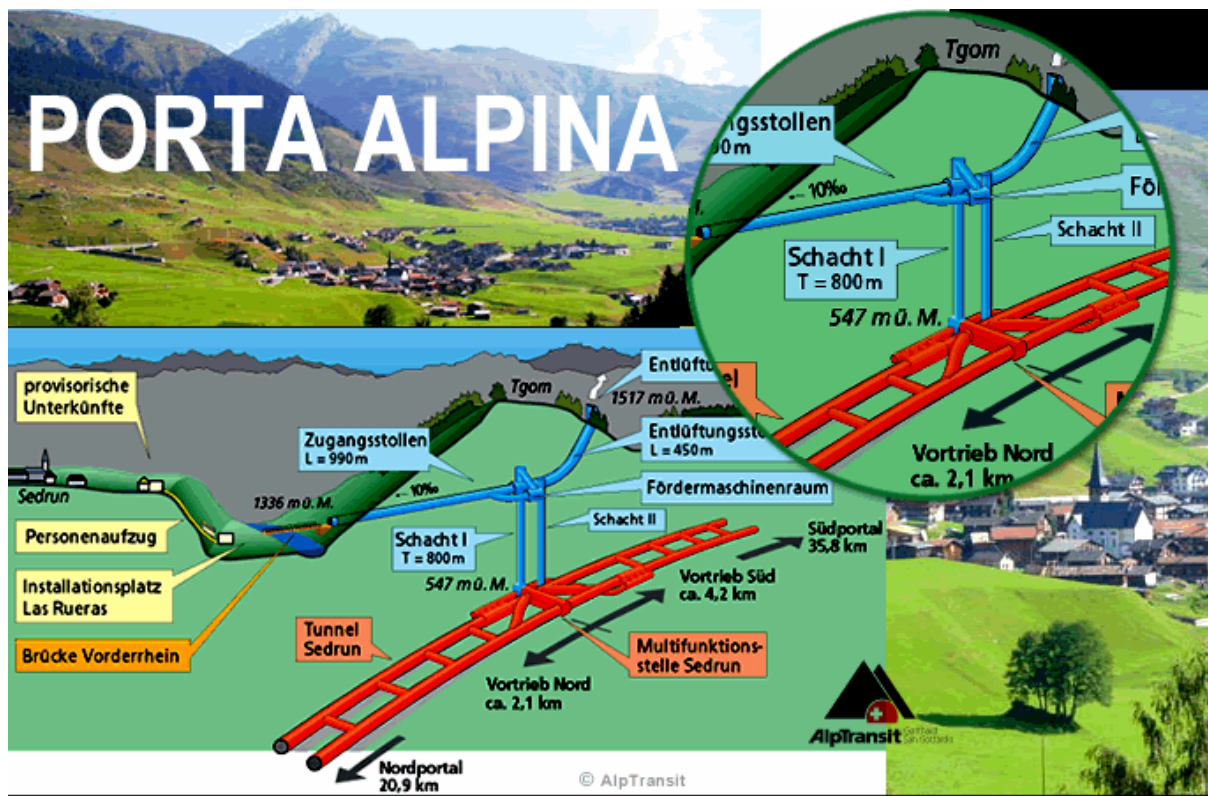


Porta Alpina Sedrun

Minimales Angebots- und Betriebskonzept

Auftrag Kanton Graubünden vom 12. Juni 2007

Studienbericht



Version: 2.0

Datum: 05. September 2007

Autoren: SBB P-FV-SA, G-CS-VP, I-GP-GC, I-TM-FN, I-TM-EM

0. Inhaltsverzeichnis

0.	Inhaltsverzeichnis	2
1.	Allgemeines	6
1.1	Auftrag	6
1.2	An der Studie beteiligte Personen.....	6
2.	Ziele der Studie.....	6
3.	Grundlagen	6
3.1	Grundlagendokumente.....	6
3.2	Nachfragepotential Porta Alpina Sedrun	7
4.	Annahmen und Abgrenzungen	7
4.1	Angebot	7
4.2	Rollmaterial.....	8
4.3	Fahrzeiten.....	8
4.4	Haltezeiten.....	9
4.5	Transportkette Bahnstation PAS bis Sedrun Dorf.....	9
4.6	Planungsgrundlagen ZEB - Personenverkehr	9
4.7	Planungsgrundlagen ZEB - Güterverkehr	9
4.8	Sicherheits- und Rettungskonzept	10
5.	Angebotskonzept	10
5.1	Variantenbeschrieb.....	10
5.2	Verkehrszeiten in PAS.....	11
6.	Fahrplantechnische Analyse.....	11
6.1	Kapazitätsbeurteilung	11
6.1.1	Kapazitätsbeurteilung GBT	11
6.1.2	Kapazitätsbeurteilung Zulaufstrecke	13
6.2	Sensitivitätsbetrachtungen	14
6.3	Zusätzliche Infrastrukturbedürfnisse	15
6.4	Quantitative Einflüsse auf den Transitgüterverkehr	16
6.5	Qualitative Einflüsse auf den Transitgüterverkehr.....	16
7.	Produktionskonzept.....	16
7.1	Rollmaterialumläufe.....	16
7.2	Abstellanlagen	16
8.	Finanzielle Betrachtung.....	17
8.1	Produktionskosten und Wirtschaftlichkeit des Minimalangebotes PAS	17
8.1.1	Kosten SBB-P	17
8.1.2	Erlöse SBB-P	17
8.2	Monetäre Bewertung der Einflüsse auf den Güterverkehr	18
8.3	Infrastrukturkosten und -folgekosten.....	18
9.	Gesamtbeurteilung	18
9.1	Konsequenzen von PAS auf den Personenverkehr	18
9.2	Konsequenzen von PAS auf den Güterverkehr	18
9.3	Konsequenzen von PAS auf die Betriebsführung	19
10.	Ausblick / Weiterentwicklung Transitachse Gotthard.....	19
11.	Schlussfolgerungen.....	19
12.	Fazit.....	20

13. Glossar	21
14. Beilagen	21

Zusammenfassung

1. Auftrag

Der Regierungsrat des Kantons Graubünden hat am 12. Juni 2007 die SBB beauftragt, ein minimales Angebots- und Betriebskonzept für die Porta Alpina Sedrun (PAS) bis anfangs September 2007 zu erarbeiten. In der Besprechung vom 21. Juni 2007 zwischen dem Kanton Graubünden und der Leitung SBB wurden die Rahmenbedingungen genauer definiert.

2. Ziele der Studie

Aufgrund des Zeitdruckes im Projekt PAS und des anstehenden Investitionsentscheides will der Kanton Graubünden mit einem minimalen Angebotskonzept zur Bedienung der PAS rasch die nötige Planungssicherheit erlangen.

Von Montag bis Freitag sollen je drei Züge pro Fahrtrichtung am Morgen und Abend (zusätzliche Züge zum ZEB Kernangebot) in der PAS halten. Am Wochenende ist von einem stündlichen Halt der im Angebotskonzept ZEB vorgesehenen nationalen Relation Zürich – Tessin auszugehen.

Die Studie soll für die Zusatzleistungen einerseits ein fahrplantechnisch mögliches Angebots- und Betriebskonzept inklusive einer Grobschätzung der Produktionskosten aufzeigen und andererseits die Konsequenzen auf die Kapazitäten für den Güterverkehr auf der Transitachse Gotthard und allfällige zusätzlich erforderliche Infrastrukturausbauten auflisten.

3. Angebot

Die in der PAS haltenden Reisezüge (PAS-Zug) verkehren zwischen Zürich und Bellinzona. Die Abfahrt und Ankunft ist in Zürich um eine halbe Stunde gegenüber der internationalen Verbindung Zürich – Milano versetzt. Die Halteorte sind Zug, Arth-Goldau und PAS.

Mit einem Halt in PAS wird die im Kernangebot ZEB unterstellte und aus Marktsicht erforderliche Anschlussgruppe Bellinzona zur Minute 15/45 verpasst. Das in sich abgestimmte Angebotskonzept TILO 2018 erlaubt in Bellinzona erst eine Ankunftszeit zur Minute 21 bzw. Abfahrtszeit zur Minute 40, womit die für den Kanton Tessin wichtigen Anschlussbeziehungen an den Fernverkehr verloren gehen. Es besteht ein Interessenskonflikt.

Der angenommene Angebotsraster ergibt für PAS folgende Verkehrszeiten, das auch Verbindungen von und nach Milano gewährleistet:

Nord-Süd:

Zürich	ab	6.32	7.32	8.32	16.32	17.32	18.32
PAS	an	7.48	8.48	9.48	17.48	18.48	19.48
PAS	ab	7.50	8.50	9.50	17.50	18.50	19.50
Bellinzona	an	8.21	9.21	10.21	18.21	19.21	20.21

Süd-Nord:

Bellinzona	ab	5.40	6.40	7.40	15.40	16.40	17.40
PAS	an	6.09	7.09	8.09	16.09	17.09	18.09
PAS	ab	6.11	7.11	8.11	16.11	17.11	18.11
Zürich	an	7.28	8.28	9.28	17.28	18.28	19.28

4. Erkenntnisse

Das vom Kanton Graubünden vorgeschlagene minimale Angebotskonzept PAS (3 Verbindungen morgens und abends in beide Richtungen) auf Basis Kernangebot ZEB ist grundsätzlich ohne Trassenverluste möglich, wenn die ausserhalb des Kernangebotes ZEB bestellten PAS-Züge kommerziell nur **bis Bellinzona** verkehren. Mit Infrastrukturmassnahmen (Anpassung des Lichtraumprofils) wäre eine Weiterführung nach Locarno denkbar.

Mit dem minimalen Angebotskonzept PAS entstehen für das Kernangebot ZEB keine Einschränkungen. Die vorhandenen Kapazitätsreserven werden jedoch während den Stunden, in denen der PAS-Zug verkehrt (während 3 Stunden am morgen und 3 Stunden am Abend = ein Viertel der Betriebsdauer), aufgebraucht und es können während dieser Zeit keine weiteren Gütertrassen via GBT mehr angeboten werden. Der GBT wird für die zukünftige Weiterentwicklung der Gotthard-Achse langfristig zum Engpass. Wenn die angenommenen Höchstgeschwindigkeiten im Güterverkehr (100-120 km/h) nicht erreicht werden können, ist mit Trassenverlusten zu rechnen.

Das vom Kanton Graubünden vorgeschlagene minimale Angebotskonzept PAS ist nicht wirtschaftlich. Die dem Personenverkehr durch die Zusatzzüge entstehende **Ergebnisverschlechterung von ca. 9 Mio. CHF/Jahr muss vom Besteller abgegolten werden.**

Ausserdem kann die marktseitige Bedingung **„erreichen der Anschlussgruppe Bellinzona zur Minute 15/45 nicht erfüllt** werden. Dadurch besteht die Gefahr von verschärften **Kapazitätsproblemen auf dem internationalen Produkt an Wochenenden**, da der PAS-Zug durch den Fahrzeitverlust an Attraktivität einbüsst. Zwischen dem Halt in der PAS und dem Erreichen der für den Kanton Tessin wichtigen Anschlussgruppe zur Minute 15/45 in Bellinzona besteht ein Interessenskonflikt.

Die betriebliche Abwicklung des Verkehrs auf der Gotthard-Achse wird deutlich erschwert und die betriebliche Flexibilität stark eingeschränkt. Zusätzliche Verspätungen beim Güterverkehr sind zu erwarten.

Die Entscheidkompetenz für die Trassenvergabe bei Trassenkonflikten obliegt der unabhängigen Stelle *trasse.ch*. Die SBB kann daher keine Garantien zu einem konkreten Angebotskonzept PAS abgeben.

5. Fazit

Da die Abgeltung des Minimalangebotes und die Zusicherung der Trassen für das Minimalangebot nicht sichergestellt sind, kann die SBB gegenüber dem Kanton Graubünden keine Garantie für das vorgeschlagene Minimalangebot abgeben.

1. Allgemeines

1.1 Auftrag

Der Regierungsrat des Kantons Graubünden hat am 12. Juni 2007 die SBB beauftragt, ein minimales Angebots- und Betriebskonzept für die Porta Alpina Sedrun (PAS) per anfangs September 2007 zu erarbeiten. Der Auftrag des Kantons Graubünden an die SBB vom 26. April 2007 wurde sistiert. In der Besprechung vom 21. Juni 2007 zwischen dem Kanton Graubünden und der Leitung SBB wurden die Rahmenbedingungen dieser reduzierten Bearbeitung noch genauer definiert.

1.2 An der Studie beteiligte Personen

P-FV-SA:	Ch. Kölblle, P. Bützberger
G-CS-VP:	J. Joos
I-GP-GC:	R. Lütolf
I-TM-FN:	F. Gächter
I-TM-EM:	R. Bühler

Der Kanton Tessin wurde nicht in die Erarbeitung dieses Angebotskonzeptes involviert.

2. Ziele der Studie

Aufgrund des Zeitdruckes im Projekt PAS und des anstehenden Investitionsentscheides will der Kanton Graubünden mit einem minimalen Angebotskonzept zur Bedienung der PAS rasch die nötige Planungssicherheit erlangen.

Von Montag bis Freitag sollen je drei Züge pro Fahrtrichtung am Morgen und Abend (zusätzliche Züge zu ZEB Kernangebot) in der PAS halten. Am Wochenende (Freitagmittag bis Sonntagabend) ist von einem Halt der im Angebotskonzept ZEB vorgesehenen nationalen Zug Zürich –Tessin (Zürich: ab ..32, an ..28) auszugehen.

Die Studie soll für die Zusatzleistungen einerseits ein fahrplantechnisch mögliches Angebots- und Betriebskonzept inklusive einer Grobschätzung der Produktionskosten aufzeigen und andererseits die Konsequenzen auf die Kapazitäten für den Güterverkehr auf der Transitachse Gotthard und allfällige Infrastrukturausbauten auflisten.

3. Grundlagen

3.1 Grundlagendokumente

- Auftrag Kanton Graubünden vom 12. Juni 2007 (Beilage 1)
- Beschluss aus der Besprechung Leitung SBB mit RR Engler vom 21. Juni 2007
- Antwortbrief SBB vom 3. Juli 2007 zu Auftrag Kanton Graubünden vom 12. Juni 2007 und Besprechung vom 21. Juni 2007
- Angebotskonzept: ZEB Kernangebot, Stand 31. Oktober 2006 inkl. 4. Teilergänzung S-Bahn Zürich und S-Bahn TILO gemäss Angebotskonzept 2018
- ZEB Planungsgrundlagen SBB

- Expertise „Berechnung und Optimierung der Haltezeit PAS“ der ETHZ vom März 2007 (Prof. Dr. U. Weidmann)

3.2 Nachfragepotential Porta Alpina Sedrun

Der SBB-Personenverkehr geht von einem **Potential der Porta Alpina im Horizont Inbetriebnahme GBT von durchschnittlich ca. 500 Personenfahrten/Tag (durchschnittlicher Tagesverkehr)** aus. Im Quervergleich bringt der Kreis Davos, der auch in Zukunft ein massiv höheres Potential als die obere Surselva haben wird, im Jahr 2005 ein Verkehrsaufkommen von 920 Pf/Tag (ab SBB-Netz nördlich Landquart), Arosa 550 Pf/Tag (beide Regionen haben eine ähnlich lange Reisezeit nach Zürich wie in Zukunft die PAS).

Die beiden Vergleichsregionen haben heute ein Vielfaches an zur Verfügung stehender Hotelbetten im Vergleich zur oberen **Surselva** (Davos 5x, Arosa mehr als 3x soviel). Der Faktor bei der Anzahl Logiernächte in Hotelbetten ist mit 3.8 für Arosa, resp. 7.7 für Davos noch deutlich höher (→ bessere Auslastung). Gemäss diesem Analogieschluss müsste sich also das touristische Potential der oberen Surselva durch die Realisierung der PAS gegenüber heute um den Faktor 4 erhöhen⁴, um die Grössenordnung von Arosa zu erreichen.

Kreis	Anzahl Hotelbetten	Anzahl Logiernächte
Disentis	1'358	133'299
Davos	6'880	1'026'225
Schanfigg (Arosa)	4'306	499'929

Tabelle 1: Vergleich der Hotelbetten und Logiernächte in Hotels der Kreise Disentis (enthält ganze obere Surselva inkl. Sedrun-Oberalp), Davos und Schanfigg (Arosa) im Fremdenverkehrsjahr 2002/03 (Quelle: <http://www.awt.gr.ch>: Graubünden in Zahlen 2005)

Im PAS Angebotskonzept liegt die „Wasserscheide“ für Reisen von/nach Norden (ohne Innerschweiz) in Disentis, folglich werden Reisende von/nach östlich Disentis nicht den umständlichen und zeitlich längeren Weg via Porta Alpina wählen sondern via Chur fahren. Dieser Weg ist allenfalls für Pendler mit P+R Möglichkeit in Sedrun interessant.

4. Annahmen und Abgrenzungen

4.1 Angebot

Die Bedienung der PAS mit einem Minimalangebot von Montag bis Freitagmittag erfordert zusätzliche Züge, die nicht Bestandteil des Kernangebotes ZEB sind. Wer als Besteller dieser Zusatzleistungen auftritt und diese betreibt, ist ausserhalb dieser Studie zu klären. Die Grobabschätzungen zu den Produktionskosten haben nicht den Charakter einer Offerte, sondern sind als Grössenordnung zur Abschätzung der langfristigen finanziellen Wirkungen zu verstehen.

⁴ wenn die Struktur des Fremdenverkehrs in der oberen Surselva mit der PAS nicht grundlegend anders sein wird als in den beiden Vergleichsregionen

Das Minimalangebot der in der PAS haltenden Züge von Montag bis Freitagmittag basiert auf der gleichen Fahrlage und Haltepolitik wie die nationale Verbindung Zürich – Tessin am Wochenende gemäss Kernangebot ZEB.

Die Studie geht davon aus, dass die Relation PAS – Zürich morgens und abends eine ähnliche Nachfragestruktur aufzeigt wie der Markt Chur – Zürich und von entgegen gerichteten Märkten im Tourismus- bzw. Pendler- und Geschäftsreiseverkehr überlagert wird. Dies führt zu folgendem Angebotsraster:

- a) Tourismusverkehr:
- | | |
|-------------------------|---------|
| Erste Abfahrt in Zürich | 06.30 h |
| Erste Abfahrt in PAS | 16.30 h |
| Letzte Abfahrt in PAS | 18.30 h |
- b) Pendler- und Geschäftsreiseverkehr:
- | | |
|--------------------------|---------|
| Erste Ankunft in Zürich | 07.30 h |
| Erste Abfahrt in Zürich | 16.30 h |
| Letzte Abfahrt in Zürich | 18.30 h |

Die jeweils späteste Abfahrtszeit in der PAS könnte auch eine Stunde später liegen.

4.2 Rollmaterial

Es ist Rollmaterial einzusetzen, das die Zulassungsbedingungen für den Gotthard-Basistunnel (GBT) erfüllt. Nach derzeitigem Wissensstand sind dies DOSTO-Züge oder ETR 610. Deshalb beabsichtigt die SBB am Wochenende auf der nationalen Relation Zürich – Tessin DOSTO-Züge einzusetzen. Die Analyse basiert auf dem Einsatz eines 10-teiligen GBT-tauglichen DOSTO, da die Bereitstellung von ca. 1000 Sitzplätzen von Freitagmittag bis Sonntagabend und an Feiertagen zwingend ist. Unter der Woche, abhängig vom Passagieraufkommen, kann dieser Zug mit kürzeren Kompositionen verkehren.

Für die Berechnung des Rollmaterialbedarfs werden Kurzwenden von 4 Minuten in Zürich ausgeschlossen.

Die Abstellkapazitäten und –orte werden nicht geprüft. Für die Grobabschätzung der Produktionskosten werden mittlere Kostensätze eingerechnet. Insbesondere ist mit dem Bau von zusätzlichen Abstellgleisen und Serviceanlagen zu rechnen, deren Kosten und Folgekosten zurzeit nicht ermittelt werden können. Es ist davon auszugehen, dass auch die nationale Relation Zürich – Tessin am Wochenende zusätzliche Abstellkapazitäten erfordert.

4.3 Fahrzeiten

Die Fahrzeiten Zürich – Bellinzona sollen für alle Wochentage dieselben sein. Deshalb wird für die Fahrzeitberechnung eine einheitliche Komposition mit Lok 460 und 10 Wagen DOSTO 2000 verwendet.

Zwischen Zürich und Arth-Goldau gelten die Fahrzeiten gemäss Kernangebot ZEB. Die Strecke Arth-Goldau – Bellinzona wurde mit dem Tool Zuglaufrechnung SBB (ZLR) inkl. Halt in der PAS neu berechnet (Beilage 2).

4.4 Haltezeiten

Die für die SBB plausible Expertise der ETHZ zeigt auf, dass bei ca. 99% aller untersuchten Fälle eine Haltezeit in der PAS von 2,5 Minuten ausreicht. 1% der Züge benötigt eine Haltezeit zwischen 2.5 und 3.1 Minuten. Nicht darin enthalten sind Verzögerungen, die z.B. durch Einsammeln liegen gebliebener Gegenstände auf dem Perron entstehen.

Für ein stabiles Fahrplangefüge wird in der Studie die Haltezeit wie folgt festgelegt:

- betrieblich 2.5 Minuten, inkl. Zugabfertigungszeit, zu publizieren sind 2 Minuten
- 1 Minuten Haltezeitreserve, die linear der Fahrzeit im GBT nach dem Halt in der PAS aufgerechnet wird

Dadurch sollen Züge möglichst rasch wieder abfahren können, ohne dass nachfolgende Züge behindert werden.

4.5 Transportkette Bahnstation PAS bis Sedrun Dorf

Die Abstimmung der Transportkette Bahnstation PAS – Sedrun Dorf (und umgekehrt) auf die Verkehrszeiten der Züge in der PAS ist nicht Bestandteil dieser Studie.

4.6 Planungsgrundlagen ZEB - Personenverkehr

Folgende Bedingungen sind aus Sicht SBB-Personenverkehr zu erfüllen:

1) Fahrzeit Zürich-Bellinzona bleibt gegenüber ZEB Kernangebot gleich

Die Fahrzeit Zürich-Bellinzona des halbstündlich versetzten Zusatzzuges muss möglichst nahe an diejenige des internationalen Produktes herankommen, damit einerseits die Entlastungswirkung zur Geltung kommen und andererseits eine Angebotswirkung (1/2-h-Takt) erreicht werden kann.

2) Aus Kapazitätsgründen keine Einschränkung der Gefässgrösse

An den aufkommensstarken Tagen (Wochenende und Feiertage) ist eine Gefässgrösse von ca. 1000 Sitzplätzen zwingend. Diese Gefässgrösse ist daher massgebend für die Fahrzeitbemessung (siehe auch Ziffer 4.3).

3) Keine Ertragseinbussen durch Anpassungen im Tarifsystem

Es wird in der finanziellen Betrachtung (Ziffer 8) angenommen, dass die Erlösaufteilung so gestaltet wird, dass der SBB keine Ertragseinbussen durch die PAS entstehen. Der Reisezeitgewinn nach Sedrun darf nicht zu Lasten des Zubringerverkehrs verrechnet werden.

4.7 Planungsgrundlagen ZEB - Güterverkehr

Das Angebotskonzept ZEB Kernangebot sieht eine Leistungssteigerung der Transitachse Gotthard für den Güterverkehr vor. Werktags sollen innerhalb von 24 Stunden 260 Güterzüge die Transitachse Gotthard mit einer Jahresleistung von 70 Mio. Bruttotonnen

befahren. Dies entspricht einer Kapazitätsvorhaltung von 6 Gütertrassen pro Stunde und Richtung während 21 Betriebsstunden.

Die Güterzüge sollen vollumfänglich die Flachbahn via GBT nutzen können. Deshalb werden die Erhaltungsarbeiten auf die güterverkehrsschwachen Nächte Samstag/Sonntag und Sonntag/Montag gelegt.

Die Konfiguration der Güterzüge ist auf die nachstehenden Werte spezifiziert:

- Anhängelast max. 1600t
- Zuglänge max. 750m
- V_{\max} 120 km/h im GBT: mindestens 3 Trassen pro Std. und Richtung (2x Luino, 1x Chiasso)
- V_{\max} 100 km/h im GBT: maximal 3 Trassen pro Std. und Richtung (3x Chiasso)
- Traktion: 4-achsige Lokomotive

Speziell zu beachten ist, dass die Güterzüge mit der produktionsoptimierten Traktion vom Tunnelportal des GBT bis zum Kulminationspunkt bei voller Auslastung ihre Höchstgeschwindigkeit nicht erreichen (Beilage 3). In der Süd-Nord-Richtung beträgt die Distanz Portal GBT bis zum Kulminationspunkt ca. 40 km. Dieser Umstand ist in der Fahrzeitberechnung berücksichtigt. Es resultierten ungleichlange Fahrzeiten Nord-Süd / Süd-Nord.

4.8 Sicherheits- und Rettungskonzept

Die vorliegende Studie macht keine Aussagen zum Sicherheits- und Rettungskonzept im GBT und in den Anlagen der PAS.

5. Angebotskonzept

5.1 Variantenbeschrieb

Die gemäss Ziffer 4.1 in der PAS haltenden Reisezüge (PAS-Zug) verkehren zwischen Zürich und Bellinzona (siehe auch Beilage 4). Die Abfahrt und Ankunft ist in Zürich um eine halbe Stunde gegenüber der internationalen Verbindung Zürich – Milano versetzt. Die Halteorte sind Zug, Arth-Goldau und PAS. Der PAS-Zug wird wie im Kernangebot ZEB nach Lugano weitergeführt.

Mit einem Halt in PAS wird die im Kernangebot ZEB unterstellte und aus Marktsicht erforderliche Anschlussgruppe Bellinzona zur Minute 15/45 verpasst. Das in sich abgestimmte Angebotskonzept TILO 2018 erlaubt in Bellinzona erst eine Ankunftszeit zur Minute 21 bzw. Abfahrtszeit zur Minute 40, womit die für den Kanton Tessin wichtigen Anschlussbeziehungen an den Fernverkehr verloren gehen. Es besteht ein Interessenskonflikt.

5.2 Verkehrszeiten in PAS

Mit dem unter Ziffer 4.1 angenommenen Angebotsraster ergeben sich für PAS folgende Verkehrszeiten:

Nord-Süd:

Zürich	ab	6.32	7.32	8.32	16.32	17.32	18.32
PAS	an	7.48	8.48	9.48	17.48	18.48	19.48
PAS	ab	7.50	8.50	9.50	17.50	18.50	19.50
Bellinzona	an	8.21	9.21	10.21	18.21	19.21	20.21

Süd-Nord:

Bellinzona	ab	5.40	6.40	7.40	15.40	16.40	17.40
PAS	an	6.09	7.09	8.09	16.09	17.09	18.09
PAS	ab	6.11	7.11	8.11	16.11	17.11	18.11
Zürich	an	7.28	8.28	9.28	17.28	18.28	19.28

Dieses Raster gewährleistet auch Verbindungen von und nach Milano.

6. Fahrplantechnische Analyse

6.1 Kapazitätsbeurteilung

6.1.1 Kapazitätsbeurteilung GBT

Das Angebotskonzept ZEB (Abbildung 1) weist im GBT Kapazitätsreserven auf. Für die Güterzüge besteht ein grosses Zeitfenster zwischen den stündlich verkehrenden Reisezügen. Die Reihenfolge und die Höchstgeschwindigkeit der Güterzüge sind aus Kapazitätssicht bei 6 Gütertrassen pro Stunde und Richtung unwesentlich.

Verpasst der letzte Güterzug des Bündels V_{\max} 100 km/h seinen Slot, kann er frühestens im kleineren Zeitfenster verkehren und erhält eine zusätzliche Verspätung von 30 Minuten. Aus kapazitiver Sicht wird er vorteilhafter um eine Stunde verspätet, damit die Züge mit V_{\max} 120 km/h rechtzeitig verkehren können.

Bei Verspätung eines Reisezuges verändert sich die Grösse der Zeitfenster für den Güterverkehr. Hat der internationale Reisezug eine Verspätung grösser 5 Minuten geht die Kompensationstrasse im grossen Zeitfenster verloren. Hat der PAS-Zug eine Verspätung grösser 5 Minuten wird eine Gütertrasse V_{\max} 120 km/h um 30 Minuten verspätet.

Kumulationen der drei oben dargestellten Sensitivitäten können zu zusätzlichen Verspätungen des Güterverkehrs führen.

Verkehren künftig alle Güterzüge schneller als die betrieblichen Annahmen (Mehrfachtraktion oder höhere V_{\max}) kann einerseits die Leistungsfähigkeit des GBT erhöht werden. Andererseits beginnen die Güterzüge dem PAS-Zug aufzulaufen, was sich ebenfalls limitierend auswirkt.

Unter Einbezug der Sensitivitätsbetrachtung muss die Gesamtleistungsfähigkeit des GBT bei angenommenem Geschwindigkeitsmix Personenverkehr (200 km/h) / Güterverkehr (100-120 km/h) während den Stunden, in denen der PAS-Zug verkehrt als erschöpft betrachtet werden. Planabweichungen führen zu zusätzlichen Verspätungen im Güterverkehr.

6.3 Zusätzliche Infrastrukturbedürfnisse

Um betriebliche Abweichungen auffangen zu können, sind Ausstellmöglichkeiten für 4 Güterzüge in beiden Richtungen in Portalnähe erforderlich.

In der Nord-Süd-Richtung sind die Möglichkeiten unter Einbezug des Bahnhofs Flüelen gegeben.

In der Süd-Nord-Richtung ist parallel zur Neubaustrecke AT ein ca. 3200m langes Überholgleis geplant (Umfahrung Biasca). Ob unter Einbezug einer Unterteilung des Überholgleises mit Spurwechsel (für Änderungen der Zugreihenfolge) und signaltechnischen Anforderungen Ausstellmöglichkeiten für 4 Güterzüge à 750m geschaffen werden können, ist noch detailliert zu untersuchen. Die Kosten sind nicht bekannt und in keiner Planung vorgesehen.

Der Einsatz von DOSTO-Wagen erfordert ein Lichtraumprofil EBV 2. Heute ist das entsprechende Lichtraumprofil zwischen Zug und Locarno/Lugano teilweise nicht vorhanden. Nach Realisierung des Tunnelkonzepts II ist das Lichtraumprofil EBV 2 erfüllt, mit Ausnahme des Tunnels zwischen Tenero und Locarno.

Für das Abstellen der Kompositionen der zusätzlichen Reisezüge sind im Tessin Abstell- und Unterhaltsgleise bereitzustellen (siehe auch Ziffer 7.2). Die Kosten sind nicht bekannt und in keiner Planung vorgesehen.

6.4 Quantitative Einflüsse auf den Transitgüterverkehr

Mit den gesetzten betrieblichen Randbedingungen und den noch vorhandenen Spielräume (siehe Sensitivitätsbetrachtung Ziffer 6.2, können die **in ZEB gestellten Kapazitätsanforderungen für den Güterverkehr nur erfüllt** werden, **wenn die zusätzlichen PAS-Züge unter der Woche nicht nach Lugano** trassiert werden.

6.5 Qualitative Einflüsse auf den Transitgüterverkehr

Bei Annahme der heutigen Pünktlichkeit des Zugverkehrs auf der Nord-Süd-Achse, der Beeinträchtigung der betrieblichen Flexibilität und der Sensitivitäten ist davon auszugehen, dass für Güterzüge zusätzliche Wartezeiten im Mittel von 30 Minuten entstehen.

7. Produktionskonzept

7.1 Rollmaterialumläufe

Das unter Ziffer 4.1 vorgeschlagene Angebotsraster ergibt - ungeachtet der Enddestination im Tessin - einen Bedarf von 5 Fahrzeugkompositionen, da eine Kurzwende von 4 Minuten in Zürich betrieblich nicht möglich ist (Beilage 5).

Der erste Zug am Morgen S-N und der letzte Zug am Abend N-S kann allenfalls ab bzw. bis Bellinzona verkehren (Abfahrt 05.40 h, Ankunft 20.21 h).

Die Abfahrtszeiten im Süden lassen sich mit den Ankunftszeiten im Norden nicht zu einem Umlauf verknüpfen. In Zürich kann der erste von Süden ankommende Zug zu einem Umlauf verknüpft werden. Weiteres Optimierungspotenzial ist heute nicht erkennbar. Im Tessin besteht kaum Potenzial für andere Verkehrsleistungen. Die Züge müssen an geeigneten Orten abgestellt werden.

7.2 Abstellanlagen

Ausgehend von einer Komposition mit 10 Wagen DOSTO 2000 sind Abstellgleise einer Mindestlänge von 290 m erforderlich. Abstellbedarf tagsüber und nachts (ungeachtet der Enddestination Tessin):

- Zürich: 2 Kompositionen
- Tessin: 3 Kompositionen

Es ist davon auszugehen, dass in Zürich die Abstellmöglichkeiten gegeben sind. Bellinzona, Lugano und Locarno besitzen keine Abstellmöglichkeiten. Es ist mit Überfuhrkosten sowie Investitionen für zusätzliche Abstellgleise und Serviceanlagen (Wasserabgabe, Toilettenleerung, Vorheizanlagen) und entsprechenden Betriebskosten zu rechnen.

Das Angebotsraster und der Abstellbedarf am Wochenende sind noch nicht geklärt. Es sind Synergien zu erwarten.

8. Finanzielle Betrachtung

8.1 Produktionskosten und Wirtschaftlichkeit des Minimalangebotes PAS

8.1.1 Kosten SBB-P

Die **Zusatzkosten**, die sich durch die Führung von zusätzlichen Zügen, die über das ZEB Kernangebot hinausgehen ergeben, belaufen sich auf **ca. 15 Mio. CHF/Jahr⁵** mit GBT-tauglichem 10-teiligem DOSTO. Für den Fall, dass die DOSTO nicht eingesetzt werden können, wurde als Rückfallebene mit einem 2-teiligen ETR 610 gerechnet (ca. 18 Mio. CHF/Jahr).

8.1.2 Erlöse SBB-P

Mit den geschätzten 500 Pf/Tag und einer mittleren Reisedistanz auf dem SBB-Netz von 154 km (gemäss Verkehrsmodell SBB 2005) ergibt sich eine Erlöswirkung von ca. 4 Mio. CHF/Jahr (Annahme: ähnliche Verkehrsstruktur wie heute; konstant halten der Tarifkilometer). Bereits heute existiert ein Verkehrsaufkommen von ca. 230 Pf/Tag vom Unterland von/nach Kreis Disentis/Sedrun. Dieser Anteil muss vom geschätzten Aufkommen PAS abgezogen werden, da dies kein Neuverkehr ist. Somit ist **auf dem SBB-Netz durch die mit der PAS zusätzlich generierten Pkm ein Mehrerlös von ca. 2 Mio CHF/Jahr erwarten.**

Durch die zusätzlichen Züge ergeben sich auch erlösseitig Veränderungen, da durch die Taktverdichtung zusätzliche Nachfrage generiert wird. Andererseits vermindern sich die Erlöse, da der Zusatzzug durch den Halt PAS 6' später in Bellinzona eintrifft. Insgesamt resultiert ein **Zusatzerlös** (auf der Relation Deutschschweiz – Tessin) von ca. **4 Mio. CHF/Jahr.**

8.1.3 Resultatveränderung SBB-P

Stellt man Kosten und Erlöse einander gegenüber, so resultiert eine **Resultatverschlechterung von ca. 9 Mio. CHF/Jahr, welche vom Besteller abgegolten werden muss.**

Für die **Rückfallebene** ETR 610 erhöht sich der Abgeltungsbedarf auf ca. **12 Mio. CHF/Jahr.**

Nicht berücksichtigt sind allfällige Zusatzkosten, die aufgrund von verschärften Kapazitätsproblemen auf dem internationalen Produkt an Wochenenden anfallen, da der Zusatzzug durch den Fahrzeitverlust und den Halt PAS an Attraktivität einbüsst.

Ein Verzicht auf die Weiterführung des PAS-Zuges werktags nach Lugano würde das Resultat nicht wesentlich verändern.

⁵ Kosten setzen sich zusammen aus Trassenpreis, Unterhalt/Reinigung, Zugbegleitung, Zugführung, Abschreibungen und Zinsaufwand

8.2 Monetäre Bewertung der Einflüsse auf den Güterverkehr

Gemäss den Erläuterungen in Ziffer 6.4 sind keine Kapazitätsverluste für den Güterverkehr zu verzeichnen, sofern der PAS-Zug werktags nur nach Bellinzona verkehrt.

Wenn trotzdem an der Destination Lugano festgehalten wird, dann ist pro verkehrender PAS-Zug mit dem Verlust einer Gütertrasse Basel – Chiasso bzw. umgekehrt zu rechnen. Dies würde jährliche Umsatzverluste für die Güter-EVU von 27 Mio. CHF (12 Züge, 250 Tage, 9'000 CHF/Zug) verursachen.

Gemäss Ziffer 6.5 ist mit einer qualitativen Verschlechterung (Pünktlichkeit) im Güterverkehr zu rechnen. Pro PAS-Zug wird die Fahrzeit eines Güterzugs um 30 Minuten verlängert. Dies ergibt jährliche Mehrkosten von 0.8 Mio. CHF (12 Züge, 250 Tage, 275 CHF/Zug).

8.3 Infrastrukturkosten und -folgekosten

Für die folgenden allenfalls notwendigen Infrastrukturobjekte sind keine Kosten bekannt und in keiner Planung vorgesehen:

- Lichtraumprofilanpassungen EBV 2 auf der Strecke Tenero-Locarno
- Verlängerung des Überholgleises im Raum Biasca
- zusätzliche Abstell- und Unterhaltsgleise im Tessin

9. Gesamtbeurteilung

9.1 Konsequenzen von PAS auf den Personenverkehr

Das minimale Angebotskonzept PAS ist nicht wirtschaftlich. Die dem Personenverkehr durch die Zusatzzüge entstehende **Ergebnisverschlechterung von ca. 9 Mio. CHF/Jahr muss vom Besteller abgegolten werden.**

Ausserdem kann die marktseitige Bedingung „**erreichen der Anschlussgruppe Bellinzona zur Minute 15/45 nicht erfüllt** werden. Dadurch besteht die Gefahr von verschärften **Kapazitätsproblemen auf dem internationalen Produkt an Wochenenden**, da der PAS-Zug durch den Fahrzeitverlust an Attraktivität einbüsst.

Zwischen dem Halt in der PAS und dem Erreichen der für den Kanton wichtigen Anschlussgruppe zur Minute 15/45 in Bellinzona besteht ein Interessenskonflikt.

9.2 Konsequenzen von PAS auf den Güterverkehr

Das minimale Angebotskonzept PAS verschlechtert die Pünktlichkeit des Güterverkehrs. Nebst den Produktionsmehrkosten der EVU sinkt die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber der Strasse.

Mit dem minimalen Angebotskonzept PAS und dem Kernangebot ZEB werden in den Stunden, in denen der PAS-Zug verkehrt, die vorhandenen **Kapazitätsreserven im GBT aufgebraucht.**

9.3 Konsequenzen von PAS auf die Betriebsführung

Durch die unterschiedlichen Geschwindigkeitsanforderungen der Güterzugfenster im GBT wird die Flexibilität der Betriebsführung stark eingeschränkt und erhöht den Dispositionsaufwand.

Angesichts der komplexen Ausgestaltung der Haltestelle und der komplexen Betriebsabläufe in der PAS sind mehr Störungen zu erwarten als bei einer konventionellen Haltestelle. Zudem ergibt sich eine Kumulation mit weiteren Herausforderungen wie

- längster Streckenabschnitt in der Schweiz ohne Dispositionsmöglichkeit (ca. 60 km), mit hohen Geschwindigkeiten befahren
- moderne, technisch anspruchsvolle Tunnelausrüstung mit hohen Anforderungen an die Verfügbarkeit.

10. Ausblick / Weiterentwicklung Transitachse Gotthard

Die bisherigen Betrachtungen gehen von Angebotskonzept ZEB Kernangebot aus. Es ist anzunehmen, dass sich die Nachfrage auf der Transitachse Gotthard langfristig weiterentwickeln wird.

Wenn der Trassenbedarf Güterverkehr auf der Nord-Süd-Achse Gotthard über die in ZEB zugrunde gelegte Anzahl von 6 Trassen pro Stunde und Richtung steigt, sind auf den Zufahrtsstrecken zu den Basistunneln Gotthard und Ceneri weitere massive Infrastrukturausbauten notwendig (Vollausbau NEAT wird im Rahmen KANSAS untersucht).

Das minimale Angebotskonzept PAS limitiert somit die Kapazität im GBT für den Güterverkehr auf maximal 6 Trassen pro Stunde während 3 Stunden am Morgen und 3 Stunden ab Abend, wenn die Zufahrtsstrecken im Rahmen KANSAS ausgebaut sind.

11. Schlussfolgerungen

Das vom Kt. Graubünden vorgeschlagene minimale Angebotskonzept PAS (3 Verbindungen morgens und abends in beide Richtungen) auf Basis Kernangebot ZEB ist grundsätzlich ohne Trassenverluste möglich, wenn die ausserhalb des Kernangebotes ZEB bestellten PAS-Züge kommerziell nur bis Bellinzona verkehren. Mit Infrastrukturmassnahmen (Anpassung des Lichtraumprofils) wäre eine Weiterführung nach Locarno denkbar.

Mit dem minimalen Angebotskonzept PAS entstehen für das Kernangebot ZEB keine Einschränkungen. Die vorhandenen Kapazitätsreserven werden jedoch während den Stunden, in denen der PAS-Zug verkehrt (während 3 Stunden am morgen und 3 Stunden am Abend = ein Viertel der Betriebsdauer), aufgebraucht und es können in dieser Zeit keine weiteren Gütertrassen via GBT mehr angeboten werden. Der GBT wird für die zukünftige Weiterentwicklung der Gotthard-Achse langfris-

tig zum Engpass. Wenn die angenommenen Höchstgeschwindigkeiten im Güterverkehr (100-120 km/h) nicht erreicht werden können, ist mit Trassenverlusten zu rechnen.

Das minimale Angebotskonzept PAS ist nicht wirtschaftlich. Die dem Personenverkehr durch die Zusatzzüge entstehende **Ergebnisverschlechterung von ca. 9 Mio. CHF/Jahr muss vom Besteller abgegolten werden.**

Ausserdem kann die marktseitige Bedingung „**erreichen der Anschlussgruppe Bellinzona zur Minute 15/45 nicht erfüllt** werden. Dadurch besteht die Gefahr von verschärften **Kapazitätsproblemen auf dem internationalen Produkt an Wochenenden**, da der PAS-Zug durch den Fahrzeitverlust an Attraktivität einbüsst.

Zwischen dem Halt in der PAS und dem Erreichen der für den Kanton Tessin wichtigen Anschlussgruppe zur Minute 15/45 in Bellinzona besteht ein Interessenskonflikt.

Die betriebliche Abwicklung des Verkehrs auf der Gotthard-Achse wird deutlich erschwert und die betriebliche Flexibilität stark eingeschränkt. Zusätzliche Verspätungen beim Güterverkehr sind zu erwarten.

Die Entscheidkompetenz für die Trassenvergabe bei Trassenkonflikten obliegt der unabhängigen Stelle *trasse.ch*. Die SBB kann daher keine Garantien zu einem konkreten Angebotskonzept PAS abgeben.

12. Fazit

Da die Abgeltung des Minimalangebotes und die Zusicherung der Trassen für das Minimalangebot nicht sichergestellt sind, kann die SBB gegenüber dem Kanton Graubünden keine Garantie für das vorgeschlagene Minimalangebot abgeben.

13. Glossar

CBT	Ceneri-Basistunnel
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmung
DOSTO	Doppelstockwagen
GBT	Gotthard-Basistunnel
HVZ	Hauptverkehrszeit
KANSAS	KapazitätsAnalyse Nord-Süd-Achsen Schweiz
PAS	Porta Alpina Sedrun
Pf	Personenfahrten
TILO	S-Bahn-System Ticino-Lombardia
ZEB	Zukünftige Entwicklung Bahnprojekte
ZLR	Zuglaufrechnung

14. Beilagen

Beilage 1	Auftrag Kanton Graubünden vom 12. Juni 2007
Beilage 2	Fahrdynamik PAS-Zug
Beilage 3	Fahrdynamik Güterzug V_{\max} 120 km/h im GBT
Beilage 4	Netzgrafik minimales Angebotskonzept PAS
Beilage 5	Rollmaterialumläufe