe sind durch die PAS zu tragen.

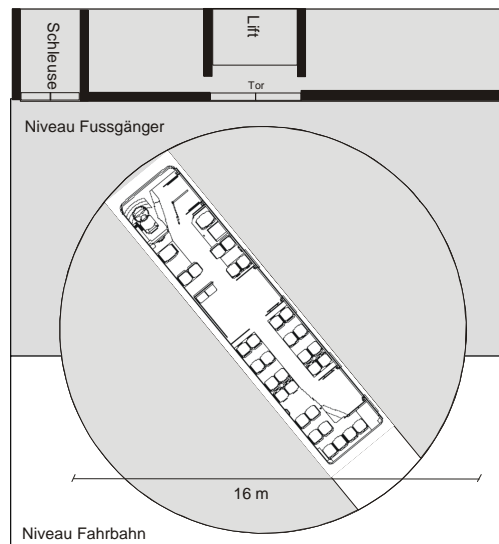


Abbildung 7-7 Drehscheibe

-
- Zwischen dem Lift und dem Zugangsstollen besteht ein zusätzliches Tor, das eine direkte Einfahrt vom Stollen in den Lift ermöglicht (z.B. für kleines Unterhaltsfahrzeug zur Ver- und Entsorgung). Vorstellbar wäre bei sehr geringen Belastungen in den Randstunden der Verlad eines kleinen Elektrobusses der von den Wartehallen bis nach Sedrun verkehrt.
 - Im Zugangsstollen ist für den Busbetrieb die Fahrbahn zu sanieren. Etwa in der Mitte des Zugangsstollens befindet sich eine Kreuzungsmöglichkeit für Busse.
 - Die Brücke über den Vorderrhein beim Portal des Zugangsstollens sowie die Verbindungsstrasse zwischen der Brücke und der Werkstrasse KVR genügen den Anforderungen des Busbetriebs und müssen nicht saniert oder ausgebaut werden.
 - Die Werkstrasse KVR muss in ihrem oberen Abschnitt zwischen der Strembrücke und der Via Alpsu verbreitert werden, was u.a. auch die Sanierung und den teilweisen Neubau der tal- und bergseitigen Stützmauern bedingt.
 - Der Einmündungsbereich der Via dalla staziun in die Via Alpsu muss baulich angepasst werden. Damit die Busse aus beiden Richtungen der Via Alpsu in die Via dalla staziun einfahren und umgekehrt aus der Via dalla staziun in beide Richtungen ausfahren können, muss der Einmündungsbereich verbreitert und neu gestaltet werden.
 - Für die heutige Strassenverbindung über das Bahnareal MGB zwischen den Gemeindestrassen Via dalla staziun und Via Gionda bestehen Projektvorstellungen für den Bau einer ca. 5 m breiten Sammelstrasse, die in den nächsten Jahren unabhängig von der Porta Alpina realisiert werden soll. Im Hinblick auf den Busverkehr der Porta Alpina ist vorzusehen, diese Sammelstrasse bis zur Bushaltestelle Station MGB ca. 6 m breit zu dimensionieren.
 - Unmittelbar westlich des Gemeindehauses wird zwischen dem dortigen Parkplatz auf der Höhe der auf dem Parkplatz zu realisierenden Haltestelle Tgesa communal und der Via Alpsu eine Ausfahrt für die wendenden Busse erstellt.
 - Westlich des Stationsgebäudes Sedrun MGB wird eine Wendeschleife für die Busse PAS mit einem Durchmesser von ca. 24 m in etwa gemäss folgender Skizze erstellt:

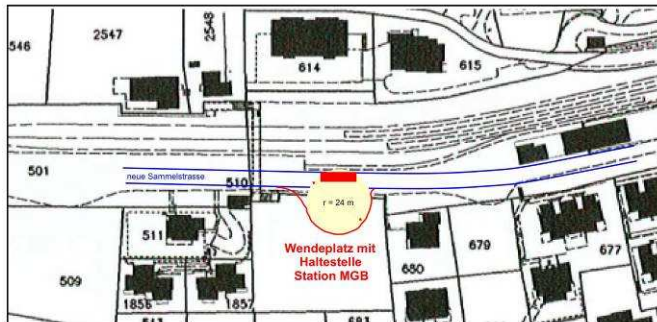


Abbildung 7-8 Wendeschleife und Haltestelle Station Sedrun MGB

An den Haltestellen Tgom/P&R, Porta Alpina Dorf, Tgesa communal, Via dalla staziun und Station Sedrun MGB können die Busse entweder an den bestehenden Trottoirs oder so im Strassenraum halten, dass kein zusätzlicher Warteraum nötig ist, oder die Haltestelle ist Bestandteil einer der obigen Massnahmen.

Bei den drei Haltestellen Zarcuns, Camischolas und Strem ist in je einer der beiden Fahrtrichtung ein minimaler Warteraum von ca. 15 m Länge und 2 m Breite abseits der Fahrbahn zu erstellen.

Die anzuschaffende Normalausrüstung einer Haltestelle besteht aus der Signalisationstafel Bushalt mit dem PAS Signet, der Bodenmarkierung Bushalt sowie einem Warteunterstand mit Fahrplantafel, Sitzbank und Papierkorb. Mit Ausnahme der Haltestelle Porta Alpina Dorf mit beidseitigem Warteunterstand wird an allen Haltestellen nur je ein Unterstand für beide Fahrtrichtungen erstellt, d.h. es werden insgesamt 10 Warteunterstände benötigt.

Ticketautomaten werden lediglich an den drei Haltestellen Tgesa communal, Porta Alpina Dorf und Station Sedrun MGB montiert.

Die drei Busse müssen in einer Garage abgestellt werden können, welche möglichst über die notwendigen Ausrüstungen für den Unterhalt der Fahrzeuge (Grube, Treibstoffbehälter, Wascheinrichtung, Werkzeuge etc.) verfügt. Da zum heutigen Zeitpunkt unklar ist, wer die Buslinie PAS betreiben wird und wo die Fahrzeuge garagiert werden, können dazu vorerst keine weiteren Aussagen gemacht werden. In der Kostenschätzung für den Betrieb der Buslinie sind Garagierungskosten Bestandteil des angenommenen durchschnittlichen km-Ansatzes.

Die folgenden Tabellen zeigen die mit den beschriebenen Anpassungen und Neubauten von Infrastrukturen ausserhalb des Berges verbundenen ungefähren Bau- und Landerwerbskosten (Tabelle 7-1) und die Kosten für die Ausstattung (Tabelle 7-2).

Infrastrukturmassnahme	Kosten Bau	Kosten Lander- werb	Kosten Total
Ausbau Werkstrasse KVR Strem – Via Alpsu	500'000	-	500'000
Sanierung Einmündung Via dalla staziun	100'000	-	100'000
Ausbau Via dalla staziun MGB (Anteil PAS)	50'000	25'000	75'000
Haltestelle Tgesa communal mit Wendeort	50'000	-	50'000
Wendeschlaufe Haltestelle Station MGB	200'000	200'000	400'000
Warteraum einseitig Haltestelle Zarcuns	50'000	15'000	65'000
Warteraum einseitig Haltestelle Camischolas	50'000	15'000	65'000
Warteraum einseitig Haltestelle Strem	50'000	15'000	65'000
Ungefährer Gesamtaufwand Infrastrukturen	1'320'000

Tabelle 7-1 Kostenzusammenstellung Infrastruktur ausserhalb des Berges

Position	Lebensdauer	Investitions- kosten
Haltestellenausrüstung (10 Haltekanten à 0.01 Mio.)	20 Jahre	100'000
Verkaufsgeräte (3 Stück à 0.05 Mio.)	20 Jahre	150'000
Total		250'000

Tabelle 7-2 Kostenzusammenstellung Ausstattung ausserhalb des Berges

8. Fahrgastkomfort und Sicherheit im Berg

8.1 Sicherheit

Die Passagiere bewegen sich nur in den Wartehallen und an den Umsteigeorten frei. Die Umsteigeorte (Perron, Wartehalle – Bus, Schachtfuss und Schachtkopf) werden von PAS-Personal und installierten Videokameras überwacht. Die Bilder werden in die Leitstelle PAS übertragen. Die Räume, in denen sich Passagiere aufhalten, sind gut beleuchtet. Für die Porta Alpina Sedrun wurde ein Sicherheits- und Rettungskonzept ausgearbeitet [11].

8.2 Umstiege

Bedingt durch das komplexe System auf Niveau GBT und die Höhendifferenz von 800 m ergeben sich komplizierte Abläufe mit mehreren Umstiegen für die Benutzer der Anlage. Wichtig ist ein eindeutiges und gut sichtbares Informations- und Beschilderungskonzept, das die Fahrgäste sicher und auf kürzestem Weg zum nächsten Ort leitet und ihnen Sicherheit gibt.

8.3 Mobilitätsbehinderte

Von den vielen Umstiegen sind die Mobilitätsbehinderten stark betroffen. Beim Aussteigen aus dem Zug können der Stationsmitarbeiter PAS und das Zugspersonal behilflich sein. Die Station wird nach den SBB-Vorschriften für mobilitätsbehinderte Personen erstellt. Das Autotram sowie die Busse auf Niveau Sedrun sind Niederflrbusse, die Haltekanten sind so auszugestalten, dass ein ebenerdiger Ausstieg möglich ist. Damit wird die Anlage auch „kinderwagen-kompatibel“.

8.4 Gesundheitliche Abklärungen

Zur Abklärung der Auswirkungen der Liftfahrt auf den menschlichen Körper wurde ein medizinisches Gutachten in Auftrag gegeben (siehe Beilage 5). Die Experten kommen dabei zum Schluss, dass der kritische Punkt beim Herunterfahren mit dem Lift auftritt. Für gesunde Menschen sind keine Risiken zu erwarten. Bei Säuglingen und Personen mit Ohrenkrankheiten kann die Druckänderung zu Unwohlsein führen. Das Gutachten empfiehlt daher eine maximale Geschwindigkeit beim Herunterfahren von 7 m/s.

9. Betrieb des Erschliessungssystems PAS

9.1 Betriebsabläufe

Die Betriebsabläufe werden ausgehend vom ankommenden Zug beschrieben.

9.1.1 Niveau GBT

Die Zugssteuerung erfolgt über die Leitstelle im neuen Centro d'Esercizio Pollegio (CEP). Für das Personal entsteht im Normalbetrieb kein Mehraufwand, der nicht einem normalen Zugshalt entspricht und über die Halte- bzw. Zugskilometerkosten abgegolten wird.

Fahrwegsteuerung

Das rückliegende Signal soll unabhängig von den Wartehallentoren sein. Um zu verhindern, dass irrtümlich ein Tor geöffnet werden kann, wenn ein Zug vorbei fährt, ist folgende Regelung vorgesehen:

Einfahrt des Zuges in die Station Porta Alpina:

Ein haltender Zug wird in den Zugdaten einen programmierten Halt haben. Die Tore sollen nur geöffnet werden können, wenn der Zug bereits in der PAS eingefahren ist.

Im GBT verkehren nur begleitete Züge. Das Zugspersonal gibt den definitiven Abfahrtsbefehl, nachdem es vom Stationsmitarbeiter PAS die Meldung „Perron frei und Wartehallen geschlossen“ erhalten hat.

Zugsabfertigung

Ausfahrt:

Sobald der Mitarbeiter der PAS die Bestätigung "Perron frei und Wartehallen geschlossen" erteilt, soll der Halt in den Zugdaten (automatisch) aufgehoben werden und die Fahrstrasse wird weitergestellt. Die Bestätigung soll im CEP, aber auch auf dem Perron für das Zugspersonal (allenfalls auch Lokführer) an geeigneter Stelle ersichtlich sein. Somit kann verhindert werden, dass der Operator CEP für jeden haltenden Zug den Halt manuell aufheben muss.

Bei allen 4 Wartehallentoren ist eine Überwachungs- und Steuerungseinheit aufzustellen, damit der Stationsmitarbeiter PAS das Perron via Video überwachen, die Tore schliessen und eine Meldung „Perron frei und Wartehallentore geschlossen“ an den Zugführer auslösen kann.

Überwachungs- und Steuerungseinheit

Der Stationsmitarbeiter PAS befindet sich während den Ein- und Aussteigevorgängen auf dem Perron (Position 2 Abbildung 9-1), überwacht den Vor-

Stationsmitarbeiter PAS

gang und ist verantwortlich, dass keine Personen oder Gegenstände auf dem Perron zurück bleiben. Er verlässt das Perron als Letzter.

Wenn noch Gegenstände auf dem Perron sind entfernt der Stationsmitarbeiter PAS diese und verlässt das Perron via den nächsten Ausgang (Positionen 3 und 4 oder 5).

Hinter beiden Wartehallentoren befinden sich je eine Überwachungs- und Steuerungseinheit mit Monitoren, die den Perronbereich abdecken.

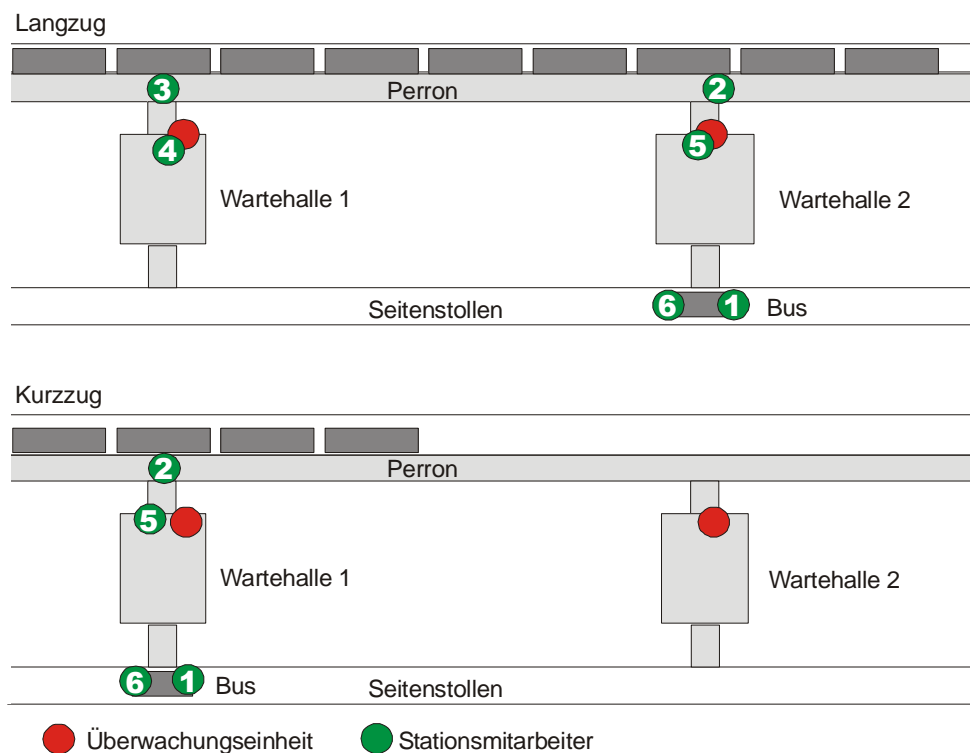


Abbildung 9-1 Standorte des Stationsmitarbeiters

Der Stationsmitarbeiter PAS verlässt den Perronbereich (Position 5), schliesst an der Überwachungs- und Steuerungseinheit die Wartehallentore (die elektronisch überwacht sind) und kontrolliert an den Bildschirmen noch einmal das Perron. Falls das Perron leer ist und sobald die Tore verschlossen sind, gibt er die Meldung: „Perron frei und Wartehallen geschlossen“.

Der Stationsmitarbeiter PAS fährt den Bus (Positionen 1 und 6) zum Lift, lässt die Fahrgäste umsteigen und kontrolliert, dass alle Passagiere in den Lift eingestiegen sind.

Die Abläufe in der Station der Gegenrichtung sind identisch. Solange die Zugsankünfte aus Süden und Norden innerhalb eines kleinen Zeitintervalls liegen, ist der Einsatz von zwei Stationsmitarbeitern PAS und zwei Fahrzeugen notwendig. Fall sich die Zugsankünfte zeitlich voneinander entfernen, kann in der NVZ der Einsatz eines Mitarbeiters PAS und eines Fahrzeuges geprüft werden.

9.1.2 Vertikalschacht

Die Fahrt im 800 m hohen Aufzug wird durch einen Stationsmitarbeiter begleitet. Die genauen gesetzlichen Grundlagen, die der Aufzug einzuhalten hat, sind im nachgelagerten Verfahren noch zu definieren (vgl. auch Brief vom BAV an die IG-GBTS vom 29. Juni 2005 und Seilbahnverordnung [12]).

9.1.3 Erschliessungssystem PAS auf Niveau Sedrun

Die Fahrgäste verlassen den Lift und gelangen via Schleuse zum Bus. Dieser steht auf einer Drehscheibe mit den Türen zur Schleuse hin. Der Busfahrer Tujetsch kontrolliert, dass alle Fahrgäste vom Lift in den Bus einsteigen und fährt via den Zugangsstollen zum Portal. Das Portal ist mit einem automatischen Tor verschlossen, das sich beim Herannahen des Busses öffnet und nach der Durchfahrt wieder schliesst.

9.2 Gepäcktransporte

In der Porta Alpina ist kein Güterumschlag vorgesehen. Güter oder unbegleitete Gepäckstücke (Reisegepäck) werden via die bestehenden Verbindungen an die Station Sedrun MGB befördert. Der Veloselbstverlad ist nicht vorgesehen oder auf nachfrageschwache Züge zu beschränken.

9.3 Bedienungszeiten

Die Betriebszeiten sind so einzurichten, dass die erste Zugsabfahrt im GBT nach 5 Uhr (im Ausgangsfahrplan 5:28/5:34 erfolgen kann und die letzte Ankunft um 22:26/22:32 noch abgenommen wird. Die Busse in Tujetsch verkehren somit von 5 Uhr bis 23 Uhr. Als Hauptverkehrszeit an Werktagen wird am Morgen die Bedienung der Züge um 6:30 und 7:30 sowie am Abend um 17:30, 18:30 und 19:30 angenommen.

Das Erhaltungskonzept sieht für den GBT in den Nächten Sa/So und So/Mo die Sperrung einer Röhre von 22.00 bis 06.00 vor. Die Betriebszeiten sind noch genau auf das Erhaltungskonzept anzupassen. Vor allem in den Randstunden am Wochenende kann es daher zu Einschränkungen bezüglich des ersten und letzten Zuges kommen. Problematischer ist der erste Zug am Montag Morgen, der bei einer Sperrung eventuell nicht gefahren werden könnte.

9.4 Personalbedarf und Personaleinsatz

Der Personalbedarf für den Betrieb wurde anhand folgender Annahmen berechnet:

- Betriebszeit:
Bedienung der Züge mit Ankunfts-, Abfahrtszeit von 05.30 Uhr (nur Abreise Richtung Nord) bis 22.30 Uhr
- Die Aufgaben werden in drei Dienste eingeteilt, wobei Rotationen innerhalb der Dienst möglich sind:
 - Begleitung der Fahrgäste
Der Mitarbeiter fährt den Bus vom Dorf zum Schachtkopf, er verkauft bei Bedarf Fahrkarten. Er begleitet die Fahrgäste danach mit dem Lift zum Schachtfuss. Am Schachtfuss übernimmt er das eine der beiden Fahrzeuge zu den Haltestellen Nord oder Süd. Er geht mit den Fahrgästen zum Perron, überwacht die Perrons, den Personenfluss und die Torsteuerung und kehrt mit den Ankommenden zum Lift zurück. Er begleitet sie zum Schachtkopf und fährt den Bus nach Sedrun.
 - 2. Busfahrer auf Ebene Schachtfuss
Dieser fährt das andere Fahrzeug zur Haltestelle Nord oder Süd. Am Perron übernimmt er dieselben Aufgaben wie oben beschrieben. Er kehrt mit den Ankommenden zum Schachtfuss zurück. Der Angestellte kann während den Wartezeiten kleine Unterhaltsarbeiten im Bereich der Reinigung von Publikumsanlagen und Fahrzeugen ausführen. Nicht eingerechnet sind Personalaufwendungen im Bereich des technischen Unterhalts an Fahrzeugen, Lift, Beleuchtung, Kundeninformationsanlagen sowie der übrigen technischen Einrichtungen.
 - Überwachung der Leitstelle PAS
Die Leitstelle PAS ist während den Betriebszeiten permanent durch einen Mitarbeiter besetzt.
- Bedienung Ebene Schachtkopf/Dorf:
Die Berechnung deckt die Neben- und die Hauptverkehrszeit ab. Die Hauptverkehrszeit wird wie folgt berücksichtigt: Ein Zusatzbus wird nur an

den 250 Werktagen jeweils von 6 bis 9 Uhr und von 17 bis 20 Uhr sowie 10 Wochenende von 9 bis 17 Uhr benötigt. Zusatzbusse an winterlichen Wochenenden sind nicht Bestandteil PAS.

Anhand dieser Annahmen wird für den Betrieb der Porta Alpina Sedrun ein Personalbedarf von 16 Personenjahren (PJ) notwendig sein. Je nach Geschäftsform fallen noch Aufwendungen im Bereich Geschäftsführung, Marketing, Finanzen und Controlling an. Diese Aufgaben dürften noch mit einem PJ zu Buche schlagen. So kann von einem Aufwand von Total 17 PJ ausgegangen werden. Daraus ergibt sich ein Aufwand von jährlich ca. CHF 2.2 Mio (Stand 2006).

9.5 Betriebskosten PAS

9.5.1 Busse und Fahrzeuge

Die Betriebsleistungen der Fahrzeuge auf Niveau GBT und Niveau Sedrun sind in den jeweiligen Kapiteln beschrieben und werden via Kilometerleistung (inkl. Betriebsstoff, Unterhalt und Wartung, jedoch ohne Fahrzeugführer) berechnet.

Fahrzeuge	Anzahl	Gesamt Leistung [km/Jahr]	Kosten pro Kilometer ohne Personalkosten	Summe
Niveau GBT	2	22'000	5.00	110'000.-
Niveau Sedrun	3	100'000	3.00	300'000.-
Total				410'000.-

Tabelle 9-1 Kosten für Busse und Fahrzeuge

9.5.2 Energie

Die Kosten für die Energie werden wie folgt abgeschätzt:

Verbraucher	Menge		Ansatz	Summe
Beleuchtung	365 Tage à 20 h	50 kW	0.15 CHF/kWh	55'000.-
Heizung, Lüftung, Klima	365 Tage à 24 h	100 kW	0.15 CHF/kWh	110'000.-
Fahrstrom Fahrzeug	enthalten in km-Ansatz gemäss Kapitel 5.4.4			
Lift	15'000 Seilspiele pro Jahr		8 CHF / Seilspiel	120'000.-
Drehscheibe	15'000 Drehungen / Jahr		0.5 CHF / Dreh	7'500.-
Total				292'500.-

Tabelle 9-2 Kosten für Energie

9.5.3 Wasser, Abwasser und Gebühren

Die Gebühren für den Wasserverbrauch, die Abwasserentsorgung (ohne Transport) und die Abfallentsorgung werden mit einer Pauschale von CHF 20'000.- veranschlagt.

10. Unterhalt und Wartung

Im Folgenden werden Unterhalts- und Wartungsarbeiten sowie deren anzunehmende Häufigkeit und der grob abgeschätzte Aufwand beschrieben. Die Erneuerung oder der Ersatz der technischen Ausrüstung ist nicht in den Unterhalts- und Wartungskosten enthalten sondern wird via Annuitäten bei den Investitionen berücksichtigt.

10.1 Bauten und technische Ausrüstung im Berg

Die Kosten, Häufigkeiten und die Arbeiten sind in der Tabelle 10-1 aufgeführt.

An den Rohbauten ist wenig zu erledigen, von Zeit zu Zeit sind kleinere Reparaturen und Ausbesserungen notwendig, die z.B. auf Grund des Wassers oder aus dem Gebrauch entstehen. Die Wände und Böden sind zudem rund alle 5 Jahre intensiv zu reinigen.

Rohbauten

Die von der PAS benötigten und daher zu wartenden und unterhaltenden Tore umfassen:

Türen und Tore

- 4 Tore zwischen dem Perron und den Wartehallen,
- 4 Türen zwischen den Wartehallen den Seitenstollen,
- die beiden Schleusentüren am Schachtkopf und
- das Tor beim Eingang zum Zugangsstollen

Es sind die üblichen Services durchzuführen (Ölen, Dichtungen kontrollieren und ersetzen, Steuerung kontrollieren). Die Aufwandschätzung erfolgt in Funktion des Beschaffungspreises.

Die Elektroausrüstung umfasst folgende Anlageteile:

Elektroausrüstung

- Energieversorgung für den Bahnbetrieb:
Unterhalt und Wartung fällt nicht zu Lasten der PAS.
- Netzersatzanlage
Unterhalt und Wartung umfasst die periodische Funktionskontrolle sowie die notwendigen Revisionen.
- Netz: Beleuchtung, Ladestation Bus Niveau GBT, Schaltschränke, Monoblock HLK Wartehallen, Schachtkopf, Schachtfuss, Tore.

Die Haustechnik und Raumlüftung für die durch die PAS genutzten Räume löst folgende Unterhalts- und Wartungsarbeiten aus:

Haustechnik, Raumlüftung

- Heizung, Lüftung, Klima
Die Warteräume und die Unterhaltsgarage werden mit autonomen Klima-Monoblöcken klimatisiert (gekühlt). Neben den Schleusen zu den Wartehallen werden Druckausgleichsklappen installiert. Diese Geräte müssen periodisch revidiert werden.
- WC-Anlagen und Wartehallen, Wasserversorgung, Schmutzwasserentsorgung
Für Reparaturen werden 2% des Anschaffungspreises reserviert. Neben dem Unterhalt der Anlagen fallen Betriebskosten an, die im Kapitel 9.5.3 aufgeführt werden.
- Die Brandlöscheinrichtung (Handfeuerlöscher und Sprinkleranlagen) werden periodisch revidiert.

Die Raumausstattung für die Wartehallen und Perronanlage umfasst die Beleuchtung, die Bodenbeläge, die Sitzbänke, Informations- und Kommunikationssysteme, die Überwachungseinrichtungen und die Personensicherheitsanlagen. Es wird angenommen, dass die Wartehallen alle 5 Jahre neu gestrichen werden. Für den Unterhalt der Kommunikations- und Überwachungsanlage werden jährlich 20% des Beschaffungswertes eingesetzt.

Raumausstattung

Arbeit	Häufigkeit	Aufwand	Material	pro Jahr
Rohbauten				
Kleinreparaturen	1 x pro Jahr	2 Pers. à 5 AT = 10 AT	4'000.-	14'000.-
Intensivreinigung	alle 2 Jahre	4 Pers. à 10 AT = 40 AT	2'000.-	21'000.-
Türen und Tore				
Wartungsarbeiten	jährlich	2% des Anschaffungspreises	96'000.-	96'000.-
Elektroausrüstung				
Netzersatzanlage	jährlich	2% des Anschaffungspreises	5'000.-	5'000.-
Netzwerkunterhalt	1 x pro Jahr	2 Pers. à 5 AT = 10 AT	2'000.-	12'000.-
Ersatz Leuchtstoffröhren	alle 2 Jahre	2 Pers à 10 AT = 20 AT	12'000.-	32'000.-
Haustechnik und Raumlüftung				
Heizung, Lüftung, Klima	jährlich	2 Pers. à 5 AT = 10 AT	2'000.-	12'000.-
WC-Anlagen	jährlich	2% des Anschaffungspreises	7'000.-	7'000.-
Brandlöscheinrichtungen	jährlich	2% des Anschaffungspreises	8'000.-	8'000.-
Raumausstattung				
Elektroanlagen revidieren	jährlich	1 Pers. à 5 AT = 5 AT	1'000.-	6'000.-
Wände und Böden streichen	alle 5 Jahre	4 x 2 Pers à 5 AT = 40 AT	5'000.-	9'000.-

Arbeit	Häufigkeit	Aufwand	Material	pro Jahr
Kommunikations- und Überwachungsanlage revidieren	jährlich	20% des Anschaffungspreises	60'000.-	60'000.-
Reparatur von Mobiliar und Ausrüstung	jährlich	2% des Anschaffungspreises	2'000.-	2'000.-
Total				284'000.-

Tabelle 10-1 Zusammenfassung der Unterhaltskosten im Berg

10.2 Transportmittel im Berg

Die Unterhaltskosten für das Fahrzeug auf Niveau GBT sind in den Kilometerkosten gemäss Kapitel 9.5.1 enthalten.

Fahrzeug Niveau GBT

Für die notwendigen Inspektionen der Schachtfahranlage durch Experten wird mit einem jährlichen Aufwand von CHF 70'000.- gerechnet. Der jährliche Unterhaltsaufwand (Arbeit und Ersatzteile) beträgt zusätzlich rund CHF 80'000.-.

Schachtförderanlage

Der Unterhalt der Drehscheibe wird als Prozentwert der Investitionskosten abgeschätzt. Der Unterhalt umfasst die üblichen Revisionen und den Ersatz der Verschleissteile. Annahme: 2% von 1 Mio. Investition = CHF 20'000.-.

Drehscheibe

Der Unterhalt für die Transportmittel im Berg (ohne Fahrzeug Niveau GBT) beläuft sich auf 170'000.- CHF / Jahr.

10.3 Bauten ausserhalb

Der zusätzliche Aufwand für die Schneeräumung und für Kleinreparaturen wird pro Jahr auf rund CHF 100'000.- geschätzt.

Strassen und Plätze

10.4 Technische Anlagen und Fahrzeuge ausserhalb

Die Schilder sind periodisch zu reinigen und die Anschläge zu erneuern. Annahme: 16 Haltestellen à 500.-/Jahr = CHF 8'000.-

Schilder, Verkaufseinrichtungen

Die Unterhaltskosten für die Verkaufsgeräte belaufen sich auf rund CHF 10'000.- pro Jahr und Stück. Bei 3 Geräten entstehen jährliche Kosten von CHF 30'000.-.

Die Unterhaltskosten für das Fahrzeug auf Niveau Sedrun sind in den Kilometerkosten gemäss Kapitel 9.5.1 enthalten.

Fahrzeuge Niveau Sedrun

11. Park and Ride und Empfangszentrum PAS

Gemäss den Voruntersuchungen zur Nachfrage der Porta Alpina werden einerseits ca. 100-150 möglichst direkt an der Buslinie PAS gelegene Park and Ride Parkplätze für Privatpersonen benötigt und wird anderseits der Betrieb eines attraktiven Empfangszentrums für die Benützer der Porta Alpina empfohlen.

Beide Massnahmen sind für einen erfolgreichen Betrieb der Porta Alpina notwendig jedoch, mit Ausnahme der Beteiligung am Empfangszentrum, nicht Bestandteile der Porta Alpina. Sie werden ergänzend zum Projekt Porta Alpina durch die Gemeinde Tujetsch bzw. andere Interessierte erstellt und betrieben.

11.1 Park and Ride Anlage PAS

Die Park and Ride Anlage PAS dient insbesondere den Einwohnern der Surselva für ihre Pendler- und Ausflugsfahrten über die Porta Alpina sowie den sich in der Surselva aufhaltenden Feriengästen für deren Ausflüge nach Ausflugszielen ausserhalb der Surselva.

Es werden in der Umgebung des heutigen Infozentrums AlpTranit bzw. des zukünftigen Empfangszentrums PAS (siehe unten) ca. 100 P&R Parkplätze angeboten. Ca. 80 dieser P&R Parkplätze sind identisch mit den bestehenden Besucherparkplätzen des Info Zentrums Alp Transit unmittelbar unterhalb des Gebäudes. Ca. 20 zusätzliche P&R Parkplätze werden am westlichen Ende des öffentlichen Parkplatzes an der Via Alpsu zwischen dem Zugang zum Besucherzentrum und dem Gemeindehaus angeboten.

Ebenfalls Bestandteil der Park and Ride Anlage PAS sind ca. 5 Abstellplätze für Reisecars, die momentan von der Gemeinde ebenfalls am westlichen Ende dieses Parkplatzes erstellt werden.

Die ca. 80 P&R Parkplätze beim Empfangszentrum PAS gehören heute einer privaten Liegenschaftsgesellschaft und müssen von der Gemeinde entweder gekauft oder aber langfristig gemietet werden. Die ca. 20 P&R Parkplätze sowie die ca. 5 Abstellplätze für Reisecars am westlichen Ende des Parkplatzes an der Via Alpsu gehören schon heute der Gemeinde.

Die Realisierung der Park and Ride Anlage PAS inklusive aller Ausrüstungen und dem Landerwerb kostet ca. CHF 1.3 Mio und ihr Betrieb inklusive

Unterhalt und Schneeräumung ca. CHF 0.1 Mio pro Jahr.

11.2 Empfangszentrum PAS

Die Porta Alpina benötigt in Sedrun einen attraktiven und entsprechend „inszenierten Zugang“ bzw. eine der Bedeutung der Porta Alpina angemessene „Adresse“. Dieses „Empfangszentrum PAS“ sollte dort eingerichtet werden, wo es einerseits von den verschiedenen Benützern der Porta Alpina (Fussgänger aus Sedrun, von der Porta Alpina eintreffende Gäste von Sedrun, Umsteiger MGB-GBT, P&R Benützer, Gruppenreisende mit Cars) am ehesten vermutet und auch gewünscht wird, wo es am besten erreichbar ist und wo es sich andererseits am besten mit ergänzenden Nutzungen (z.B. Anlaufstelle für touristische Angebote, Info Zentren GBT/PAS und Gotthardregion) kombinieren lässt³.

Diese Anforderungen schliessen Standorte wie die Umgebung der Station Sedrun MGB oder einer P&R Anlage in Portalnähe grundsätzlich aus. Ein Empfangszentrum PAS, das seiner Bedeutung gerecht werden soll, muss sich im Ortszentrum von Sedrun befinden.

Es ist daher vorgesehen, dass eine private Trägerschaft, bestehend aus der Gemeinde Tujetsch und interessierten Tourismuskreisen, das heutige zentral gelegene Info Zentrum Alp Transit von seinen privaten Eigentümern entweder erwirbt oder langfristig mietet und es in ein attraktives Empfangszentrum PAS umbaut und betreibt. Die beteiligten Tourismuskreise können beispielsweise sein: Sedrun Disentis Tourismus, Bergbahnen Sedrun, RhB und MGB, Geschäftsstelle Gotthardregion u.a.

Der Kauf der Liegenschaft und ihr Umbau in ein Empfangszentrum kosten schätzungsweise CHF 2.0 Mio und der Betrieb des Empfangszentrums (Annahme: 4 Jahresstellen) ca. CHF 0.6 Mio pro Jahr. Bei einem der Porta Alpina anzulastenden Anteil von 25% ergibt dies Investitionskosten zulasten der PAS von CHF 0.5 Mio und jährliche Betriebskosten von CHF 0.15 Mio.

Das Konzept der P&R Anlage im Ortszentrum Sedrun zusammen mit dem Empfangszentrum PAS sowie den übrigen Einrichtungen der PAS in diesem Raum zeigt die folgende Skizze.

³ Es wäre auch denkbar, das Empfangszentrum PAS zusammen mit andern Nutzungen im Bereich der Tgesa communal in einem Neubau unterzubringen (vgl auch Kapitel 13.5).

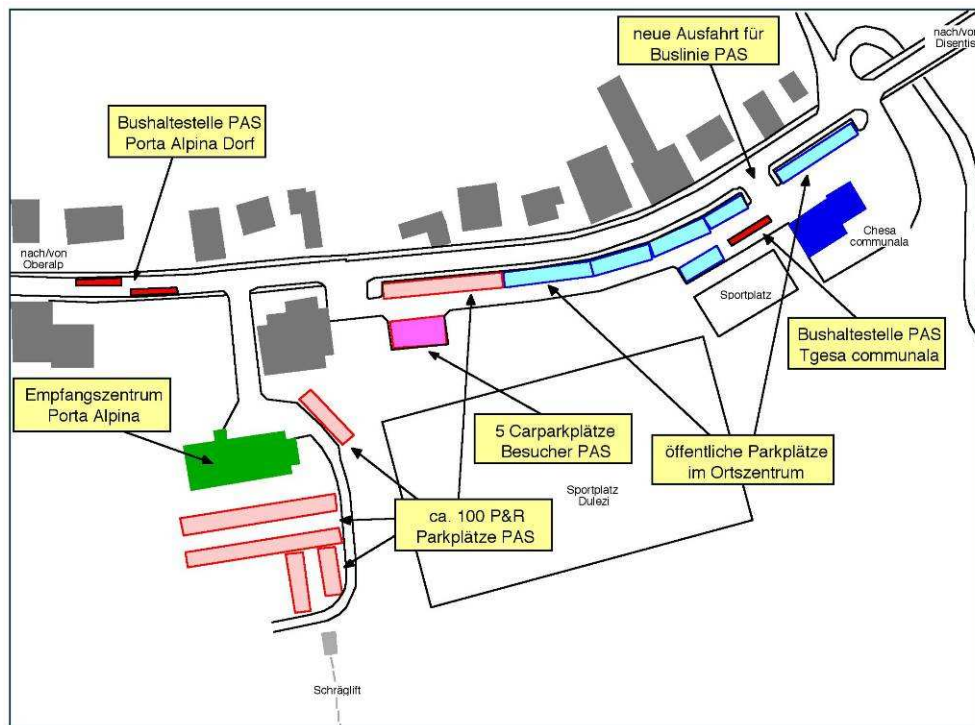


Abbildung 11-1 Park and Ride Anlage PAS, Empfangszentrum PAS und übrige PAS Einrichtungen im Ortszentrum Sedrun

12. Ergänzende und optionale Angebote

Die in diesem Kapitel aufgeführten Angebote sind nicht Bestandteil der Porta Alpina und damit auch nicht Bestandteil des Plangenehmigungsverfahrens zur Porta Alpina. Sie stellen zweckmässige, auf das Verkehrssystem der Porta Alpina abgestimmte, Zusatzangebote dar. Mit den entsprechenden raumplanerischen Vorkehrungen gemäss Kapitel 13 wird die allfällige Realisierung dieser „Optionen“ planerisch sichergestellt.

12.1 Ergänzende Busangebote in Sedrun

Als sinnvolle Ergänzung zum Busangebot PAS zwischen dem Schachtkopf und der Station Sedrun MGB gemäss Kapitel 7.2 drängen sich insbesondere die Führung von (zumindest saisonal) täglichen Ortsbuskursen in der Via Alpsu sowie die Führung von direkten Skikursen zwischen dem Schachtkopf und Dieni während den Wochenenden im Winter auf.

12.1.1 Ortsbus Bugnei – Sedrun – Dieni

Die Bergbahnen Sedrun prüfen zusammen mit Postauto Graubünden den Betrieb eines saisonalen Ortsbusses zwischen der Abzweigung Bugnei und der Talstation des Sessellifts Dieni. Entsprechende Versuchsfahrten wurden durchgeführt und ein Fahrplanvorschlag mit einem Angebot von 16 Kurspaaren pro Tag (ca. Halbstundentakt) zwischen 08.30 Uhr und 17.30 Uhr während der Wintersaison liegt vor. Im besten Falle wird dieser Ortsbus schon auf die Wintersaison 2006/7 hin eingeführt bzw. als Versuch gestartet.

Nach Realisierung der Porta Alpina ist der Ortsbus Bugnei - Dieni fahrplanmässig mit der Buslinie PAS zu koordinieren, sodass zusätzliche Siedlungsteile der Gemeinde Tujetsch per Bus mit der Porta Alpina verbunden werden. Es ist allerdings davon auszugehen, dass der Ortsbus während den Spitzenzeiten an den Winterwochenenden (Fahrten durch ortsansässige Schneesportler) dermassen ausgelastet sein wird, dass er kaum Platz bieten kann für zusätzliche über die Porta Alpina anreisende Schneesportler mit Ziel Sessellift Dieni bzw. umgekehrt.

12.1.2 Skikurse Schachtkopf – Zarcuns – Dieni

Gemäss den Voruntersuchungen zur Porta Alpina ist während den Winterwochenenden mit guten Schneesportverhältnissen in der Spitzenstunde ins-

besondere am späteren Nachmittag mit bis zu 200-250 Personen zu rechnen, welche nach der Porta Alpina befördert werden wollen. Das alleinige Angebot der Buslinie PAS mit stündlichen Buskursen genügt in diesen Zeiten nicht, und der vorgesehene Ortsbus hat ebenfalls keine Kapazitäten, um derart viele Personen transportieren zu können.

Da wegen den langen Umsteigezeiten an der Station Sedrun auch die MGB, obwohl sie heute ein wichtiges Transportmittel für Skifahrer ist, keine Alternative darstellt, sind zusätzliche Buskurse zwischen der Porta Alpina und der Talstation des Sesselliftes Dieni anzubieten. Diese werden zweckmässigerweise als besondere und unabhängige Direktkurse, d.h. ohne Zwischenhalte, zwischen dem Schachtkopf und der Talstation Dieni über die Werkstrasse KVR und die Via Alpsu geführt.

Bei einer gesamten Fahrzeit Schachtkopf – Dieni – Schachtkopf von etwas weniger als 20 Minuten genügt ein Gelenkbus, um allenfalls in drei Fahrten sämtliche Skifahrer nach der Porta Alpina zu transportieren. Werden zwei normalgrosse Busse eingesetzt, lassen sich die Wartezeiten am Schachtkopf bzw. in den Wartehallen auf Niveau GBT deutlich verkürzen.

12.2 Weitere optionale Erschliessungsmassnahmen

Abgesehen von den die Buslinie PAS ergänzenden Busangeboten gemäss Kapitel 12.1 stellen die folgenden zusätzlichen Massnahmen wichtige Möglichkeiten dar, den Gesamtnutzen der Porta Alpina nochmals deutlich zu erhöhen.

12.2.1 Alternatives Transportsystem Wartehallen GBT – Schachtfuss – (Sedrun)

Aus der Sicht des Fahrgastkomforts ist ein System anzustreben, das weniger Umsteigevorgänge bedingt. Angedacht sind Lösungen bei denen der Fahrgast bei der Wartehalle in ein Gefäss einsteigt (Personencontainer) das zum Schachtfuss fährt, in den Korb verladen wird und auf Niveau Sedrun weiterfährt bis zum Portal oder bis zum P&R bzw. zur Station Sedrun MGB. Es sind dabei verschiedene Varianten denkbar, so wäre es möglich unten und oben unterschiedliche Fahrgestelle zu haben und nur den Fahrgastraum mit dem Korb zu befördern oder es könnten kleine Wagen, ähnlich der Busanhänger transportiert werden. Zu prüfen wären auch Systeme wie sie im Bergbau für Material und Personen eingesetzt werden (z.B. die Einschienenhängebahn von SIEMAG). In Genua ist ein System im Betrieb das die

Fahrgäste zuerst horizontal und dann vertikal befördert⁴. Die Distanzen und die Fahrgasträume sind jedoch viel kleiner als wie sie bei der Porta Alpina vorhanden bzw. notwendig wären.

Das alternative Transportsystem würde den vorgegebenen Kostenrahmen sprengen. Weil der Fahrgastwechsel auf den Perrons überwacht werden muss, sind durch solche Systeme – auch wenn sie automatisiert werden – kaum Einsparungen bei den Betriebskosten zu erwarten.

Der Kanton Graubünden klärt zur Zeit ab, ob er einen Wettbewerb zur Erarbeitung von solchen Lösungen ausschreiben soll. Dabei soll sichergestellt werden, dass der Wettbewerb Lösungen hervorbringt, die von der Industrie bis zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der PAS umgesetzt werden könnten. Würde ein Wettbewerb ausgeschrieben, könnten die Resultate bis im Jahre 2008 vorliegen. Die folgende Abbildung zeigt ein mögliches Vorgehen auf. Für die Durchführung des Wettbewerbes wäre nach einer ersten Grobschätzung mit einem Aufwand von rund einer halben Million Franken zu rechnen.

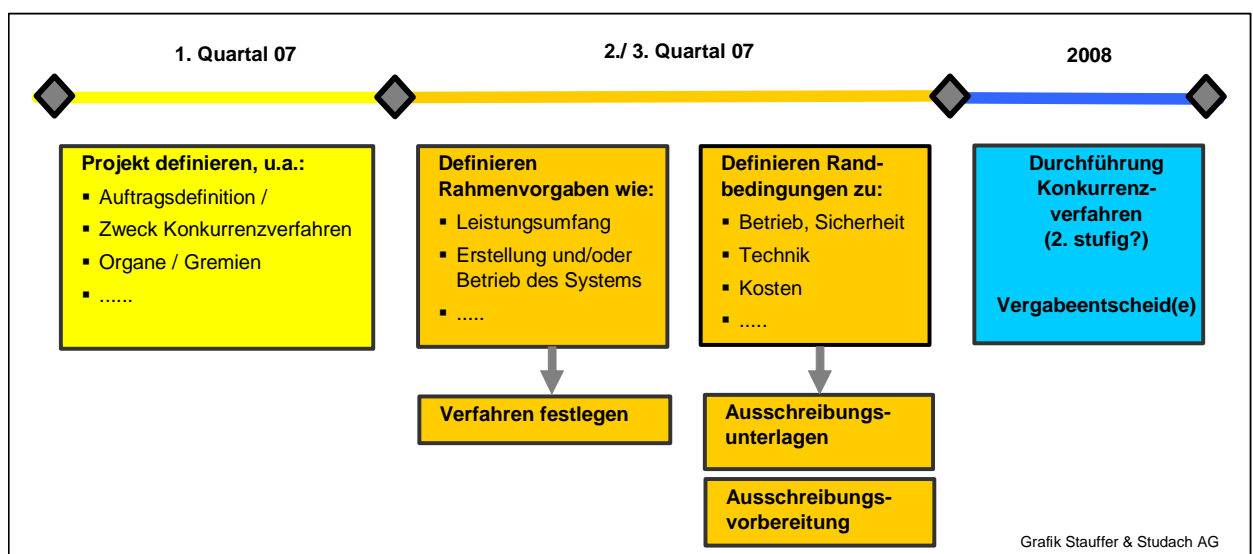


Abbildung 12-1 Möglicher Vorgehensablauf für Wettbewerb

12.2.2 Erhalt der Werkstrasse PAS

Die für den Bau der NEAT als Werkzufahrt erstellte Strassenverbindung Via Cavorgia – Las Ruera – Portal Zugangsstollen soll gemäss Auflageprojekt

⁴ Ascencore Castello d'Albertis-Monte Galletto: <http://www.amt.genova.it/interna.asp?ID=734>

GBT nach Fertigstellung des GBT zugunsten eines bei Hochwasser überschwemmten Auenstandorts im Gebiet des Installationsplatzes PAS und Umgebung, zumindest auf dem Abschnitt Las Rueras – Portal Zugangsstollen, zurückgebaut werden. Diese im Landschaftspflegerischen Begleitplan zum Bauprojekt GBT enthaltene Festlegung wurde formuliert als die Porta Alpina noch kein Thema war, und sie war zu jener Zeit auch berechtigt.

Mit dem Bau der Porta Alpina ist die Forderung nach einem Rückbau dieser Strassenverbindung in Frage zu stellen. Einerseits ermöglicht ihre Beibehaltung eine optimale Führung der Buskurse PAS gemäss der in Kapitel 7.1.1, dargestellten Busvariante Ost 1 und andererseits liesse sich über sie der Verkehr nach und von der optionalen Park and Ride Anlage gemäss Kapitel 12.2.4 ohne Belastung des Ortszentrums von Sedrun führen.

12.2.3 Erhalt bestehendes Bahntrasse Bugnei – Portal PAS

Ähnlich der Werkstrasse PAS soll gemäss Auflageprojekt GBT auch das für den Bau des GBT erstellte Bahntrasse Bugnei – Portal Zugangsstollen nach Fertigstellung des GBT zurückgebaut werden. Auch diese Festlegung ist mit dem Bau der Porta Alpina in Frage zu stellen.

Zum einen stellt das Bahntrasse eine Voraussetzung dar für die allfällige Führung von Extrazügen der RhB/MGB nach und von der Porta Alpina und zum anderen beabsichtigt die Gemeinde Tujetsch die Möglichkeiten für gewerbliche und industrielle Nutzungen im direkten Einzugsgebiet dieses Trassees zu erweitern. Mit einem vorläufigen Erhalt dieses Bahntrassees werden keine Präjudizien geschaffen (das Trasse steht ja schon), sondern es wird lediglich dem wichtigen raumplanerischen Grundsatz nach Offenhaltung möglichst vieler Optionen nachgelebt. Falls es sich herausstellen sollte, dass das Trasse doch nicht gebraucht wird, kann es zu einem späteren Zeitpunkt, ohne Nachteile gegenüber einem sofortigen Abbruch nach Fertigstellung des GBT, immer noch rückgebaut werden.

12.2.4 Optionale Park and Ride Anlage in Portalnähe

Falls es sich nach Inbetriebnahme der Porta Alpina zeigen sollte, dass die im Ortszentrum angebotenen ca. 100 P&R Parkplätze gemäss Kapitel 11.1 nicht genügen, werden in der Nähe des Portals zum Zugangsstollen bzw. in der direkten Umgebung der Anlagen des Kraftwerks Vorderrhein zusätzliche ca. 100 P&R Parkplätze erstellt und angeboten. Ihre Erschliessung für das

Auto erfolgt direkt ab der Werkstrasse KVR und ihre Anbindung an die Porta Alpina mittels einer Haltestelle Tgom/P&R der Buslinie PAS.

Am zweckmässigsten werden diese ca. 100 P&R Parkplätze auf der einen oder auf beiden Seiten der Werkstrasse KVR oberhalb der Kraftwerkzentrale erstellt. Ihre Realisierung erfordert eine reine Parkplatzfläche, d.h. ohne Berücksichtigung der externen Erschliessung und der Bushaltestelle, von ca. 2'000 m².

13. Raumplanerische Vorkehrungen

Im Folgenden wird aufgezeigt, wie die in den vorangehenden Kapiteln 7, 11 und 12 beschriebenen Massnahmen mit raumplanerischen Mitteln umgesetzt werden können. Diese Massnahmen sind für einen erfolgreichen Betrieb der Porta Alpina notwendig, jedoch ausdrücklich nicht Bestandteil derselben.

- a) Strasse Portal – Werkstrasse KVR – Zarcuns – Bahnhof
- b) Park and Ride Anlage PAS
- c) Empfangszentrum PAS
- d) Erhalt der Werkstrasse PAS
- e) Erhalt bestehendes Bahntrasse Bugnei – Portal PAS
- f) Optionale Park and Ride Anlage in Portalnähe

13.1 Ausgangslage: Laufende Ortsplanungsrevision

Die Gemeinde Tujetsch befasst sich gegenwärtig mit der Revision der Ortsplanung. Dazu wurden eine Planungskommission und eine Baugesetzkommission eingesetzt, die ihre Tätigkeiten im Monat Mai 2006 aufgenommen haben. Es ist vorgesehen, im Laufe des Jahres 2006 das Baugesetz durch zu beraten und im gleichen Zeitraum eine Revision des Zonenplanes sowie nach Bedarf des Generellen Erschliessungsplans und des Generellen Gestaltungsplans vorzunehmen [13].

Inhaltlich möchte die Gemeinde mit dieser Revision bereits Vorbereitungen im Hinblick auf die Realisierung der Porta Alpina Sedrun treffen. So soll einem allfälligen Druck im Sektor Zweitwohnungsbau bewusst entgegen gewirkt werden durch eine Stärkung im Bereich Hotellerie und Schaffung von Baumöglichkeiten speziell für Ortsansässige. Ausserdem wird ein grosses Augenmerk auf die Verfügbarkeit von Bauzonen geworfen, was in der Stossrichtung des neuen kantonalen Raumplanungsrechts (KRG [14] und KRVO [15]) liegt.

Idealerweise werden die raumplanerischen Vorkehrungen für die Porta Alpina Sedrun in die laufende Ortsplanungsrevision eingebaut und im gleichen Verfahren umgesetzt. So kann sichergestellt werden, dass gebündelt eine abgestimmte Revision vors Volk gebracht wird. Dies erleichtert das Mitwirkungsverfahren der Bevölkerung und das Genehmigungsverfahren bei der Bündner Regierung.

13.2 Strasse Portal – Werkstrasse KVR – Zarcuns – Bahnhof

Die dem vorliegenden Projektgenehmigungsgesuch zugrunde liegende Erschliessungsvariante West kann vollständig auf bestehenden Strassen abgewickelt werden, die teilweise allenfalls ausgebaut werden müssen. Im Zonenplan gehört die Strasse ab Portal in westlicher Richtung der Installationsplatzzone an, wo sie in nördlicher Richtung verläuft, gehört sie bis zur ersten Kreuzung der Gewerbezone an. Ab hier bis zum Beginn Bahnareal Bahnhof Sedrun MGB gehört die Strasse dem übrigen Gemeindegebiet an. Das Bahnareal gehört der Zone Bahnareal (Viafier) an.

In der Zonenplanrevision soll die Strasse im bisherigen Umfang sowie zusätzlich auf dem Abschnitt Portal – Tgom dem übrigen Gemeindegebiet zugewiesen werden. Das Bahnareal wird voraussichtlich unverändert der Zone Bahnareal (Viafier) zugewiesen.

Im rechtskräftigen Generellen Erschliessungsplan ist die Strasse ab Portal in westlicher Richtung bis zur Kurve nicht bezeichnet, also soweit sie im Zonenplan der Installationsplatzzone zugehört. In nördlicher Richtung verlaufend ist die Strasse bis unterhalb Zarcuns als private Sammelstrasse enthalten. Anschliessend lautet der Eintrag Sammelstrasse sowie Kantonsstrasse (Via Alpsu).

Im kommunalen Erschliessungsrichtplan ist der unmittelbare Zugang zum Portal inkl. Brücke über den Vorderrhein als private Erschliessung (geplant), das Teilstück in westlicher Richtung und weiter um die Kurve bis zur ersten Abzweigung als private Sammelstrasse und ab dieser Kreuzung als Sammelstrasse enthalten. Die Via Alpsu ist als Kantonsstrasse bezeichnet, die Bahnhofstrasse wieder als Sammelstrasse.

Im Hinblick auf die Änderung des Generellen Erschliessungsplans ist die Bezeichnung der gesamten Strasse ab Portal bis zur Einmündung in die Kantonsstrasse in Zarcuns als Sammelstrasse zu prüfen. Damit einhergehend sind die Eigentums- und Benützungsrechte für diese Strasse mit der KVR zu klären.

Allfällige Ausbauvorhaben an der betroffenen Strasse können mit diesen Massnahmen im ordentlichen Baubewilligungsverfahren abgewickelt werden.

13.3 Park and Ride Anlage PAS

Die für die Park and Ride Anlage im Dorfzentrum (an der Hauptstrasse) vorgesehene Fläche befindet sich gemäss rechtskräftigem Zonenplan in der Zone für öffentliche Bauten und Anlagen (ZöBA) bzw. in der Wohnzone mit Sondervorschriften (HS) (Fläche unterhalb Infozentrum AlpTransit).

Eine geeignete Zonenzuweisung für diese beiden Flächen wäre eine Zone für öffentliche Bauten und Anlagen (ZöBA) oder Zone für öffentliche Anlagen (ZöA). Es wäre aber auch denkbar, eine andere Bauzone auszuscheiden (z.B. Dorferweiterungszone) und damit eine Doppelnutzung durch eine Bebauung mit unterirdischer Parkierung anzudeuten. Diese Variante betrifft insbesondere die Fläche an der Hauptstrasse (Via Alpsu), wo durch die Ausscheidung einer Dorferweiterungszone die Möglichkeit geschaffen werden könnte, Erdgeschossnutzungen wie Läden oder öffentliche Einrichtungen mit darüber liegenden Wohnungen oder Büros und unterirdischer Parkierung zu erstellen.

Im Generellen Erschliessungsplan werden die entsprechenden Flächen mit einem P & R – Symbol gekennzeichnet.

Im Baugesetz sind keine speziellen Vorkehrungen zu treffen. Die Vorschriften für die entsprechende Bauzone werden ohnehin ins Baugesetz aufgenommen. Sollte für die Park and Ride Anlage eine ZöA ausgeschieden werden, so ist dazu keine kommunale Vorschrift mehr nötig, da die Zonenbestimmung in Art. 28 KRG gesamtkantonal festgelegt ist.

13.4 Empfangszentrum PAS

Das zukünftige Empfangszentrum im Ortszentrum dient heute als Infozentrum AlpTransit und ist der Wohnzone mit Sonderbauvorschriften (HS) zugewiesen. Für die neue Nutzung als Empfangszentrum liegt es auf der Hand, das Gebiet einer Dorferweiterungszone zuzuweisen und somit gemischte Nutzungen zu ermöglichen.

Allenfalls wäre es auch möglich, das neue Empfangszentrum an der Hauptstrasse im Bereich zwischen Gemeindehaus und Coop-Center anzusiedeln, dies im Rahmen einer Neuordnung dieses wichtigen Bereichs an der Hauptstrasse. Für die Zonenzuweisung bedeutet dies ebenfalls die Ausscheidung einer Dorferweiterungszone.

Für das Porta Alpina-Empfangszentrum in Sedrun ist im Generellen Erschliessungsplan eine ausreichende Erschliessung ab Hauptstrasse auf-

recht zu halten (Eintrag „Erschliessungsstrasse“ im Generellen Erschliessungsplan, wenn über diese Strasse mehrere Parzellen erschlossen werden).

Im Baugesetz ist keine spezielle Regelung zu treffen. Die Zonenvorschrift für die Bauzone wird ohnehin erlassen (im Fall Dorferweiterungszone) bzw. besteht bereits im KRG (im Fall ZöBA/ZöA).

13.5 Erhalt der Werkstrasse PAS

Im rechtskräftigen Zonenplan befindet sich die Werkstrasse in der Installationsplatzzone. Nach Abschluss der Bauarbeiten wird die Installationsplatzzone aufgehoben und in andere Nutzungszonen entsprechend der neuen Nutzungen überführt. Für die Beibehaltung der Werkstrasse ist die bestehende Strassenfläche im Zonenplan als Zone übriges Gemeindegebiet auszuweisen.

Im Bereich Gewerbezone Tgalias – Portal befindet sich während der Bauphase der Baubahnhof Las Rueras. Gemäss Landschaftspflegerischem Begleitplan und Plangenehmigungsverfügung vom 24. Oktober 1995 soll dieser Abschnitt nach Beendigung der Bauarbeiten in einen Auenstandort überführt werden. Mit der Absicht, die direkte Strassenverbindung bis zum Portal aufrecht zu erhalten, entsteht ein Konflikt. Dieser könnte gelöst werden, indem der zukünftige Auenstandort nördlich umfahren wird. Ab Portal müsste die neue Strasse nordwestlich bis zum Hangfuss in die Gemeindestrasse Resgia – Drun geführt werden. Somit kann auch das bestehende Flachmoor umfahren werden, das bereits jetzt einer Naturschutzzone angehört und ebenfalls im Kantonalen Richtplan 2000 verzeichnet ist. Jedenfalls ist es angezeigt, bei einem Erhalt der Strassenverbindung unabhängig von der genauen Linienführung weitere Ersatzmassnahmen vorzusehen und zu realisieren.

Die Gemeindestrasse Resgia – Drun ist gemäss Auflageprojekt eine „bleibende Anlage“. Die Fläche gehört gemäss rechtskräftigem Zonenplan der Installationsplatzzone an. Auch diese Fläche ist der Zone übriges Gemeindegebiet zuzuweisen.

Im rechtskräftigen Generellen Erschliessungsplan 1:2'000 ist die Werkstrasse nicht enthalten. Im Erschliessungsrichtplan 1:2'000 vom 28. September 1995 sind sowohl die Werkstrasse zwischen der Abzweigung Via Cavorgia und der Abzweigung Via Drun (Gewerbezone Las Tgalias) als auch die

Strasse Resgia – Drun als Sammelstrassen enthalten. Der Erschliessungsrichtplan ist behördenverbindlich, nicht aber grundeigentümerverbindlich.

Für den Erhalt der Strassenverbindung ab Portal Porta Alpina Sedrun zur Via Cavorgia ist die Strassenverbindung im Generellen Erschliessungsplan als „Sammelstrasse“ zu bezeichnen, unabhängig davon, welche Linienführung schlussendlich gewählt wird.

Im Baugesetz sind keine speziellen Vorkehrungen erforderlich, die nicht ohnehin Aufnahme finden würden (Erschliessungsregelungen).

13.6 Erhalt bestehendes Bahntrasse Bugnei – Portal PAS

Für den Erhalt des Bahntrassees Bugnei – Portal Porta Alpina Sedrun bestehen die gleichen Konflikte wie für den Erhalt der Werkstrasse.

Ein Anschlussgleises ab Stammgleis in Bugnei bis in den Bereich der Gewerbezone Tgaglias kann eine Funktion als Industriegleis übernehmen, insbesondere bei einer Erweiterung der Gewerbezone, wie dies im Landschaftspflegerischen Begleitplan ausgewiesen ist.

Ein Erhalt des Bahntrassees ab Stammgleis in Bugnei bis in den Bereich der Gewerbezone Tgaglias kann im Zonenplan mit der Zuweisung der betreffenden Fläche zur Zone übriges Gemeindegebiet verdeutlicht werden.

Im Generellen Erschliessungsplan wird die Linienführung als „Bahngleis“ bezeichnet und soll ebenfalls einen Hinweis zum Träger umfassen.

Im neuen Musterbaugesetz 05 für Bündner Gemeinden (MBauG) [16] wird in Art. 68 Abs. 5 (Verkehrsanlagen) die übergeordnete Erschliessung geregelt. Die Gemeinde wird eine entsprechende Bestimmung in ihr Baugesetz aufnehmen, die der Regelung im MBauG entspricht, welche den folgenden Wortlaut hat:

„Für Verkehrsanlagen wie Kantonsstrassen, Eisenbahnen oder Seilbahnen, bei denen Bund oder Kanton Träger sind, gelten die jeweiligen eidgenössischen und kantonalen Vorschriften. Diese Verkehrsanlagen sind im Generellen Erschliessungsplan mit Hinweis auf den Träger zu kennzeichnen.“

13.7 Optionale Park and Ride Anlage in Portalnähe

Als Option ist vorgesehen, in Portalnähe eine Park and Ride Anlage für ca. 100 Parkplätze zu erstellen. Diese Anlage soll an der Buslinie zum Portal zu liegen kommen und mit einer Bushaltestelle bedient werden. Die Situation gemäss rechtskräftigem Zonenplan ist der Abbildung 13-1 zu entnehmen.

Tujetsch - Portal-Tgom-Zarcuns Zonenplan

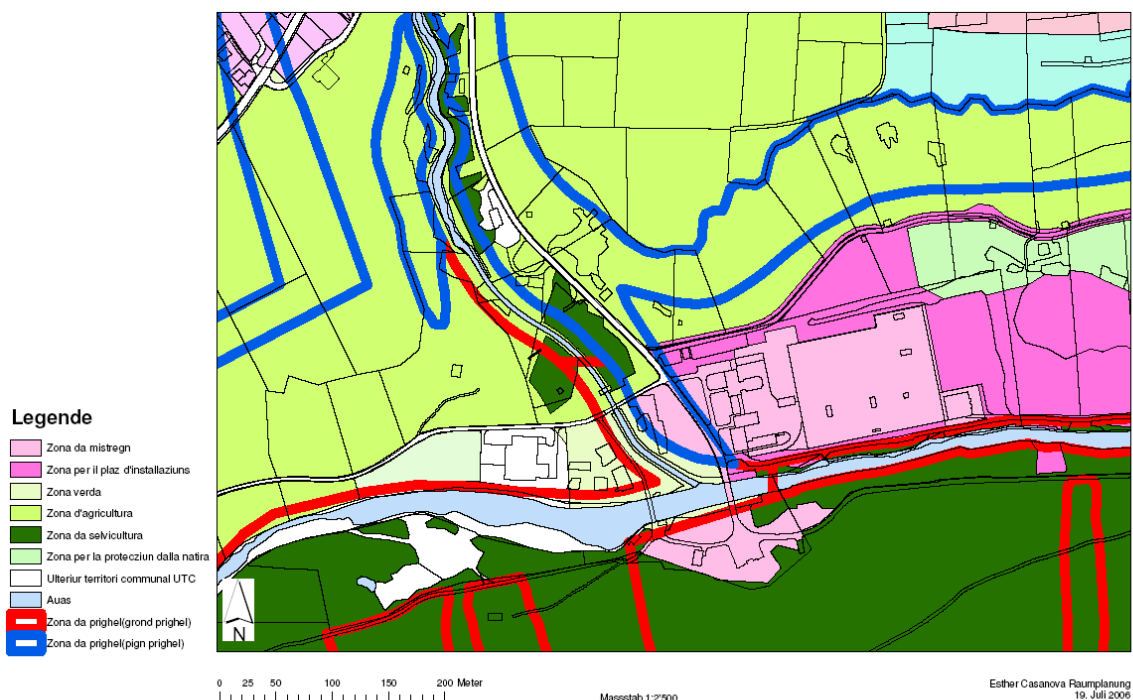


Abbildung 13-1 Zonenplanausschnitt Gebiet Portal – Zarcuns

Um diese Anlage einer Bauzone zuweisen zu können, ist sie an eine bestehende Bauzone anzubinden und am Ehesten als Zone für öffentliche Anlagen (ZöA) zu bezeichnen. Allenfalls lässt sich auch eine Lösung zumindest teilweise innerhalb der bestehenden Gewerbezone realisieren.

Im Generellen Erschliessungsplan wird die entsprechende Fläche mit einem P & R – Symbol gekennzeichnet.

Baugesetzlich sind keine speziellen Festlegungen zu treffen. Sollte für die Park and Ride Anlage eine ZöA ausgeschieden werden, so ist dazu keine kommunale Vorschrift mehr nötig, da die Zonenbestimmung in Art. 28 KRG

gesamtkantonal festgelegt ist.

13.8 Zeitplan

Da die Gemeinde Tujetsch zurzeit daran ist, ihre Ortsplanung zu revidieren, werden die notwendigen Anpassungen im Zusammenhang mit Porta Alpina Sedrun im Rahmen der laufenden Revisionsarbeiten vorgenommen. Das Festsetzungsverfahren von der ersten öffentlichen Auflage bis zur Genehmigung durch die Regierung wird etwa ein Jahr in Anspruch nehmen, so dass die Planung im besten Fall Ende 2007 abgeschlossen sein wird.

13.9 Übergeordnete Planungen

13.9.1 Kantonaler Richtplan

Parallel zum Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahn-Grossprojekte [17] erarbeitete der Kanton Graubünden anfangs 90er Jahre einen Kantonalen Richtplan für das Projekt AlpTransit. Darin wurden insbesondere die Aspekte der Erschliessung, der Materialablagerungen und der Unterkünfte geregelt. Die Ergebnisse sind in die Ortsplanung von 1995 eingeflossen.

Gemäss dem neu erarbeiteten Kantonalen Richtplan 2000 [18] gehören die Siedlungsgebiete und die touristisch genutzten Gebiete der Gemeinde Tujetsch zum Tourismusraum, die ausgedehnten Landschaften vorwiegend auf der rechten Talseite zum Ländlichen Raum und die Gebirge zum Naturraum. Als Verbesserung im Schienenverkehr wird in der Thematischen Karte Verkehr die bessere Anbindung der Matterhorn – Gotthard – Bahn an AlpTransit festgelegt. Dabei ist die Porta Alpina Sedrun mit dem Koordinationsstand Vororientierung enthalten.

13.9.2 Sachplan Verkehr

Im Rahmen der Beurteilung des Finanzierungsgesuches zur Porta Alpina sind Zusatzinformationen darüber erwünscht, wie die Porta Alpina zu einer nachhaltigen Entwicklung des Raumes führen kann bzw. wie das Projekt nachhaltig gestaltet werden kann. Dazu verfasste das Amt für Raumentwicklung Graubünden im März 2005 einen Zusatzbericht mit dem Titel „Porta Alpina und nachhaltige räumliche Entwicklung“.

Die Ergebnisse aus diesem Bericht konnten in den Sachplan Verkehr einfließen. Die Porta Alpina figuriert darin mit dem Koordinationsstand Zwischenergebnis. Der Bundesrat hat den Sachplan Verkehr am 26. April 2006 genehmigt.

13.9.3 Raumentwicklung Gotthard

Das „Projekt Raum- und Regionalentwicklung Gotthard“ (PREGO) umfasst den gesamten Gotthardraum. In einer Auftaktkonferenz im Mai trafen sich in Sedrun Vertreter der beteiligten Kantone Graubünden, Uri, Tessin und Valais, Regionen, Gemeinden und des Bundes. Dabei wurde vereinbart, noch vor den Sommerferien eine erste Zukunftskonferenz durchzuführen, welche am 5. Juli 2006 auf dem Gotthard stattgefunden hat. Weitere Veranstaltungen werden im Herbst 2006 und im Frühling 2007 folgen. Die Porta Alpina soll im Verbund mit anderen Projekten die Chance bieten, Impulse für eine positive Entwicklung des Gotthardraumes auszulösen. Mit der Auftaktkonferenz erfolgte der Startschuss für diese Arbeit. Es wurde ein Meilenstein für die zukunftsgerichtete Zusammenarbeit unter den vier Bergkantonen sowie den Gemeinden und Regionen rund um den Gotthard gesetzt.

Ergebnisse aus dem Projekt werden in den Kantonalen Richtplänen umgesetzt und dazu beitragen, dass das Vorhaben Porta Alpina festgesetzt werden kann.

13.9.4 Regionale Richtplanung

Der Regionale Richtplan Surselva stammt aus der Zeit von 1990 und wurde seither punktuell immer wieder angepasst, vor allem in den Bereichen Beschneidung sowie Materialabbau und –ablagerung. Nachdem nun der Kantonale Richtplan neu vorliegt, wird die Überarbeitung des Regionalen Richtplans ein Projekt der nächsten Jahre sein. Schwergewichtig wird in den Bereichen Siedlungsentwicklung und in der Umsetzung des Projekts Raumentwicklung Gotthard gearbeitet werden.

14. Verkehrsdaten für den UVB PAS

Das der Abschätzung des Verkehrsaufkommens zugrunde gelegte Strassennetz umfasst die Hauptstrassen Flims – Disentis – Andermatt und Disentis – Olivone sowie die Nebenstrassen nach den Fraktionen von Tujetsch und Disentis/Mustér und nach den Tourismuszentren Brigels/ Waltensburg, Obersaxen, Laax und Flims.

In der entsprechenden Knoten- und Linkliste mit allen für den UVB notwendigen Angaben ist der Durchschnittliche Tägliche Verkehr (DTV) für die folgenden massgebenden fünf Zustände dargestellt:

- Grundlagenjahr 2001 mit dem Verkehrsaufkommen gemäss dem aktualisierten Verkehrsmodell des Amts für Natur und Umwelt GR (ANU).
- Ist Zustand 2005: Die Hochrechnung der Grundlagenwerte von 2001 auf das Jahr 2005 geschah unter Berücksichtigung der tatsächlichen Verkehrsentwicklung in den Querschnitten mit automatischen Verkehrszählern Tamins, Schnaus, Disentis Ost und Curaglia. Es wurden folgende Zunahmen 2001-2005 berücksichtigt: im Raum Flims/Trun: + 6%, im Raum Trun/Oberalp: + 3%, im Raum Disentis/Lukmanier: + 10%.
- Ausgangszustand 2015 ohne PAS: Die Hochrechnung der Werte auf das Jahr 2015 geschah auf der Grundlage der Trendentwicklung in den Querschnitten Tamins, Schnaus und Disentis Ost seit Inbetriebnahme der Zähler bzw. seit 1990. Es wurden folgende Zunahmen 2005-2015 berücksichtigt: im Raum Flims/Trun: + 20%, im Raum Trun/Oberalp: + 10%, im Raum Disentis/Lukmanier: + 20%.
- Zusatzverkehr PAS: Der Zusatzverkehr nach und von der Porta Alpina basiert auf den oberen Werten der Nachfrageabschätzung der Studie „Porta Alpina Sedrun – Oberirdische Erschliessung und Nachfrage in der oberen Surselva“ vom 20.01.06. Mit der Berücksichtigung der oberen Gabelwerte liegt man bei den Lärm- und Luftbetrachtungen „auf der sicheren Seite“. Der Motorfahrzeugverkehr nach und von der Porta Alpina Sedrun setzt sich folgendermassen zusammen:
 - 60% aller Fahrten der Wegpendler (Besetzungsgrad: 1.1 / 1.0 Personen pro Fahrzeug. Der Modal Split 60/40 entspricht dem heutigen Modal Split der Pendler aus dem Kreis Disentis nach Chur).
 - 50% aller Ausflugsfahrten Einheimischer (Besetzungsgrad: 2.0 Personen pro Fahrzeug).
 - 40% aller Ausflugsfahrten der Gäste (Besetzungsgrad: 2.0 Personen pro Fahrzeug).

-
- 50 Personenwagenfahrten durch Angestellte/Lieferanten/Besucher etc. (30 Fahrten von Angestellten verteilt wie die Pendlerfahrten und 20 Fahrten aus und in Richtung Chur).
 - 40 Busfahrten PAS (18 tägliche Kurspaare Grundangebot plus 4 zusätzliche Kurspaare für Pendler an Werktagen plus 4 Kurspaare nach und von Dieni an 50 Wintertagen).
 - 20 Carfahrten pro Tag durch regionale und national Reiseunternehmen (Zubringer- und Abholdienst Gruppen, nationale/internationale Rundreisen mit PAS Besuch).

Vom Personenwagenverkehr werden 2/3 nach/von der P&R Anlage bzw. dem Empfangszentrum im Ortszentrum und 1/3 nach/von der optionalen P&R Anlage beim Portal des Zugangstollen geführt.

- Betriebszustand 2015 mit PAS: Die Werte entsprechen der Summe von Ausgangszustand 2015 ohne PAS plus Zusatzverkehr PAS.

Die resultierenden Belastungen im regionalen Strassennetz für die Zustände 2015 ohne und mit PAS sowie das von der PAS verursachte Verkehrsaufkommen sind in den Anhängen 14-1 – 14-3 dargestellt.

15. Kosten

15.1 Investitions- und Erneuerungskosten

Die Zusammenstellung der Investitionskosten erfolgt nach folgender Aufteilung:

- Investitionen in Bauten und technische Ausrüstung im Berg (37.2 Mio.)
- Investitionen in Transportmittel im Berg (10 Mio.)
- Investitionen in Bauten ausserhalb (3.1 Mio.)
- Technische Anlagen und Fahrzeuge ausserhalb (0.25 Mio.)

Die Erneuerungskosten sind höher, weil zum einen nicht mehr den Synergien von der gemeinsamen Erstellung profitiert werden kann und zum anderen bei einer Erneuerung die alte Anlage zurück gebaut werden muss.

15.1.1 Investitionen in Bauten und technische Ausrüstung im Berg

Die Kosten basieren auf den Angaben des Bauprojektes und sind hier nur pro Memoria erwähnt.

Position	Lebensdauer	Investitionskosten	Erneuerungskosten
Bauliche Anlagen im Berg (Rohbau)	100 Jahre	20.0 Mio.	27.0 Mio.
Mechanische Ausrüstung			
Türen und Tore	35 Jahre	3.2 Mio.	4.2 Mio.
Elektroausrüstung		2.7 Mio.	3.5 Mio.
- Netzersatzanlage	35 Jahre	(0.2 Mio.)	(0.3 Mio.)
- Energieversorgung PAS	20 Jahre	(2.5 Mio.)	(3.2 Mio.)
Betriebslüftungsausrüstung	15 - 35 Jahre	0.5 Mio.	0.6 Mio.
Haustechnik, Raumlüftung	15 - 35 Jahre	2.7 Mio.	3.5 Mio.
Raumausstattung	15 - 50 Jahre	1.6 Mio.	2.1 Mio.
Personensicherheit und Rettung	15 Jahre	0.1 Mio.	0.1 Mio.
Honorare		3.4 Mio.	3.4 Mio.
Unvorhergesehenes		3.0 Mio.	3.9 Mio.
Total		37.2 Mio.	48.3 Mio.

Tabelle 15-1 Investitionskosten in Bauten und technische Ausrüstung im Berg

15.1.2 Investitionen in Transportmittel im Berg

Position	Lebensdauer	Investitionskosten	Erneuerungskosten
Schachtförderanlage	50 Jahre	5.2 Mio.	13.0 Mio.
Drehscheibe	35 Jahre	0.5 Mio.	0.7 Mio.
Autotram	20 Jahre	4.0 Mio.	4.0 Mio.
Werkstattfahrzeug	20 Jahre	0.3 Mio.	0.3 Mio.
Total		10.0 Mio.	18.0 Mio.

Tabelle 15-2 Investitionskosten in Transportmittel im Berg

15.1.3 Investitionen in Bauten ausserhalb

Die Investitionen ausserhalb des Berges umfassen alle Strassenbauten, die durch das Projekt PAS notwendig werden. Neben den Haltestellen und Wendeplätzen sind dies die Park and Ride Anlage im Zentrum sowie Verbreiterungen bei Strassen und Einmündungen.

Position	Lebensdauer	Investitionskosten
Strassenbauten und –anpassungen (Kapitel 7.2.3)	50 Jahre	1.3 Mio.
Park & Ride Anlage Zentrum (Kapitel 11.1)	50 Jahre	1.3 Mio.
Empfangszentrum Anteil PAS (Kapitel 11.2)	50 Jahre	0.5 Mio.
Total		3.1 Mio.

Tabelle 15-3 Investitionskosten in Bauten ausserhalb

15.1.4 Technische Anlagen ausserhalb

Die technischen Anlagen ausserhalb beschränken sich auf die Haltestellenausrüstungen und die Verkaufsgeräte. Die Anschaffung der Fahrzeuge wird via den Kilometerpreis berücksichtigt.

Position	Lebensdauer	Investitionskosten
Haltestellenausrüstung (10 Haltekanten à 0.01 Mio.)	20 Jahre	0.10 Mio.
Verkaufsgeräte (3 Stück à 0.05 Mio.)	20 Jahre	0.15 Mio.
Total		0.25 Mio.

Tabelle 15-4 Investitionskosten in technische Ausrüstung ausserhalb

15.2 Unterhalts- und Betriebskosten

Die jährlichen Unterhalts und Betriebskosten sind in den Kapiteln 5 bis 10 hergeleitet.

Position	beschrieben in Kapitel	Kosten pro Jahr gerundet [CHF]
Unterhalt		
Bauten und Anlagen im Berg	10.1	0.30 Mio.
Ausrüstung im Berg (ohne Fahrzeug)	10.2	0.16 Mio.
Bauten und Anlagen ausserhalb	10.3	0.10 Mio.
Ausrüstung ausserhalb (ohne Bus)	10.4	0.04 Mio.
Total Unterhalt (gerundet)		0.60 Mio.
Betrieb		
Busse und Fahrzeuge	9.5.1	0.41 Mio.
Energiekosten	9.5.2	0.30 Mio.
Wasser, Abwasser, Gebühren	9.5.3	0.02 Mio.
Personal	9.4	2.20 Mio.
Beteiligung Betrieb Empfangszentrum PAS	11.2	0.15 Mio.
Total Betrieb (gerundet)		3.08 Mio.
Total Unterhalt und Betrieb		3.68 Mio.

Tabelle 15-5 Jährliche Unterhalts- und Betriebskosten

15.3 Zusatzleistungen Bahnverkehr

Ausgehend vom FinöV-Angebot sind für die Bedienung der PAS zusätzliche Zugleistungen notwendig (vgl. Kapitel 2.2.3). Der Kostenteiler ist zwischen den Profitierenden auszuhandeln.

	Leistung pro Jahr	Ansatz [CHF]	Kosten [CHF / Jahr]
Zusätzlicher Halt FinöV-Zug	6'570 Halte / Jahr	40*)	0.26 Mio.
Zusatzzug zweistündlich Flüelen – Bellinzona	565'000 Zkm / Jahr	20*)	11.3 Mio.

*) Herleitung der Ansätze siehe Beilage 4 Wirtschaftlichkeitsrechnung Porta Alpina, Kapitel 2.4.2

Tabelle 15-6 Zusatzleistungen Bahnverkehr

05.10.2006 / hrr, ph, casanova

T:\1288-KTGR, Expert. Halt Porta Alpina\L8 Bericht AGr25\PAS AGR25_1-01.doc

16. Verzeichnisse

16.1 Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
AGr.	Arbeitsgruppe
ANU	Amt für Natur und Umwelt des Kantons Graubünden
Art.	Artikel
ATG	AlpTransit Gotthard AG
A-Zug	Schneller Personenzug (z.B. Eurocity, Intercity)
B x L x H	Breite mal Länge mal Höhe
B-Zug	Personenzug (z.B. InterRegio)
bzw.	beziehungsweise
ca.	Zirka
CEP	Centro d'Esercizio Pollegio
CHF	Schweizer Franken
d.h.	das heisst
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
etc.	et cetera
FinöV	Finanzierung öffentlicher Verkehr
FöV	Fachstelle öffentlicher Verkehr Kanton Graubünden
GBT	Gotthard-Basistunnel
Gde.	Gemeinde
GR	Graubünden
H&S	Hartmann & Sauter
H19	Kantonsstrasse Ilanz – Disentis
HLK	Heizung Lüftung Klima
HR	Hauptrichtung
HS	Wohnzone mit Sonderbauvorschriften
HVZ	Hauptverkehrszeit
kg	Kilogramm
km	Kilometer
km/h	Kilometer pro Stunde
KRG	Raumplanungsgesetz für den Kanton Graubünden
KRVO	Raumplanungsverordnung für den Kanton Graubünden
KVR	Kraftwerke Vorderrhein
kW	Kilowatt
lit.	litera
m	Meter
m/s ²	Beschleunigung in Meter pro Sekunde im Quadrat
MBauG	Musterbaugesetz 05 für Bündner Gemeinden
MGB	Matterhorn-Gotthard-Bahn
Mio.	Millionen

NVZ	Nebenverkehrszeit
o.g.	oben genannte
P&R	Park and Ride Anlage
PAS	Porta Alpina Sedrun
PGr.	Projektgruppe
PGV	Plangenehmigungsverfahren
PJ	Personenjahre
PREGO	Projekt Raum- und Regionalentwicklung Gotthard
RhB	Rhätische Bahnen
s	Sekunde
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SMA	SMA und Partner AG
t	Tonne
TAS	Technische Anforderungen für Schacht- und Schrägförderanlagen, Bundesrepublik Deutschland.
u.a.	und andere
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
W	Winter
WE	Wochenende
WHN	Wartehalle Nord
WHS	Wartehalle Süd
WT	Werktag
z.B.	zum Beispiel
ZEB	Zukünftige Entwicklung Bahnprojekte
ZöBA	Zone für öffentliche Bauten und Anlagen

16.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 0-1	Multifunktionsstelle Sedrun Quelle IG-GBTS.....	II
Abbildung 0-2	Graphischer Fahrplan mit Halt Porta Alpina (Basis FinöV)	III
Abbildung 0-3	Distanzen in der Porta Alpina Sedrun.....	IV
Abbildung 0-4	Linienführung, Fahrplan und Fahrzeugeinsatz Nebenverkehrszeiten	V
Abbildung 0-5	Zeiten zwischen Zugsankunft und Schachtkopf in der Nebenverkehrszeit	VI
Abbildung 2-1	Multifunktionsstelle Sedrun Quelle IG-GBTS.....	4

Abbildung 2-2	Graphischer Fahrplan Nord-Süd-Richtung Stand FinöV [7]	6
Abbildung 2-3	Graphischer Fahrplan Arth-Goldau – GBT – Bellinzona	7
Abbildung 2-4	Netzgrafikausschnitt mit PAS	8
Abbildung 2-5	Netzgrafikausschnitt mit ZEB	11
Abbildung 4-1	Distanzen in der Porta Alpina Sedrun.....	19
Abbildung 4-2	Wertepprofile der Erschliessungsvarianten	22
Abbildung 5-1	Belastungsfall A, Touristen, HVZ, Morgen.....	26
Abbildung 5-2	Wartehallen Quelle IG-GBTS	29
Abbildung 5-3	Zeiten zwischen Zugsankunft und Schachtkopf in der Hauptverkehrszeit	32
Abbildung 5-4	Zeiten zwischen Zugsankunft und Schachtkopf in der Nebenverkehrszeit	33
Abbildung 5-5	Zeiten bei Ausfall eines Busses auf Niveau GBT.....	34
Abbildung 6-1	Prinzipskizze Schachtförderanlage	36
Abbildung 7-1	Linienführung und Haltestellen Variante Ost 1	40
Abbildung 7-2	Linienführung und Haltestellen Variante Ost 2	41
Abbildung 7-3	Linienführung und Haltestellen Variante West.....	42
Abbildung 7-4	Linienführung, Fahrplan und Fahrzeugeinsatz Morgenspitze	46
Abbildung 7-5	Linienführung, Fahrplan und Fahrzeugeinsatz Abendspitze	47
Abbildung 7-6	Linienführung, Fahrplan und Fahrzeugeinsatz Nebenverkehrszeiten	48
Abbildung 7-7	Drehscheibe	50
Abbildung 7-8	Wendeschleife und Haltestelle Station Sedrun MGB.....	52
Abbildung 9-1	Standorte des Stationsmitarbeiters	56
Abbildung 11-1	Park and Ride Anlage PAS, Empfangszentrum PAS und übrige PAS Einrichtungen im Ortszentrum Sedrun	66
Abbildung 12-1	möglicher Vorgehensablauf für Wettbewerb.....	69
Abbildung 13-1	Zonenplanausschnitt Gebiet Portal – Zarcuns.....	77

16.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 0-1	Investitionskosten	VIII
Tabelle 0-2	Behnbetriebskosten	VIII
Tabelle 2-1	Zusatzleistungen Bahnverkehr	9
Tabelle 5-1	Belastungsfälle für die Wartehallen.....	25
Tabelle 5-2	Alle relevanten Belastungsfälle	27
Tabelle 5-3	Verkehrsleistung der beiden Fahrzeuge auf Niveau GBT	35
Tabelle 7-1	Kostenzusammenstellung Infrastruktur ausserhalb des Berges	53
Tabelle 7-2	Kostenzusammenstellung Ausstattung ausserhalb des Berges	53
Tabelle 9-1	Kosten für Busse und Fahrzeuge.....	59
Tabelle 9-2	Kosten für Energie	59
Tabelle 10-1	Zusammenfassung der Unterhaltskosten im Berg	63
Tabelle 15-1	Investitionskosten in Bauten und technische Ausrüstung im Berg	82
Tabelle 15-2	Investitionskosten in Transportmittel im Berg.....	83
Tabelle 15-3	Investitionskosten in Bauten ausserhalb	83
Tabelle 15-4	Investitionskosten in technische Ausrüstung ausserhalb	83
Tabelle 15-5	Jährliche Unterhalts- und Betriebskosten.....	84
Tabelle 15-6	Zusatzleistungen Bahnverkehr	84

16.4 Literaturverzeichnis

- [1] Marktanalyse und Bedürfnisabklärung für eine NEAT-Tunnelstation Sedrun (Porta Alpina), Institut für öffentliche Dienstleistungen und Tourismus Universität St. Gallen, 2005.
- [2] Porta Alpina Sedrun, Bauliche und betriebliche Machbarkeit (Module B und C), SMA und Partner AG, Zürich, Jakob U. Blickenstorfer, Affoltern am Albis, 2003

-
- [3] Porta Alpina Sedrun, Kosten-Nutzen-Analyse und Nachhaltigkeitsbeurteilung, Hermann Alb Verkehrs- und Raumplanung, Zürich, 2004.
 - [4] Porta Alpina Bauprojekt Stand 25.11.2005, IG-GBTS c/o Lombardi AG, Minusio, 2005.
 - [5] Porta Alpina Sedrun Oberirdische Erschliessung und Nachfrage in der oberen Surselva, SMA und Partner AG / Hartmann & Sauter, 20.1.06.
 - [6] Plangenehmigung Porta Alpina Sedrun, UVEK, Bern, 2. Mai 2006
 - [7] Finanzierung öffentlicher Verkehr, Angebot und Fahrplanstruktur der Transitachsen Gotthard und Löschberg, Februar 1997.
 - [8] Auswirkungen des Haltes Porta Alpina auf die Kapazität des Gotthard-Basistunnels, SMA und Partner AG, 18. April 2005.
 - [9] Beeinflussung der Leistungsfähigkeit des Gotthard-Basistunnels durch den Haltepunkt Porta Alpina Sedrun, Eisenbahnbetriebswissenschaftliches Gutachten, Aachen, April 2005.
 - [10] Porta Alpina, Kosten Nutzen Analyse (KNA), Wirtschaftlichkeitsrechnung, Alfons Quinter, Verein Visiun Porta Alpina, 18.06.2004.
 - [11] Porta Alpina Sedrun, Sicherheits- und Rettungskonzept, Emch+Berger AG Bern, Juli 2006.
 - [12] Verordnung über Seilbahnen zur Personenbeförderung (Seilbahnverordnung; SebV) Entwurf vom 10. Mai 2006, geplante Inkraftsetzung am 1. Januar 2007.
 - [13] Ortsplanung der Gemeinde Tujetsch (Zonenpläne, Generelle Erschliessungspläne, Baugesetz) vom 22. Oktober 1995, genehmigt von der Regierung mit Beschluss Nr. 1697 vom 9. Juli 1996, und zwischenzeitliche Teilrevisionen
 - [14] Raumplanungsgesetz für den Kanton Graubünden (KRG)
 - [15] Raumplanungsverordnung für den Kanton Graubünden (KRVO)
 - [16] Musterbaugesetz 05 für Bündner Gemeinden (MBauG)
 - [17] Auflageprojekt Achse Gotthard, Zwischenangriff Sedrun, Berichte und Planbeilagen vom September 1994 und Plangenehmigungsverfügung (PGV) vom 24. Oktober 1995 des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (heute UVEK)
 - [18] Kanton Graubünden, Kantonaler Richtplan 2000

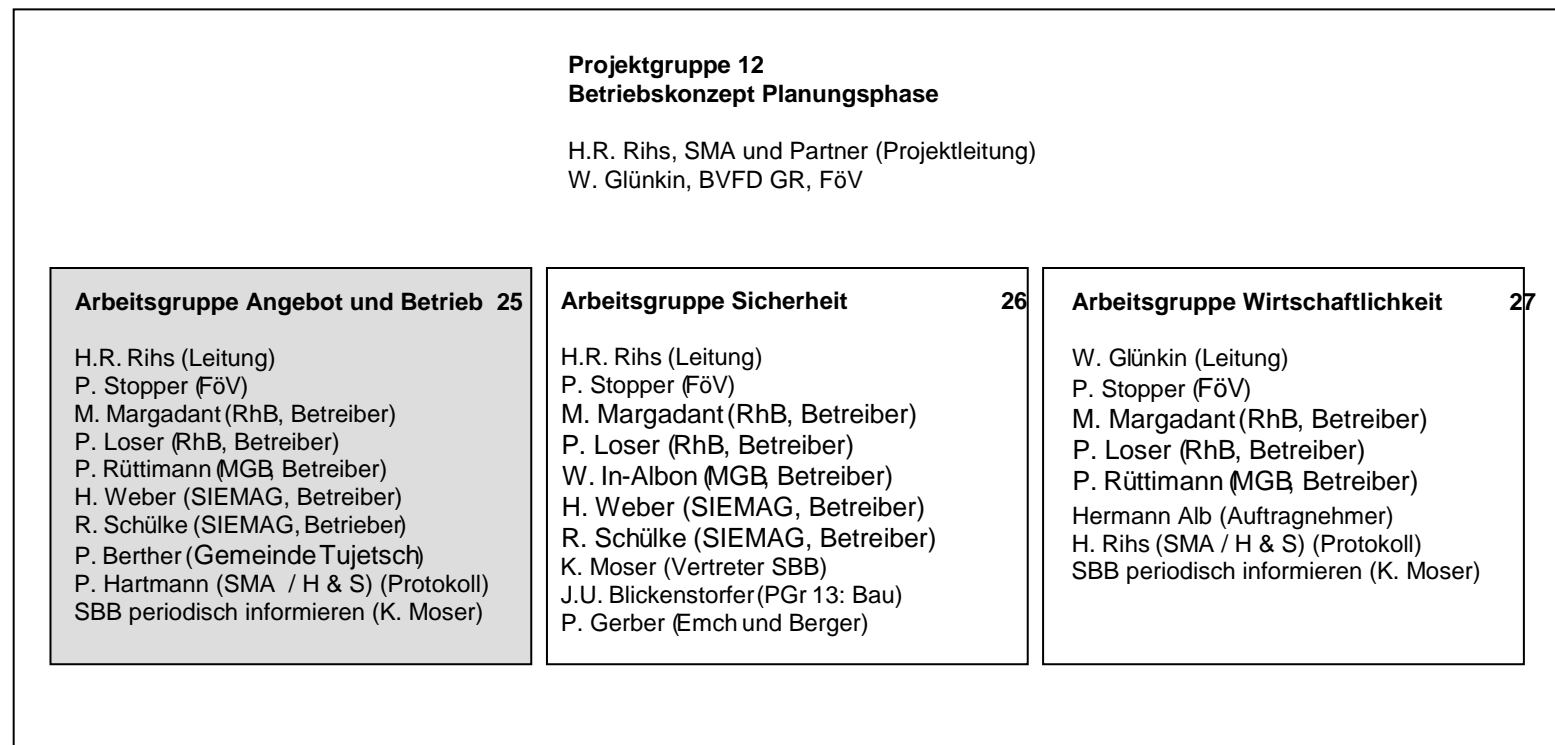
Anhänge Kapitel 1:	Organisation der Projektgruppe 12 Betrieb / Betreiber
Anhänge Kapitel 2	Gutachten Univ. Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Wendler Mögliche Fahrlagen des PAS-Zuges
Anhänge Kapitel 3	Strukturdaten Nachfragedaten
Anhänge Kapitel 5	Abläufe auf Niveau Schachtfuss mit verschiedenen Angebotsvarianten
Anhänge Kapitel 7	Anordnung der Bushaltestellen
Anhänge Kapitel 14	Verkehrsbelastungen in der Surselva

Anhänge Kapitel 1:
Organisation der Projektgruppe 12 Betrieb / Betreiber

Organisation der Projektgruppe 12

Betrieb / Betreiber

1



Anhänge Kapitel 2
Gutachten Univ. Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Wendler
Mögliche Fahrlagen des PAS-Zuges

Univ. Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Wendler
Dipl. Ing. Nils Nießen

Beeinflussung der Leistungsfähigkeit des Gotthard-Basistunnels durch den Haltepunkt Porta Alpina Sedrun

**Eisenbahnbetriebswissenschaftliches Gutachten
für das Bau-, Verkehrs- und Forstdepartement Graubünden
beauftragt durch SMA und Partner AG**

APRIL 2005

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	MODELLZÜGE	2
3	MINDESTZUGFOLGEZEITEN	3
4	LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNG	5
4.1	STRELE Formel.....	5
4.2	UIC Leaflet 406	5
4.3	Szenario Finöv	6
4.4	Szenario 260.....	7
4.5	Szenario 260 reduziert.....	8
5	FAZIT	9
6	LITERATUR	10

1 Einleitung

In der Schweiz werden derzeit Überlegungen angestellt, den im Bau befindlichen Gotthard-Basistunnel (GBT) durch einen unterirdischen Haltepunkt im Bereich der Multifunktionsstelle Sedrun ("Porta Alpina Sedrun") zu ergänzen. Neben der bautechnischen Machbarkeit muss überprüft werden, welche Auswirkung die Errichtung eines solchen Haltepunktes auf die Leistungsfähigkeit und Betriebsqualität im GBT besitzt. Eine erste Abschätzung der betrieblichen Auswirkungen soll im Rahmen dieses eisenbahnbetriebswissenschaftlichen Gutachtens erfolgen.

Verglichen werden dabei ein Mit-Fall und ein Ohne-Fall. Eine feingranulare Aufnahme der Infrastruktur- und Betriebsprogrammdateien erfolgt in dieser frühen Planungsphase noch nicht. Die für die Leistungsfähigkeitsbetrachtung erforderliche Berechnung der maßgebenden Mindestzugfolgezeiten wird daher auf der Basis von Schätzformeln nach SCHWANHÄÜßER und ROSS durchgeführt, wie dies auch in den Software-Werkzeugen der Deutschen Bahn AG zur strategischen Netzplanung üblich ist.

Der für die Berechnung der Mindestzugfolgezeiten maßgebende Abschnitt erstreckt sich von Arth-Goldau bis Bellinzona. In einer Variante wird für diese Zulaufstrecken zum GBT der Ist-Zustand angenommen, in einer weiteren Variante wird ein Ausbau dieser Strecken unterstellt.

Die eigentliche Leistungsfähigkeitsberechnung erfolgt mit zwei Verfahren, dem fahrplanunabhängigen Verfahren nach SCHWANHÄÜßER (sog. STRELE-Formel) und dem Verfahren des verketteten Belegungsgrades nach ADLER, welches seit 2004 auch im UIC Leaflet 406 "Capacity" empfohlen wird.

2 Modellzüge

Für die Untersuchung werden die einzelnen Züge basierend auf dem Schlussbericht zur „Finanzierung öffentlicher Verkehr“ (Finöv) vom 18. Februar 1997 zu so genannten Modellzügen zusammengefasst. Insgesamt ergeben sich sechs Modellzugklassen, darunter ein Personenverkehrszug A ohne Halt und ein Personenverkehrszug B für den die Varianten mit Halt und ohne Halt berechnet werden. Außerdem werden hochqualifizierte (HGZ), qualifizierte (QGZ), lange (LGZ) und konventionelle (KGZ) Güterzüge mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Längen angenommen.

Modellzüge	Rang	Geschwindigkeit		Länge [m]
		Strecke [km/h]	Tunnel [km/h]	
SPFV A	2	100	200	400
SPFV B	2	100	200	200
HGZ	8	80	160	450
QGZ	12	80	120	750
LGZ	12	80	120	1500
KGZ	20	80	100	750

Tabelle 1: Modellzüge

Die maßgebenden Geschwindigkeiten sind für die Zulaufstrecken 100 km/h bzw. 80 km/h, im GBT werden höhere Geschwindigkeiten angesetzt. Fahrzeitreserven für den Personen- und Güterverkehr auf der Strecke (8% und 10%) und im Gotthard-Basistunnel (5% und 7%) sind berücksichtigt.

3 Mindestzugfolgezeiten

Die Mindestzugfolgezeit ist jener zeitliche Abstand, in dem sich zwei Züge auf einem Streckenabschnitt folgen können, ohne sich in ihrem Lauf zu behindern. Für ihre Bestimmung werden die Sperrzeitentreppen der beiden Züge so dicht wie möglich aneinander geschoben, so dass sich die Sperrzeitentreppen gerade berühren. Die Mindestzugfolgezeit ergibt sich als Differenz der Zeiten zwischen dem Beginn der Sperrzeitentreppe des vorlaufenden Zuges und dem Beginn der Sperrzeitentreppe des nachlaufenden Zuges. Die Mindestzugfolgezeit ist nicht für einzelne Züge, sondern nur für Zugfolgefälle definiert. Die Mindestzugfolgezeiten sind die Grundlagen für die nachfolgenden Leistungsfähigkeitsberechnungen.

Die Berechnung der Mindestzugfolgezeiten erfolgt für den Abschnitt Arth-Goldau - Bellinzona. In der Variante A wird angenommen, dass die Zulaufstrecken zum GBT (Arth-Goldau – Rynächt und Bellinzona – Pellegio) ausgebaut sind und den gleichen Standard wie der GBT aufweisen. In der Variante B wird für die Zulaufstrecken der Ist-Zustand unterstellt.

Für den GBT wird ETCS level 2 zugrunde gelegt, die mittlere Blocklänge liegt bei 1,3 km. Für den in Sedrun haltenden Personenzug wird eine zusätzliche Sperrzeit von 2 Minuten zur Räumung des Bahnsteigs angesetzt. Die Abschätzung der Mindestzugfolgezeiten erfolgt nach Ross.

Für die Variante A (Zulaufstrecken ausgebaut) ergeben sich folgende Matrizen von Mindestzugfolgezeiten (in Minuten) für den Fall mit Halt des Personenzuges B (SPFV BmH), bzw. ohne Halt des Personenzuges B (SPFV BoH).

	SPFV A	SPFV BmH	HGZ	QGZ	LGZ	KGZ
SPFV A	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SPFV BmH	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
HGZ	6,94	6,94	2,10	2,10	2,10	2,10
QGZ	15,48	15,48	10,63	2,22	2,22	2,22
LGZ	16,44	16,44	11,59	3,17	2,62	2,62
KGZ	21,94	21,94	17,09	8,67	8,12	2,30

Tabelle 2: Mindestzugfolgezeiten Variante A ohne Halt [min]

	SPFV A	SPFV BoH	HGZ	QGZ	LGZ	KGZ
SPFV A	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
SPFV BoH	6,33	5,58	5,58	1,59	1,59	1,59
HGZ	6,94	3,24	2,10	2,10	2,10	2,10
QGZ	15,48	11,78	10,63	2,22	2,22	2,22
LGZ	16,44	12,74	11,59	3,17	2,62	2,62
KGZ	21,94	18,24	17,09	8,67	8,12	2,30

Tabelle 3: Mindestzugfolgezeiten Variante A mit Halt [min]

Für die Variante B (Ist-Zustand der Zulaufstrecken) ergeben sich folgende Matrizen von Mindestzugfolgezeiten (in Minuten) für den Fall mit Halt des Personenzuges B (SPFV BmH), bzw. ohne Halt des Personenzuges B (SPFV BoH).

	SPFV A	SPFV BoH	HGZ	QGZ	LGZ	KGZ
SPFV A	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41
SPFV BoH	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28
HGZ	6,94	6,94	3,00	3,00	3,00	3,00
QGZ	15,48	15,48	10,63	3,25	3,25	3,25
LGZ	16,44	16,44	11,59	3,87	3,87	3,87
KGZ	21,94	21,94	17,09	8,67	8,12	3,25

Tabelle 4: Mindestzugfolgezeiten Variante B ohne Halt [min]

	SPFV A	SPFV BmH	HGZ	QGZ	LGZ	KGZ
SPFV A	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41
SPFV BmH	6,33	5,58	5,58	2,28	2,28	2,28
HGZ	6,94	3,24	3,00	3,00	3,00	3,00
QGZ	15,48	11,78	10,63	3,25	3,25	3,25
LGZ	16,44	12,74	11,59	3,87	3,87	3,87
KGZ	21,94	18,24	17,09	8,67	8,12	3,25

Tabelle 5 : Mindestzugfolgezeiten Variante B mit Halt [min]

4 Leistungsfähigkeitsberechnung

4.1 STRELE Formel

Die Berechnung der Leistungsfähigkeit der Infrastruktur erfolgt zunächst mit dem fahrplanunabhängigen (angebotsunabhängigen) Verfahren nach SCHWANHÄÜßER, der sog. STRELE-Formel. Dieses Verfahren ermittelt die außerplanmäßigen Wartezeiten, also Folgeverspätungen, mit Hilfe eines analytischen, auf Ansätzen der Warteschlangentheorie beruhenden Formelwerks und nicht über eine fahrplanscharfe Einzelzugbetrachtung. Wird der vorhandenen außerplanmäßigen Wartezeit eine zulässige Wartezeit gegenübergestellt, so lässt sich für diesen Zugmix eine optimale Auslastung (Leistungsfähigkeit) berechnen, für die dann die angestrebte, befriedigende Betriebsqualität erreicht wird. Wird die zulässige Wartezeit um mehr als 50% überschritten, so ist eine mangelhafte Betriebsqualität zu erwarten.

Bei der Berechnung der Leistungsfähigkeit für den Mit- und Ohne-Fall gehen die Einbruchsverspätungen der Modellzüge mit ein. Grundvoraussetzung, um die Anforderungen des Trassenbedarfs am GTB zu erfüllen, ist eine hohe Pünktlichkeit aller Züge an den Querschnitten Arth-Goldau und Bellinzona. Die Wahrscheinlichkeit einer Einbruchsverspätung liegt für den Personenfernverkehr bei 20%, für Güterzüge bei 50%. Die mittlere Verspätung der verspäteten Züge beträgt 4 Minuten. Als Richtwert für die zulässigen Wartezeiten werden die Qualitätsniveaus abhängig vom Anteil der Reisezüge nach SCHWANHÄÜßER angewandt, die auch bei der Deutschen Bahn AG verwendet werden.

4.2 UIC Leaflet 406

In einem weiteren Schritt wird die Leistungsfähigkeit nach dem UIC Leaflet 406 "Capacity" ausgewiesen. Dort wird der verkettete Belegungsgrad nach ADLER ermittelt. Erreicht dieser 60%, so ist die Leistungsfähigkeit des Streckenabschnitts erreicht. Für diese Untersuchung wird die Grenze, wo eine mangelhafte Betriebsqualität erwartet wird, bei 67,5% gesetzt.

4.3 Szenario Finöv

In dem Szenario *Finöv* werden für den Tag (16 Stunden) pro Richtung 96 Trassen angenommen, d.h. es werden 6 Trassen je Stunde und Richtung unterstellt. Die Zugzahlen sind der Tabelle zu entnehmen.

SPFV A	SPFV B	HGZ	QGZ	LGZ	KGZ	Gesamt
16	16	6	36	7	15	96

Tabelle 6: Zugzahlen Szenario Finöv [Tag]

Anhand dieses Zugmixes ergeben sich für die Variante A (Zulaufstrecken ausgebaut) und die Variante B (Ist-Zustand der Zulaufstrecken) folgende Kenngrößen.

Leistungsfähigkeit	STRELE		UIC	
Betriebsqualität	befriedigend	mangelhaft	befriedigend	mangelhaft
Variante A ohne Halt	97	108	96	108
Variante A mit Halt	99	110	98	110
Variante B ohne Halt	90	100	88	98
Variante B mit Halt	92	103	90	101

Tabelle 7: Leistungsfähigkeit Szenario Finöv [Tag]

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung nach STRELE und UIC sind nahezu identisch. So wird z. B. bei dem Zugmix des Szenarios *Finöv* bei 97 Zügen für den Untersuchungsabschnitt eine befriedigende Betriebsqualität nach STRELE erreicht, wenn die Zulaufstrecken ausgebaut sind (Variante A) und der Personenverkehrszug B nicht in Sedrun hält. Bei der Berechnung nach UIC liegt der entsprechende Wert bei 96 Zügen. Durch den Halt in Sedrun steigt die Leistungsfähigkeit bei befriedigender Betriebsqualität nach STRELE und UIC um 2 Trassen auf insgesamt 99, bzw. 98, Züge.

Die Zugzahlen der Variante *Finöv* lassen sich demnach bei einem Ausbau der Zulaufstrecken mit befriedigender Qualität realisieren. Für den Ist-Zustand der Zulaufstrecken kann eine befriedigende Betriebsqualität nicht erreicht werden.

Ein Halt des Personenverkehrszuges B in Sedrun wirkt sich positiv auf die Leistungsfähigkeit aus. Für den Fall mit Halt vergrößern sich zwar einige Mindestzugfolgezeiten für die Zugfolgefälle, in denen der haltende Zug vorausfährt, hingegen verringern sich die Mindestzugfolgezeiten, falls der haltende Zug einem Güterzug folgt, so dass insgesamt die mittlere Mindestzugfolgezeit sinkt.

4.4 Szenario 260

In dem Szenario 260 werden für den Tag (16 Stunden) pro Richtung 112 Trassen angenommen. Dies entspricht 7 Trassen je Stunde und Richtung. Im Vergleich zum Szenario *Finöv* wird von einem zusätzlichen Güterzug je Stunde und Richtung ausgegangen. Dabei wird im Gegensatz zum Szenario *Finöv* von einer geringeren Geschwindigkeit der hochqualifizierten Güterzüge (HGZ) ausgegangen. Daher sind die HGZ Züge in diesem Szenario den qualifizierten Güterzügen (QGZ) zugeordnet. Die Zugzahlen sind der Tabelle zu entnehmen.

SPFV A	SPFV B	HGZ	QGZ	LGZ	KGZ	Gesamt
16	16	0	43	15	22	112

Tabelle 8: Zugzahlen Szenario 260 [Tag]

Anhand dieses Zugmixes ergeben sich für die Variante A (Zulaufstrecken ausgebaut) und die Variante B (Ist-Zustand der Zulaufstrecken) folgende Kenngrößen.

Leistungsfähigkeit	STRELE		UIC	
Betriebsqualität	befriedigend	mangelhaft	befriedigend	mangelhaft
Variante A ohne Halt	100	111	98	111
Variante A mit Halt	103	115	102	114
Variante B ohne Halt	93	103	89	100
Variante B mit Halt	95	106	92	104

Tabelle 9: Leistungsfähigkeit Szenario 260 [Tag]

Bei dem Szenario 260 ergibt sich durch eine größere Homogenität der Güterzüge eine höhere Leistungsfähigkeit im Vergleich zum Szenario *Finöv*. Da die Zugzahlen bei dem Szenario 260 auf 112 steigen ergibt sich insgesamt aber eine mangelhafte Betriebsqualität. Ein Halt des Personenverkehrszuges B in Sedrun wirkt sich weiterhin positiv auf die Leistungsfähigkeit aus.

4.5 Szenario 260 reduziert

In dem Szenario *260 reduziert* werden für den Tag (16 Stunden) pro Richtung 104 Trassen angenommen. Dabei wird im Gegensatz zum Szenario 260 von einem 2-stündigen Personenfernverkehrszug B mit, bzw. ohne, Halt ausgegangen. Die Zugzahlen sind der Tabelle zu entnehmen.

SPFV A	SPFV B	HGZ	QGZ	LGZ	KGZ	Gesamt
16	8	0	43	15	22	104

Tabelle 10: Zugzahlen Szenario 260 reduziert [Tag]

Anhand dieses Zugmixes ergeben sich für die Variante A (Zulaufstrecken ausgebaut) und die Variante B (Ist-Zustand der Zulaufstrecken) folgende Kenngrößen.

Leistungsfähigkeit	STRELE		UIC	
Betriebsqualität	befriedigend	mangelhaft	befriedigend	mangelhaft
Variante A ohne Halt	105	117	103	116
Variante A mit Halt	107	119	105	118
Variante B ohne Halt	97	107	92	104
Variante B mit Halt	99	109	94	108

Tabelle 11: Leistungsfähigkeit Szenario 260 reduziert [Tag]

Durch eine Halbierung der Zugzahl des Personenverkehrszugs B ergibt sich für die Variante *260 reduziert* eine befriedigende bis ausreichende Betriebsqualität. Ein Halt des Personenverkehrszuges B in Sedrun wirkt sich weiterhin positiv auf die Leistungsfähigkeit aus.

5 Fazit

Anhand von drei Szenarien wurde untersucht, wie sich der Haltepunkt Porta Alpina Sedrun auf die Leistungsfähigkeit des Gotthard-Basistunnels auswirkt. Die Leistungsfähigkeitsberechnung erfolgte fahrplanunabhängig mit dem Verfahren nach SCHWAN-HÄUßER (STRELE Formel) und dem Verfahren des verketteten Belegungsgrades nach ADLER (UIC Leaflet 406 "Capacity").

Bei allen Szenarien und Varianten konnte eine leichte Erhöhung der Leistungsfähigkeit um bis zu drei Trassen je Tag und Richtung aufgrund des Haltepunkts Porta Alpina Sedrun festgestellt werden. Daher ist zu erwarten, dass sich der Haltepunkt Porta Alpina Sedrun unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht nachteilig auf die Leistungsfähigkeit des Gotthard-Basistunnels auswirkt.

6 Literatur

ADLER, G.: Die Verkettung der Streckenbelegung und des Belegungsgrad einer Gesamtstrecke. – Diss. Dresden (1967).

UIC (HRSG.): Capacity. - Leaflet 406 (2004).

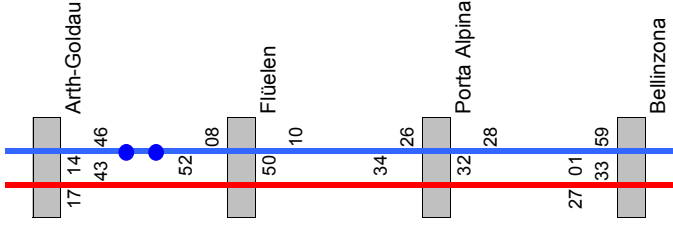
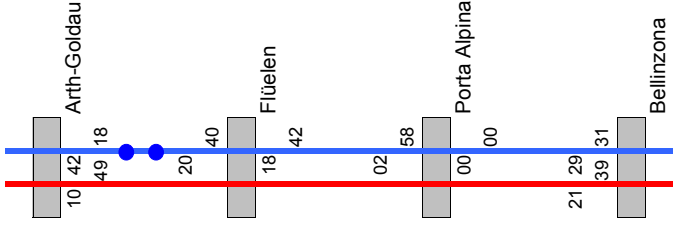
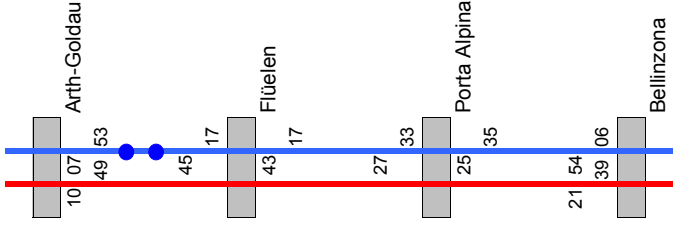
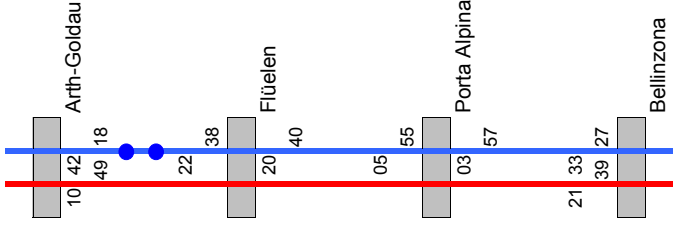
ROSS, S.: Strategische Infrastrukturplanung im Schienenverkehr. – Deutscher Universitätsverlag Wiesbaden (2001).

SCHWANHÄUßER, W: Die Bemessung der Pufferzeiten im Fahrplangefüge der Eisenbahn. – Veröffentlichung des Verkehrswissenschaftlichen Instituts der RWTH Aachen, Heft 20 (1974).

SCHWANHÄUßER, W: Die Leistungsfähigkeit moderner Eisenbahnstrecken. - In: Internationales Verkehrswesen S. 32-37 (1984).

Mögliche Fahrpläne des PAS-Zuges

Graphik zeigt nur mögliche Durchfahrtszeiten in der Porta Alpina Sedrun an, Güterverkehrslagen nicht berücksichtigt

FinöV + PAS Variante 2	ZEB + PAS	A-Zug ZEB + PAS Personenverkehr gebündelt	ZEB + PAS beschleunigt
 <p>Arth-Goldau 17 14 43 46 52 08 10 34 26 32 28 27 01 33 59</p> <p>Flüelen 50 08 10</p> <p>Porta Alpina 32 28</p> <p>Bellinzona</p>	 <p>Arth-Goldau 10 42 49 18 20 40 18 42 02 58 00 00 21 29 39 31</p> <p>Flüelen 18 40 42</p> <p>Porta Alpina 00 00</p> <p>Bellinzona</p>	 <p>Arth-Goldau 10 07 49 53 45 17 43 17 27 33 25 35 21 54 39 06</p> <p>Flüelen 43 17</p> <p>Porta Alpina 25 35</p> <p>Bellinzona</p>	 <p>Arth-Goldau 10 42 49 18 22 38 20 40 05 55 03 57 21 33 39 27</p> <p>Flüelen 20 40</p> <p>Porta Alpina 03 57</p> <p>Bellinzona</p>
Zugfolge in Arth Goldau wie in FinöV Fahrzeit Arth-Goldau - Bellinzona B-Zug FinöV 3 Halte 65 Min 73 Min	Abfahrt in Arth Goldau wie ZEB Fahrzeit Arth-Goldau - Bellinzona 2. A-Zug ZEB keine Halte B-Zug PAS 4 Halte, tiefere v 73 Min	Zugfolge in Arth Goldau wie ZEB-Bergzug Fahrzeit Arth-Goldau - Bellinzona 2. A-Zug ZEB keine Halte B-Zug PAS 4 Halte, tiefer v 73 Min	Zugfolge in Arth Goldau wie in FinöV Fahrzeit Arth-Goldau - Bellinzona 2. A-Zug ZEB keine Halte B-Zug PAS 4 Halte 69 Min

Einwohner nach Gemeinden und Fraktionen/Siedlungen gewichtet

Kreis	Gemeinde	Fraktion/Siedlung	E heute	%	G	E (G)	% (G)
Disentis	Breil/Brigels	Gemeinde	1'360	5.2%	0.50	680	9.3%
		Brigels	730	2.8%	0.50	365	5.0%
		Dardin	170	0.7%	0.50	85	1.2%
		Danis/Tavanasa	460	1.8%	0.50	230	3.1%
	Disentis/Mustér	Gemeinde	2'030	7.8%	1.00	2'030	27.7%
		Disentis	1'080	4.1%	1.00	1'080	14.8%
		Funs/Clavaniev	270	1.0%	1.00	270	3.7%
		Acletta	190	0.7%	1.00	190	2.6%
		Segnes	250	1.0%	1.00	250	3.4%
		Mompé Tujetsch	30	0.1%	1.00	30	0.4%
		Mompé Medel	60	0.2%	1.00	60	0.8%
		Disla	100	0.4%	1.00	100	1.4%
		Cavardiras	50	0.2%	1.00	50	0.7%
	Medel	Gemeinde	480	1.8%	0.50	240	3.3%
		Curaglia	320	1.2%	0.50	160	2.2%
		Rest Gemeinde	160	0.6%	0.50	80	1.1%
	Schlans	Gemeinde	100	0.4%	0.50	50	0.7%
	Sumvitg	Gemeinde	1'440	5.5%	0.50	720	9.8%
		Sumvitg	390	1.5%	0.50	195	2.7%
		Rabius	530	2.0%	0.50	265	3.6%
		Compadials/Surrhein	500	1.9%	0.50	250	3.4%
		S. Benedetg	20	0.1%	0.50	10	0.1%
	Tujetsch	Gemeinde	1'910	7.3%	1.00	1'910	26.1%
		Sedrun	1'250	4.8%	1.00	1'250	17.1%
		Camischolas	280	1.1%	1.00	280	3.8%
		Rueras	310	1.2%	1.00	310	4.2%
		Tschamut	20	0.1%	1.00	20	0.3%
		Surrein	50	0.2%	1.00	50	0.7%
	Trun	Gemeinde	1'300	5.0%	0.50	650	8.9%
		Trun	650	2.5%	0.50	325	4.4%
		Campliun/Gravas	370	1.4%	0.50	185	2.5%
		Darvella	130	0.5%	0.50	65	0.9%
		Zignau	150	0.6%	0.50	75	1.0%
	alle Kreis Disentis		8'620	33.0%		6'280	85.8%
andere Kreise	Ilanz u.U.		3'300	12.6%	0.10	330	4.5%
	Rest Surselva		14'200	54.4%	0.05	710	9.7%
ganze Surselva	alle Gemeinden		26'120	100%		7'320	100%

G: Gewicht; E: Einwohner; E (G): Einwohner gewichtet

Ilanz u.U.: die direkt an der RhB gelegenen Gemeinden Rueun, Schnaus, Ilanz und Castrisch

Wegpendler und Zupendler nach Gemeinden (Zusammenfassung)

Kreis	Gemeinde	Wegpendler alle	%	Zupendler alle	%	Wegpendler nach Chur
Disentis	Breil/Brigels	140	3.3%	85	2.6%	11
	Disentis/Mustér	178	4.2%	234	7.1%	15
	Medel	52	1.2%	13	0.4%	1
	Schlans	15	0.4%	2	0.1%	
	Sumvitg	213	5.0%	96	2.9%	10
	Tujetsch	97	2.3%	73	2.2%	3
	Trun	232	5.4%	166	5.1%	13
	alle Kreis Disentis	927	21.7%	669	20.4%	53
andere Kreise	Ilanz u.U.	565	13.3%	1'289	39.3%	123
	Rest Surselva	2'772	65.0%	1'320	40.3%	535
ganze Surselva		4'264	100%	3'278	100%	711

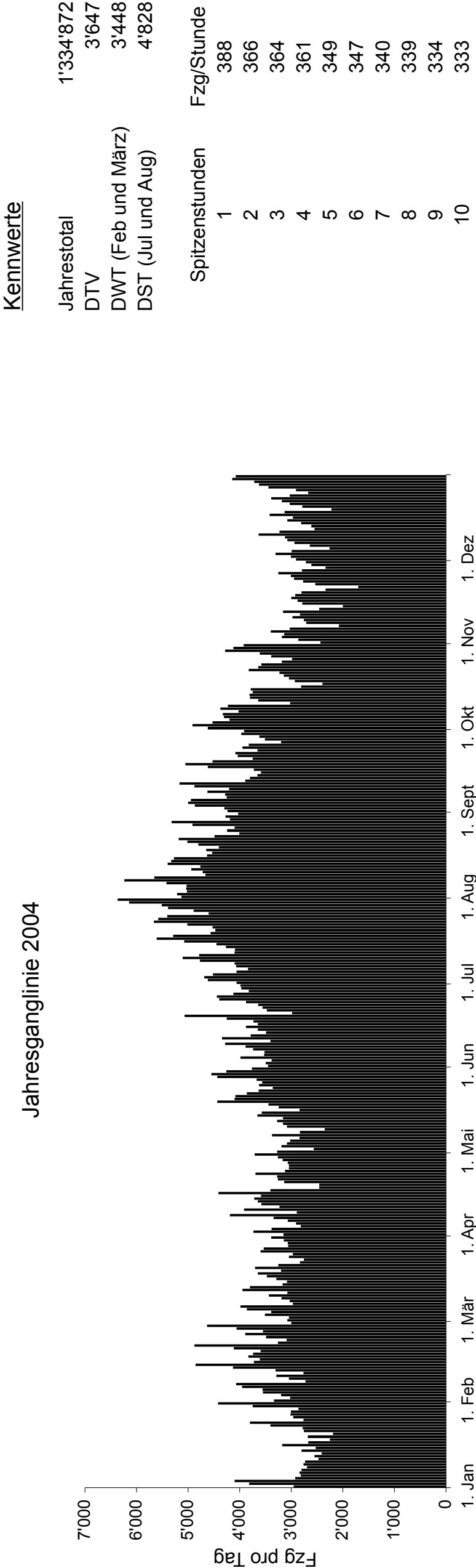
Ilanz u.U.: die direkt an der RhB gelegenen Gemeinden Rueun, Schnaus, Ilanz und Castrisch

Logiernächte nach Fremdenverkehrszentren gewichtet (wichtigste Zentren)

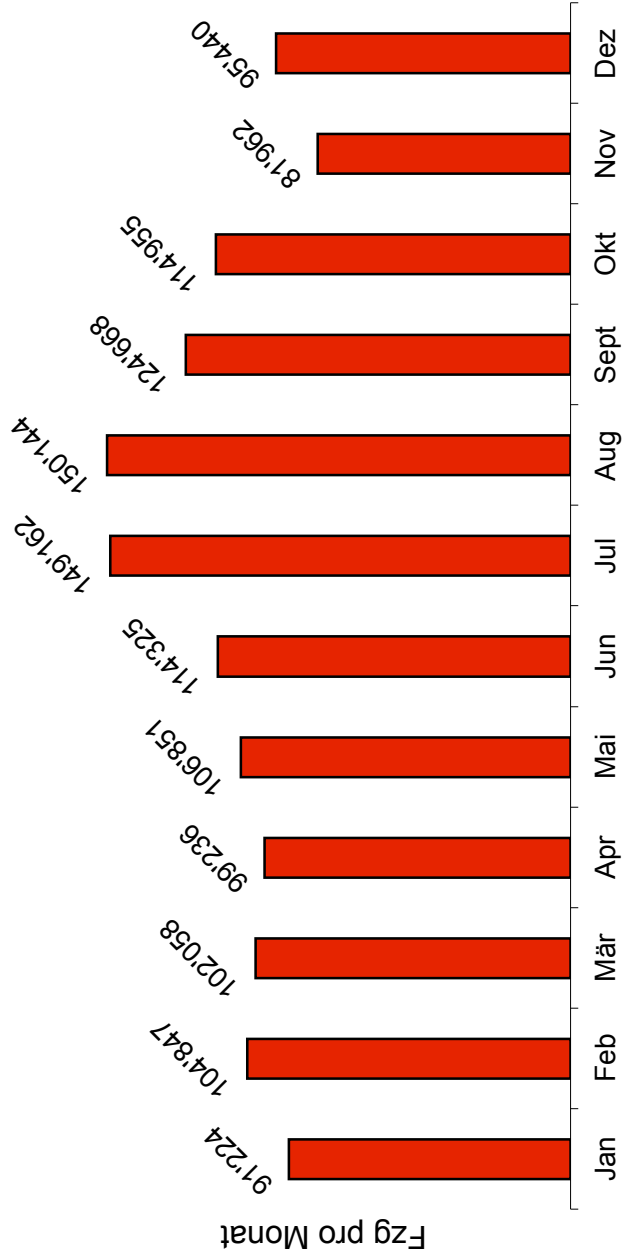
Kreis	Gemeinde	Logiernächte	%	G	% (G)	L (G)
Disentis	Breil/Brigels	113'000	6.7%	0.4	6.1%	45'200
	Disentis/Mustér	220'000	13.0%	1.0	29.9%	220'000
	Medel					
	Schlans					
	Sumvitg					
	Tujetsch	207'000	12.2%	1.0	28.1%	207'000
	Trun					
	alle Kreis Disentis	540'000	31.9%			
andere Kreise	Waltensburg/And.	33'000	1.9%	0.2	0.9%	6'600
	Obersaxen	168'000	9.9%	0.4	9.1%	67'200
	Lugnez/Vals	200'000	11.8%	0.2	5.4%	40'000
	Flims/Laax/Falera	753'000	44.5%	0.2	20.4%	150'600
	alle Zentren	1'694'000	100%		100%	736'600

G: Gewicht; L: Logiernächte; L (G): Logiernächte gewichtet

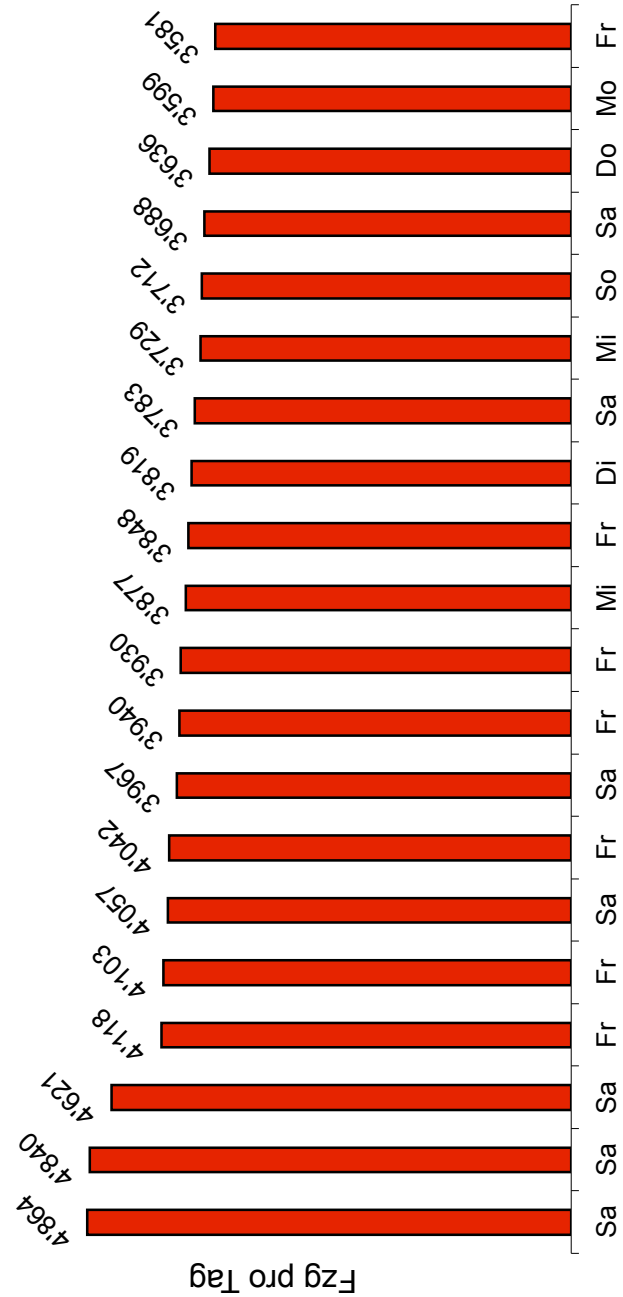
Strassenverkehr an der Zählstelle 027 Disentis O



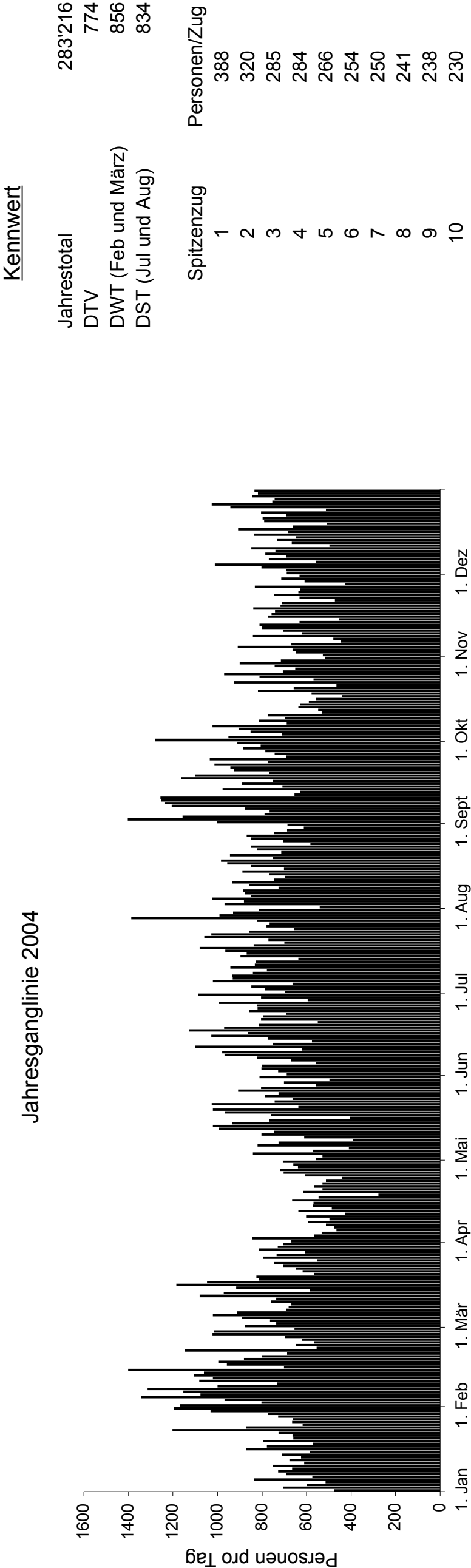
Monatswerte 2004



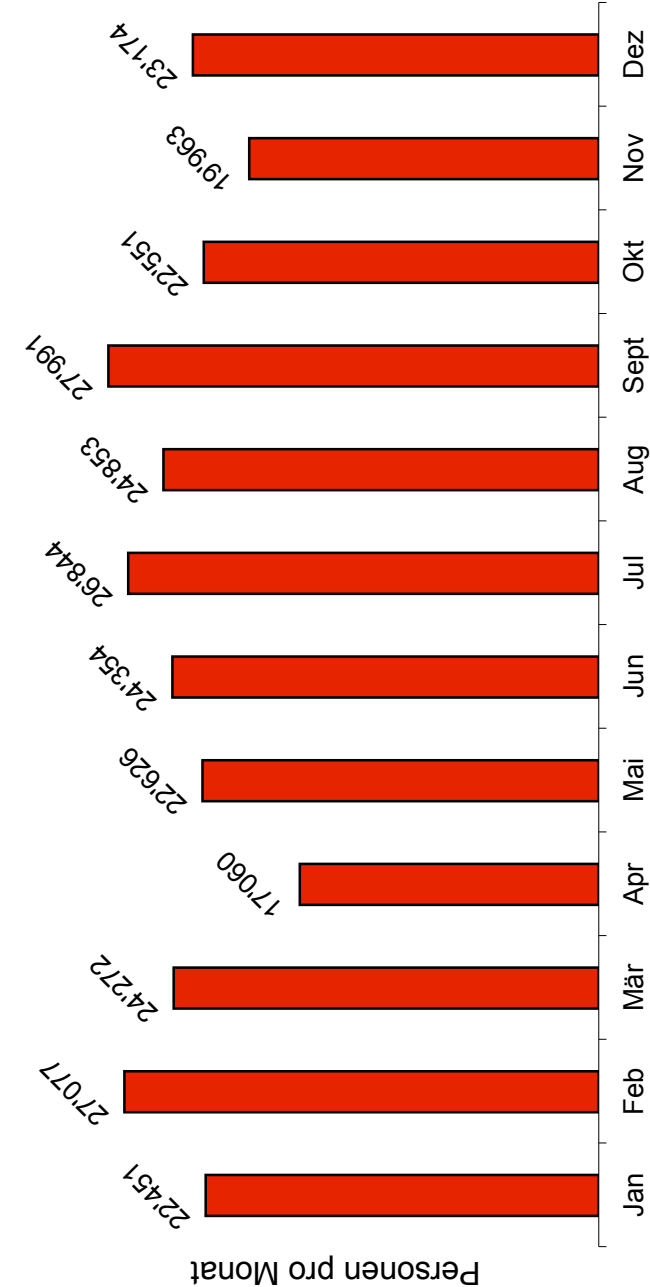
20 Spitzentage Winter (Februar und März)



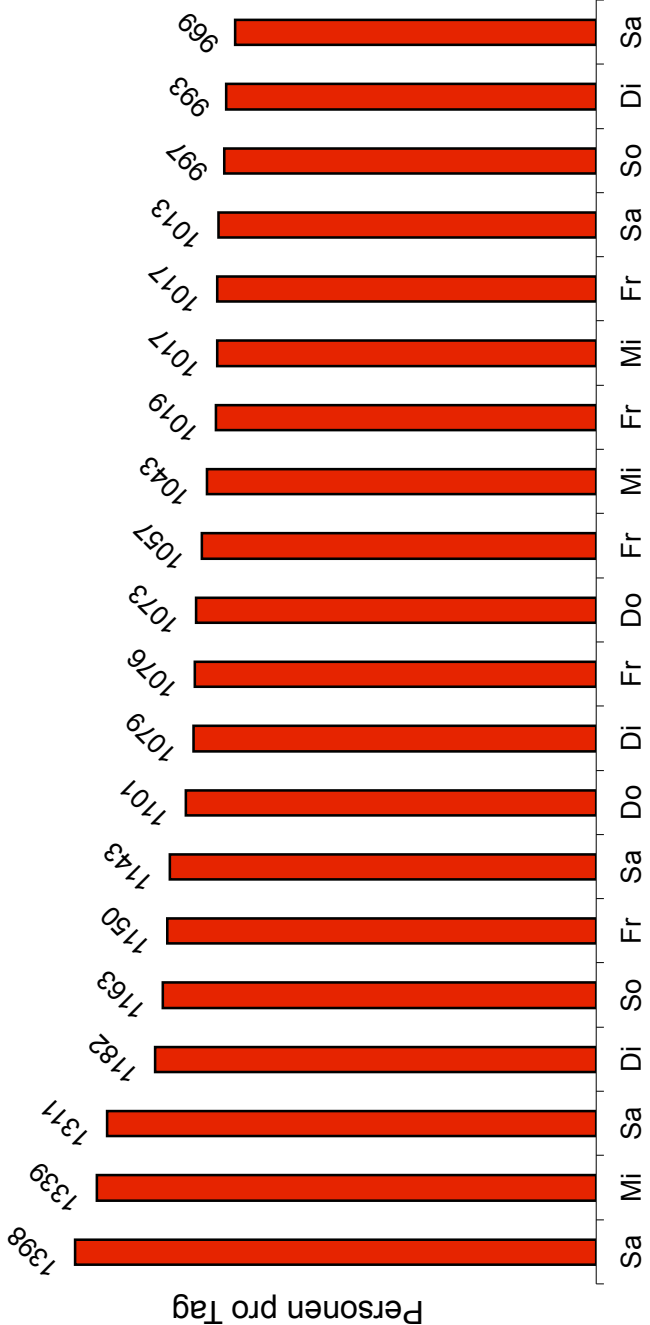
Reisende mit der RhB nach/von Disentis (nur Regionalzüge)



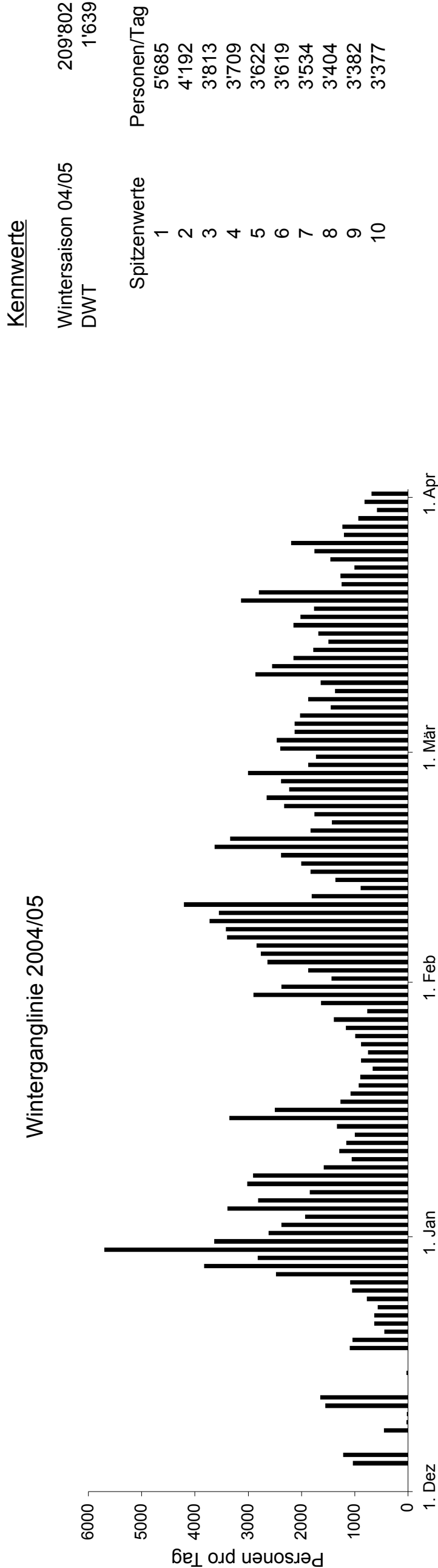
Monatswerte 2004



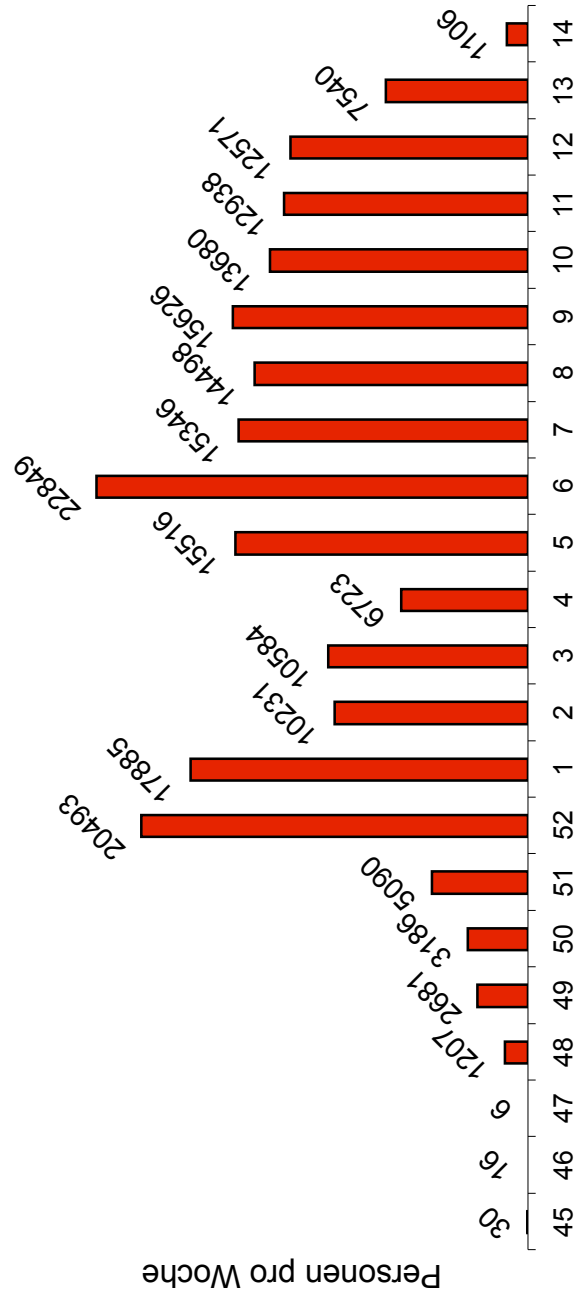
20 Spitzentage Winter (Februar und März)



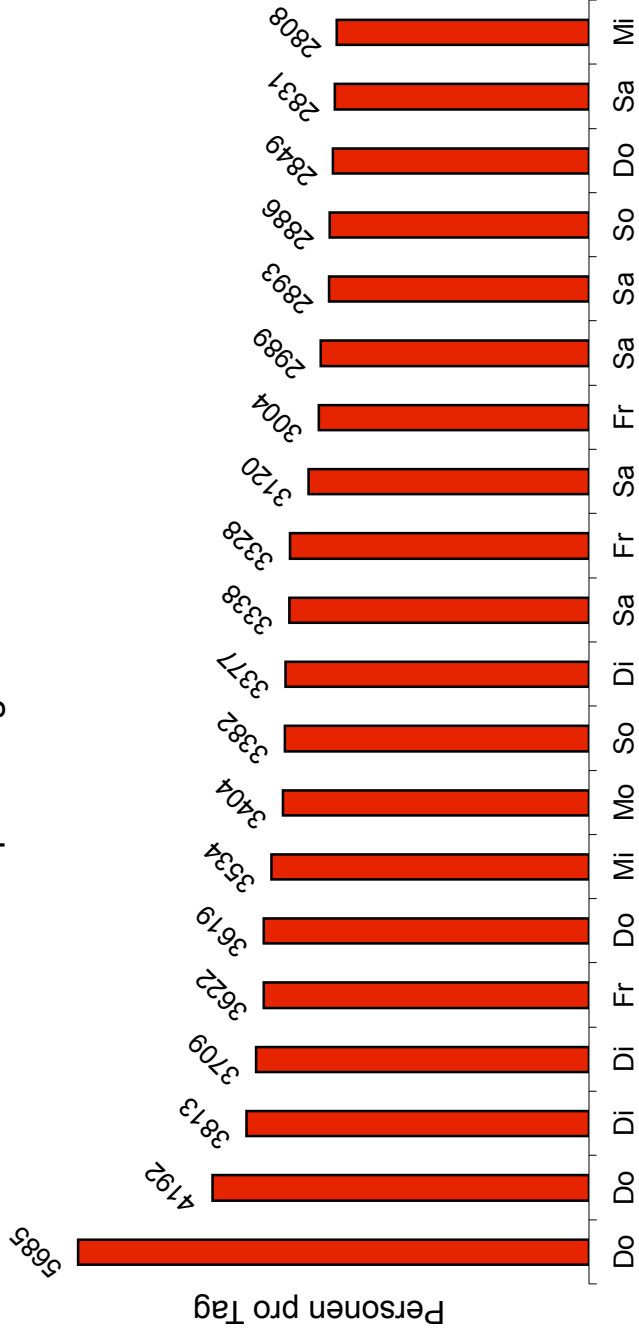
Ersteintritte bei den Sedrun Bergbahnen AG



Wochenwerte Winter 2004/05



20 Spitzentage Winter 2004/05



Nachfrage mit der Porta Alpina differenziert nach Verkehrszwecke, Zeiträume sowie Ziel- und Quellorte in der Surselva

(untere Werte)

Verkehrszweck Ausgangswert Abschätzung Ziel- und Quellort auswärts Parameter	Tagespendler 100 Pendler			Gelegenheitspendler 50 Beschäftigte			Studentenpendler 20 Studenten			Ausflug Einheimische 20'00 Fahrten/Jahr			Ausflug Gäste 30'000 Fahrten pro Jahr			Tagesgäste 80'000 Fahrten pro Jahr			Passanten + Besucher 30'000 Fahrten pro Jahr			Umsteiger SBB - MGB 15'000 Umstiege pro Jahr			alle Verkehrszwecke		
	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd
	100	75%	25%	50	75%	25%	20	75%	25%	20'000	50%	50%	30'000	50%	50%	80'000	75%	25%	30'000	50%	50%	15'000	50%	50%	alle	Nord	Süd
Verkehrswert/Zeitraum																											
Fahrten über das ganze Jahr	46'000	34'500	11'500	9'200	6'900	2'300	1'200	900	300	20'000	10'000	10'000	30'000	15'000	15'000	80'000	60'000	20'000	30'000	15'000	15'000	15'000	7'500	7'500	231'400	149'800	81'600
ø alle Tage im Jahr (DTV)	126	95	32	25	19	6	3	2	1	55	27	27	82	41	41	219	164	55	82	41	41	41	21	21	634	410	224
ø Werktag Winter (Mo-Fr)	160	120	40	32	24	8	4	3	1	35	18	18	144	72	72	192	144	48	58	29	29	18	9	9	643	418	224
ø Weekend Winter (Sa+So)		0	0		0	0		0	0	53	26	26	144	72	72	768	576	192	144	72	72	72	36	36	1'180	782	398
ø Werktag Sommer (Mo-Fr)	100	75	25	20	15	5		0	0	53	26	26	72	36	36	96	72	24	58	29	29	36	18	18	434	271	163
ø Weekend Sommer (Sa+So)		0	0		0	0		0	0	79	39	39	72	36	36	384	288	96	144	72	72	144	72	72	823	507	315
ø zehn Spitzentage Winter	20	15	5	4	3	1	4	3	1	79	39	39	216	108	108	922	691	230	173	86	86	86	43	43	1'504	989	514
Spitzenstunde Werktag HR	60	45	15	12	9	3	6	5	2	1	1	1	22	11	11	19	14	5	3	2	2	1	0	0	124	87	38
Spitzenstunde Weekend HR		0	0		0	0		0	0	8	4	4	22	11	11	154	115	38	17	9	9	4	2	2	204	140	64
Ziel- und Quellort Surselva ø alle Tage im Jahr (DTV)	126	94	31	25	19	6	3	2	1	55	27	27	82	41	41	219	164	55	82	41	41	41	21	21	634	410	223
Tujetsch	33	15	5	7	3	1	1	0	0	14	4	4	23	12	12	68	51	17	49	25	25	41	21	21	236	131	85
Disentis	35	16	5	7	3	1	1	0	0	15	5	5	25	12	12	37	28	9	25	12	12				144	77	45
Medel	4	4	1	1	1	0	0	0	0	2	1	1													7	6	3
Sumvitg	12	12	4	2	2	1	0	0	0	5	3	3													21	18	8
Trun	11	10	3	2	2	1	0	0	0	5	3	3													19	16	7
Schlans	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													1	1	1
Breil/Brigels	12	11	4	2	2	1	0	0	0	5	3	3	5	3	3	13	10	3							38	29	13
Ilanz und Umgebung	6	13	4	1	3	1	0	0	0	2	4	4	8	4	4	42	31	10							59	56	24
Rest Surselva	12	11	4	2	2	1	0	0	0	5	3	3	21	11	11	59	44	15	8	4	4				109	76	37
Ziel- und Quellort Surselva ø zehn Spitzentage Winter	20	15	5	4	3	1	4	3	1	79	39	39	216	108	108	922	691	230	173	86	86	86	43	43	1'503	989	514
Tujetsch	5	2	1	1	0	0	1	0	0	21	6	6	61	30	30	286	214	71	104	52	52	86	43	43	564	349	204
Disentis	6	3	1	1	1	0	1	1	0	22	7	7	65	32	32	157	118	39	52	26	26				303	186	105
Medel	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2													4	2	2
Sumvitg	2	2	1	0	0	0	0	0	0	8	5	5													10	7	6
Trun	2	2	1	0	0	0	0	0	0	7	4	4													10	7	5
Schlans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0													1	1	0
Breil/Brigels	2	2	1	0	0	0	0	0	0	7	5	5	13	7	7	55	41	14							78	55	26
Ilanz und Umgebung	1	2	1	0	0	0	0	0	0	4	6	6	22	11	11	175	131	44							202	151	61
Rest Surselva	2	2	1	0	0	0	0	0	0	8	5	5	56	28	28	249	187	62	17	9	9				332	230	104
Ziel- und Quellort Surselva Spitzenstunde Werktag HR	60	45	15	12	9	3	6	4	1	1	1	1	22	11	11	19	14	5	3	2	2	1	0	0	124	86	38
Tujetsch	16	7	2	3	1	0	2	1	0	0	0	0	6	3	3	6	4	1	2	1	1	1	0	0	36	19	9
Disentis	17	8	3	3	2	1	2	1	0	0	0	0	6	3	3	3	2	1	1	1	1				33	16	8
Medel	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0													3	2	1
Sumvitg	6	6	2	1	1	0	1	1	0	0	0	0													8	7	2
Trun	5	5	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0													7	7	2
Schlans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													1	1	0
Breil/Brigels	6	5	2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0							10	8	3
Ilanz und Umgebung	3	6	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	4	3	1							9	12	5
Rest Surselva	6	5	2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	6	3	3	5	4	1	0	0	0				19	14	7
Ziel- und Quellort Surselva Spitzenstunde Weekend HR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	4	22	11	11	154	115	38	17	9	9	4	2	2	204	140	64
Tujetsch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	6	3	3	48	36	12	10	5	5	4	2	2	70	46	23
Disentis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	6	3	3	26	20	7	5	3	3				40	26	13
Medel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													0	0	0
Sumvitg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0													1	0	0
Trun	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0													1	0	0
Schlans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													0	0	0
Breil/Brigels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	9	7	2							11	8	3
Ilanz und Umgebung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	29	22	7							32	24	9
Rest Surselva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	3	3	41	31	10	2	1	1				50	35	14

Nachfrage mit der Porta Alpina differenziert nach Verkehrszwecke, Zeiträume sowie Ziel- und Quellorte in der Surselva

(obere Werte)

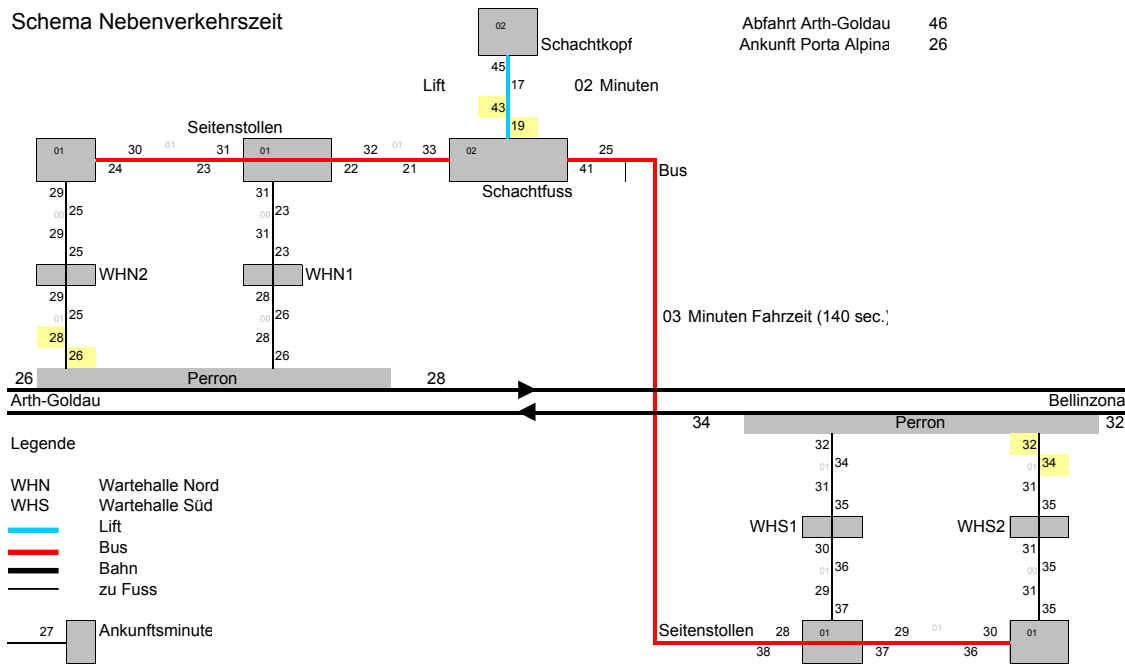
Verkehrszweck Ausgangswert Abschätzung Ziel- und Quellort auswärts Parameter	Tagespendler 150 Pendler			Gelegenheitspendler 80 Beschäftigte			Studentenpendler 30 Studenten			Ausflug Einheimische 20'00 Fahrten/Jahr			Ausflug Gäste 40'000 Fahrten pro Jahr			Tagesgäste 100'000 Fahrten pro Jahr			Passanten + Besucher 30'000 Fahrten pro Jahr			Umsteiger SBB - MGB 15'000 Umstiege pro Jah			alle Verkehrszwecke		
	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd	alle	Nord	Süd
	150	75%	25%	80	75%	25%	30	75%	25%	20'000	50%	50%	40'000	50%	50%	100'000	75%	25%	30'000	50%	50%	15'000	50%	50%	alle	Nord	Süd
Verkehrswert/Zeitraum																											
Fahrten über das ganze Jahr	69'000	51'750	17'250	14'720	11'040	3'680	1'800	1'350	450	20'000	10'000	10'000	40'000	20'000	20'000	100'000	75'000	25'000	30'000	15'000	15'000	15'000	7'500	7'500	290'520	191'640	98'880
ø alle Tage im Jahr (DTV)	189	142	47	40	30	10	5	4	1	55	27	27	110	55	55	274	205	68	82	41	41	41	21	21	796	525	271
ø Werktag Winter (Mo-Fr)	240	180	60	51	38	13	6	5	2	35	18	18	192	96	96	240	180	60	58	29	29	18	9	9	840	554	286
ø Weekend Winter (Sa+So)		0	0		0	0		0	0	53	26	26	192	96	96	960	720	240	144	72	72	72	36	36	1'420	950	470
ø Werktag Sommer (Mo-Fr)	150	113	38	32	24	8		0	0	53	26	26	96	48	48	120	90	30	58	29	29	36	18	18	544	348	197
ø Weekend Sommer (Sa+So)		0	0		0	0		0	0	79	39	39	96	48	48	480	360	120	144	72	72	144	72	72	943	591	351
ø zehn Spitzentage Winter	30	23	8	6	5	2	6	5	2	79	39	39	288	144	144	1'152	864	288	173	86	86	86	43	43	1'820	1'209	612
Spitzenstunde Werktag HR	90	68	23	19	14	5	9	7	2	1	1	1	29	14	14	24	18	6	3	2	2	1	0	0	177	124	53
Spitzenstunde Weekend HR		0	0		0	0		0	0	8	4	4	29	14	14	192	144	48	17	9	9	4	2	2	250	173	77
Ziel- und Quellort Surselva																											
ø alle Tage im Jahr (DTV)	189	142	47	40	30	10	5	4	1	55	27	27	109	55	55	274	205	68	82	41	41	41	21	21	796	525	271
Tujetsch	49	23	8	11	5	2	1	1	0	14	4	4	31	15	15	85	64	21	49	25	25	41	21	21	282	157	96
Disentis	52	25	8	11	5	2	1	1	0	15	5	5	33	16	16	47	35	12	25	12	12				184	99	55
Medel	6	6	2	1	1	0	0	0	0	2	1	1													10	8	4
Sumvitg	19	17	6	4	4	1	0	0	0	5	3	3													28	25	11
Trun	17	16	5	4	3	1	0	0	0	5	3	3													26	23	10
Schlans	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													2	2	1
Breil/Brigels	18	16	5	4	4	1	0	0	0	5	3	3	7	3	3	16	12	4							50	39	17
Ilanz und Umgebung	9	20	7	2	4	1	0	1	0	2	4	4	11	5	5	52	39	13							76	73	31
Rest Surselva	18	17	6	4	4	1	0	0	0	5	3	3	28	14	14	74	55	18	8	4	4				139	98	47
Ziel- und Quellort Surselva																											
ø zehn Spitzentage Winter	30	22	7	6	5	2	6	4	1	79	39	39	288	144	144	1'152	864	288	173	86	86	86	43	43	1'820	1'209	611
Tujetsch	8	4	1	2	1	0	2	1	0	21	6	6	81	40	40	357	268	89	104	52	52	86	43	43	660	415	233
Disentis	8	4	1	2	1	0	2	1	0	22	7	7	86	43	43	196	147	49	52	26	26				367	228	127
Medel	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2													4	3	2
Sumvitg	3	3	1	1	1	0	1	1	0	8	5	5													12	9	6
Trun	3	2	1	1	1	0	1	0	0	7	4	4													11	8	6
Schlans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0													1	1	0
Breil/Brigels	3	3	1	1	1	0	1	1	0	7	5	5	18	9	9	69	52	17							98	69	32
Ilanz und Umgebung	1	3	1	0	1	0	0	1	0	4	6	6	29	14	14	219	164	55							253	189	76
Rest Surselva	3	3	1	1	1	0	1	1	0	8	5	5	74	37	37	311	233	78	17	9	9				414	288	130
Ziel- und Quellort Surselva																											
Spitzenstunde Werktag HR	90	67	22	19	14	5	9	7	2	1	1	1	29	14	14	24	18	6	3	2	2	1	0	0	177	124	53
Tujetsch	23	11	4	5	2	1	2	1	0	0	0	0	8	4	4	7	6	2	2	1	1	1	0	0	50	26	12
Disentis	25	12	4	5	3	1	2	1	0	0	0	0	9	4	4	4	3	1	1	1	1				47	23	11
Medel	3	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0													4	4	1
Sumvitg	9	8	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0													12	11	4
Trun	8	7	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0													11	10	3
Schlans	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													1	1	0
Breil/Brigels	8	8	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	2	1	1	1	1	0							14	12	5
Ilanz und Umgebung	4	10	3	1	2	1	0	1	0	0	0	0	3	1	1	5	3	1							13	17	7
Rest Surselva	9	8	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	7	4	4	6	5	2	0	0	0				26	20	9
Ziel- und Quellort Surselva																											
Spitzenstunde Weekend HR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	4	29	14	14	192	144	48	17	9	9	4	2	2	250	173	77
Tujetsch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	8	4	4	60	45	15	10	5	5	4	2	2	84	56	27
Disentis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	9	4	4	33	24	8	5	3	3				49	32	16
Medel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													0	0	0
Sumvitg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0													1	0	0
Trun	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0													1	0	0
Schlans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													0	0	0
Breil/Brigels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1	12	9	3							14	10	4
Ilanz und Umgebung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	1	36	27	9							40	29	11
Rest Surselva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	4	4	52	39	13	2	1	1				62	44	18

Anhänge Kapitel 5
Abläufe auf Niveau Schachtfuss mit verschiedenen
Angebotsvarianten

Annahme: FinöV

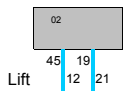
Anhang 5-1a

Schema Nebenverkehrszeit

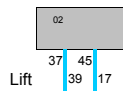


Übrige Belastungsfälle am Schachtkopf

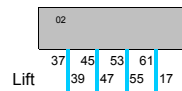
Pendler Morgen



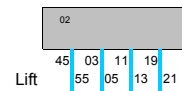
Pendler Abend



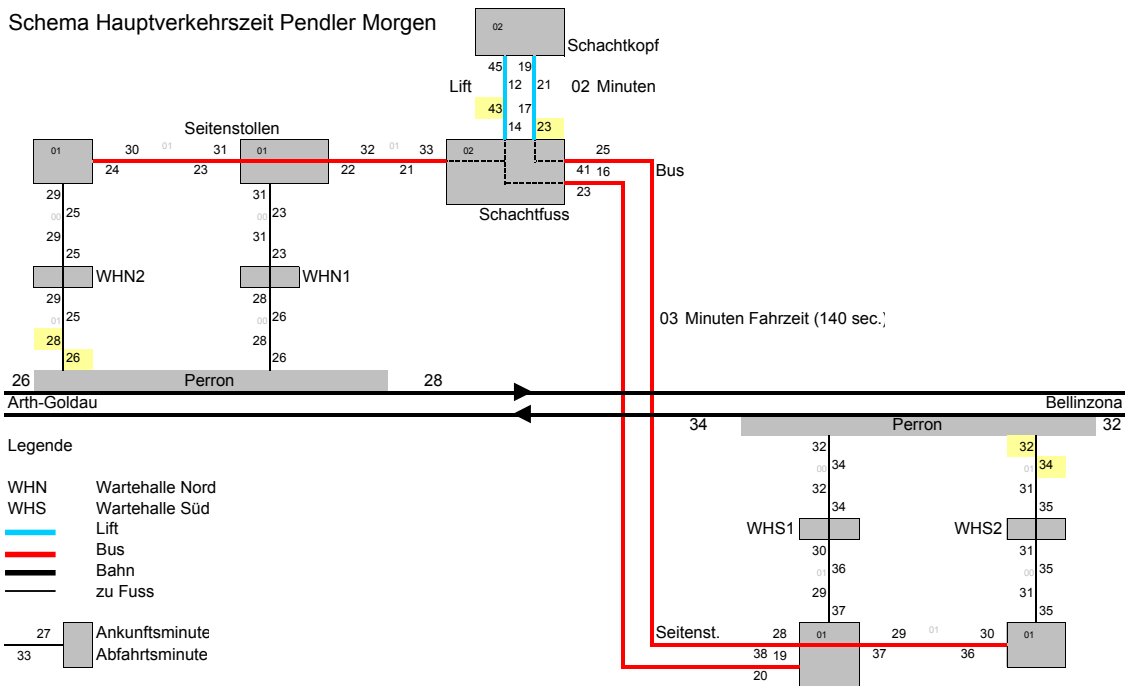
Touristen Morgen



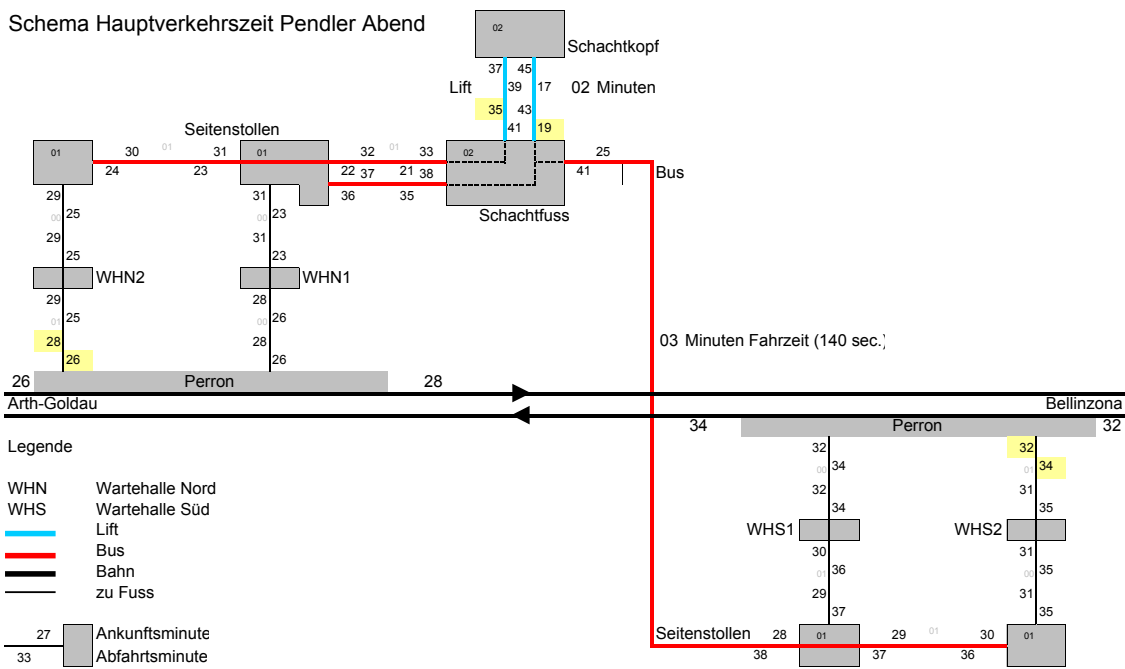
Touristen Abend



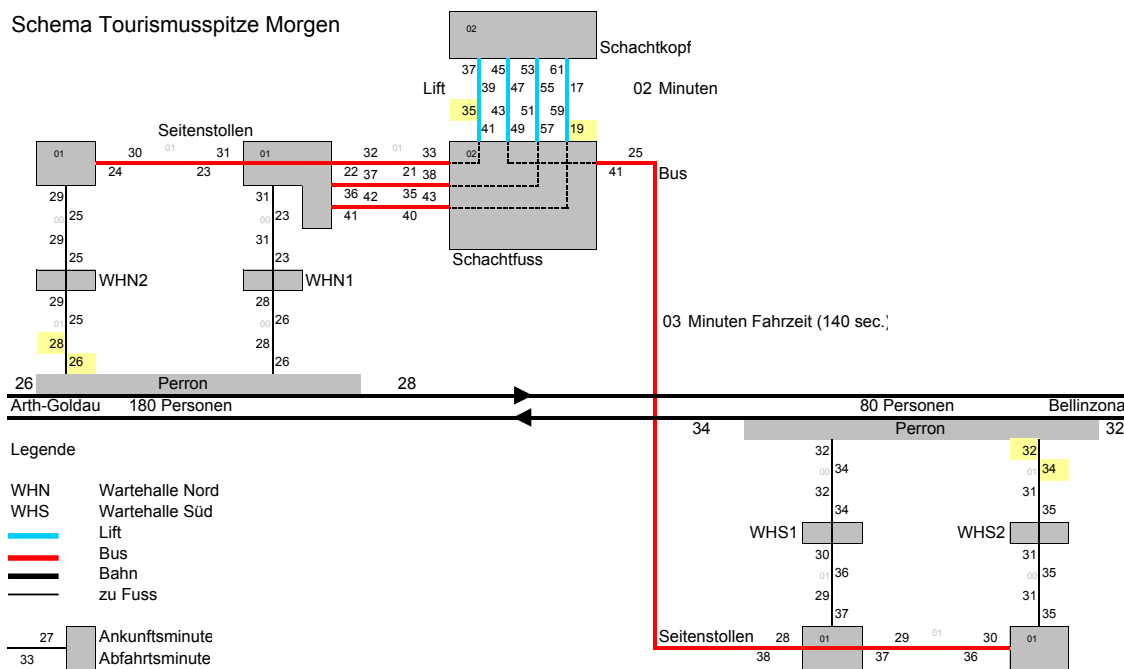
Schema Hauptverkehrszeit Pendler Morgen



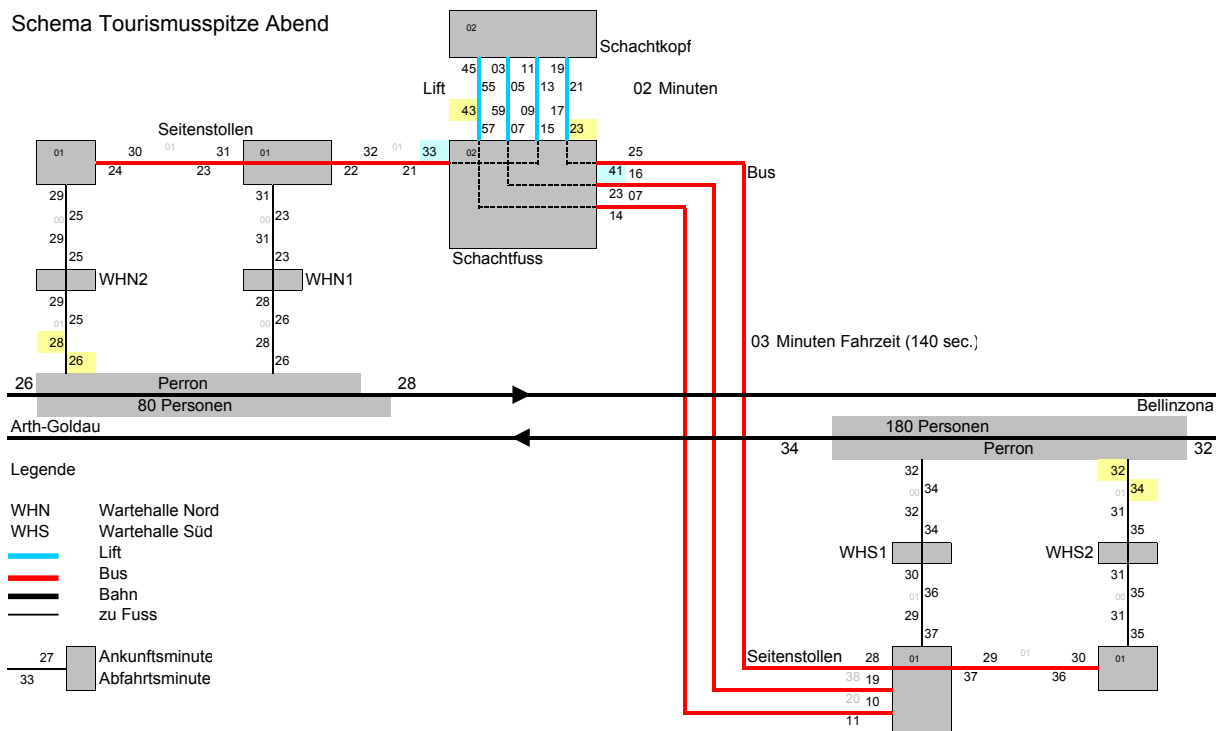
Schema Hauptverkehrszeit Pendler Abend



Schema Tourismusspitze Morgen



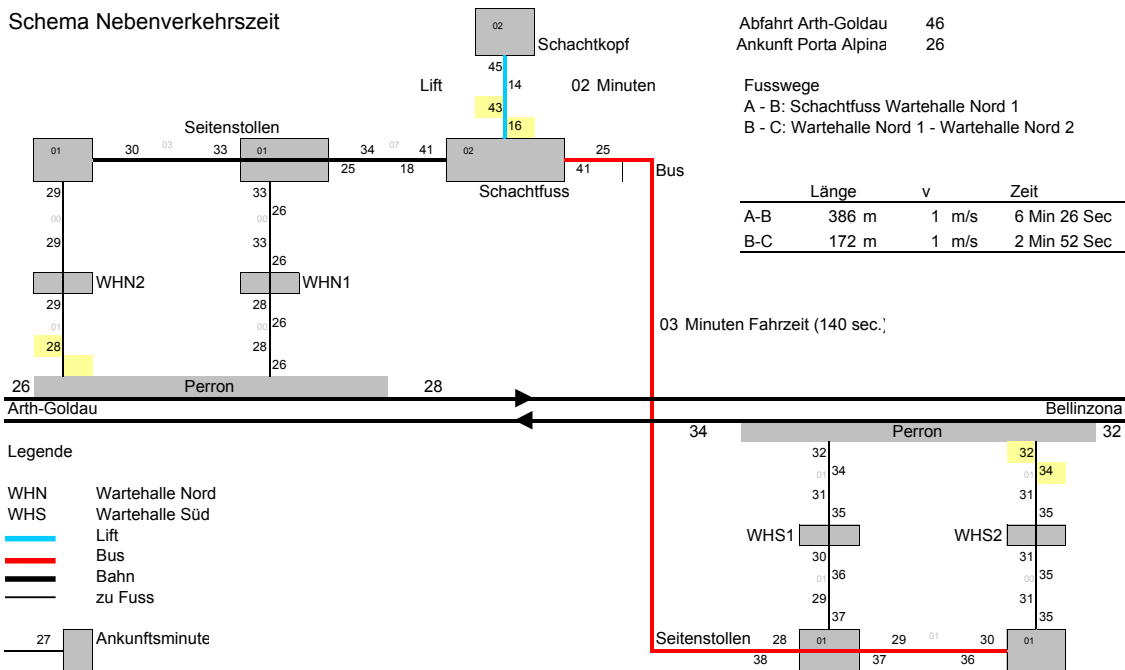
Schema Tourismusspitze Abend



Annahme: FinöV nur 1 Autotram

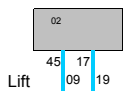
Anhang 5-2

Schema Nebenverkehrszeit

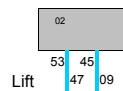


Übrige Belastungsfälle am Schachtkopf

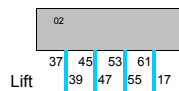
Pendler Morgen



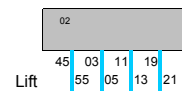
Pendler Abend



Touristen Morgen



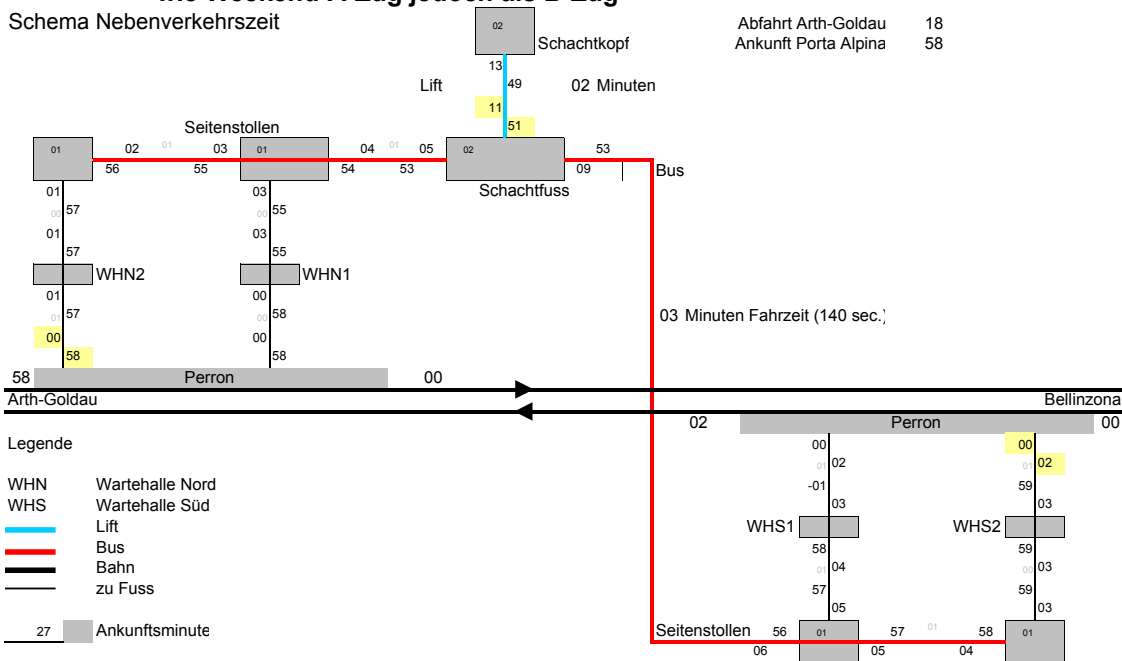
Touristen Abend



Annahme: A-Zug von ZEB, B-Zug Abfahrt in Arth-Goldau wie Weekend-A-Zug jedoch als B-Zug

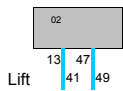
Anhang 5-3

Schema Nebenverkehrszeit

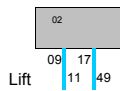


Übrige Belastungsfälle am Schachtkopf

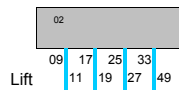
Pendler Morgen



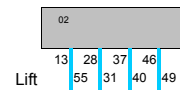
Pendler Abend



Touristen Morgen



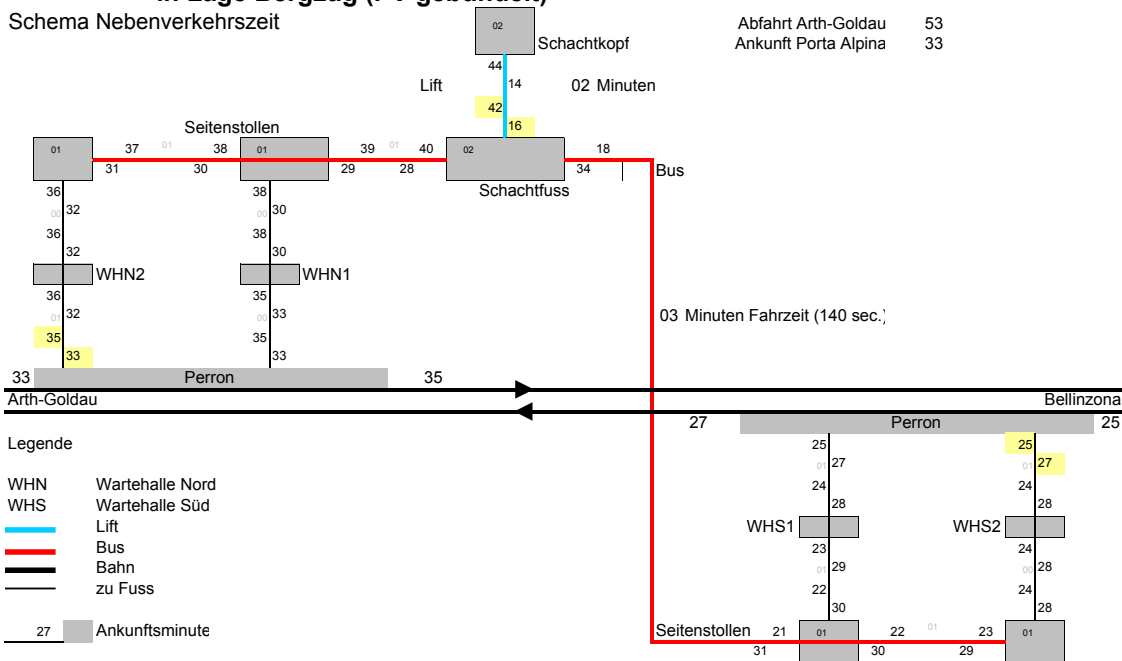
Touristen Abend



Annahme: ZEB Abfahrtszeiten in Arth-Goldau PAS-Zug in Lage Bergzug (PV gebündelt)

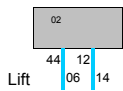
Anhang 5-4

Schema Nebenverkehrszeit

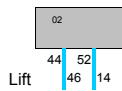


Übrige Belastungsfälle am Schachtkopf

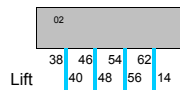
Pendler Morgen



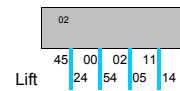
Pendler Abend



Touristen Morgen



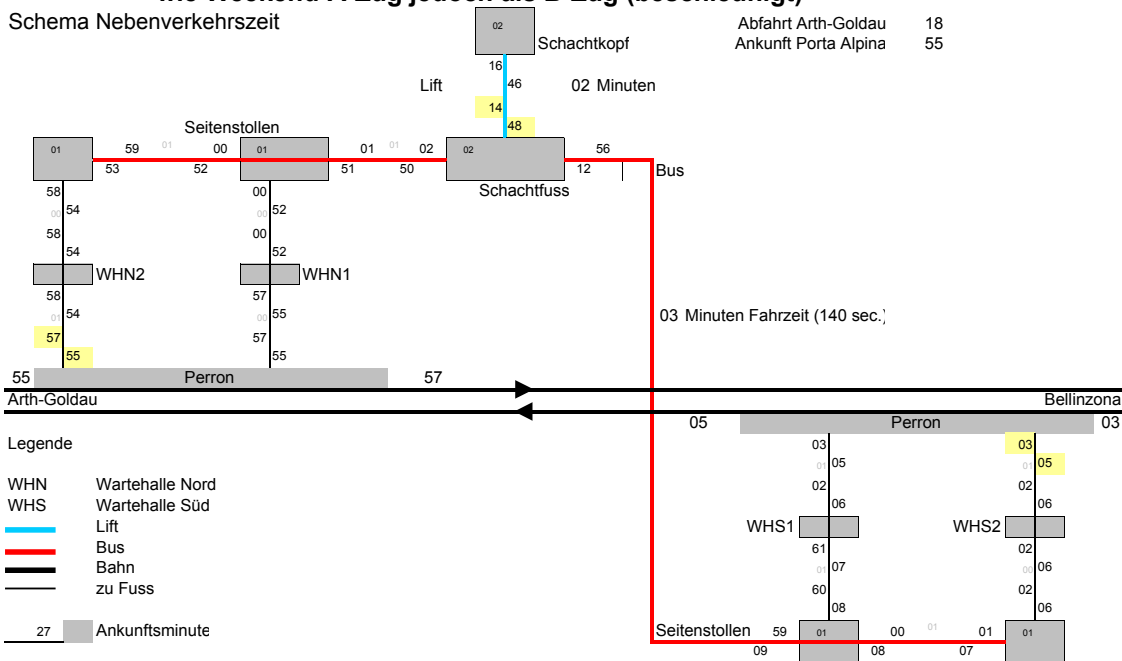
Touristen Abend



Annahme: A-Zug von ZEB, B-Zug Abfahrt in Arth-Goldau wie Weekend-A-Zug jedoch als B-Zug (beschleunigt)

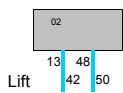
Anhang 5-5

Schema Nebenverkehrszeit

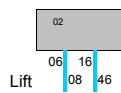


Übrige Belastungsfälle am Schachtkopf

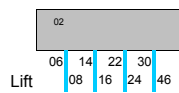
Pendler Morgen



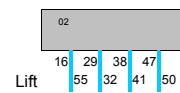
Pendler Abend



Touristen Morgen



Touristen Abend



Anordnung der Haltestellen der Buslinie PAS

