

Inhaltsverzeichnis

Kapitel & Titel

1.	Grundlagen und Randbedingungen	7
1.1	Verfahrensrechtliche Grundlagen	7
1.1.1	Verfahren für die Genehmigung Gesamtvorhaben ("PGV 2")	7
1.1.2	Weitere rechtliche Grundlagen für das vorliegende Auflageprojekt 2	7
1.2	Bisherige Studien und Berichte	8
2.	Einleitung	9
2.1	Projektübersicht PAS und Begründung	9
2.1.1	Verkehrswege	9
2.1.2	Konzeption Haltestelle Porta Alpina Sedrun	10
2.2	Auflageprojekt 1 (AP 1)	11
2.2.1	Änderungen zum Auflageprojekt 1	11
2.2.2	Offene Auflagen des BAV zum Auflageprojekt 1	12
2.3	Auflageprojekt 2 (AP 2)	13
3.	Projektbeschreibung Gesamtvorhaben PAS	14
3.1	Vorgezogene Arbeiten 2006, Bauausführung (AP1)	14
3.2	Projektelemente Untertag	14
3.2.1	3-D Übersicht	14
3.2.2	Haltestelle PAS, Gestaltung der Perronanlage	15
3.2.3	Wartehallen	15
3.2.4	Unterhaltsgarage Bus (AutoTram)	15
3.2.5	Seitenstollen bis Schachtfuss	16
3.2.6	Schachtfuss	16
3.2.7	Schacht I	16
3.2.8	Schachtkopf	17
3.2.9	Zugangsstollen	17
3.3	Mechanische Ausrüstung	18
3.3.1	Tore und Abschlüsse	18
3.3.2	Porta Alpina Aufzugsanlage	22
3.3.3	Bus (AutoTram)	29
3.4	Elektroausrüstung	31
3.4.1	Personenaufzug Schacht I	31
3.4.2	Stromversorgung Schachtfuss	31
3.4.3	Ladestation „AutoTram“	33
3.4.4	Zusätzliches Türelement pro Wartehallen-Abschluss	33
3.4.5	Elektrische Rahmenbedingungen Türelemente	33
3.4.6	Ersatznetz	34
3.4.7	Geplanter Kabelrohrblock RBA erweitern	35
3.4.8	Rohreinlagen für Elektroinstallationen	35

3.4.9	Energieversorgung Haustechnikanlagen	35
3.4.10	Anbindung der MSR-Systeme an die Tunnelleittechnik	35
3.5	Betriebslüftung	36
3.5.1	Bauprojekt Betriebslüftung ATG	36
3.5.2	Lüftungsziele Porta Alpina	38
3.5.3	Benötigte zusätzliche Ausrüstung gegenüber BP GBT und AP 1	40
3.5.4	Betriebsszenarien	42
3.5.5	Klimatische Verhältnisse für die wartenden PAS Passagiere im Schachtkopf und Schachtfuss	47
3.6	Heizung Lüftung Klima Sanitär (HLKS)	49
3.6.1	Abgrenzung	49
3.6.2	Lüftungsziele Porta Alpina Sedrun	49
3.6.3	Anforderungen HLKS	49
3.6.4	Anlagekonzept / Installationsbeschreibung	51
3.7	Raumausstattung	54
3.7.1	Allgemeines	54
3.7.2	Kommunikations- und Überwachungsanlagen	54
3.7.3	Beleuchtung	54
3.7.4	Bodenbeläge	55
3.7.5	Wände	55
3.7.6	Sicherheitseinrichtungen (Selbstrettung)	56
3.7.7	1. Hilfe	56
3.7.8	Weitere Ausstattungselemente	56
3.8	Oberirdische Erschliessung	57
3.8.1	Allgemeines	57
3.8.2	Verkehrswege	57
3.8.3	Park & Ride- Anlagen	57
3.8.4	Öffentliches Verkehrsmittel	57
3.8.5	Notwendige Bauten	58
4.	Betrieb PAS	59
4.1	Übersicht der Gesamtanlage untertag	59
4.2	Haltestelle PAS bis Schachtfuss	59
4.3	Schachtaufzug	60
4.4	Schachtkopf bis Station MGB	60
4.5	Angebotskonzept PAS und Fahrzeiten	61
4.6	Zugsangebot im GBT mit PAS	61
5.	Bauausführung	63
5.1	Bauausführung Niveau Tunnel	63
5.1.1	Haltestationen Nord und Süd	63
5.1.2	Wartehallen	63
5.1.3	Seitenstollen bis Schachtfuss	64
5.1.4	Unterhaltsgarage AutoTram	64

5.1.5	Bereich Schachtfuss und Schachtsumpf	64
5.1.6	Schacht I	65
5.2	Bauausführung Niveau Zugangsstollen	65
5.2.1	Bereich Schachtkopf	65
5.2.2	Zugangsstollen	65
5.2.3	Portalbauwerk Zugangsstollen	66
6.	Sicherheit und Rettung	67
7.	Landerwerb / Aussteckung von Anlagen	70
8.	Materialbewirtschaftung	70
8.1	Materialanfall – Ausbruchkubatur	70
8.2	Deponien	71
8.3	Materialbedarf/Materialaufbereitung	71
9.	Beurteilung der Umweltverträglichkeit (UVB)	71
9.1	UVP-Pflicht und massgebliches Verfahren	71
9.2	Untersuchungssperimeter und Beurteilungszustände	72
9.3	Ausgangslage PAS aus Sicht Umwelt	72
9.4	Ist- und Ausgangszustand	72
9.5	Bauphase Rohbauarbeiten Untertage	72
9.6	Betriebsphase (Busbetrieb)	73
9.7	Massnahmen zum Schutze der Umwelt	74
9.8	Gesamtbeurteilung	74
10.	Terminprogramm	75
10.1	Einleitung	75
10.2	Gesamtvorhaben PAS, weitere Arbeiten	75
10.2.1	Schachtfussbereich	75
10.2.2	Schacht I	75
10.2.3	Schachtkopfbereich	76
10.2.4	Zugangsstollen und Portalbereich	76
10.3	Bauprogramm Rohbau Ausrüstung PAS	76
10.3.1	Ausrüstung Elemente	76
10.3.2	Türen und Tore	76
10.3.3	Aufzugsanlage	77
10.4	Fazit	78
11.	Investitionskosten	79
11.1	Investitionskosten Gesamtvorhaben PAS	79
11.2	Betriebs- und Unterhaltskosten	81

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AP	Auflageprojekt
ARGE	Arbeitsgemeinschaft
ARP GR	Amt für Raumplanung Graubünden
ATG	AlpTransit Gotthard AG
AtraV	Alpentransit-Verordnung
BAV	Bundesamt für Verkehr
Bt	Bahntechnik
BVFD GR	Bau-, Verkehrs- und Forstdepartement Graubünden
BVOS	Bergverordnung für Schacht- und Schrägförderanlagen
EBG	Eisenbahngesetz
FinÖV	Bau und Finanzierung von Infrastrukturvorhaben des öffentlichen Verkehrs
FöV	Fachstelle öffentlicher Verkehr Graubünden
GBT	Gotthard-Basistunnel
HLK	Heizung-Lüftung-Klima
HVZ	Hauptverkehrszeit
Kt. GR	Kanton Graubünden
IG GBT-S	Ingenieurgemeinschaft Gotthard-Basistunnel Süd
LKV	Luftseilbahnkonzessionsverordnung
MBK	Materialbewirtschaftungskonzept
MFS	Multifunktionsstelle
MGB	Matterhorn Gotthard Bahn
MKI	Materialklasse
NEAT	Neue Eisenbahn-Alpen-Transversale
NHS	Nothaltestelle
OB	Ortbeton
PAS	Porta Alpina Sedrun
PGV	Plangenehmigungsverfahren
PGVf	Plangenehmigungsverfügung
RBA	Rohbau Ausrüstung
RPG	Raumplanungsgesetz SR 700
SB	Spritzbeton
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SR	Systematische Sammlung des Bundesrechts
TA	Teilabschnitt
Tkm	Tunnelkilometer
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung

Abkürzung	Bedeutung
UVPV	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (SR 814.011)
VKE 742.121)	Verordnung über die Konzessionierung von Eisenbahninfrastrukturen (SR
VS	Verbindungsstollen
VP	Vorprojekt
VPK	Verordnung über die Personenbeförderungskonzession (SR 744.11)
VPVE	Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen (SR 742.142.1).

1. GRUNDLAGEN UND RANDBEDINGUNGEN

1.1 Verfahrensrechtliche Grundlagen

1.1.1 Verfahren für die Genehmigung Gesamtvorhaben ("PGV 2")

Für das Auflageprojekt PAS (PGV 2) kommt das eisenbahnrechtliche Plangenehmigungsverfahren als Leitverfahren zur Anwendung. Das Plangenehmigungsverfahren richtet sich somit nach Art. 18 ff. des Eisenbahngesetzes (EBG; SR 742.101).

Gemäss Art. 18 Abs. 2 lit. b EBG ist vorliegend das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) die zuständige Plangenehmigungsbehörde (Auflageprojekte nach Art. 12 des Alptransit-Beschlusses (ATB; SR 742.104)). Leitbehörde ist das Bundesamt für Verkehr (BAV; Art. 11 Abs. 2 lit. g der Alptransit-Verordnung (AtraV; SR 741.104.1)).

Gegenstand der Plangenehmigung sind nur bauliche und technische Massnahmen. Für den Betrieb der Porta Alpina Sedrun (Untertag ab Perronkante und Übertag) sind verschiedene Konzessionen und Bewilligungen für die regelmässige Personenbeförderung notwendig. Diese Konzessionsgesuche werden in einer späteren Phase eingereicht (nachgelagertes Verfahren).

1.1.2 Weitere rechtliche Grundlagen für das vorliegende Auflageprojekt 2

- Eisenbahngesetz vom 20. Dezember 1957 (EBG; SR 742.101)
- Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (EBV; SR 742.141.1)
- Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen vom 02. Februar 2000 (VPVE; SR 742.142.1)
- Alptransitbeschluss vom 04. Oktober 1991 (ATB; SR 742.104)
- Alptransit-Verordnung vom 28. Februar 2001 (AtraV; SR 742.104.1).
- Richtlinien des Bundesamtes für Verkehr (BAV) zu Artikel 3 der Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen vom 02. Februar 2000 (VPVE; SR 742.142.1) Anforderungen an Planvorlagen vom 01. März 2000.
- Plangenehmigungsverfügung des UVEK vom 02. Mai 2006 (PGV 1) betreffend Vorinvestitionen für eine Haltestelle Porta Alpina Sedrun (PAS) im Bereich der Multifunktionsstelle Sedrun des Gotthard-Basistunnels (Auflageprojekt 1)
- die Plangenehmigungsverfügung für den Zwischenangriff Sedrun, EVED/UVEK, vom 24.10.1995.
- die Plangenehmigungsverfügung für den Tunnel Sedrun, UVEK, vom 15.02.1999.

1.2 Bisherige Studien und Berichte

Wichtige Projektgrundlagen für das vorliegende Auflageprojekt 2 sind:

Berichte FöV, Kt. GR:

- [1] Porta Alpina Sedrun, Bauliche und betriebliche Machbarkeit (Module B und C), Schlussbericht vom 28. August 2003 / blj - SMA und Partner AG. Im Folgenden Schlussbericht genannt.
- [2] Marktanalyse und Bedürfnisabklärung für die Porta Alpina (Modul A), Sept. 2003.
- [3] Kosten- Nutzenanalyse und Nachhaltigkeitsbeurteilung, KNA (Modul D), Dez. 2004.
- [4] Porta Alpina Sedrun (PAS), Besprechung BAV / BVFD, FöV. Plangenehmigungsverfahren / Konzept und verschiedene Fragen, Gesprächsnotiz vom 03.06.2005.
- [5] Porta Alpina Sedrun (PAS), Vernehmlassung Marktanalyse, bauliche und betriebliche Machbarkeit, Stellungnahme SBB, 07.Juli 2003

Berichte der IG GBT-S für Projekt PAS:

- [6] GBT, Porta Alpina Sedrun, Planer- und Ingenieurarbeiten Phase A, Überprüfung der Machbarkeit, Stand Mai 2005, IG GBT-S.
- [7] GBT, Porta Alpina Sedrun, Planer- und Ingenieurarbeiten Phase A, Vorprojekt, Stand 01. Juli 2005, IG GBT-S.
- [8] GBT, Porta Alpina Sedrun, Planer- und Ingenieurarbeiten Phase A, Auflageprojekt 1, Stand 09.09.2005, IG GBT-S
- [9] GBT, Porta Alpina Sedrun, Planer- und Ingenieurarbeiten Phase A, Entwurf Bauprojekt, Stand 25.11.2005, IG GBT-S

Berichte und Dokumente Projekt ATG AG:

- [10] ATG- Ausführungsprojekt Tunnel Sedrun, Stand Dezember 2004.
- [11] ATG- Projekt Rohbau Ausrüstung, Teilabschnitt Sedrun, Stand Dezember 2004.
- [12] ATG- Bauprojekt Betriebslüftung (BP BL): Das Lüftungssystem des Gotthard- Basistunnels für Normal, Erhaltungs- und Ereignisbetrieb, Stand März 2006 (z.Z. in Vernehmlassung bei ATG – noch nicht genehmigt)
- [13] ATG- Projekt: Festlegung von aerodynamischen Dimensionierungsgrundlagen für extreme Beanspruchungen durch Zugbedingte Druckschwankungen, 06. November 2004.
- [14] ATG: Kurzbericht „Gotthard-Basistunnel, Auswirkungen der Porta Alpina in Sedrun auf die Betriebssicherheit“ vom 31.1.2005.
- [15] ATG: Bericht ATG-BB 101 „Gotthard-Basistunnel, Betriebsabwicklung im Gotthard-Basistunnel“ vom 7.3.2005, Version 10 (Bericht in Überarbeitung).
- [16] ATG Vernehmlassung zu Berichte Module A, B, C vom 14.Juli 2003

2. EINLEITUNG

2.1 Projektübersicht PAS und Begründung

Mit Porta Alpina Sedrun kann die im Gotthard-Basistunnel vorgesehene Nothalte- und Multifunktionsstelle Sedrun in eine permanente Umsteigestation für die Surselva ausgebaut werden. Dadurch kann die Surselva direkt an die neue Eisenbahn-Nord-Süd Achse angeschlossen und der Gotthardraum touristisch zusätzlich erschlossen werden (u.a. als Zubringer für den Glacierexpress).

Das bahnbetriebliche Konzept baut auf den Grundlagen der FinÖV-Vorlagen (Nov. 1998) auf. Die A-Züge (Schnellzüge) sind so knapp in die Knoten Zürich und Milano eingebunden, dass ein Halt in der Porta Alpina Sedrun nicht zu rechtfertigen wäre. Stattdessen soll stündlich zwischen 6 und 22 Uhr ein InterRegio Zug in der Porta Alpina Sedrun angehalten werden. Da der InterRegio Zug zwischen den langsameren Güterzügen verkehrt und mit dem Halt in der Haltestelle Porta Alpina Sedrun deren Geschwindigkeitsniveau erreicht, wird die Kapazität¹ im Tunnel durch den Halt nicht oder kaum beeinträchtigt.

2.1.1 Verkehrswege

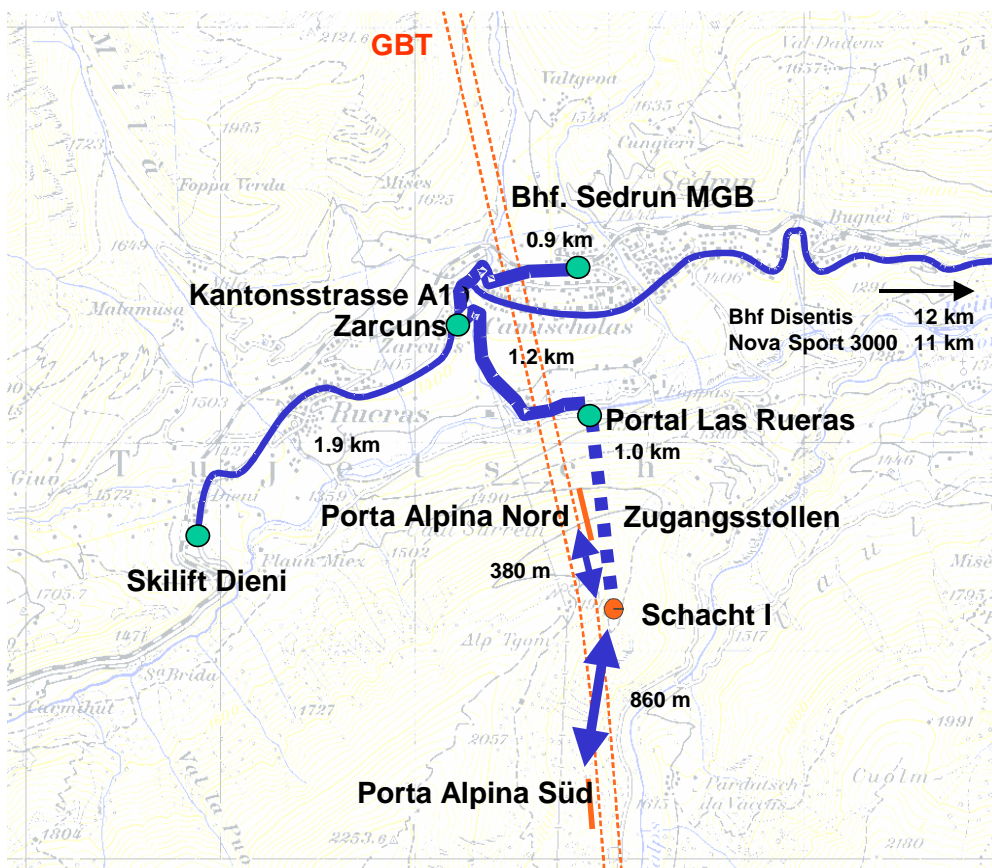


Abbildung 2.1: Wege von der Station PAS bis nach Sedrun

¹ Siehe Beilage 1, Angebot und Betrieb, dat. 05.10.06; Gutachten Prof. Dr. Wendler, Aachen: Beeinflussung der Leistungsfähigkeit des Gotthard-Basistunnels durch den Haltepunkt Porta Alpina Sedrun: April 2005

2.1.2 Konzeption Haltestelle Porta Alpina Sedrun

Die beiden Haltestellen in Richtung Nord bzw. Süd sind jeweils vor den Tunnelwechsel-Ästen angeordnet, damit der einfahrende, havarierte Zug die Weichenzungen nicht spitz zu befahren hat.

Die 450 m langen Nothaltestellen (NHS) sind einseitig erweiterte Tunnelröhren und werden für Porta Alpina Sedrun zu Haltestellen ausgebaut. Die Aussteigeplattform liegt 55 cm über der Schienenoberkante. Die Anordnung von Perrons bei Bahnanlagen im Geschwindigkeitsbereich von 170 – 250 km/h ist in der SBB Bau GD-Weisung vom 01.07.1996 geregelt. Unter Ziff. 3.3 sind die Gleisachsabstände im Freien bis zur Sicherheitslinie vermerkt². Die beiden Wartehallen pro Haltestelle führen vom Perron zum Seitenstollen. Dieser führt vom Bereich der Haltestelle Nord (Oströhre) durch die Schachtfusskaverne und von dort durch die Überquerung zur Haltestelle Süd (Weströhre).

Die geplanten zwei Haltestellen weisen eine Perronbreite von 2.44 m auf. Eine Übertage übliche Haltestelle, mit auf dem Perron wartenden Passagieren, kann nicht realisiert werden, da im Tunnel permanent eine starke Luftströmung herrscht, erzeugt von der Kolbenwirkung durchfahrender Züge und des Kamineffektes. Beim Herannahen eines Schnellzuges breitet sich temporär eine grosse Druckwelle (bis ± 10 kPa) aus, verbunden mit sturmartigen Luftströmungen. Für Wartende besteht deshalb die Gefahr, dass sie weggeschleudert würden.

Als Transportmittel für die Fahrgäste auf Tunnelniveau ist ein Bus (AutoTram) vorgesehen mit Zweirichtungsbetrieb. Der Bus basiert auf einer Schwungradtechnologie. Auf Niveau Zugangsstollen und in Sedrun kommen hybrid angetriebene, konventionelle Gelenkbusse zum Einsatz. Dabei wird grösstmöglichen Wert darauf gelegt, dass die Passagiere sich sicher fühlen und die Fusswege und Umsteigezeiten auf ein Minimum beschränkt werden können.

Die baulichen Massnahmen umfassen je zwei Wartehallen pro Haltestelle, die Gestaltung Perronanlagen (im Bereich der geplanten Nothaltestellen) und der Personenverkehrswege auf Tunnelniveau. Zudem sind bauliche Anpassungen in den Bereichen Schachtkopf und Schachtfuss und Zugangsstollen notwendig.

Die Verbindung zum 800 m höher gelegenen Zugangsstollen erfolgt über einen Aufzug im Schacht I (im Zuluftstrom). Dabei werden die Hauptkomponenten der heutigen Förderanlage nach einer Revision übernommen und an die Bedürfnisse der Porta Alpina Sedrun angepasst.

Die Fahrgäste steigen im ungünstigsten Fall in der Porta Alpina Sedrun von Norden, wie auch von Süden her kommend, verteilt auf die gesamte Zuglänge aus. Zu Fuss begehen sie sich auf dem Perron in die beiden Wartehallen je Haltestelle.

Der Zugshalt in der Haltestelle entspricht üblichen Haltezeiten im Fernverkehr und beträgt 2 Minuten. Die Perronbenutzungszeit, d.h. die Zeit zwischen dem Aussteigen des ersten Zuanreisenden bis zum Einstieg des letzten Zugpassagiers muss innerhalb dieser 2 Minuten erfolgen, während dieser Zeit sind die Perronkanten gesichert und begehbar.

Die Wartehallen dienen hauptsächlich dem sicheren Aufenthalt der Fahrgäste und als Sammelpunkt. Anschliessend folgt die Weiterfahrt durch den Seitenstollen bis zum Schachtfuss mit dem Bus (AutoTram).

Ab dem Schachtfuss befördert der Aufzug die Personen in ca. zwei Minuten zum Schachtkopf.

² Für Haltestellen in Untertagebauwerken sind keine Vorschriften vorhanden.

Ein weiterer (Elektro-)Bus führt die Passagiere vom Schachtkopf durch den Zugangstollen via Zarcuns ins Dorf Sedrun.

Die Personenführung in der Station dauert von der Ankunft des Zuges bis zum Eintreffen in Station MGB Sedrun im Normalfall rund 20 bis 25 Minuten.

Die Zeitersparnis von den nördlichen und südlichen Zentren zur Station Sedrun MGBahn beträgt rund 1 ½ Stunden, von Süden und von St. Gallen etwas weniger. Die Zeitersparnis beschränkt sich auf die obere Surselva.

Die Bau- und Investitionskosten (inkl. Aufzuganlage) für die Porta Alpina Sedrun wurden mit CHF 47.1 Mio. exkl. MWSt. veranschlagt. Genauigkeit ±15%, (Preisbasis April 2006).

2.2 Auflageprojekt 1 (AP 1)

Das genehmigte Auflageprojekt 1 (AP 1) gemäss Gesuch vom 14. September 2005 beinhaltete die Planänderung „Bauliche Anlagen Porta Alpina Sedrun auf Tunnelniveau“ (Rohbau 1) gegenüber den Auflageprojekten Zwischenangriff Sedrun vom September 1994 und Tunnel Sedrun vom August 1995.

Die Plangenehmigung für den Gotthard-Basistunnel im Teilabschnitt Sedrun beruht auf den bisherigen Plangenehmigungsverfügungen für den Zwischenangriff Sedrun vom 24. Oktober 1995 und den Tunnel Sedrun vom 15. Februar 1999.

Das UVEK hat das Auflageprojekt 1 (PGV 1) mit Plangenehmigungsverfügung vom 02. Mai 2006 genehmigt

2.2.1 Änderungen zum Auflageprojekt 1

In Abweichung zum genehmigten AP 1 wurden bauliche Optimierungen vorgenommen und mit Schreiben vom 21.07.2006 dem BAV mitgeteilt. Im vorliegenden Auflageprojekt sind diese Änderungen vollumfänglich berücksichtigt und detailliert dargestellt.

Der Projektänderung wurde mit Schreiben des BAV vom 07.08.2006 zugestimmt.

Gegenüber dem AP1 Stand 09.09.2005 musste aus Budgetgründen auf die vorgesehenen Perronverbreiterungen und den zweischaligen Ausbau der Wartehallen verzichtet werden. Im Bereich der Haltestation (NHS) für die PAS sind demzufolge bis auf die Zugänge zu den Wartehallen keine Ausbrucharbeiten mehr erforderlich. Die Wartehallen liegen hydrogeologisch in einer „trockenen“ Zone in welcher auf eine Abdichtung verzichtet werden kann. Die Bauwerksqualität wird damit nur marginal reduziert.

Die durch die gewählte Ausführungsvariante bewirkten Änderungen gegenüber dem Auflageprojekt 1 (AP 1) sind im Auflageprojekt 2 (AP 2) planlich dargestellt. Die Auflagen gemäss PGV 1 sind auch bei dieser Variante erfüllt.

Zur möglichen Optimierung der PAS wurden mehrere Varianten studiert und aus Budgetgründen mehrere Offerten eingeholt und Verhandlungsrunden mit dem Unternehmer Los 360 (Transco) geführt. Dies hat in der Folge zu Verspätungen in der Terminplanung und somit zu einem Baustart erst Ende Oktober 2006 geführt.

2.2.2 Offene Auflagen des BAV zum Auflageprojekt 1

Die mit Plangenehmigung PGVf erteilten Auflagen werden im vorliegenden AP2, sofern nicht durch die Projektänderung hinfällig, behandelt und die Einhaltung bestätigt.

Das AP1 wurde mit folgenden Auflagen des BAV (PGVf vom 02. Mai 2006, S. 21, Ziff. 2) genehmigt:

Nr.	Auflage	Kommentar
2.1	Nachweis der brandschutzkonformen Gewölbekonstruktion in der Nothaltestelle	Hinfällig, da bezogen auf Perronverbreiterung
2.2	Bei Notwendigkeit einer bewehrten Gewölbekonstruktion ist die Betonüberdeckung gemäss dem dannzumaligen Stand der Abklärungen so zu dimensionieren, dass im Brandfall Abplatzungen ausgeschlossen werden können. Die Kosten sind von der PAS zu tragen.	Hinfällig, da bezogen auf Perronverbreiterung
2.3	Im Abluftkanal des Seitenstollens mit Zwischendecke ist zu Lasten PAS eine Brandschutzschicht aufzubringen	Erfolgt, siehe Kapitel 5.1.3 und Planbeilage 8
2.4	Kanton hat raschmöglichst mit dem noch zu bestimmenden Betreiber PAS ein detailliertes Betriebskonzept auszuarbeiten und mit SBB und ATG abzustimmen	Betriebskonzept liegt vor, siehe Bericht in Beilage 1 <i>Abstimmung mit ATG und SBB noch ausstehend.</i>
2.5	Nachweis der „Sicherheit der Fahrgäste sowie des Betriebspersonals in der MFS“. Allfällige Auswirkungen auf die Gesundheit sind im Sinne der Erwägung darzulegen	Erfolgt, siehe Bericht in Beilage 3
2.6	Nachweis, dass Betrieb PAS keine nachteilige Auswirkungen auf einen allfälligen Dauerbetrieb der Lüftungsanlagen GBT	Erfolgt, siehe Kapitel 3.5
2.7	Umweltauflagen und umweltrelevante Massnahmen GBT gelten sinngemäss auch für den Bau PAS	Zur Kenntnis genommen und in Bericht in Beilage 2 berücksichtigt
2.8	Der Bau PAS (Vorinvestitionen) darf keine Verzögerungen bei der Realisierung des GBT verursachen.	Zur Kenntnis genommen und in Terminplanung berücksichtigt In der Offerte UN Los 360 (Transco) berücksichtigt.
2.9	Gemeinsame Beweissicherung Kanton - ATG	Erfolgt ca. 2 Wochen vor Baustart, am 05. Okt. 06
2.10	Klärung mit ATG und SBB bezüglich Überwachung des Perronbereichs (technische und finanzielle Fragen). Unter Berücksichtigung Ausschreibung Bahntechnik GBT.	Technisch erfolgt, siehe Bericht in Beilage 1 <i>Finanzielle Klärung noch ausstehend, da noch keine verhandelbare Grundlagen vorliegen</i>
2.11	... Die jederzeit und uneingeschränkte Erschliessung des Schacht I (Schachtkopfbereich) sowie des Schachtfusses) während der Bau- und Betriebsphase* GBT ist zu gewährleisten. Das Aufzugssystem PAS hat den Anforderungen der ATG zu genügen.	Während der Bauphase ist dies Sache des Unternehmers Los 360 <i>Für die Betriebsphase* sind die genauen Anforderungen an den Aufzug für den Bahnbetrieb (SBB) von der ATG, z.Hd. des Ge- suchstellers noch zu spezifizieren</i>

2.12.1	Nachweis, dass PAS das massgebende Sicherheitsniveau GBT nicht verringert	Erfolgt, siehe Bericht in Beilage 3
2.12.2	Aufzeigen von Lösungen, bei denen die schienengebundene Rettung nicht durch das Transportsystem „Auto-Tram“ behindert wird.	Erfolgt, siehe Bericht in Beilage 3
2.12.3	Sicherstellung des Lüftungssystems unter Berücksichtigung der klimatischen Verhältnisse, um das Wohlbefinden der Reisenden bei langen Wartezeiten bis zu 30 min. zu gewährleisten	Erfolgt, siehe Kapitel 3.5
2.12.4*	Aufzeigen eines für den Erhaltungsbetrieb des GBT behinderungsfreien Betriebs der PAS mit jederzeit uneingeschränkter Zugänglichkeit des Erhaltungspersonals zu den technischen Räumen der MFS *	<i>Für die Erhaltungsmassnahmen sind die genauen Anforderungen an die Zugänglichkeit von den SBB, z.Hd. des Gesuchstellers noch zu spezifizieren</i>
2.12.5	Aufzeigen Erhaltungs- und Reinigungsaufwand für die Publikumsanlagen der PAS und Abschätzung des Einflusses des zusätzlichen Wartungsaufwands auf die Erhaltszeit GBT	Erfolgt, siehe Bericht in Beilage 1
3.1	Finanzierungsvereinbarung Bund (BAV und seco) und Kanton	Erfolgt, siehe Vereinbarung vom 17.08.2006
3.2+3.4	Vereinbarungen Bund - ATG + Vereinbarung Kanton - ATG zu diversen Punkten, Materialbewirtschaftung, etc.	Erfolgt, siehe Vereinbarung vom 17.08.2006
3.3	Beauftragung der ARGE Transco durch die ATG	Erfolgt, 17.08.2006

Kursiv = noch offene Pendezenz Gesuchsteller per 01.09.2006

** Nach Ansicht des Gesuchstellers ergeben sich durch die PAS zusätzliche Optionen der Zugänglichkeit zu den Betriebsräumen in der MFS.*

- *Das Unterhaltspersonal kann mit dem letzten PAS-Zug in die MFS fahren und mit dem ersten morgens wieder raus, d.h. die SBB braucht keine zusätzlichen Wartungszüge.*
- *Das Unterhaltspersonal kann die Wartehallen als Ruhe- und Pausenräume nutzen, resp. sich dort verpflegen, WC-Anlagen nutzen, etc.*
- *Das Unterhaltspersonal kann auch in Sedrun stationiert werden und über den Aufzug zur MFS fahren.*

2.3 Auflageprojekt 2 (AP 2)

Das Auflageprojekt 2 (AP2), als Planvorlage für das PGV 2 umfasst die Gesamtanlage Porta Alpina Sedrun von der Perronhaltekante bis zur Portalvorzone Las Rueras. (Untertageanlagen)

Im vorliegenden Projekt werden die entsprechenden Projektanpassungen der Projektelemente Untertage inklusive Materialbewirtschaftung, die Oberirdische Erschliessung, das Betriebskonzept und die baulichen und sicherheitstechnischen Aspekte beschrieben sowie eine zusammenfassende Beurteilung der Umweltverträglichkeit abgegeben. Die Planaufgabe richtet sich nach der Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen (VPVE) vom 02.02.2000 resp. im Detail nach den Richtlinien des BAV zu Art. 3 VPVE vom 01.03.2000.

Die Kapitel Oberirdische Erschliessung und Betrieb, sowie die Dokumente „Angebot und Betrieb“, „Wirtschaftlichkeitsberechnung PAS“ und „Medizinisches Gutachten betr. PAS Lift, Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefindenden der Benutzer“ sind zwar Be-

standteil des Dossiers PGV2, haben jedoch nur informativen Charakter. Diese Dokumente sind nicht im Rahmen des PGV2 zu genehmigen (gemäss AN (Verfasser KRP) über die Besprechung beim BAV vom 11.07.2006).

Allerdings können Teile des Dokuments "Angebot und Betrieb" (Bericht der Arbeitsgruppe 25, Beilage 1) unter Umständen und insoweit für das Plangenehmigungsverfahren relevant sein, als die darin dargestellten betrieblichen Abläufe Auswirkungen auf die baulichen und technischen Anlagen der PAS zeitigen. Die abschliessende Genehmigung seitens des BAV kann in diesem Fall ebenfalls im nachgelagerten Verfahren im Rahmen der Detailplanung erfolgen.

3. PROJEKTDESCHEIBUNG GESAMTVORHABEN PAS

3.1 Vorgezogene Arbeiten 2006, Bauausführung (AP1)

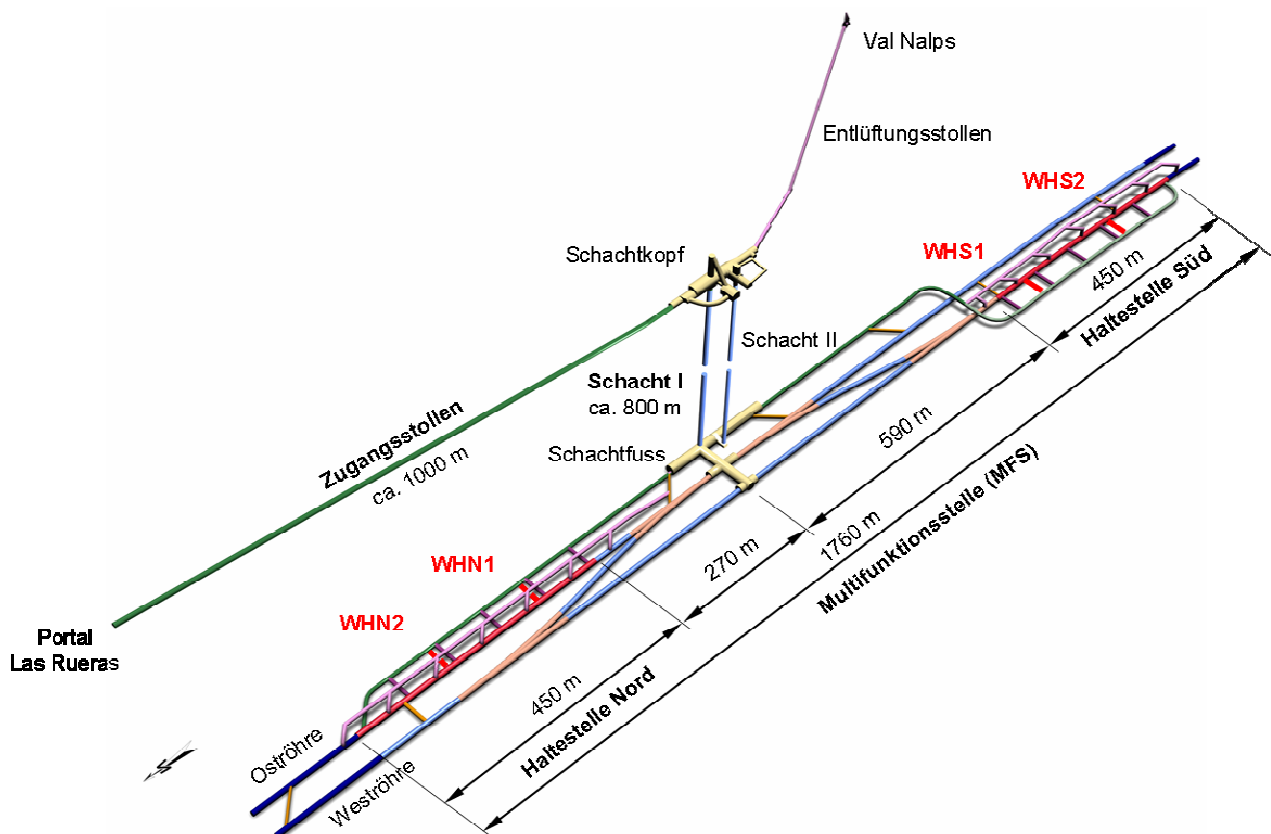
Folgende Arbeiten wurden bereits mit der PGVf 1 vom 02.05.2006 genehmigt:

- Vier Warthallen: je zwei bei Haltestellen Nord und Süd
- Perronverbreiterung (obsolet)
- Anpassungen im Seitenstollen
- Unterhaltsgarage

Die Arbeiten für die vier Warthallen wurden unter der Bauherrschaft der AlpTransit Gotthard AG am 17.08.2006 dem Unternehmer Los 360 (Transco) in Auftrag gegeben. Baubeginn ist voraussichtlich Ende Oktober 2006.

3.2 Projektelemente Untertag

3.2.1 3-D Übersicht



3.2.2 Haltestelle PAS, Gestaltung der Perronanlage

Die Haltestelle Porta Alpina Sedrun besteht aus der Perronanlage und je zwei Wartehallen. Die Perronbreite beträgt 2.44 m (Nothaltestellenbreite).

Im Perronbereich wird aus Sicherheitsgründen auf zusätzliche Einbauten verzichtet.

Für den Bodenbelag ist ein abgesandeter Gussasphalt vorgesehen, welcher rutschfest, rissüberbrückend und dauerhaft ist (unterhaltsarm).

Die Entwässerung der Perronanlage erfolgt analog dem restlichen Bereich der Nothaltestelle gemäss Konzept GBT.

3.2.3 Wartehallen

Alle vier Wartehallen weisen die gleiche Grösse und denselben Ausbaustandard auf.

Der Ausbruchquerschnitt beträgt ca. 64 m² und wird von der Nothaltestelle bis zum Seitenstollen durchgezogen. Die Ausbruchsicherung und Verkleidung erfolgt einschalig mit ca. 50 cm, in Spritzbetonbauweise. Die Sohle wird in ca. 70 cm starken Ortbeton ausgeführt. In der Sohle werden auch alle notwendigen Ver- und Entsorgungsleitungen verlegt.

Die Wartehallen bieten Platz für ca. 240 Personen auf einer freien Fläche von ca. 240 m². Für ca. 60 Pers. wird eine Sitzgelegenheit vorgesehen.

Im Bereich gegen den Seitenstollen hin, liegen die Sanitärräume mit Klärgrube und Stapelbehälter. Über den Sanitärräumen wird der Platz beansprucht durch die Haustechnikanlagen, sowie durch einen kleinen Lagerraum.

Für den Bodenbelag ist ein abgesandeter Gussasphalt vorgesehen, welcher rutschfest, rissüberbrückend und dauerhaft ist (unterhaltsarm).

Das allfällig anfallende, einsickernde Bergwasser fliesst in die beidseitig am Fusse des Gewölbes angeordneten Rigolen zur Entwässerungssammelleitung und wird von dort der Hauptsammelleitung zugeführt.

Das anfallende Schmutz- und Reinigungswasser wird nicht öl- bzw. säureverschmutztes Wasser sein. Die Entwässerung von Schmutzwasser erfolgt einerseits über Bodenabläufe zur Klärgrube und andererseits ebenfalls über die seitlichen Rigolen zur Hauptsammelleitung.

3.2.4 Unterhaltsgarage Bus (AutoTram)

Für die Wartung der Elektrobusse auf Tunnelniveau ist eine Unterhaltsgarage von ca. 40 m Länge erforderlich. Die Garage bietet somit Platz für 2 geparkte Fahrzeuge welche zur Revision auf eine Hebebühne gehoben werden, um die notwendigen Servicearbeiten auszuführen, sowie zusätzlichen Platz für Wartungs- und Unterhaltsmaterial. Diese Disposition definiert die erforderliche Raumhöhe.

Für den Bau des Basistunnels sind innerhalb der MFS baulogistische Verbindungstollen ausgebrochen worden. Der baulogistische Verbindungstollen Süd 2 ist aus betrieblichen Überlegungen später nicht mehr erforderlich und soll gemäss Planung GBT verfüllt werden. Dieser Stollen erfüllt die notwendigen Kriterien bezüglich Länge, Querschnitt und Lage um zur Unterhaltsgarage ausgebaut zu werden.

Bei der Unterhaltsgarage wird weder das Gewölbe noch die Sohle mittels Folie abgedichtet. Die Entwässerung (Schmutzwasser und Bergwasser) erfolgt über Rigolen die seitlich der Innenschale angeordnet sind. Die Leitungen, welche das anfallende Wasser aus der Unterhaltsgarage führen, werden an das Entwässerungssystem des Seitenstollens angeschlossen und somit in die Schmutzwasserleitung der Einspurröhren über einen Ölabscheider eingeleitet.

3.2.5 Seitenstollen bis Schachtfuss

Um von den Wartehallen zum Schachtfuss zu gelangen, werden die bereits für den Betrieb des Basistunnels als Rettungswege vorgesehenen Seitenstollen benutzt (siehe Plan Beilage 8). Der Seitenstollen Nord wird einschalig mit Spritzbeton ausgeführt. Im Seitenstollen Süd befindet sich zwischen der Längskaverne I und der Einmündung des Abluftstollens der Abluftkanal. Die Trennung zwischen Abluftkanal und Transportweg/Rettungsweg erfolgt mittels Zwischendecke. Somit ist sichergestellt, dass die notwendige Breite des Verkehrsweges für den Bus (AutoTram) auch in den Bereichen mit dem Abluftkanal vorhanden ist. In diesem Abschnitt wird eine 30 cm starke Ortbetonschale mit Zwischendecke erstellt. Die Zwischendecke ist als frei gelagerte Ortbetondecke ausgebildet. Der Abschnitt des Seitenstollens Süd zwischen der Einmündung des Abluftkanals bis zur Nothaltestelle West wird wieder in Spritzbeton ausgebildet.

Im Seitenstollen bei den Wartehallen, ist für den Zustiegsbereich in den Bus ein Bankett (Gehweg) von ca. 20 cm Höhe und ca. 20 m Länge vorgesehen (Haltekante). Somit kann bei einem Niederflurfahrzeug ein ebenerdiger Zugang gewährleistet werden.

3.2.6 Schachtfuss

Beim Schachtfuss befindet sich der Umsteigeplatz und Warteraum (ca. 390 m²). Um diesen Platz zu schaffen sind Ersatzflächen, für die in diesem Bereich ursprünglich vorgesehenen Bt Räume vorzusehen. Der Gesuchsteller schlägt vor, diese Ersatzräume in der zweiten Etage der nördlich vom Schachtfuss liegenden Bt Räume zu stellen. Die Koordination mit der ATG Bt hat dabei noch zu erfolgen. Im AP 2 sind bisher nur die Bedürfnisse der PAS berücksichtigt.

Für das Ein- und Aussteigen in den Aufzug PAS wird ein Gebäude mit zwei Ebenen erstellt. Es wird auf beiden Ebenen möglich sein, in den zweistöckigen Aufzug zuzusteigen.

Aufgrund des Konzeptes des Aufzuges für die PAS, welches davon ausgeht, dass die bestehenden Tragkonstruktionen der heutigen Förderanlage bestehen bleiben soll, werden die Räume um diese Konstruktion gebaut.

Das vorgesehene Aufzugskonzept PAS sieht vor, dass die bestehende Förderanlage an die Anforderungen eines Aufzuges für die PAS angepasst wird. Demzufolge wird der vorhandene Schachtsumpf weiter erforderlich sein und muss nicht verfüllt werden.

Anfallendes Wasser im Bereich des Umsteigeplatzes und des Warteraumes wird an das Entwässerungssystem des Basistunnels angeschlossen.

Der Schachtsumpf wird mit einer Pumpe entwässert, die ebenfalls an das Entwässerungssystem des Basistunnels angeschlossen wird. Für die Pumpensteuerung kann der bestehende Hohlraum der bisherigen Schachtpumpen genutzt werden.

3.2.7 Schacht I

Für den Betrieb des Basistunnels wird der Schacht I lediglich als Zuluftschacht sowie „Werkleitungsträger“ verwendet.

Der Schacht I wird gemäss Projekt des Basistunnels abgedichtet und mit einer Ortbetonschale verkleidet. Für die Bedürfnisse der Porta Alpina Sedrun ist dieser Ausbaustandart ausreichend.

Für das Nutzen des Vertikalschachtes zur Installation des Personenaufzuges für die PAS sind aufgrund des heutigen Wissenstandes keine zusätzlichen Ausbrüche erforderlich.

Um jedoch die notwendigen Sicherheitsabstände der Aufzugskabine gegenüber festen Einbauten einzuhalten, beantragt der Gesuchsteller für die PAS Bedürfnisse die Ort betonverkleidung von bisher geplanten 30 cm auf 25 cm zu reduzieren.

Im Schacht selbst sind für den Hauptaufzug (ausser den hängenden Führungsseilen) keine Einbauten geplant.

Für die notwendige schienengeführte Hilfsfahranlage müssen für die Schienenträgerkonstruktion in regelmässigen Abständen Querträger eingebaut werden. Diese können gleichzeitig auch als Kabeltragsystem Verwendung finden.

Die detaillierte Auslegung der Schachteinbauten (Schachtscheibe) wird im Bauprojekt noch vertieft.

Der Schacht II wird als reiner Abluftschacht genutzt und wird durch die PAS nicht benutzt.

3.2.8 Schachtkopf

Das Konzept des Aufzuges für die PAS sieht vor, die bestehende Förderanlage Schacht I zu integrieren. Dadurch muss die Disposition der Zuluftventilatoren angepasst werden.

Damit der Ein- und Ausstieg in den Aufzug der Porta Alpina Sedrun analog zum Schachtfuss auf zwei Ebenen (Niveau Zugangsstollen und im 1. Obergeschoss) erfolgen kann, werden die Zuluftventilatoren im Kabelkeller (Untergeschoss) angeordnet. Die erforderlichen Kabeltrassen zum Vertikalschacht werden westlich und östlich in der Betonsole geführt und in den Schacht eingeführt.

Damit wird Raum und Platz geschaffen für den Umsteigebereich von Aufzug zu Bus inkl. Wendemöglichkeiten. Somit kann der Bus auf Niveau 0.00 m anhalten und die Fahrgäste gelangen ebenerdig über eine Schleuse in den Ein- und Aussteigebereich des Aufzuges.

Die Schleuse ist erforderlich, weil eine Verbindung zwischen dem Ein- und Aussteigebereich und dem Vertikalschacht mit der Zuluft besteht. Um einen Luftkurzschluss zu verhindern, ist der Einbau weiterer Schleusen zur Fördermaschinenkaverne erforderlich (siehe Planbeilage 15).

Für das Wenden der Busse ist eine Drehscheibe von 14 m Durchmesser vorgesehen. Dies ermöglicht das gefahrenlose Wenden eines 16 m Busses ohne zusätzliches Hilfspersonal und in der entsprechenden Zeitvorgaben.

Die Luftansaugung für die „versenkten“ Zuluftventilatoren erfolgt in Längsrichtung der Ventilatoren in Richtung Zugangsstollen. Die Zuluftöffnungen dienen gleichzeitig als Montageöffnungen für Revisionsarbeiten an den Ventilatoren und/oder Schalldämpfern. Die Zuluftöffnungen werden mit einem massiven Schutzgitter abgedeckt und mit einer Brüstung versehen, sodass nicht die Gefahr besteht, dass allenfalls ein Fahrzeug in die Öffnung fährt. Die Brüstungen der Montageöffnungen haben einen Abstand von 2.70 m und sollen dafür sorgen, dass der ankommende Bus bereits zentriert auf die Drehscheibe auffährt.

Aufgrund der erwarteten Lärmemissionen der Ventilatoren (Komfortkriterium) werden sowohl vor als auch nach den Ventilatoren Schalldämpfer angeordnet.

3.2.9 Zugangsstollen

Der Zugangsstollen dient als Transportweg der Fahrgäste vom und zum Aufzug der zur Haltestelle der Porta Alpina Sedrun führt. Für den Bahnbetrieb im GBT dient er zugleich als Zuluftträger.

Im Zugangstollen wird eine Kreuzungsstelle für den Busverkehr erstellt. Für diese Ausweichnischen wird die für die Bauphase des Zugangstollens bereits erstellte Wende- und Kreuzungsnische wenig erweitert und angepasst.

3.3 Mechanische Ausrüstung

3.3.1 Tore und Abschlüsse

Die technischen Beschreibungen und Spezifikationen der mechanischen Ausrüstung beziehen sich insbesondere auf die Tore und Schleusen im Bereich Perron und Wartehallen, sowie auf die aerodynamischen Abschirmungen im Schachtkopfbereich.

Um den anspruchsvollen Anforderungen gerecht zu werden ist für die PAS der Einbau von verschiedenen Abschlusstoren und speziellen Türen erforderlich, die in erster Linie die Sicherheit der Passagiere zu gewährleisten haben. Darüber hinaus sind aber auch alle weiteren bahnbetrieblichen Anforderungen funktionssicher und dauerhaft zu erfüllen, in gleichem Masse, wie dies für alle elektromechanischen Einrichtungen innerhalb des Gotthard Basistunnels gefordert ist.

Aus dem Bahnbetrieb mit Hochgeschwindigkeitszügen resultieren hohe Druckbelastungen wie auch grosse Staub- und Lärmemissionen.

Die innen liegenden Bereiche und die Wartehallen sind gegen Staub und Schall aber auch gegen Brandeinwirkungen zuverlässig und wirksam abzuschirmen.

Für mechanische Einrichtungen und Tore, die eine direkte Schnittstelle mit dem Bahntunnel bilden, sind Sonderkonstruktionen mit hohen Dämm- und Dichteigenschaften erforderlich, die den Belastungen des Bahnbetriebs funktionssicher und dauerhaft standhalten. Die Konstruktionen sind für eine Lebensdauer von 50 Jahre auszulegen.

3.3.1.1 Türen Wartehallen Seite Tunnelröhre:

Im Normalbetrieb sind die Türen geschlossen und dienen dem Schutz der wartenden Passagiere in der Wartehalle vor dem Verkehr in der Tunnelröhre. Unmittelbar nach Stillstand des Zuges werden die Türen automatisch geöffnet, so dass die wartenden Personen aus den Wartehallen in den Zug steigen, resp. ankommende Personen aus dem Zug in die Wartehallen gelangen können.

Im Ereignisfall (Ereignisbetrieb GBT, Brand eines Zuges im Tunnel und daraus folgender Nothalt im Nothaltestellenbereich) werden die Türen der Wartehallen mit den Nothaltestellertüren ferngesteuert. Die Wartehallen sind kein eigentlicher Bestandteil der NHS und werden funktional als separates System behandelt. Im Ereignisfall GBT öffnet die Tür Richtung Seitenstollen und wartende Passagiere können sich Richtung Aufzug begeben, abgeschirmt vom Ablauf in der Ereignisröhre.

Auf eine automatische Integration der Wartehallen ins Rettungskonzept des GBT beim Ereignisfall wird verzichtet. Dies soll jedoch nicht bedeuten, dass die Nutzung der Wartehallen, je nach Schwere des Ereignisses, verunmöglicht wird.

Im Zuge weiterer Analysen sind folgende Aspekte vertiefter zu betrachten:

- Zusammenspiel mit den Bewegungen der Nothaltestelle- und Wartehalletüren (ferngesteuerte Öffnungs- und Schliesssequenzen, Schleusenfunktion)
- Anforderungen bezüglich Abschirmung (Brandschutz, zulässige Temperatur Türinnenseite und Verformungen, Integrität der Torstruktur und weitere spezifische Anforderungen.

Folgendes Konzept ist grundsätzlich vorgesehen:

- Die Notöffnung der Wartehallentore ist verriegelt mit der übergeordneten Torsteuerung, die alle Tore gesamthaft kontrolliert. Dadurch ist sichergestellt, dass kein gleichzeitiges Öffnen der perronseitigen Türen und der Türen Richtung Seitenstollen erfolgen kann. (Verhinderung von aerodynamischen Kurzschlüssen)
Eine Notöffnung der Wartehallentore ist nur möglich von Seite Perron in Richtung Wartehalle. Somit kann auch bei Ausfall der Torautomatik der Perron rasch verlassen werden. Ein manuelles Öffnen der Türen in Richtung Perron von der Wartehalle aus ist nur dem Betriebspersonal zu Funktionsüberprüfungen gestattet. Damit ist ein unkontrolliertes, respektive unerlaubtes Betreten des Perrons durch Publikumsverkehr ausgeschlossen.

Generell wird bei den perronseitigen Türen der Wartehallen davon ausgegangen, dass eine Brandeinwirkung die Türen derart beschädigen kann, dass diese nicht mehr geöffnet werden können. Die beschädigten, aber immer noch geschlossenen Türen müssen aber die Abschottung in jedem Fall soweit gewährleisten, dass der Brand bzw. Rauch nicht in die Wartehallen (Überdrucklüftung) übertreten kann.

Mindestanforderungen an die Türen:

- Türart: Schiebetüren
- Anzahl Türen pro Wartehalle:
- 1 Doppeltür perronseitig (gegenläufig öffnend, mit Mittelsteg)
- 1 Türe innerhalb Wartehalle (Glastüre hinter Doppeltüre als zusätzliche Abschirmung gegen Staub)
- 1 Tor öffnend Richtung Seitenstollen, steuertechnisch verriegelt perronseitig mit Doppeltor um gleichzeitiges Öffnen auszuschließen (Vermeidung von aerodynamischem Kurzschluss).

Zusammenfassend gelten für die technische Ausführung der Tore/Türen der Wartehallen auf Seite Perron, die eine Schnittstelle mit dem Bahnbetrieb bilden, folgende Randbedingungen und Anforderungen:

- Robuste, dauerhafte wartungsarme resp. wartungsfreie Konstruktion (Betriebssicherheit, Zuverlässigkeit ausgelegt für eine Lebensdauer von 50 Jahren).
- Mit entsprechender Korrosionsbeständigkeit gegen Salz, Bergwasser, eisenhaltigem Staub (aus Rad- und Schienenabrieb) und nicht eisenhaltigem Staub (z.B. Betonstaub).
- Zuverlässige Abdichtung/ Abschirmung zur Erreichung der geforderten Luftdichtheit sowie Schall- und Staumdichtheit.
- Ausgelegt für die aerodynamischen Druckschwankungen im Bahntunnel, welche sich durch die Kolbenwirkung der durchfahrenden Züge ergibt (Druck und Sog: ± 10 kPa).
- Brandwiderstand 90 Minuten (nach ATG Güterzug - Brandkurve mit max. 1'000 °C bei tunnelseitiger Brandbelastung)
- Sichere Funktionsweise, einfache, intuitive Bedienung mit Personenschutz (Einklemmschutz, Sicherheitsleiste) mit Hilfsantrieb bzw. mit Unterstützungsantrieb, der auch im Notfall oder bei Störung die Torbedienung möglich macht. (z. B. mit Gewichtsantrieb).

- Beachtung der vorgegebenen funktionellen, klimatischen, geometrischen und bautechnischen Randbedingungen im Gotthard Basistunnel.

Die Anforderungen an die Wartehallentüren Seite Tunnelröhre sind entsprechend den oben genannten Sicherheitskonzeptionen in der weiteren Projektierung noch genauer zu spezifizieren.

3.3.1.2 Türen Wartehallen Seite Seitenstollen:

Im Normalbetrieb sind die Türen geschlossen und dienen dem Schutz der wartenden Passagiere in der Wartehalle und zum Schutz, dass keine Passagiere unkontrolliert in den Seiten- und Verbindungsstollen herumlaufen können.

3.3.1.3 Andere Türen (z.B.: Unterhaltsgarage für AutoTram, usw.)

An die übrigen Türen werden keine erhöhten Anforderungen hinsichtlich Brandschutz, Wärmedämmung, etc. gestellt. Es können die, in Tunnelanlagen üblichen Abschlusstore für nicht sensible Nutzung eingesetzt werden.

3.3.1.4 Generelle Aspekte

Generell entsprechen die perronseitigen PAS-Türen dem GBT NHS-Türen Typ, d.h. als einflügeliges Schiebetor mit linearer – seitlicher Verschiebung, jedoch doppelt ausgeführt, sodass die Torbreite 4.0 m ergibt. PAS Türen sind nur in Verbindung mit den Wartehallen disponiert. Allerdings sind dabei folgende Aspekte zu beachten:

- PAS Türen sind masszuschneiden für Publikumsverkehr im Dauerbetrieb, nicht nur Not- bzw. Fluchtfunktion wie im Falle NHS-Türen oder QS-Türen, bei denen praktisch nur mit einigen (Test-) Bedienungen/Funktionen pro Jahr zu rechnen ist.
- PAS Türen sind als Doppelemente aufgebaut in Richtung Perron.
- Ein Türelement (einflügeliges Element analog NHS -Tür) dient der Abschirmung gegenüber dem Fahrtunnel (gewährleistet grobe Abschirmung gegen Staub, Lärm, Wärme etc. und nimmt aerodynamische Kräfte und Momente auf; mit ± 10 kPa)
- Ein zweites, innen liegendes Türpaar (Glasschiebetor) dient dem eigentlichen Durchlass von Personen und sollte mittig öffnen, d.h. zweiflügelige Tür, resp. Teleskopschiebetür ähnlich den Konzepten in grossen Aufzügen, Bahnhöfen etc.
- Wesentlich ist die Bestimmung des lichten Durchgangs; Beispiel NHS -Tür = 2.2m x 2.0m bzw. GBT QS-Tür = 2.2 m x 1.6 m.
- Ausschlaggebend für die Bemessung sind
 - A) Anzahl Personen/Umsteigezeit und
 - B) Disposition der zugehörigen Wartehallen.

Analog zu allen elektromechanischen Einrichtungen im Gotthard Basistunnel ist auch das Anforderungsprofil für die PAS wie folgt zu differenzieren:

- Betriebliche Anforderungen mit Geometrie und Funktionsweise
- Art der Tür (Türtyp und Betätigungskonzept)
- Funktionsweise vor Ort

- Schliessung, Arretierung, Blockierung
- Überwachung und Steuerung
- Standortbedingte Anforderungen (Klimadifferenzen)
- Dichtungsanforderungen (Luft, Rauch, Staub, Wasserdichtigkeit)
- Behördliche Anforderungen, Sicherheitsaspekte, Lärmabschirmung, Schallschutz, bauphysikalische Aspekte
- Konstruktionsanforderungen, mechanische Eigenschaften, Materialien
- Abnahme, Dauer- Funktionstests, Einbau und Montage
- Lebensdauer, Unterhalt und Wartung

3.3.1.5 Bemessungsgrösse Türbreite

Vereinfacht abgeleitet von einschlägigen Richtlinien (Bauentwurfslehre etc.) ergibt sich, dass bei einem Tor mit lichter Breite = 2.0 m ca. 200 Personen pro Minute passieren können. In diesem Szenarium ist die Geschwindigkeit der Menschenmenge von ca. 0.75 m/s (2.7 km/h) angenommen.

Aufgrund der vorgesehenen Doppeltüranordnung auf der Perronseite sind kürzere Zeitintervalle zu erwarten.

Bei solchen Betrachtungen spielen des Weiteren folgende Aspekte eine gewisse Rolle:

Platzbedarf zwischen den Wänden: Breite/Raumbedarf 3 Personen nebeneinander: 1.7 m; Breite/Raumbedarf 4 Personen nebeneinander: 2.25 m.

Für Menschen in Bewegung zu den Breiten ca. 10% Zuschlag.

Bestimmung des lichten Durchgangs; Beispiel NHS-Tür = 2.2m x 2.0 m bzw. QS-Tür = 2.2 m x 1.6 m.

Schrittmasse: Abstand zwischen Personen hintereinander im Gleichschritt: 0.75 m; Abstand zwischen Personen hintereinander im Marschschritt: 0.875 m.

Annahmen für Türen:

Bei

- a) „3 Personen nebeneinander“
- b) mit Abstand in Bewegungsrichtung 0.65m zwischen Personen und
- c) bei einer lichten Türbreite von 2.0 m mit
- d) einer Bewegungsgeschwindigkeit von 0.75m/s (2.7km/h)

können rechnerisch 207 Personen pro Minute passieren.

Fazit: Bereits die Breite einer NHS Türe erfüllt nominal die Anforderungen für das PAS Projekt.

Aufgrund der exponierten Disposition im Perronbereich werden jedoch zwei analoge NHS Tore vorgesehen, die sich je gegenläufig zur Seite bewegen um möglichst optimale Bedingungen für den Personenverkehr zu gewährleisten. Die Torbreite beträgt nominal 2m x 2m, mindestens jedoch 2m x 1.8m. Das definitive Mass ist abzustimmen auf die vorgegeben Gesamtbreite der Wartehalle und die konstruktive Detailausführung der NHS Tore, die zurzeit noch nicht abschliessend festgelegt ist.

3.3.2 Porta Alpina Aufzugsanlage

3.3.2.1 Ausgangslage

Die aktuell installierte Schachtförderanlage ist im Wesentlichen nach der TAS (Bergverordnung bzw. technische Anforderungen für Schacht- und Schrägförderanlagen) konzipiert und wird nach der BVOS (Bergverordnung für Schacht- und Schrägförderanlagen) betrieben. Die Anlage arbeitet mit einer kraftgeregelten Bremseinrichtung. Im Zuge der Machbarkeitsstudie wurde über eine verzögerungsgeregelte Bremseinrichtung mit zusätzlicher Fangvorrichtung (ist in Sedrun nicht vorhanden) gesprochen. Dieses Konzept kommt normalerweise bei Personenaufzügen zum Einsatz.

In Sedrun ist eine Schachtförderanlage im Einsatz, die als sogenannte Koepe – Förderanlage (Treibscheibenanlage) arbeitet. Das Funktionskonzept, die Dispositionen und die Arbeitsweise dieser Anlage werden nachfolgend skizziert und kurz beschrieben.

3.3.2.2 Bestehende Schachtförderanlage in Sedrun (Koepeanlage)

Das Koepe-System (benannt nach seinem Erfinder Friedrich Koepe) wurde erstmals 1877 auf der Zeche Hannover eingesetzt und entwickelte sich bis zur Jahrhundertwende (20. Jahrhundert) weltweit zum Standard der Bergwerkszechen.

Ein oder mehrere Oberseile werden an einem Fördermittel angeschlagen, aus dem Schacht über die Seilscheiben des Turmes zu der Fördermaschine mit der Treibscheibe geleitet, von den Treibscheiben angetrieben und über die anderen Seilscheiben des Turmes wieder senkrecht in den Schacht bis zum zweiten Fördermittel (kann auch Gegengewicht sein) geführt. So hängen an einem Seil bzw. an einem Satz Seile immer zwei Fördermittel. Eines, das sich aufwärts bewegt und eines, das sich abwärts (einhängend) bewegt. Zum Gewichtsausgleich sind unter den Fördermitteln so genannte Unterseile befestigt, die das gleiche Metergewicht aufweisen wie die Oberseile. Auf diese Weise gleichen sich die Gewichte der Körbe und der Seile gegenseitig aus, so dass der Antriebsmotor der Fördermaschine nur noch die Energie aufbringen muss, die benötigt wird, um die Zuladung der Körbe (z.B. Personen, Wagen, Gepäck etc.) zu bewegen. Bei Anlagen mit Gegengewicht, wie bei der aktuell installierten Anlage, wird das Gegengewicht so gewählt, dass dieses dem Gewicht des Fördermittels 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 äusserst effiziente Förderanlage.

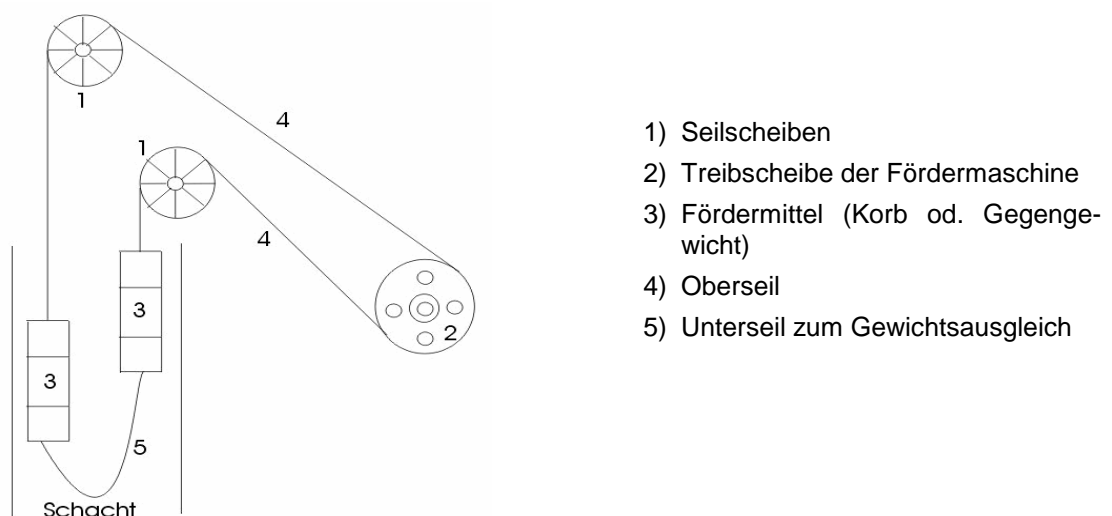


Abbildung 3.3.1: Prinzip Koepe - Förderanlage

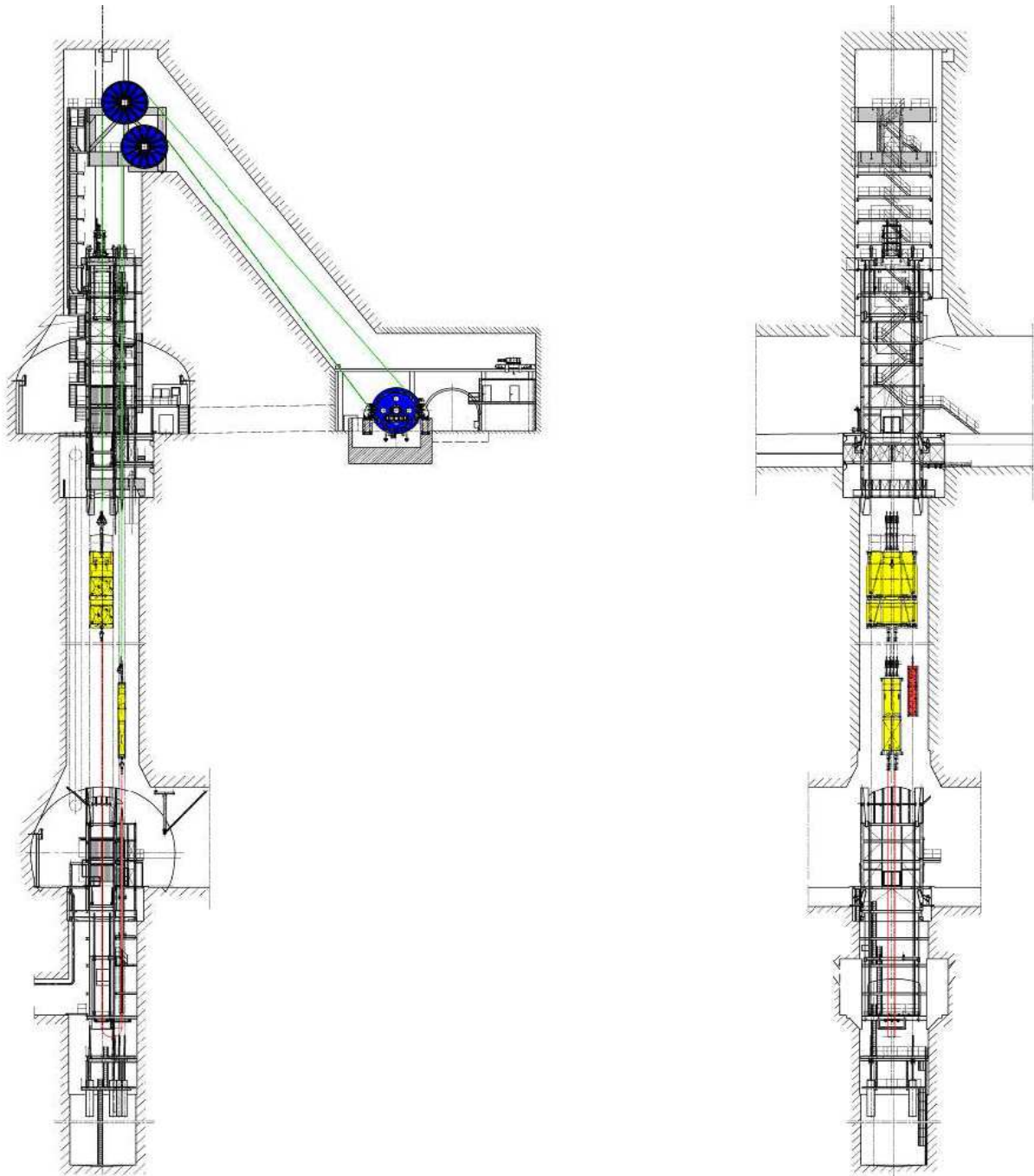


Abbildung 3.3.2: Prinzipskizze Schachtförderanlage Sedrun

3.3.2.3 Option (alternatives Konzept zur Koepeanlage)

Als Alternative bietet sich eine Trommelmaschine an. Die Seile sind dort nicht umlaufend, sondern werden aufgewickelt auf einer Trommel, wie dies bei Krananlagen üblich ist.

Nachteil dieser Lösung ist, dass immer das gesamte Bruttogewicht plus Reibung überwunden werden muss. In grossen Aufzugsanlagen wird deshalb heute auch das Koepe – System verwendet.

Bei üblichen Aufzugsanlagen kommen meistens so genannte Fangvorrichtungen zum Einsatz, die in Sedrun nicht vorgesehen sind, da dies in der TAS nicht gefordert wird. Die Fangvorrichtung bietet Sicherheit beim Ereignis „Seilriss“ (bei Reibschluss naturgemäss wesentlich geringer als bei Trommel mit fixer Verankerung).

Bis ca. zur Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde Fangvorrichtungen auch bei Schachtförderanlagen eingesetzt. Von diesen Fangvorrichtungen wurde Ende der 50-er Jahre abgesehen, da diese Fangvorrichtungen Ursache von Störungen und Unfällen waren. Dieser Schritt wurde möglich, da die Qualitäten der Seile besser wurden und die Sicherheitsfaktoren der Seile entsprechend erhöht wurden (ca. 7fach). Heutzutage bietet der systembedingte Reibungsschluss der Koepeanlage bestmögliche Betriebssicherheiten.

3.3.2.4 Fazit und gewähltes System:

Die Trommelanlage bietet praktisch nur den Vorteil, dass der Schachtsumpf geschlossen werden könnte, da das umlaufende Seil und die Gewichte wegfallen.

Die bestehende Koepeanlage arbeitet energetisch effizienter und ist technisch vorteilhaft aufgrund der enormen Höhe/Grösse der Anlage.

Eine Fangvorrichtung wird nicht empfohlen, obwohl technisch machbar (bedingt feste Führung oder Seilklemmung)

Die bestehende Anlage bleibt in ihrer Integrität bestehen und die PAS Aufzugsanlage profitiert von den enorm grossen Sicherheiten des bestehenden Koepe – Systems mit Prinzip Treibscheibe und der Tatsache, dass die gesamte Anlage für wesentlich größere Betriebslasten als bei der PAS notwendig konzipiert wurde.

Neben den Vorteilen bei den Betriebskosten sind relativ günstige Umbaukosten zu erwarten, da die wesentlichen Hauptkomponenten weiter Verwendung finden können.

3.3.2.5 Traglast, Anzahl Personen

In der Phase Machbarkeitsstudie war eine nominale Nutzlast von 18 t (zwei Etagen mit je 9 t) im Gespräch.

Anzahl Personen: 2 x 40 (zwei Etagen für Personentransport, ursprünglich war die untere Etage für den Transport von Fahrzeugen vorgesehen).

Aktuell wird im PAS Auflageprojekt 2 von einer durchschnittlichen Nutzlast von 2 t bis 8 t ausgegangen, entsprechend dem Gewicht Anzahl Personen plus Gepäck (bei einem Ansatz von 80 Personen mal 80 kg plus 80 x 20 kg Gepäck ergibt sich eine Gewichtslast von 8'000 kg)

Allgemein wird bei Aufzügen eine Mindestfläche von 0.16 m² pro Person gefordert. Bezogen auf der Grundfläche des PAS Aufzuges von 5.40 m x 2.45 m (Masse provisorisch) ergäbe dies nominell 80 Personen pro Etage.

3.3.2.6 Aktuelle Gewichte und Auslegung für die PAS Aufzuanlage

Pro Person sollte 100 kg inklusive Gepäck veranschlagt werden (entsprechend den aktuellsten Empfehlungen).

Seilbetriebslast der bestehenden Anlage liegt bei 116 Tonnen, zusammengesetzt aus:

Tragnutzlast 50.8 t; Korbgewicht 26 t; Seilgewicht 32 t und diverse Lasten 7.2 t.

Für die PAS Aufzuanlage werden folgende Lasten veranschlagt:

Tragnutzlast ca. 10 t

Korbgewicht ca. 10 t

Seilgewicht ca. 16 t

Diverse Lasten ca. 3 t

Als PAS Seilbetriebslast ist demzufolge eine Grösse von ca. 40 t zu erwarten.

Wesentlich ist die Verwendung dünnerer Seile. Neben der Lastreduktion ergibt dies ein wesentlich günstigeres D/d Verhältnis (Treibscheibendurchmesser D zu Seildurchmesser d).

In gleichem Masse wird dies die Lebensdauer der PAS Seile und aller zugehörigen (PAS) Verschleisssteile massgeblich erhöhen.

3.3.2.7 Leistungsdaten und Förderzeiten

PAS Aufzug-Fördergeschwindigkeit Normal - Schleichfahrt: 12 m/s - 2 m/s (Definitive Normalgeschwindigkeit ist noch mit der Zulassungsbehörde abzustimmen).

Die PAS Anlage wird technisch für eine Geschwindigkeit von 12 m/s ausgelegt (gilt für Hochfahren und Tieffahren entsprechend der BVOS für Personenbeförderung).

Aufgrund medizinischer Gutachten wird empfohlen für das Tieffahren die Senkgeschwindigkeit auf 7 m/s zu begrenzen.

Demzufolge werden für die PAS Anlage folgende Geschwindigkeiten zugrunde gelegt:

Hochfahren: 12 m/s (Hochfahrten sind medizinisch unkritisch)

Tieffahren: 7 m/s

Dieser differenzierte Betrieb ist technisch möglich, verlangt aber entsprechende Massnahmen bei der Steuerelektronik.

Verzögerung/Beschleunigung: 0.50 m/s^2 (Berücksichtigt die für Personen zulässigen Verzögerungs- Beschleunigungskräfte etc.)

Fahrzeit: 100 s bis 120 s. (reine Fahrzeit bei 12 m/s ohne Pause, bei 7 m/s Tieffahrt entsprechend 180 s); Zeit für Förderzug total (auf –ab): ca. 800 s (bei einrümiger Anlage)

Pausenzeit (t 6) ist angegeben von Siemag in PAS Leistungsberechnung mit 300 sec. (in PAS Leistungsberechnung vom August 2002 bei 12 m/s). Im Falle einer Tieffahrt mit 7 m/s kann die Pausenzeit problemlos so verkürzt werden, dass die Gesamtzeit von 800 s für einen Förderzug beibehalten werden kann.

Nominelles Zeitfenster für Pausenzeit gemäss Fahrdiagramm ca. 96 sec. (resultierend aus Fahrzyklus PAS Haltestelle Süd mit AutoTram plus Umsteigezeiten).

3.3.2.8 Vorgesehene Konzeption des Bremssystems:

Die Fördermaschine besitzt eine umfangreiche sicherheitsgerichtete Steuerung, u.a. werden hierbei 3 verschiedene Bremskreise unterschieden:

- Fahrbremskreis
- Sicherheitsbremskreis
- Abfahrsperrkreis

In der bestehenden Anlage ist der mechanische Teil der Sicherheitsbremse kraftgeregelt. Hierbei ist die Bremskraft konstant und die Verzögerungen sind von den jeweiligen Lasten abhängig.

Vorgesehen ist deshalb die Anlage umzubauen auf eine Verzögerungsregelung. Dieses Konzept erlaubt angemessene Verzögerungen äusserst genau einzuhalten (ohne Komfortbedürfnis der Passagiere unzumutbar zu beeinträchtigen). Gemäss den relevanten Bestimmungen (z.B. TAS) ist das Limit für die technische Dimensionierung mit 1.2 m/sec^2 anzusetzen. Die tatsächlichen Verzögerungen/ Geschwindigkeiten werden auf die Bedürfnisse des PAS Betriebes (Personenbeförderung) einjustiert wie im vorherigen Kapitel beschrieben.

Der Umbau von Kraft- auf Verzögerungsregelung betrifft nur den Sicherheitsbremskreis und verlangt den Austausch der Hydraulik und der elektrischen Bremsensteuerung. (Motor, Seilscheiben, Treibscheibe und Führungsgerüste etc) werden nicht tangiert. Die Seile werden durch dünnere Seile ersetzt.)

Die Leistung des bestehenden Antriebs ist für den Einsatz bei der PAS überdimensioniert und gestattet einen uneingeschränkten Förderbetrieb.

Pausenzeiten können so kurz wie nötig gehalten werden und sind nur auszurichten auf die Umsteigezeiten, die sich infolge des Personenflusses ergeben.

3.3.2.9 Dispositionen, Unterhalt und Betrieb

Vorgesehen ist ein Betrieb mit so genannter Koepeanlage – wie bisher -, dadurch muss der Schachtsumpf offen bleiben wie bisher.

Die Schachtscheibenaufteilung muss gemäss Vorabklärungen nicht prinzipiell verändert werden, auch bei (Beton-)Auskleidung des Schachts mit reduziertem Durchmesser; die Seilscheiben müssen aber evtl. neu positioniert werden.

Schachtdurchmesser bei aktueller Förderanlage ist 7,75 m (im Licht); Aussenabmessung Förderkorb – Rahmen 2'600 mm x 6'000 mm.

Der ausgekleidete Schacht hat einen Durchmesser von 7.40 m.

Die Disposition und der Betrieb der PAS Anlage sind überprüft und es ist sichergestellt, dass sich keine Behinderungen für die fixen Einrichtungen im Schacht ergeben. Dies betrifft insbesondere die Kabelinstallationen und die Wasserleitungen.

Die Kabine der Hauptanlage und der Hilfsfahreinrichtung sind zudem so dimensioniert bzw. disponiert, dass die erforderlichen Mindestabstände von 300 mm, zwischen fixen Installationen und sich bewegenden Anlagen, im Schacht durchgehend eingehalten werden können.

Für die Erstmontage wie auch für den späteren Ersatz der Kabel im Schacht ist eine spezielle Winde mit Verlagerung im Schachtkopf vorgesehen, welche die Gewichte von Tragseil und Kabel aufzunehmen hat. Das Tragseil hat dabei die Aufgabe, auch die Installation von nicht selbsttragenden Kabeln möglich zu machen. Die eigentlichen Kabel-

einbauen sind ohne Verwendung der PAS Anlagen durchführbar (siehe auch Hinweise in Kapitel 3.3.2.12).

Die bestehenden Anlagen sind verzinkt und alle Maschinenteile wie auch die Fördermittel sind mit einem Schutzanstrich versehen.

Um die späteren Aufwändungen im Betrieb und beim Unterhalt klein zuhalten ist der Korrosionsschutz zu erneuern und partiell auch zu verstärken, insbesondere im Bereich der Schachtsohle, wo die Führungsgerüste durch die Aktivitäten beim Tunnelbau stärker beansprucht worden sind.

Für die Tragelemente und Gerüste kann von einer Lebensdauer von über 50 Jahren ausgegangen werden. Der Korrosionsschutz ist erfahrungsgemäss nach ca. 25 Jahren zu erneuern.

Aktuell, Stand August 2006, sind die Fördermaschine und die Einrichtungen in der Fördermaschinenkaverne sind lediglich etwas verstaubt, befinden sich aber sonst in einem sehr guten Zustand. Aufgrund der positiven klimatischen Bedingungen in der Kaverne kann davon ausgegangen werden, dass dieser gute Zustand bis zum Ende der Bauarbeiten am GBT bestehen bleiben wird.

Die derzeit aufgelegten Seile konnten trotz des sehr rauen Betriebes in über 140'000 Zyklen genutzt werden. Alle ausschlaggebenden Faktoren, wie Belastung, Biegeradien, Gleichmässigkeit der Belastung etc. werden sich im späteren PAS Betrieb wesentlich günstiger gestalten.

Obwohl die Prognosen über die Seillebensdauer nur schwierig zu stellen sind, kann deshalb im späteren PAS Betrieb mit einer weitaus höheren Seillebensdauer gerechnet werden.

Durch die spezifisch geringen Belastungen der Anlage im PAS Betrieb können günstige Betriebsbedingungen mit unterdurchschnittlichen Unterhaltsaufwendungen erwartet werden.

3.3.2.10 Anlagenkonzept Hauptaufzug:

Die Konfiguration der Aufzugsanlage innerhalb der Schachtscheibe kann prinzipiell beibehalten werden.

Die Verringerung des Schachtdurchmessers hat keinen unmittelbaren Einfluss auf die Führungsgerüste. Die massgebenden Seitenanschlüsse werden nicht tangiert. Anzupassen sind nur die äusseren Rahmenabmessungen an den Stirnseiten der Kabine.

Die höchste Stelle der aktuellen Kabine kann ebenso auf + 8'730 mm über (Flur) Kote Schachtkopfsohle bleiben, wie bisher. Dadurch kann das bestehende Führungsgerüst nahezu unverändert übernommen werden. Dies ist wesentlich für das ganze Umbaukonzept der PAS Aufzugsanlage, da die obere Anschlagebene mit dem Prellträger übernommen werden kann.

Ebenso können die Positionen der Fangklinke und alle entsprechenden Betriebsstellungen im Schachtkopf unverändert beibehalten werden.

Die PAS Kabinenhöhe wird jedoch verkürzt auf ca. 6 bis 6.5 m mit Einsteigekote auf 1342.270 m ü.M. in der 1. Etage und +3'060 mm, für die 2. Etage, d.h. die PAS Kabinenhöhe ist um 3.5 m kleiner als der aktuelle Korb der Schachtförderanlage.

Die Kabine hat damit genügend Bauhöhe um – wie vorgesehen – mit zwei Etagen ausgeführt zu werden.

Im (Beton-) Deckel oberhalb der Zuluftventilatoren am Schachtkopf ist ein Durchgang für die Aufzugsanlage freizuhalten, (Fläche entsprechend Schachtscheibe).

Der Bereich der Aufzuganlage am Schachtkopf wird aerodynamisch abgeschirmt. Die Aufzuganlage befindet sich auf der Druckseite der Zuluftventilatoren. Dies bedingt eine seitliche Abschirmung mit Schleuse.

3.3.2.11 Hilfsfahranlage, Notbetrieb

Die Verfügbarkeit einer Hilfsfahranlage ist als unabdingbare Voraussetzung für den Betrieb der PAS Aufzugsanlage anzusehen (muss auch gemäss TAS verfügbar sein).

Die in der Bauphase genutzte mittlere Seilfahranlage kann als Hilfsfahranlage Verwendung finden. Die Anlage wurde bereits technisch modifiziert und entspricht dem modernen Sicherheitsstandard (so genannte „Briad'sche Führung“ mit Reibungsprinzip wurde bereits ersetzt durch neue Rollenführung).

Bedingt durch den Schachtausbau verringert sich der Schachtdurchmesser auf ca. 7'400 mm. Der Korb der Hilfsfahranlage muss deshalb im Schacht neu angeordnet werden (Versetzen auf die gegenüberliegende Seite). Die wesentlichen Komponenten können in jedem Fall weiterhin Verwendung finden (inklusive Motor, Trommel, Seilscheibe, Führungen etc).

Hinweis: Die Motorleistung der Hilfsfahranlage liegt bei 270 KW und könnte im Notfall problemlos von der Notstromanlage versorgt werden. Zusätzlich steht ein mobiles Windenfahrzeug zur Verfügung, dessen Notkorb punktuell in den Schacht abgelassen werden kann. Es besteht die Absicht diese Winde vorzugsweise für Inspektionen im Schacht II einzusetzen. Ein allfälliger Einsatz im Ereignisfall bei der PAS Anlage wird noch geprüft (Problem ist Zugänglichkeit im Bereich Schachtkopf).

3.3.2.12 Synergien / Anforderungen an die Bedürfnisse der ATG

Im aktuellen GBT Projekt ist eine Hebeeinrichtung vorgesehen, die in erster Linie nur dem Personentransport bei periodischen Inspektionen im Schachtbereich dienen soll.

Grosse (Kabel) Gewichte sind nicht zu tragen, da für die Kabelmontage innerhalb des Schachtbereichs ein spezielles Konzept entwickelt worden ist. Neumontagen, wie auch ein späterer Ersatz alter/schadhafter Kabel erfolgen mittels gesonderten Tragseilen und speziellen Umlenkrollen, die direkt im Schachtkopf verankert sind, ohne dass deren Gewichtskräfte auf die Hebeeinrichtung bzw. auf die Inspektionsplattform einwirken können.

Die Struktur der Traggerüste und Auflager erlaubt die Anbringung von zusätzlichen Ankerpunkten auch für hohe Traglasten (Kabelrollen etc.).

Die Konstruktion der geplanten Aufzugkabine für PAS berücksichtigt die Anbringung einer Plattform für Schachtinspektionen und Revisionsarbeiten.

Generell verfügt die PAS-Anlage über grosse Tragreserven wie bereits im obigen Abschnitt erwähnt. Gleiches gilt für die Steuerung mit variablen Haltepunkten.

Die technischen Einzelheiten sind jedoch noch offen und mit dem zukünftigen Bahnbetreiber abzustimmen.

3.3.2.13 Weitere Fragen, Aspekte und Projektierungsschritte

Weitere Fragen zum Steuer- und Bedienungskonzept, zur Gestaltung / Ausrüstung der PAS Aufzugkabine, Komfortbedürfnisse der Passagiere wie auch der Komplex der aerodynamischen und klimatischen Abschirmung sind noch im Zuge der weiteren Projektierung vertieft zu behandeln.

Die anzuwendenden Normen und Richtlinien für Konstruktion (Umbau der bestehenden Schachtfördereinrichtung), Abnahme/Prüfung und Betrieb sind in Abstimmung mit dem BAV fest zu legen.

Auf Basis des vorgestellten Konzepts sind die einzelnen Massnahmen jetzt im Detail auszuarbeiten, insbesondere auch im Hinblick auf die Schnittstellen mit dem aktuellen GBT Projekt (Rohbau Ausrüstung, Bahntechnik etc).

Das in diesem Kapitel beschriebene Konzept bildet auch die Basis für die Erlangung einer Betriebsbewilligung / Konzession.

Diesbezüglich haben bereits Kontakte und Besprechungen mit dem BAV stattgefunden. Die Einrichtungen der PAS werden im Rahmen des Gesamtprojektes betrachtet (Eisenbahnrechtliches Plangenehmigungsverfahren etc). Für die Aufzugsanlage zeichnet sich ab, dass die Konzession formal gemäss der neuen Verordnung über die Sicherheitsanforderungen an Seile und Seilbahnen zu behandeln ist, bei den technischen Aspekten jedoch insbesondere der Pendelbahnverordnung Rechnung zu tragen ist.

3.3.3 Bus (AutoTram)

3.3.3.1 Situation:

Für den Personentransport zwischen den Haltestellen Süd bzw. Nord und dem Schachtfuss sowie zwischen Schachtkopf via Zugangstollen und Sedrun braucht es geeignete Fahrzeuge, die den speziellen Anforderungen von PAS gerecht werden.

AutoTram ist ein neuartiges Verkehrssystem, welches vom Fraunhofer Institut entwickelt wird. Die besonderen Eigenschaften von AutoTram sind:

- Emissionsfreie Antriebstechnik
- Ein- und Zweirichtungsbetrieb
- Schmales Lichtraumprofil
- Optische Spurführung
- Dreiaachsenlenkung

AutoTram befindet sich zurzeit im Probetrieb. Für diverse Projekte wird der Einsatz von AutoTram geprüft, sodass bis zum Zeitpunkt der Realisierung von PAS im Jahre 2016 Referenzen und Erfahrungen mit AutoTram im täglichen Einsatz bestehen werden.

3.3.3.2 Antrieb der AutoTram

Das Konzept AutoTram bietet als Antrieb Hybrid-Lösungen mit Dieselmotoren, Elektromotoren, Brennstoffzellen und wahlweise einem zusätzlichen Schwungrad als Energiespeicher an.

Um das geeignete Antriebskonzept zu bestimmen wurden die Streckenprofile Schachtfuss-Haltestelle Nord und Schachtfuss-Haltestelle Süd hinsichtlich maximaler Leistung und Gesamtenergiebedarf analysiert. Als Fahrtgeschwindigkeit wurde für die flachen Abschnitte 10 m/s und für die Streckenabschnitte mit Steigung/Gefälle und Kurven 5 m/s eingesetzt.

Es hat sich gezeigt, dass diese Strecken mit einem reinen Schwungradantrieb bewältigt werden können. Das heisst, bei jedem Haltepunkt wird das Schwungrad über die PAS Stromversorgung aufgeladen. Dieser Ladevorgang dauert 30 Sekunden und findet während dem Aus- bzw. Zusteigen der Fahrgäste statt.

Der reine Schwungradantrieb passt ideal zu den Anforderungen für den PAS Betrieb:

- Keine Brennstoffe im PAS (Reduktion von Brandgefahr)
- Keine Chemie im PAS (keine Brennstoffzelle, keine Batterie)
- Keine Emissionen

Im Gegensatz zu Batteriespeichern hat das Schwungrad eine unbegrenzte Anzahl an Ladezyklen des Schwungrades. Um die Gyroskopischen Kräfte zu beherrschen ist das Schwungrad kardanisch aufgehängt. Damit sind Neigungen von bis zu 25° zulässig.

Das Schwungrad läuft in Vakuum, welches zur Kompensation von Leckage monatlich von neuem erzeugt werden muss.

Das Schwungrad ist aus Kohlefaser-Verbundwerkstoff hergestellt. Im Ereignisfall (mechanische Schäden wegen Zentrifugalkräften, 25'000 rpm) würde sich das Schwungrad delaminieren und somit kaum Sicherheitsprobleme für Fahrgäste darstellen.

Zur Sicherheit soll das Fahrzeug mit einem Dieselmotor (Notbetrieb) ausgerüstet werden. Der Notdiesel soll so stark sein, dass damit ein AutoTram abgeschleppt werden kann (Pannenfall).

3.3.3.3 Spurführung

AutoTram verfügt über ein Fahrerassistenzsystem für laterale und longitudinale Fahrzeugführung und erlaubt einen führerlosen Betrieb.

Optische Sensoren erkennen die „Virtual Rail“, lenken das Fahrzeug und erlauben das exakte Anfahren der Haltestellen.

Das „Steering Control“ erlaubt dank der Dreiaachsenlenkung einen identischen Rollweg hintereinander liegender Räder und damit minimales seitliches ausschwenken.

Der ideale Kurvenverlauf für den Fahrkomfort ist die Klothoide. Die Gestaltung der Fahrwege sollte bestmöglich der Klothoide angenähert werden. Dazu sind nach aktuellem Kenntnisstand keine Nachprofilierungsarbeiten in den Kurvenradien notwendig.

Als mechanische Rückfallebene soll am Rand der Fahrbahn eine Schrammbord/Notführwanne erstellt werden.

Für den Lichtbedarf des Spurführungssystems reicht die Eigenbeleuchtung durch das Fahrzeug.

Das Spurführungssystem wird ergänzt durch ein Warnsystem, welches Hindernisse erkennen kann.

Falls für Porta Alpina Sedrun ein führerloser Betrieb (vollautomatisch) in Frage kommt, muss die Erfüllung der behördlichen Auflagen (Personensicherheit) geprüft werden.

3.3.3.4 Option Einsatz von AutoTram im lokalen Strassennetz

AutoTram ist mit der dreiachsigen Lenkung und dem All-Achsantrieb auch für den Strassenverkehr bei winterlichen Verhältnissen geeignet.

AutoTram, als Fahrzeug mit Zweirichtungsbetrieb, muss für den Einsatz im öffentlichen Strassenverkehr als Einrichtungsfahrzeug ausgerüstet sein (z. Bsp. Beleuchtung).

3.4 Elektroausrüstung

3.4.1 Personenaufzug Schacht I

3.4.1.1 Ausgangslage Schachtförderanlage Schacht I

Die im Einsatz stehende Förderanlage im Schacht I wurde für die betrieblichen Anforderungen der Baustelle in Sedrun ausgelegt und installiert. Diese Anforderungen bestimmen massgebend einerseits die technische Ausrüstung und andererseits die elektrische Infrastruktur der Förderanlage.

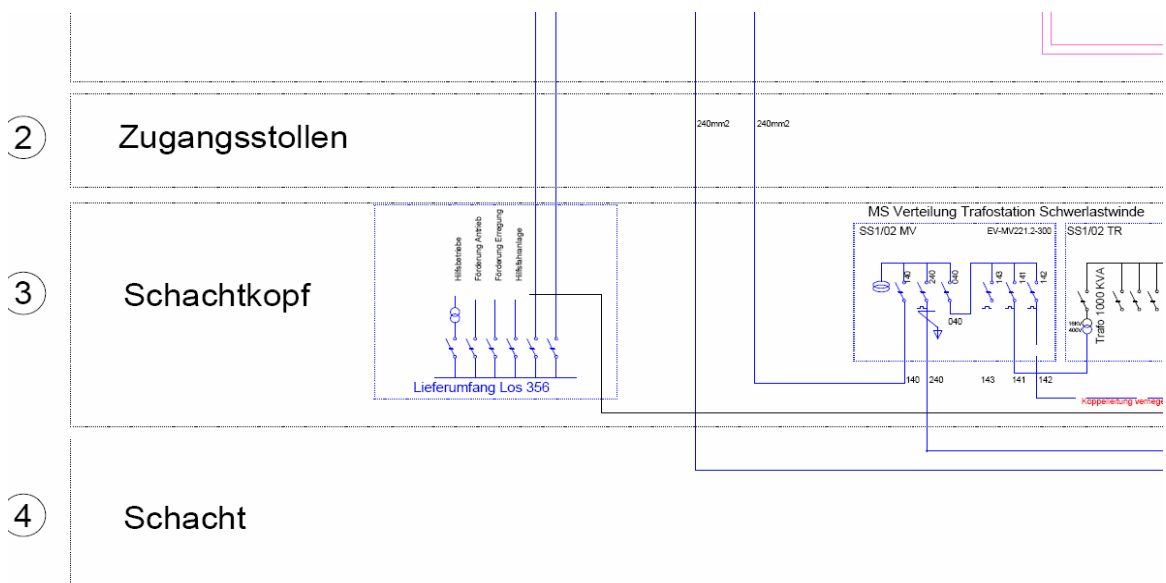


Abbildung 3.4.1: Stromversorgung Schachtförderanlage

3.4.1.2 Anforderungen für Porta Alpina Sedrun

Nach Möglichkeit sollen die Installationen der elektrischen Energieversorgung der Schachtförderanlage, insbesondere die Mittelspannungseinspeisung 16 kV inkl. Transformator Hilfsbetriebe Förderanlage und der zugehörigen Mittelspannungs-Schaltanlage ins Projekt Porta Alpina Sedrun übernommen werden. Zur gesamten Stromversorgung des Aufzuges gehören auch die gewerkspezifischen Elemente, wie eigene Schaltgerätekombinationen sowie Wechselrichter für die Einspeisung des Antriebes. Die Anlagenteile sind einer Gesamtrevision zu unterziehen.

Die steuerungstechnischen Anlagenteile, wie Leitrechner und zugehörige Steuer- und Regelsysteme sollten zur Überbrückung bei Stromausfall und zur Sicherstellung der Datenhaltung im Leitsystem mit einer eigenen USV-Anlage ausgerüstet sein.

3.4.2 Stromversorgung Schachtfuss

3.4.2.1 Ausgangslage

Die Bahntechnik (Bt) versorgt die Multifunktionsstelle Sedrun mit 2 redundanten 16-kV-Einspeisungen aus dem übergeordneten nationalen 50-Hz-Netz. Die beiden Hochspannungsabgänge stellt das energieliefernde Werk, energia alpina Sedrun in deren 16-kV-Schaltanlagen zur Verfügung. Diese Schaltanlagen verfügen über ein Doppelsammelschienenensystem.

Die 16 kV Einspeisung vom Schachtkopf zum Schachtfuss wird durch die Bahntechnik, durch den Projektgenieur 50 Hz Netz zur Verfügung gestellt. Ebenso stellt der Projektgenieur 50 Hz im Bereich Schachtfuss 400 V-Abnahmestellen als Abgänge für die projektspezifischen Niederspannungs-Hauptverteilungen zur Verfügung.

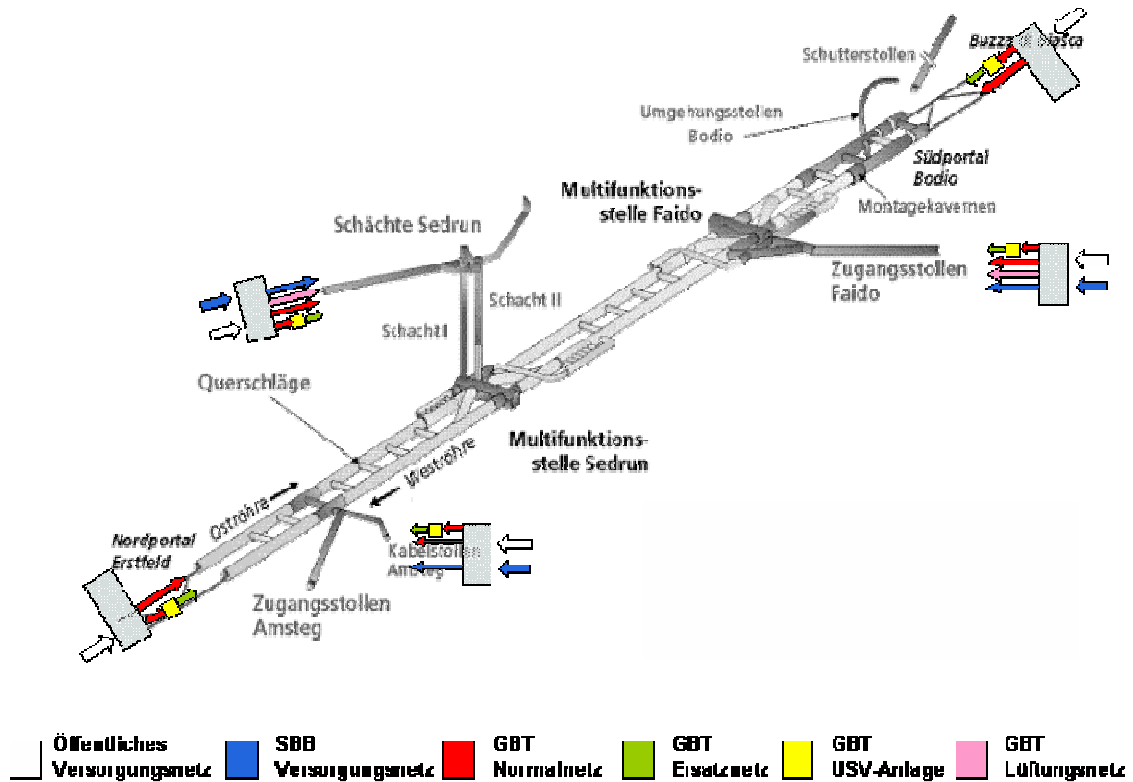


Abbildung 3.4.2: Einspeiseorte für den GBT

3.4.2.2 Anforderungen für Porta Alpina Sedrun

Im Rahmen des Projekts PAS wird die Niederspannungs-Hauptverteilung der Bahntechnik in der Multifunktionsstelle im Schachtfuss mit den nachfolgenden Abgängen erweitert. Es wird einerseits für das Normalnetz und andererseits für das Ersatznetz ein 400 V Abgang zur Verfügung gestellt.

- HLKSE Wartehalle 1, Nord
- HLKSE Wartehalle 2, Nord
- HLKSE Wartehalle 1, Süd
- HLKSE Wartehalle 2, Süd
- Abschlusstor Perron/Wartehalle 1, Nord
- Abschlusstor Perron/Wartehalle 2, Nord
- Abschlusstor Perron/Wartehalle 1, Süd
- Abschlusstor Perron/Wartehalle 2, Süd
- Abschlusstor Seitenstollen/Wartehalle 1, Nord
- Abschlusstor Seitenstollen/Wartehalle 2, Nord
- Abschlusstor Seitenstollen/Wartehalle 1, Süd
- Abschlusstor Seitenstollen/Wartehalle 2, Süd

- Unterhaltsgarage
- Ladestation Autotram
- Publikumsbereich Schachtfuss (Multifunktionsstelle)

In jedem der aufgeführten Bereiche versorgt eine entsprechend ausgerüstete Schaltgerätekombination die installierten Objekte mit elektrischer Energie.

3.4.2.3 Abgrenzung zur Bahnstromversorgung

Die im Schacht I zu verlegenden Hochspannungskabel der Bahnstromanlagen sind von der ATG mit dem Projekt PAS zu planen. Mit geeigneten Massnahmen ist die Erreichung der gesetzlich geforderten Werte sicherzustellen (z.B. Abstrahlung Hochspannungskabel), gemäss der Auflage des BAV in der Plangenehmigungsverfügung an die ATG vom 12. Juni 2006 (Ziffer 2.7).

3.4.3 Ladestation „AutoTram“

Das vorgesehene zum Einsatz gelangende AutoTram mit Elektroantrieb (Schwungrad) muss zum „Laden“ des Schwungrades in den Haltestellen mit elektrischer Energie versorgt werden (Dockingstation).

3.4.4 Zusätzliches Türelement pro Wartehallen-Abschluss

Für die zusätzlichen Türelemente der Wartehallen-Abschlüsse Seite Perron – je Tor ein zurückgesetztes zweites Abschlusstor – gelten die gleichen Ansprüche an die Energieversorgung und Signalübertragung zum übergeordneten Leitsystem wie für die Wartehallen-Tore.

3.4.5 Elektrische Rahmenbedingungen Türelemente

Die elektrischen Rahmenbedingungen sind im Anforderungskatalog der NHS-Tore GBT umschrieben.

Dementsprechend würden sich für die PAS-Tore folgende Funktionen ergeben (Auszug aus dem Anforderungskatalog der Ausschreibung NHS-Tore GBT):

Nr.	Betriebliche Anforderungen
9.1	<p>Beschreibung Türüberwachungsvorrichtung. Für beide Türarten ist eine Vorrichtung für die Überwachung der folgenden Stellungen (Zustandsüberprüfung) vorzusehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangssignale für die <u>Endzustände (Endstellungen)</u>: <ul style="list-style-type: none"> ○ NHS-Tür vollständig geschlossen / nicht vollständig geschlossen. ○ NHS-Tür vollständig offen / nicht vollständig offen. • Ausgangssignale für die <u>provisorischen Zustände (Stellungen)</u>: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tür in Öffnungsfahrt, inkl. Laufzeitüberwachung. ○ Tür in Schliessfahrt, inkl. Laufzeitüberwachung.
9.2	<p>Fehlermeldungen Türüberwachungsvorrichtung. Für beide Türarten gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangssignal „Störung NHS-Tür“ falls Türüberwachungsvorrichtung ausser Betrieb. • Ausgangssignal „Störung NHS-Tür“ falls Laufzeit Öffnungs-/Schliessfahrt >10 Sekunden. • Ausgangssignal „Störung NHS-Tür“, falls Überschreitung der maximalen Kräfte von 100 N (Einklemmschutz).
9.3	<p>Fernsteuerung und Steuerung vor Ort der NHS-Türen. Für beide Türarten gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eingangssignal "Türe öffnen". • Eingangssignal "Türe schliessen". • Ausgangssignal "Motorschutzschalter Türantrieb ausgelöst", je Antrieb eine Meldung. • Ausgangssignal "Anlage in Revision", SUVA-Sicherheitsschalter betätigt (Stellung Aus). • Ausgangssignal "Steuerung vor Ort auf Stellung Hand", Betriebspersonal bedient die Steuerung vor Ort (Revisionsarbeiten).

Nr.	Betriebliche Anforderungen
9.4	<p>Steuerschrank vor Ort. Für beide Türen gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schrankkonstruktion: Modularer Aufbau, Aluminium oder Aluminium beschichtet oder V4A. • Türen, Verschluss: Hebelgriff mit 4-kant 6mm oder DIN-Doppelbart Stangenschloss, eingebaute Schematasche, Schrankbreite > 1m doppelflügelige Türen. • Oberflächenbehandlung, Farbe: Farbanstrich mehrschichtig, Strukturlack. • Schutzart: IP55. • Beschriftung: Schrankbeschriftung gemäss Vorgaben AKS-Code, Transferfolie oder geschraubte Bezeichnungsschilder. • Grundsätzlich sind die Vorgaben der Bt an die Schranktypen der Niederspannungstechnik einzuhalten. • Der Steuerschrank vor Ort ist so anzuordnen, dass dieser von der Hitze (geschlossenen, der Brandeinwirkung ggf. ausgesetzte NHS-Türen) nicht erreicht und somit nicht beschädigt wird. Wenn erforderlich ist der Steuerschrank hitzebeständig zu isolieren. Der geplante Abstand zur NHS-Türe beträgt ca. 1m. Es wird angenommen, dass der Türöffnungsmechanismus, der elektromechanische Antrieb für die Schliessvorrichtung und der Steuerschrank vor Ort nach direkter Brandeinwirkung ausgefallen sind und somit die Türe inkl. Steuerschrank nach einem solchen Ereignis ersetzt wird (siehe dazu auch Punkt 7.9).
9.5	<p>Signalübertragung und Anschluss TLT. Für beide Türarten gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle Signale beschrieben in 9.1 bis 9.3 werden auf die TLT aufgeschaltet. • Die Signalaufbereitung erfolgt auf dem vom Türlieferanten realisierten Einzelsteuerrechner (Einzelsteuerebene), eingebaut im Steuerschrank vor Ort. Je NHS-Tür ist ein Einzelsteuerrechner zu realisieren. Der Einzelsteuerrechner ist bei kurzzeitigem Stromunterbruch gegen Datenverlust zu schützen. • Die Signalübertragung zu den übergeordneten Systemen erfolgt ausschliesslich nach den Vorgaben "Technischer Bericht, TC Festnetz / Tunnelleitsystem, Dokument Nr. ATG: BE01-#5295-v1B (Kapitel 5). Eingesetzt wird dazu eine serielle Schnittstelle (Ethernet, TCP/IP), mit den vorgegebenen Kommunikationsprotokollen gemäss Kapitel 5.2.7 Kommunikation GBT. • Den Einzelsteuerrechnern ist ein Gruppenrechner (Gruppensteuerebene) überlagert. Darin sind die nötigen Elemente enthalten, welche für den übergeordneten Betrieb der einzelnen Tore notwendig sind. Der Gruppenrechner ist Bestandteil der vorliegenden Ausschreibung. • Für das Gewerk NHS-Türe ist ein separater Kopfrechner (Prozessleitebene) als Bindeglied zur Tunnelleittechnik zu realisieren. Der Kopfrechner ist Bestandteil der vorliegenden Ausschreibung.
9.6	<p>Energieversorgung und Notstromversorgung. Für beide Türen gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Steuerschränke vor Ort werden redundant mit 3x400/230V ab einem benachbarten Querschlag eingespeist. • Notstromversorgung: nicht vorhanden.
9.7	<p>Verfügbarkeit Türüberwachungs- und Türsteuerungsvorrichtung. Nutzbar in allen 4 Betriebsarten des GBT, für beide Türarten gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probetrieb • Normalbetrieb • Unterhaltsbetrieb (Erhaltungsbetrieb) • Ereignisbetrieb.

Des Weiteren werden die PAS-Tore über die Sicherungsanlagen der SBB ferngesteuert. In Abhängigkeit der Zugdaten werden die Tore der Wartehallen PAS automatisch geöffnet und geschlossen.

3.4.6 Ersatznetz

Bei einem Unterbruch der 50 Hz Stromversorgung stellt das Ersatznetz die kontinuierliche Stromversorgung der wichtigsten Verbraucheranlagen (Beleuchtung MFS, Lautsprecheranlage, Videoanlage, Telekommunikationsanlage, Brandmeldeanlage, Leitsysteme, NHS- und PAS-Tore, Hilfsfahranlage zur Evakuierung von Personen aus dem PAS-Aufzug) sicher.

Als Ersatznetzanlage bieten sich 2 technisch verschiedene Varianten an.

1. 16 2/3 / 50 Hz Umformer

Die Bahntechnik versorgt den GBT über 2 Einspeisepunkte (Amsteg, Faido) mit

Bahnstrom 16 2/3 Hz. Ab diesem Netz bietet sich der Bezug des Ersatznetzes mittels eines 16 2/3 / 50 Hz Umformers an. Die technische Lösung ist einfach realisierbar, setzt aber das Einverständnis der ATG voraus. Ein eventuelles Bewilligungsverfahren seitens ATG muss frühzeitig initialisiert werden.

2. Ersatznetz der Bahntechnik

Die Bahntechnik realisiert im Schachtkopf der Multifunktionsstelle Sedrun 2 hoch verfügbare Ersatznetzanlagen, als redundant aufgebaute Systeme. Die beiden Ersatznetzanlagen speisen das Ersatznetz im Schachtkopf und in der Multifunktionsstelle Sedrun. Mit den verwendeten Last Transfer Modulen (LTM) wird eine unterbrechungsfreie Stromversorgung der ersatznetzberechtigten Verbraucher sichergestellt. Der Bezug der elektrischen Energie vom Ersatznetz muss mit den zuständigen Stellen der ATG besprochen und koordiniert werden. Auch bei dieser Variante muss ein eventuelles Bewilligungsverfahren seitens ATG frühzeitig initialisiert werden.

In Absprache mit ATG wird nach Möglichkeit die Lösungsvariante 2 vorgezogen.

3.4.7 Geplanter Kabelrohrblock RBA erweitern

Die Erschliessung der Wartehallen mit elektrischer Energie und Datenübertragungsleitungen erfolgt von der Multifunktionsstelle über zusätzliche Rohreinlagen (sep. Rohrblock) in den Seitenstollen Süd und Nord.

3.4.8 Rohreinlagen für Elektroinstallationen

Wo sinnvoll und angebracht, werden die Elektroinstallationen im Publikumsbereich unter Putz verlegt. Im Wesentlichen sind die sanitären Einrichtungen der Wartehallen, die elektrischen Installationen der Wartehallen und nach Möglichkeiten die elektrischen Installationen im Bereich Schachtfuss betroffen.

Die Klimaanlage und die Niederspannungsverteilungen der Wartehallen werden örtlich über den Sanitärräumen der Wartehallen vorgesehen. Die Installationen in den technischen Räumen werden auf Putz montiert.

3.4.9 Energieversorgung Haustechnikanlagen

In jeder Wartehalle wird im Technikgeschoss ein Elektroverteilschrank platziert. Die Einspeisung des Elektroverteilschranks erfolgt mit 2 Netzen:

1. 50 Hz Normalnetz;
Versorgung der Klimaanlage Wartehalle.
2. 50 Hz Ersatznetz;
Versorgung des MSR-Systems der Klimaanlage, der Beleuchtungskörper, der Lautsprecheranlage und der Videoanlage.

Die Unterhaltsgarage wird ebenfalls mit einem eigenen Elektroverteilschrank ausgerüstet.

3.4.10 Anbindung der MSR-Systeme an die Tunnelleittechnik

Die Bahntechnik stellt in den Querschlägen und in der Multifunktionsstelle Kommunikationsschnittstellen zur Tunnelleittechnik zur Verfügung. Betriebs- und Störungsmeldungen der Gewerke werden auf diesen Backbone der Bahntechnik (TC Festnetz / Datenübertragung & Betriebskommunikation) aufgeschaltet.

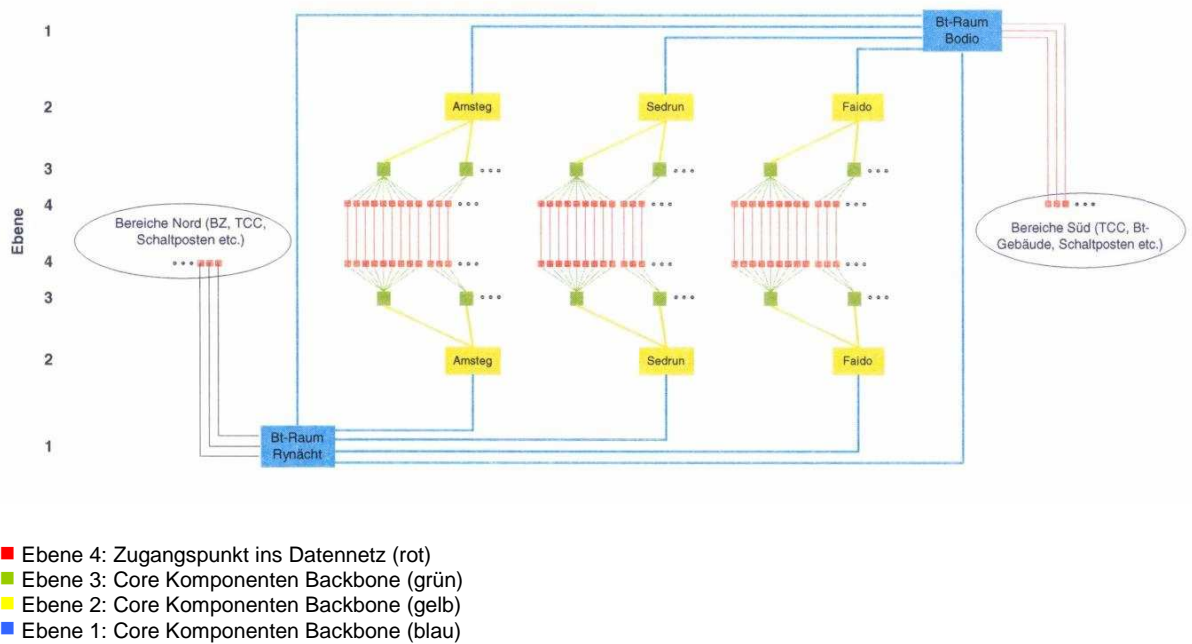


Abbildung 3.4.3: Hierarchische Netztopologie mit 4 Ebenen

3.5 Betriebslüftung

3.5.1 Bauprojekt Betriebslüftung ATG

3.5.1.1 Abgrenzung

Das vorliegende Auflageprojekt 2 zur Lüftung während des Betriebs der Porta Alpina Sedrun (PAS) basiert auf dem Entwurf des Bauprojekts Betriebslüftung (BP BL) des Gotthard Basistunnel (GBT) vom März 2006. Zurzeit durchläuft das BP BL das Genehmigungsverfahren bei der ATG AG. Voraussichtlich ist die Genehmigung des BP BL bis Ende 2006 zu erwarten.

Das Projekt Lüftung PAS basiert somit auf einer soliden, aber in einigen Bereichen noch nicht definitiven Grundlage und muss nach Fertigstellung des BP BL überprüft und gegebenenfalls aufdatiert werden.

3.5.1.2 Stand Bauprojekt Betriebslüftung GBT März 2006

Der GBT wurde für einen täglichen Zugverkehr von 300 Zügen ausgelegt und erlaubt auf Grund seiner geringen Steigung von 6.7 ‰ die Einbindung der Alpenquerung in das Europäische Hochgeschwindigkeitsnetz. Für die Dimensionierung muss davon ausgegangen werden, dass den Tunnel mehrere Züge hintereinander mit einer Geschwindigkeit von 250 km/h passieren. Des Weiteren ist mit langen Güterzügen zu rechnen. Für die Dimensionierung der Tunnelstruktur und der Lüftungstechnischen Komponenten müssen somit Druckabweichungen vom Normaldruck von bis zu +/- 10 kPa pro Röhre angesetzt werden. Der theoretisch mögliche Druckunterschied zwischen beiden Röhren beträgt somit 20 kPa.

Gemäss den zurzeit noch nicht freigegebenen aktualisierten Klimaprognosen für den so genannten „Referenzfall“ liegen die Temperaturen in beiden Tunnelröhren im Grenzbereich von 35 °C, d.h. gemäss BP BL GBT sind zwei Lüftungsstrategien zu berücksichtigen, den Normalbetrieb ohne Einsatz der Betriebslüftung und der Lufttauscherbetrieb. Die inneren Bereiche der MFS sind aerodynamisch vollständig von den Tunnelröhren

getrennt. In Sedrun werden gemäss aktuellem Planungsstand ca. $16.4 \text{ m}^3/\text{s}$ für die Lüftung der MFS erforderlich, von denen ca. $10.4 \text{ m}^3/\text{s}$ für die Lüftung und Klimatisierung der technischen Räume entfallen. Die Seiten- und Verbindungsstollen werden jeweils mit ca. $6 \text{ m}^3/\text{s}$ belüftet, wobei ihre Durchströmung von einem in ihnen installierten Abluftsystem sichergestellt wird.

Im Lufttauscherbetrieb können durch die Abluftventilatoren der MFS Sedrun durchschnittlich ca. $150 \text{ m}^3/\text{s}$ aus der MFS und der wärmeren Tunnelröhre (Weströhre) abgesaugt und durch ca. $150 \text{ m}^3/\text{s}$ Aussenluft ersetzt werden. Da die Stollen, Kavernen und Schächte der MFS Sedrun und Faido auch im Lufttauscherbetrieb als Zuluftkanäle dienen und die Zuluft durch Düsen in den Tunnel eingeblasen wird, machen sich die Druckabweichungen vom Normaldruck auf Höhe der MFS Sedrun in der Weströhre ($\pm 10 \text{ kPa}$) gedämpft auch in den Innenbereichen der MFS bemerkbar.

Die Erhaltung findet an 2 Nächten pro Woche in der Zeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr statt. Während des Erhaltungsbetriebs ist im Regelfall eine Tunnelröhre vollständig für den Verkehr gesperrt. In der zweiten Tunnelröhre findet in Intervallen Verkehr in beiden Fahrtrichtungen statt. Um dem Unterhaltspersonal ausreichend frische Luft bei einem gleichzeitig akzeptablem Arbeitsklima zur Verfügung zu stellen, werden durch die offenen Fluchttüren in den Nothaltestellen bei Bedarf bis zu $400 \text{ m}^3/\text{s}$ Frischluft in den Tunnel eingeblasen. Falls aus klimatischen Gründen eine Vorkühlung des Tunnels erforderlich wird, könnte der Lufttauscher vorübergehend (einige Stunden) auch zum Einsatz kommen, wenn er während des Normalbetriebs nicht benötigt wird.

Bei unvorhergesehenem akutem Erhaltungsbedarf kann ein Tunnelabschnitt auch kurzfristig für max. 4 h gesperrt werden. Im so genannten „Joker Betrieb“ wird der Erhaltungsabschnitt mit einem mobilen Tor einseitig vom Tunnelsystem getrennt. Die Frischluftversorgung erfolgt durch die Saccardodüsen oder die geöffneten Fluchttüren mit Hilfe der Zuluftventilatoren der Betriebslüftung. Der Zuluftvolumenstrom wird dem Bedarf entsprechend eingestellt und liegt aus hygienischer Sicht deutlich unterhalb der Luftmengen des regulären Erhaltungsbetriebs.

Kommt es im GBT zu einem Ereignis, sind während der Evakuierungsphase lüftungstechnisch zwei Szenarien denkbar. Die Lüftungsstrategien im Ereignisbetrieb hängen sehr stark von der voraussichtlichen Halteposition des Zuges ab.

Auf Grund der sehr hohen Anforderungen an das Rollmaterial, das den GBT passieren darf, kann davon ausgegangen werden, dass Personenzüge den Tunnel entweder verlassen oder aber die nächste Nothaltestelle (NHS) erreichen können.

Kommt es zum Zughalt in einer NHS, werden bereits mit Eingang der Alarmierung bei der Tunnelleitstelle die Zuluft- und Abluftventilatoren in Betrieb genommen. Gleichzeitig öffnen sich in der voraussichtlich betroffenen NHS alle 6 Fluchttüren und die mittig in der NHS angeordnete Abluftklappe. Um bei Zughalt eine Längsströmung von ca. 4 m/s durch alle offenen Fluchttüren bereitzustellen, wird der Zuluftvolumenstrom auf ca. $120 \text{ m}^3/\text{s}$ hochgefahren. Die Lüftung und Kühlung der technischen Räume wird auf Umluftbetrieb geschaltet und die Lüftung der Seitenstollen vom Abluftkanalnetz getrennt. Optimierte Fluchtbedingungen werden durch Rauchabsaugung im Bereich der NHS-Decke geschaffen. Hierzu werden die Abluftventilatoren bis zu einer Förderleistung von $250 \text{ m}^3/\text{s}$ hochgefahren.

In der nicht betroffenen MFS werden die Fluchttüren zur Gegenröhre geöffnet und die Zuluftventilatoren mit maximaler Förderleistung in Betrieb genommen. Zusammen mit den an den Portalen installierten Strahlventilatoren wird somit ein Überdruck in der Gegenröhre erzeugt und ein Raucheintrag durch Leckagen verhindert.

Muss der Ereigniszug ausserhalb der Nothaltestellen an einer beliebigen Position im Tunnel anhalten, wird die Gegenröhre auf Überdruck belüftet. Wurde zuvor die Ereignislüftung für einen Nothalt in einer NHS in Betrieb genommen, werden sofort die Abluft-

ventilatoren ausgeschaltet, die Fluchttüren zur Ereignisröhre geschlossen und die zur Gegenröhre geöffnet. In jedem Fall werden die Zuluftventilatoren in beiden MFS soweit hochgefahren, dass je MFS 200 m³/s in die Gegenröhre eingeblasen werden können. Zusammen mit den Strahlventilatoren an den Einfahrtsportalen lässt sich so ein ausreichender Überdruck erzeugen, der einen Raucheintrag in die Gegenröhre durch Leckagen und offene Fluchttüren verhindert.

Da sich in der MFS des GBT (nach Lüftungskonzept ohne PAS) während des Normalbetriebs keine Menschen aufhalten und es zudem in den Stollen und Kavernen der MFS nahezu keine brennbaren Einrichtungen gibt, sind keine speziellen Lüftungsszenarien für einen eventuellen Brandfall innerhalb der MFS vorgesehen (Ausnahme: Brand in einem technischen Raum).

3.5.2 Lüftungsziele Porta Alpina

Die Lüftungsziele der PAS knüpfen weitgehend an denen der MFS Sedrun an, so wie sie im BP BL GBT [13] formuliert sind. Der Erhaltungsbetrieb des GBT findet zwischen 22:00 und 06:00 statt, ausserhalb der Betriebszeiten der PAS. Deshalb werden im Folgenden nur die Ziele für den Normal- und den Ereignisbetrieb des GBT bzw. der PAS formuliert.

3.5.2.1 Normalbetrieb

Im Folgenden werden die in [13] formulierten Ziele für den Normalbetrieb übernommen, ergänzt oder enger formuliert.

Ziel 1

Das Eindringen von Schmutz und Schadstoffen aus dem Fahrraum in die Wartehallen, Stollen und Kavernen der MFS Sedrun muss verhindert oder auf ein akzeptables Mass beschränkt werden.

Ziel 2

Geruchs- und Schadstoffe, die von den Wänden, Einrichtungen, Fahrzeugen und Menschen während dem Betrieb der PAS freigesetzt werden (z.B. Radon, CO, CO₂), müssen ausreichend verdünnt werden.

Ziel 3

Wärme und Feuchtelasten müssen abgeführt werden. Die klimatischen Randbedingungen der Wartehallen, Stollen und Kavernen der PAS müssen innerhalb der in [9], Kapitel 9, festgelegten Werte liegen.

Ziel 4

Die Lärmimissionen, die aus dem Betrieb des GBT und der Lüftung in dem Bereich der PAS resultieren, dürfen den Grenzwert von 84 dB(A) nicht überschreiten [9].

Ziel 5

Die Druckschwankungen im gesamten Bereich der PAS, die durch den Betrieb des GBT und der PAS auftreten, müssen die Sicherheits- und Komfortkriterien nach [9] erfüllen.

3.5.2.2 Lufttauscherbetrieb

Die Lüftungstechnischen Ziele entsprechen denen des Normalbetriebs. Der Betrieb des Aufzuges während des Lufttauscherbetriebs enthält eine zusätzliche aerodynamische Kraft an die gegen den Strom fahrende Kabine. Logischerweise werden die aerodynamischen Kräfte an die mit dem Strom fahrende Kabine deutlich vermindert. Falls nötig,

wäre eine temporäre Einstellung des Lufttauscherbetriebs während der Fahrten des Aufzuges PAS möglich.

3.5.2.3 Erhaltungsbetrieb

Da Erhaltung i.d.R. nur ausserhalb der Betriebszeit der PAS stattfindet, sind diesbezüglich keine Ziele erforderlich. Für gelegentlichen Jokerbetrieb und für die Vorkühlung gelten die Lüftungsziele des Normalbetriebs.

3.5.2.4 Ereignisbetrieb bei Ereignis im GBT

Im Ereignisfall steht die Sicherheit der in der MFS Sedrun und im Tunnelsystem anwesenden Menschen im Vordergrund. Im Folgenden werden die in [13] formulierten primären Ziele für den Ereignisbetrieb kurz zusammengefasst und entsprechend den Anforderungen der PAS ergänzt.

Ziel 1

Sicherstellen eines geschützten Bereichs in der Multifunktionsstelle (Typ 1) und/oder in der Gegenröhre (Typ 2) beim Brand eines Reisezugs.

Ziel 2

Sicherstellen eines geschützten Bereichs in den Querschlägen (Typ 3).

Ziel 3

Unterstützung der Selbstrettung.

Ziel 4

Sicherstellen einer schnellen und sicheren Evakuierung der Reisenden aus dem Ereigniszug und den in der PAS wartenden Passagieren über die Gegenröhre.

3.5.2.5 Ereignisbetrieb bei Ereignis in der PAS

Im Ereignisfall steht die Sicherheit der in der PAS und im Tunnelsystem anwesenden Menschen im Vordergrund. Für den Ereignisfall innerhalb der PAS werden folgende Lüftungstechnische Ziele formuliert:

Ziel 1

Reduzierung der Rauchausbreitung in der PAS

Ziel 2

Sicherstellen einer schnellen Evakuierung der betroffenen Personen in der PAS über beide NHS oder den Zugangstollen.

Diese Ziele werden erreicht, wenn eine möglichst geringe Verrauchung der genannten Bereiche gewährleistet werden kann.

3.5.2.6 Grenzwerte der Immissionen

Die quantitativen Grenzwerte der in den oben formulierten Zielen genannten Immissionen sind in der untenstehenden Tabelle aufgeführt.

Immission	Grenzwerte	Quelle
Temperatur	max. 35 °C, min. k. A.	[13], Tab. 3.1
Staubkonzentration	gem. MAK der SUVA	[9]
Schadstoffkonzentration	gem. MAK der SUVA	[9]
Lärm	$L_{eq} < 85 \text{ dB(A)}$	[9]
Druckschwankungen	max. 1.5 kPa pro 4 Sekunden < 10 kPa pro Expositionsdauer	[9]

Tabelle 3.5.1: Grenzwerte der Immissionen

3.5.3 Benötigte zusätzliche Ausrüstung gegenüber BP GBT und PAS AP 1

Die Ausrüstung der GBT BL der MFS Sedrun wird mit folgenden Elementen ergänzt:

- Eine aerodynamische druckhaltende Trennung zwischen dem Schachtkopf und der Fördermaschinenkaverne. Diese kann in der Form entweder von einem Bodenelement im Schachtaufbruch über die Zugangstollenkaverne, von einer Trennwand im Seilschrägschacht oder von einer Schleuse in jedem der zwei Zugänge zu der Fördermaschinekaverne realisiert werden. Ziel der Trennung ist die Verhinderung von Kurzschlussströmungen an den Zuluftventilatoren.
- Ein saugseitiger Schalldämpfer an den Zuluftventilatoren. Dieser dämpft die Geräuschimmissionen auf die Fahrgäste auf der Fahrbahnebene (Zugang).
- Ein druckseitiger Schalldämpfer an den Zuluftventilatoren. Dieser dämpft die Geräuschimmissionen auf die Fahrgäste im Aufzug, die unmittelbar am Ventilator ungedämpft bei ca. 130 dB(A) liegen, auf die erforderlichen 84 dB(A).
- Eine Überdachung beim Umsteigeplatz am Schachtfuss mit dem Ziel die wartenden PAS Passagiere von herunterfallenden Gegenständen im Zuluftschacht zu schützen.
- Ein Schalldämpfer in der Querkaverne im Zuluftstrom zur Saccardodüse über der Weströhre. Dieser dämpft die Geräuschemissionen der Saccardodüse und der vorbeifahrenden Züge im Lufttauscherbetrieb auf die erforderlichen 84 dB(A). Die Saccardodüse über der Oströhre wird demzufolge nicht gedämpft. Der Schalldämpfer wird in das Gewölbe der Querkaverne II, oberhalb der Technikräume und unmittelbar an die Längskaverne II angrenzend eingebaut. Er trennt aerodynamisch die Längskaverne II von der Querkaverne II. Das heisst, dass alle Luft zur Saccardodüse in der Längskaverne III den Schalldämpfer passieren muss. Zu diesem Zweck muss die Decke der Technikräume an diesem Ort bis zum

Gewölbe der Querkaverne II ausgedehnt und auf der ganzen Breite der Querkaverne II bündig zur Innenschale der Oströhre ausgeführt werden. Andere Lösungen sind denkbar, solange die beiden Bereiche aerodynamisch abgetrennt werden. Diese Trennung muss mit einer Durchgangstüre versehen werden, um über die Passarelle von einem Bereich in den anderen gelangen zu können.

- Die Schleusen der Wartehallen der PAS werden gegenüber dem AP 1 in den Abschlusswänden beidseitig mit je einer steuerbaren Druckausgleichklappe ergänzt. Diese ermöglichen, den Druckunterschied zwischen den Wartehallen und den Seitenstollen bzw. den Haltestellen kontrolliert vor der Öffnung der Schleusentore auszugleichen. Damit werden überhöhte Geschwindigkeiten durch die Türen in den ersten Sekunden nach der Türöffnung vermieden. Es können sich durch den Betrieb des GBT zwischen Tunnelröhre und Wartehallen Druckdifferenzen von bis zu 10 kPa aufbauen. Bei dieser Druckdifferenz wird der Türspalt bei der Öffnung der Tore kurzzeitig mit einer Geschwindigkeit von bis zu 140 m/s durchströmt. Der Druckausgleich erfolgt bei diesen Geschwindigkeiten schlagartig; das Druckkomfortkriterium wird verletzt. Deshalb sind Druckausgleichklappen nötig. Diese Klappen und deren Steuerung müssen so ausgelegt sein, dass das Druckausgleichskriterium erfüllt wird. Als Steuerung wird vorgeschlagen, dass die Öffnung der Klappen automatisch so mit der Toröffnung gekoppelt wird, dass die Tore 5 Sekunden nach Öffnung der Klappen aufgehen. Die Steuersequenz sieht folgendermassen aus: Signal zur Türöffnung – Klappen gehen auf – 5 Sekunden Wartezeit – Öffnung der Tore – Schliessung der Klappen.
- In den Seitenstollen sind folgende Brandklappen (BK) vorgesehen: Im Seitenstollen Nord werden 3 BK im Abstand von 200 m an der Absauglutte angeordnet. Im Seitenstollen Süd werden 2 BK in der Zwischendecke (ZD) montiert. Eine am Ende der Zwischendecke und eine am Ende der LK I bzw. Beginn des Seitenstollens. Im Abschnitt des Seitenstollens Süd ohne ZD werden 2 BK in der Absauglutte angeordnet.
- Im Fall eines Brandes im Zugangsstollen und im vorderen Schachtkopfbereich werden die Rauchgase durch einen sekundären Entrauchungsventilator abgesaugt. Der Absaugpunkt liegt beim Beginn der Schachtkopfkaferne und wird mit einem Brandluftabsaugrohr (d ca. 1.20 m) mit dem Ventilator im Bereich des Verbindungsstollens zur Fördermaschinenkaferne verbunden. Das Rohr wird zum Entlüftungsstollen geführt und mündet dort in das Abluftsystem. Im Weiteren erfolgt die Entrauchung der Fördermaschinenkaferne durch dieses System.
- Da die Steuerung des Lüftungssystems der PAS so gestalten ist, dass die Konsequenzen eines Ereignisses (Brand) im Bereich der PAS (Schachtkopf und -fuss) auf keinen Fall die Umgebung der Tunnelröhre (EST) GBT betreffen, ist die Einstellung des Zugverkehrs im Ereignisfall nicht unbedingt zwangsläufig. Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass während der Abwicklung des Ereignisses in der Umgebung der PAS weder die Frischluftzufuhr, noch die Absaugung in der MFS Sedrun eingestellt werden dürfen. Annehmend, dass das Geschehen eines doppelten Ereignisses

nisses (Brand im Bereich der PAS **und** im EST) auszuschliessen ist, darf aus Sicht der Lüftung der Zugsbetrieb im GBT - mit der Ausnahme der PAS-Züge - weiter betrieben werden.

3.5.4 Betriebsszenarien

Betriebsszenarien Porta Alpina werden in die des BP BL GBT integriert.

3.5.4.1 Normalbetrieb

Für die Belüftung der Räumlichkeiten der PAS im Normalbetrieb ohne Lufttauscher wird insgesamt eine Frischluftmenge von ca. 38 m³/s veranschlagt. Von den 38 m³/s entfallen ca. 8 m³/s auf die technischen Räume in der Lüftungszentrale, ca. 10 m³/s auf die technischen Räume in der MFS, 9 m³/s auf die NHS Ost (inkl. der 2 Wartehallen) und 11 m³/s auf die NHS West (inkl. der 2 Wartehallen und der Unterhaltsgarage für das Auto-Tram).

Die Unterschiede zum Normalbetrieb der MFS Sedrun im Rahmen der BL GBT bestehen:

1. In der zusätzlichen Frischluftmenge von ca. 16.4 m³/s für die Lüftung der Wartehallen und der Unterhaltsgarage.
2. In den durch den Betrieb des PAS Haltestelle induzierten Druckschwankungen im System, die sich auf die Ventilatoren der HLK Anlagen auswirken werden. Die Kolbenwirkung des Aufzugs im Schacht und der AutoTrams im Zugangsstollen und den Seitenstollen wirkt sich am Ventilator mit Druckschwankungen zwischen -180 Pa und 60 Pa aus. Die Ventilatoren werden auf verschiedenen Betriebspunkten fördern.

3.5.4.2 Lufttauscherbetrieb

Werden im Tunnel klimatische Grenzwerte überschritten oder müssen die klimatischen Bedingungen kurzfristig angepasst werden (z.B. für die Erhaltungsarbeiten), so wird der Lufttauscherbetrieb gefahren. Es muss davon ausgegangen werden, dass auch während dem Betrieb von PAS, d.h. zwischen 5:30 und 22:30 Uhr, der Lufttauscherbetrieb zum Einsatz kommt.

Für die Belüftung der PAS im Lufttauscherbetrieb wird im stationären Zustand eine Frischluftmenge von ca. 150 m³/s veranschlagt bei einem Druck am Ventilator von ca. 2400 Pa, inklusiv der Druckverluste der Einlaufdüsen und Diffusoren vor und nach den Ventilatoren. Von den 150 m³/s entfallen ca. 120 m³/s auf den Lufttauscherbetrieb. Die restlichen 30 m³/s verteilen sich wie im Normalbetrieb (Lüftungszentrale wird nicht mit Luft über die Betriebsventilatoren versorgt). Durch den Zugverkehr kommt es zu Schwankungen der Zuluftmenge. Unter Berücksichtigung des heute gültigen Fahrplans (berücksichtigt noch keine Zugfahrten mit 250 km/h) können bei Unterdruckphasen im Tunnel vorübergehend Luftvolumenströme von ca. 250 m³/s in die MFS einströmen.

Die zusätzliche aerodynamische Kraft auf den gegen den Strom fahrenden Aufzug beträgt bei diesem Luftstrom 14'800 N. Auf den Bus im Zugangsstollen und im Seitenstollen können grosse aerodynamische Kräfte in der Grössenordnung von 6'000 N bzw. 4'000 N auftreten. Dies muss besonders bei der Auslegung der Antriebsleistung und bezüglich des Fahrverhaltens berücksichtigt werden.

Die Geräuschimmissionen von ~130 dB(A) der Ventilatoren werden in der Schachtkopfkaverne sowohl saugseitig wie auch druckseitig mit Schalldämpfern auf 84 dB(A) abgedämpft.

Die Druckschwankungen am Ventilator infolge des Betriebs der PAS betragen im stationären Zustand zwischen -350 Pa und 50 Pa. Diese betragen im Vergleich zum Gesamtdruckverlust von 2400 Pa, ca. 15%.

Infolge des Betriebs des GBT treten während des Lufttauscherbetriebs grössere Druckschwankungen in der MFS Sedrun auf. Druckschwankungen, die während des zurzeit gültigen Fahrplans in der PAS zu erwarten sind, sind beispielhaft in Abbildung 3.5.1 dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass die Druckänderungsrate innerhalb der MFS unter den maximal 1.5 kPa pro 4 Sekunden bleibt. Dies schliesst aber nicht aus, dass unter anderen Betriebsbedingungen, z.B. bei schneller fahrenden Zügen, unzulässige Druckbedingungen auftreten können. Es sind neu Fahrplanmodelle vorgeschlagen worden, welche Geschwindigkeiten bis 250 km/h vorsehen. Die entsprechende Auswertung der Auswirkungen ist zurzeit im Gang. Die Ergebnisse sind in einer späteren Phase zu berücksichtigen.

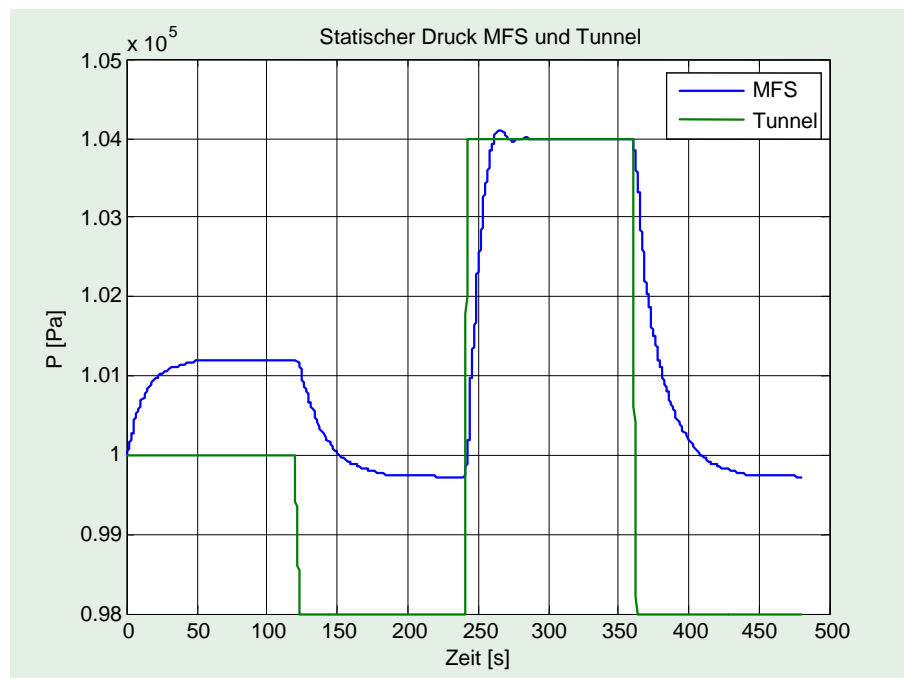


Abbildung 3.5.1: Druckschwankungen in der PAS gemäss heute gültigem Fahrplan
($v_{\max} = 200 \text{ km/h}$)

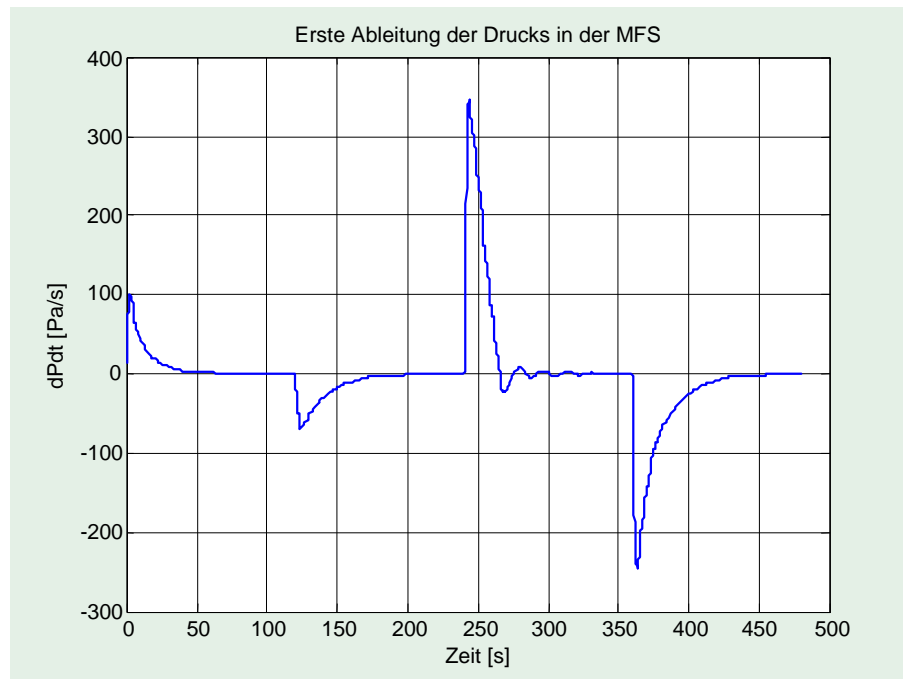


Abbildung 3.5.2: Druckschwankungen in der PAS gemäss heute gültigem Fahrplan
 ($v_{\max} = 200 \text{ Km/h}$)

3.5.4.3 Erhaltungsbetrieb

Regelbetrieb

Der Erhaltungsbetrieb ist in der Regel an 2 Tagen pro Woche (Nächte von Samstag auf Sonntag und von Sonntag auf Montag) zwischen 22:00 - 6:00 Uhr vorgesehen. Die Zughalte in der PAS sind zwischen 6:00 – 22:00 geplant. Die Erhaltung tangiert den Betrieb von Porta Alpina Sedrun nicht. Einzig die stillstehende AutoTram und die Aufzuganlage könnten zu kleinen zusätzlichen Druckverlusten führen. Deshalb ist es wichtig, das AutoTram bei stillstehender PAS unbedingt in die vorgesehene Unterhaltsgarage zu stellen und den Aufzug nicht im Schacht stehen zu lassen sondern entweder im Schachtkopf oder Schachtfuss in die Ausgangsposition zu stellen.

Joker-Betrieb

Der so genannte „Joker-Betrieb“, bei dem ein Tunnelabschnitt kurzzeitig gesperrt wird, stellt eine Zwischenstufe zwischen dem Normalbetrieb und dem Lufttaucherbetrieb dar. Der Mindest-Frischlufthvolumenstrom liegt hier bei ca. $50 \text{ m}^3/\text{s}$, er kann jedoch theoretisch auf bis zu $230 \text{ m}^3/\text{s}$ erhöht werden. Um die Druckschwankungen und Längsgeschwindigkeiten im Erhaltungabschnitt auf $\pm 1 \text{ kPa}$ bzw. unter 5 m/s zu reduzieren, werden Erhaltungstore eingesetzt. Diese Druckschwankungen werden sich stark gedämpft durch die Öffnungen zur MFS auch auf die Innenbereiche der PAS auswirken, die Druckkomfortkriterien werden jedoch nicht verletzt.

3.5.4.4 Ereignisbetrieb

Ereignis in Tunnelröhre

Im Ereignisfall wird der Betrieb von Porta Alpina Sedrun eingestellt. Fahrgäste Richtung Sedrun, die sich beim Start des Ereignisbetriebs schon im Aufzug befinden, werden noch via Zugangstollen (AutoTram) nach draussen befördert. Somit betrifft der Betrieb von PAS die Lüftung im Ereignisfall praktisch nur während der ersten Minuten ($< 5 \text{ min}$). Eine Ausnahme könnte allenfalls das AutoTram in der MFS Sedrun darstellen, im Fall, dass es an einem ungünstigen Ort im Seitenstollen stehen bleiben würde. Problema-

tisch könnte sich dies einerseits auf den Fluchtablauf (Versperrung durch AutoTram) andererseits auf die Luftströmung (Erhöhung der Strömungsverluste, Verfälschung der Luftgeschwindigkeitsmessung im Seitenstollen) und letzten Endes auch auf die Sicherheit (Stillstand auf Höhe der NHS, ungleichmässige Luftmengenverteilung über die offenen Nothaltestellentüren) auswirken.

In den ersten Minuten nach Inbetriebnahme der Ereignislüftung sind folgende Einflüsse zu beachten:

- Durch den Betrieb der AutoTrams und des Aufzugs können Gegendrucke am Ventilator von 300 Pa entstehen. Dieser Wert beträgt im Vergleich zu einem Betriebsdruck von ca. 350 Pa am Ventilator ca. 85%. Für den Betrieb der Ereignislüftung sollte dies kein Problem darstellen, weil der Betrieb der PAS im Ereignisfall im GBT eingestellt wird und dieser Fall nur die ersten Minuten nach Inbetriebnahme der Ereignislüftung betrifft. Dazu ist in der Zeit zum Hochfahren (~90 s) der maximale Gegendruck geringer (geringere Luftströmung).
- Unter Umständen könnte der plötzliche Druckanstieg in den Lüftungskanälen zu unkomfortablen Werten führen. Dies ist jedoch stark von dem Hochfahrverhalten des Zuluftventilators abhängig.
- Die Reaktionszeiten des Lüftungssystems werden sich aufgrund der AutoTram und der Aufzuganlage in den Kanälen kaum verändern (es ist keine zusätzliche Luftmasse zu beschleunigen). Diese Transportmittel sollten im stationären Betrieb nicht mehr in Bewegung sein.

Ereignis in Porta Alpina Sedrun

Bei einem Ereignis in der PAS wird die **Betriebslüftung** unabhängig vom Ereignisort **sofort ausgeschaltet**. Dieses erfolgt aus folgenden Überlegungen heraus:

- Die genaue Position der anwesenden Personen ist nicht bekannt. Eine falsche Massnahme wird somit verhindert.
- Keine Störung einer Rauchsichtung

Um die Konsequenzen eines Brandes zu minimieren, sind flächendeckend Brand- und Rauchmelder zu installieren (Anzahl und Positionierung ist noch zu bestimmen). Zudem sind Sprinkleranlagen und ausreichend manuelle Feuerlöschgeräte vorzusehen.

Je nach Grösse des Ereignisfalles innerhalb der PAS ist nicht auszuschliessen, dass u.U. der GBT-Betrieb sofort eingestellt werden muss, da die MFS Sedrun nicht mehr genutzt werden kann.

3.5.4.5 Tabellarische Zusammenfassung der Betriebszenarien

Die folgenden Tabellen fassen die zuvor beschriebenen Betriebszenarien zusammen. Dargestellt sind die Luftströme in den Kanälen bei den Betriebszuständen, die am Ventilator zu Druckschwankungen durch den Betrieb der PAS und die zu Kraftwirkungen von der Betriebslüftung auf die Transportmittel der PAS führen werden. Volumenstromänderungen auf Grund des Dichteunterschieds der Luft (800 m Höhendifferenz und Wärmeaustausch mit Tunnelwänden) sind in den nachfolgenden Tabellen nicht berücksichtigt und können zu einen geringen (<10%) Anstieg der angegebenen Volumenströme führen.

Kanal		Normalbetrieb		Ereignisbetrieb*	
		Normal	Lufttauscher	Zughalt in MFS	Zughalt nicht in MFS
Zugangsstollen	V [m³/s]	38	250 (max.) 158 (durchschn.)	120	200
	v [m/s]	2	11 (max) 7 (durchschn.)	5	9
Schacht I	V [m³/s]	30	250 (max.) 150 (durchschn.)	120	200
	v [m/s]	1	6 (max) 4 (durchschn.)	3	5
Seitenstollen Nord	V [m³/s]	9	9	0	0
	v [m/s]	1	1	0	0
Seitenstollen Süd	V [m³/s]	2	11 (max) 7 (durchschn.)	5	9
	v [m/s]	1	1	5	8

Tabelle 3.5.2: Strömungsgrößen der verschiedenen Lüftungsszenarien

Kanal	Fahrtrichtung	Δp Normalbetrieb [Pa]		Δp Ereignisbetrieb* [Pa]	
		Normal	Lufttauscher	Zughalt in MFS	Zughalt nicht in MFS
Zugangsstollen	Gegen Luftstrom	-95	-260 -180	-150	-215
	Mit Luftstrom	55	0 15	25	5
Schacht I	Gegen Luftstrom	-175	-345 -260	-235	-300
	Mit Luftstrom	45	0 15	20	5
Seitenstollen Nord	Gegen Luftstrom	-15	-15	-15	-15
	Mit Luftstrom	15	15	15	15
Seitenstollen Süd	Gegen Luftstrom	-55	-55	-105	-150
	Mit Luftstrom	45	45	15	5

Tabelle 3.5.3: Druckwirkungen des Aufzugs und der AutoTram an den Ventilatoren während dem Betrieb der PAS.

Kanal	Fahrtrichtung	F Normalbetrieb [N]		F Ereignisbetrieb* [N]	
		Normal	Lufttauscher	Zughalt in MFS	Zughalt nicht in MFS
Bus Zugangsstollen	Gegen Luftstrom	2'300	6'200 4'200	3'600	5'100
	Mit Luftstrom	-1'300	-50 -400	-600	-200
Aufzug Schacht I	Gegen Luftstrom	7'500	14'800 11'200	10'200	12'900
	Mit Luftstrom	-1'900	-100 -600	-800	-300
Bus Seitenstollen Nord	Gegen Luftstrom	700	700	650	650
	Mit Luftstrom	-600	-600	-650	-650
Bus Seitenstollen Süd	Gegen Luftstrom	1'400	1'400	2'700	4'000
	Mit Luftstrom	-1'200	-1'200	-400	-100

Tabelle 3.5.4: Kraftwirkungen der Strömung auf die Busse und den Aufzug

3.5.5 Klimatische Verhältnisse für die wartenden PAS Passagiere im Schachtkopf und Schachtfuss

Die klimatischen Bedingungen im Schachtkopf und -fuss sind hauptsächlich Abhängig vom Volumenstrom im Kanal und den klimatischen Verhältnissen der Luft am Schachteintritt (Sedrun). Der Volumenstrom ist direkt abhängig vom Lüftungsbetrieb. Für den Normalbetrieb (Abbildung 3.5.3) und den Lufttauscher (Abbildung 3.5.4) sind die Temperaturverläufe aufgeführt. Grundsätzlich lassen sich bezüglich der klimatischen Verhältnisse am Schachtkopf bez. Schachtfuss folgende Aussagen machen.

- Bei Normalbetrieb (kleiner Luftstrom im Kanal) sind an kalten Wintertagen Minimaltemperaturen im Bereich von -3°C (Schachtkopf) und 5°C Schachtfuss zu erwarten. Die Maximaltemperaturen liegen an beiden Stellen im Bereich von 15°C.
- Bei Lufttauscherbetrieb (grosser Luftstrom im Kanal) sind an kalten Wintertagen Minimaltemperaturen im Bereich von -10°C (Schachtkopf) und -8°C (Schachtfuss) zu erwarten. Die Maximaltemperaturen liegen an beiden Stellen im Bereich von 22°C.
- Beim Lufttauscherbetrieb muss mit relativ grossen Luftgeschwindigkeiten in den Kanälen gerechnet werden. Unter Berücksichtigung des Windchill- Faktors ergeben sich fühlbare Temperaturen die teilweise erheblich unter den oben erwähnten Minimaltemperaturen liegen.
- Die Passagiere fahren in klimatisierten Bussen sowohl am Schachtkopf wie auch am Schachtfuss. Die Aufzugskabine wie auch die Wartesäle beim Perron sind klimatisiert.
- Die Passagiere werden den klimatischen Verhältnissen der Kanalluft nur bei den Ein-, Aus- und Umsteigevorgängen der Transportmittel (Bus und Aufzugskabine) ausgesetzt sein.
- Die Zeiten zum Ein- und Aussteigen sollten durch betriebliche Massnahmen so weit wie möglich minimiert werden (< 5 Minuten).

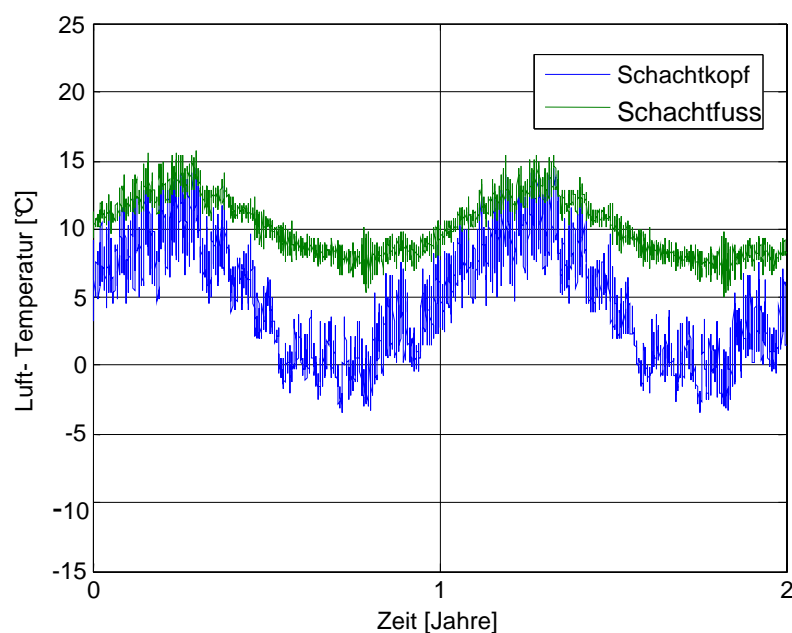


Abbildung 3.5.3: Temperaturverlauf der Luft im Bereich Schachtkopf bez. -fuss bei Lüftungsbetrieb mit geringem Volumenstrom (Normalbetrieb)

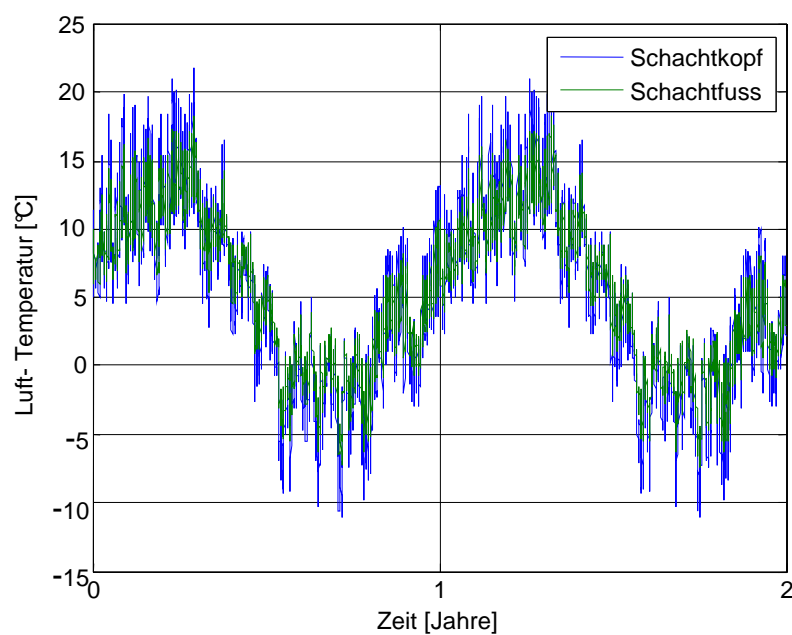


Abbildung 3.5.4: Temperaturverlauf der Luft im Bereich Schachtkopf bez. -fuss bei Lüftungsbetrieb mit erhöhtem Volumenstrom (Lufttauscher)

3.6 Heizung Lüftung Klima Sanitär (HLKS)

3.6.1 Abgrenzung

Das vorliegende Auflageprojekt 2 für HLKS für den Betrieb der Porta Alpina Sedrun (PAS) basiert auf dem Entwurf des Bauprojekts Ausrüstung (BP Ausrüstung) des Gotthard Basistunnel (GBT), welches zurzeit erstellt wird. Ab Oktober 2006 durchläuft das BP Ausrüstung das Genehmigungsverfahren QM intern und bei der ATG. Die Genehmigung des BP Ausrüstung ist bis Ende 2007 erwartet.

Das Projekt HLKS PAS basiert somit auf einer soliden, aber in einigen Bereichen noch nicht definitiven Grundlage und muss nach Fertigstellung des BP Ausrüstung überprüft und gegebenenfalls aufdatiert werden.

3.6.2 Lüftungsziele Porta Alpina Sedrun

Die Lüftungsziele der PAS knüpfen weitgehend an denen der MFS Sedrun an. Ein ausführlicher Beschrieb befindet sich im Abschnitt 3.5 Betriebslüftung.

3.6.3 Anforderungen HLKS

3.6.3.1 Einleitung

Die inneren Bereiche der MFS sind aerodynamisch vollständig von den Tunnelröhren getrennt. In Sedrun werden gemäss aktuellem Planungsstand die technischen Räume in der MFS autonom klimatisiert. Eine Durchlüftung der Kavernen wird gewährleistet. Die Seiten- und Verbindungsstollen werden nach Bedarf belüftet, wobei ihre Durchströmung von einem in ihnen installierten Abluftsystem sichergestellt wird.

3.6.3.2 Brandschutz: Rauch- und Wärmeabzugsanlage (RWA)

Im Ereignisfall steht die Sicherheit der in der PAS und im Tunnelsystem anwesenden Menschen im Vordergrund. Damit nun im Ereignisfall das Schutzziel der Rauch- und Wärmefreihaltung erreicht wird, müssen die Verbindungswege mit maschinellen Rauch- und Wärmeabzugsanlagen ausgerüstet werden. Mit den entsprechenden Anforderungen helfen sie:

- den Benützern von Bauten und Anlagen, sich via Fluchtwege in Sicherheit zu bringen;
- den Rettungskräften, Personen und Tiere zu retten;
- der Feuerwehr, einen Brand wirksam zu bekämpfen;
- die Brandbeanspruchung von Baukonstruktionen zu schützen;
- Sachwerte und Einrichtungen vor Brandeinwirkung zu schützen;
- Brandfolgeschäden durch Brandgase und thermische Zersetzungsprodukte herabzusetzen.

3.6.3.3 Wartehallen

Für die Zugspassagiere werden Wartehallen zur Verfügung gestellt. In diesen Räumen - mit Sitzgelegenheiten und zur Benützung von sanitären Einrichtungen - werden im Aufenthaltsbereich für die Raumlufttemperaturen folgende Planungswerte zu Grunde gelegt:

- | | |
|------------------------------------|--|
| - Winterbetrieb: Planungswert 20°C | Betriebsbereich: 19 - 24°C bei 30 - 70% r.F. |
| - Sommerbetrieb: Planungswert 26°C | Betriebsbereich: 22 - 28°C bei 30 - 70% r.F. |

Infolge des geforderten Raumklimas entstehen bauphysikalische Anforderungen an die Gebäudehülle, damit die Mehrzahl der Benutzer die Räume als behaglich empfinden und für alle Benutzer hygienisch sind. Die rationelle Energienutzung ist integrierter Bestandteil.

3.6.3.4 Seitenstollen

Die Seitenstollen werden kontinuierlich von einer mechanischen Lüftungsanlage belüftet. Mit dieser Einrichtung wird auch im Brandfall, Rauch und Wärme kontrolliert ins Freie abgeführt. Der Ventilator wird dann von sog. Mehrkriterienmelder - welche Sektorweise angeordnet sind - via Brandmeldezentrale auf die Stufe geschaltet, welche den geforderten Volumenstrom fördert. Die Sammelleitung ist mit Entrauchungsklappen bestückt.

3.6.3.5 Unterhaltsgarage für AutoTram

In diesem Raum werden die Transportfahrzeuge abgestellt. Die Garage dient auch für Service- und kleine Reparaturarbeiten.

Planungswerte:

- | | |
|------------------------------------|--|
| - Winterbetrieb: Planungswert 20°C | Betriebsbereich: 19 - 24°C bei 30 - 70% r.F. |
| - Sommerbetrieb: Planungswert 28°C | Betriebsbereich: 22 - 30°C bei 30 - 70% r.F. |

3.6.3.6 Schachtfuss

Dieser Bereich wird kontinuierlich von den HLKS-Einrichtungen belüftet, inkl. dessen Zugang. Es sind keine zusätzlichen Massnahmen notwendig.

Vorhandene Räume der Bt, welche dem PAS zur Verfügung gestellt werden, sind bereits klimatisiert.

3.6.3.7 Schacht I

Durch den Schacht wird die Zuluft von der Betriebslüftung transportiert. Es sind keine zusätzlichen Massnahmen notwendig.

3.6.3.8 Schachtkopf

Dieser Bereich wird kontinuierlich von den HLK-Einrichtungen belüftet. Im Brandfall wird mit einer eigens dafür installierten Anlage, Rauch und Wärme kontrolliert ins Freie abgeführt. Über eine Sammelleitung, die mit Entrauchungsklappen versehen ist, können alle exponierten Stellen entraucht werden.

Werden, verursacht durch den Betriebsablauf, zusätzliche (Warte-) Räume generiert, gelten die gleichen Bedingungen wie für die Wartehallen im Bereich Nothaltestellen.

Vorhandene Räume der Bt, welche dem PAS zur Verfügung gestellt werden, sind bereits klimatisiert.

3.6.3.9 Zugang zum Schachtkopf (Zugangsstollen bis Portal)

Dieser Bereich wird kontinuierlich von der Betriebslüftung belüftet.

Eine maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlage ist vorgesehen (siehe 3.6.3.8 Schachtkopf).

3.6.3.10 Allgemein

Der Gewährleistung der Personensicherheit wird oberste Priorität zugeordnet. Die Sicherheit von Porta Alpina Sedrun als eigenständiges System wird vorausgesetzt. Mögliche Einwirkungen von Ereignissen im GBT auf die Sicherheit von Porta Alpina Sedrun und umgekehrt werden berücksichtigt. Redundantes Versorgungssystem aller sicherheitsrelevanten Einrichtungen.

3.6.4 Anlagekonzept / Installationsbeschreibung

3.6.4.1 Heizung, Lüftung, Klima, Sanitär

Wartehallen

Für jede Wartehalle wird ein autonomer Klima-Monoblock vorgesehen und auf dem Dach der WC-Herren-Einheit platziert. Die aufzubereitende Luft wird aus dem Seitenstollen (Zuluft von der Betriebslüftung) angesogen. Der Luftvolumenstrom wird filtriert, je nach Bedarf erwärmt oder gekühlt. Die gewünschte Luftfeuchtigkeit wird mittels Dampfbefeuchtung erbracht. Der Monoblock ist mit einer Wärmerückgewinnung ausgestattet. Die Zuluft wird zu einem Drittel an der Decke und der Rest via Quell-Luftauslässe über Boden eingeblasen. Die Abluft wird in der Mitte des Raumes an der Decke und anteilmässig in den Nassräumen abgesogen. Die Fortluft wird via Blechrohr (Brandschutzgedämmt) im Seitenstollen bis zum bauseitigen Abluftkanal der Betriebslüftung transportiert. Das gewünschte Klima wird durch einen Referenzpunkt aufrechtgehalten.

Im Havariefall - ausserhalb der Wartehalle - werden bei Rauch- und Branddetektion die Brandschutzklappen der Luftansaugung und Fortluft geschlossen. Die Klimaanlage wird auf Umluftbetrieb gefahren. Somit kann den Personen in der Wartehalle ein vernünftiges Raumklima, bis zu ihrer Rettung, gewährleistet werden.

Brandschutz:

Damit im Brandfall die Ausbreitung von Rauch und Feuer unterbunden werden kann, sind alle Kanäle bei der Mauerdurchdringung in andere Räume mit automatischen Brandschutzklappen bestückt. Die Klappe ist mit einer thermo-elektrischen Rauch-Auslösung ausgerüstet. Sie schliesst bei Stromkreisunterbrechung via Federrücklaufantrieb.

Bei Brand- und Rauchdetektion in der Wartehalle, wird die Klimaanlage ausgeschaltet. Gleichzeitig schliessen die Brandschutzklappen. Eine Sprinkleranlage übernimmt bei Bedarf den Personenschutz. Die Klimaanlage kann von Fachleuten wieder in Betrieb gesetzt werden, z.B. für die Entrauchung, sofern sie nicht beschädigt wurde. Ansonsten kann durch öffnen der Türen, die maschinellen Rauch- und Wärmeabzugsanlage vom Seitenstollen für die Entrauchung eingesetzt werden. Der Monobloc der Klimaanlage ist gegenüber der Wartehalle in einem geschützten Raum aufgestellt.

Durch das Wirksamwerden von Sprinkleranlagen werden sowohl die Wärmefreisetzungsraten und damit auch die Rauchgastemperaturen als auch die entstehenden Rauchgasmengen reduziert. Daher ist es wichtig, die Auslösesysteme der Rauchabzugs- und Feuerlöschanlagen so zu wählen und aufeinander abzustimmen, dass die jeweiligen Schutzziele erreicht werden und eine negative Beeinflussung vermieden wird.

Ausserhalb der Bahnbetriebszeiten wird die Anlage auf „Ruhebetrieb“ gefahren. Zusätzliche Angaben, siehe Plan Beilage 21 Prinzipschema HLK.

Technische Daten (pro Wartehalle):

- Umgebungsluft in der MFS, Winter, min. -5°C 50% r.F.
- Umgebungsluft in der MFS, Sommer, max. 28°C 45% r.F.
- (Vorbehalt für neue Grenzwerte von der Betriebslüftung, Entscheid SBB)
- Annahme max. Wärmelast: 240 Personen; Beleuchtung 5 W/m² = 25,2 kW
- max. zulässige Verunreinigungsproduktion: 1'150 CO₂ in ppm
- Aussenluftanteil pro Person bei Rauchverbot mind.: 20 m³/h
- Feuchtproduktion pro Person ca.: 60 g/h
- Geometrie: 8.92 × 26.75 = 238.61 m² ; Raumhöhe im Scheitel: 5.4 m ⇒ 1'120 m³
- Variabler Volumenstrom: 4'800 ... 10'000 m³/h

Unterhaltsgarage für AutoTram

Die Unterhaltsgarage für die AutoTram's wird mit einem autonomen Klima-Monoblock belüftet. Die aufzubereitende Luft wird aus dem Seitenstollen (Zuluft von der Betriebslüftung) angesogen. Der Luftvolumenstrom wird filtriert, je nach Bedarf erwärmt oder gekühlt. Die gewünschte Luftfeuchtigkeit wird mittels Dampfbefeuchtung erbracht. Der Monoblock ist mit einer Wärmerückgewinnung ausgestattet. Die Zuluft wird mittels Quell-Luftauslässe über Boden eingeblasen. Die Abluft wird in der Mitte des Raumes an der Decke abgesogen. Die Fortluft wird via Blechrohr (Brandschutzgedämmt) im Seitenstollen in den bauseitigen Abluftkanal der Betriebslüftung eingeblasen. Das gewünschte Klima wird durch einen Referenzpunkt aufrechterhalten.

Zusätzliche Angaben, siehe Plan 3412.5-P-021 Prinzipschema HLK.

Brandschutz:

Für den Brandfall ist das gleiche Konzept wie für die Wartehallen vorgesehen.

Technische Daten:

- Umgebungsluft in der MFS, Winter, min. -5°C 50% r.F.
- Umgebungsluft in der MFS, Sommer, max. 28°C 45% r.F.
- (Vorbehalt für neue Grenzwerte von der Betriebslüftung, Entscheid SBB)
- Annahme max. Wärmelast: 4 Pers., Maschinen; Beleuch. 5 W/m² = 6,0 kW
- Geometrie: 7,0 × 40,0 = 280,0 m² ⇒ 2'100 m³
- Variabler Volumenstrom: 3'500 ... 10'000 m³/h

3.6.4.2 Sanitär

Wartehallen, WC-Anlagen

Als allgemeine Planungsgrundlage werden folgende Bedarfszahlen im öffentlichen Bereich vorgeschlagen, pro Wartehalle mit 60 Sitzplätze und 240 Personen, mit separaten Räumlichkeiten für:

- 2 Damen-WC mit Waschtisch
- 1 Behindertengerechtes WC mit Waschtisch
(kann im Bedarfsfall auch den Damen zugeordnet werden)
- 2 Herren-WC und 3 Urinals mit Waschtisch
- je 1 Schlauchhahnen für Reinigungszwecke im Raum bei der Klärgrube und bei der Haltestelle

Bei der vorgeschlagenen Bestückung der sanitären Apparate wurde speziell auf sparsamen Betrieb und Vandalensicherheit geachtet, zum Beispiel:

- Vacuum-Toilette (pro Spülung wird ca. 2 dl Wasser benötigt)
- Urinal ohne Wasser und Chemie
- Waschtische mit automatisch abstellbaren Wasserausflussarmaturen

Das Abwasser wird Zentral in einem Pumpenschacht gesammelt und periodisch in einen darüber stehenden Auffangbehälter aus Kunststoff gepumpt. Dieser Behälter wird via Aufzug in Sedrun zur Entsorgung des Schmutzabwassers der ARA zugeführt. Während dieser Zeit wird der vorhandene Reservebehälter an das System angeschlossen. Aus hygienischen und praktischen Gründen wird dafür ein separater Raum geschaffen. Sollte sich im weiteren Verlauf von Detailabklärungen herausstellen, dass aufgrund eines grösseren Personenflusses die Nassräume mehr benutzt werden, ist es denkbar den Pumpenschacht in eine Klärgrube umzubauen. Der Ausfluss könnte an die Schmutzwasserleitung im Seitenstollen angeschlossen werden. Somit müsste nur noch der zurückgehaltene Feststoff der häuslichen Abwasser in den Auffangbehälter gepumpt werden.

Das Wasser für die Vacuum-Toiletten, Waschtische und für Reinigungszwecke wird ab der Sprinklerzuleitung abgenommen. Warmwasserzapfstellen sind keine vorgesehen.

3.6.4.3 Personenschutz in der Wartehalle

Die Wartehalle wird als eigentlicher Brandabschnitt bezeichnet. Der Fluchtweg Richtung Nothaltestelle ist nur bei einem haltenden Zug möglich, derjenige Richtung Seitenstollen kann durch ein Ereignis versperrt sein. Deshalb werden die Wartehallen als eigentliche Schutzräume ausgelegt, damit sich die Personen darin, bis zu ihrer Rettung, bei einem vernünftigen Raumklima aufhalten können. Als Schutzmassnahme von Personen, wird die Installation einer Sprinkleranlage vorgesehen. Diese Anlage wird einen Brand unter Kontrolle halten oder löschen.

Die erforderliche Wasserzufuhr erfolgt aus dem Wasserreservoir im Zuluft- und Aufzug-Schacht I. Die Sprinklerzentrale befindet sich über den Toiletten, beim Eintritt der Wasserzuleitung. Die Installation ist mit Deckensprinkler versehen und wird von einer Brandmeldezentrale überwacht.

Die Nebenräume (Toiletten, Klärgrube) werden mit Brandmelderschutz ausgestattet. Zusätzliche Handlöscher sind in der Wartehalle platziert.

3.6.4.4 Benötigte zusätzliche Installationen gegenüber BP Ausrüstung, im Bereich Sanitär

In der MFS Sedrun gibt es keine Wasserversorgung. Hingegen wird für den Stetslauf (stetiger Wasserzufluss für die Schmutzwasserleitungen in den beiden Tunnelröhren) Wasser benötigt, welches aus dem Reservoir im Schacht I genommen wird. Die entsprechenden Zuleitungen werden im Boden bis zu den Einlaufschächte beim Scheitelpunkt eingelegt.

Für die Wartehallen Süd, kann die jeweilige Sprinklerzuleitung ab der Stetslaufzuleitung im Seitenstollen abgenommen werden. Damit bei einem Ereignis (Inbetriebnahme Sprinkler) der Stetslauf weiterhin funktioniert, wird die Zuleitung bis zum Abzweiger entsprechend grösser dimensioniert.

Für die Wartehallen Nord muss für den Sprinkler eine neue Leitung montiert werden, da in diesem Bereich kein Stetslaufwasser benötigt wird.

3.7 Raumausstattung

3.7.1 Allgemeines

Für die Porta Alpina Sedrun haben die Sicherheitsaspekte höchste Priorität. Dadurch, dass bei Ereignisfällen die Rettung sehr aufwändig und zeitintensiv ist, sind alle Massnahmen vorzunehmen, um das Risiko auf ein Minimum zu beschränken.

Betreffend Raumausstattung bedeutet dies, dass die Brandlast zu minimieren und somit bei der Wahl der Einbauten zu berücksichtigen ist.

Für alle einzubauenden Materialien gilt deshalb eine Brandbeständigkeit von F90 (einzelne Teile F60) mit einer Brandkennziffer BKZ > 5.3. Und gemäss Kantonaler Feuerversicherungs.....

Im Weiteren werden die Personenwege unfallsicher ausgestattet, sodass die Verletzungsgefahr der Fahrgäste innerhalb des Personenflussstromes der PAS auf ein Minimum beschränkt werden kann, d.h. wenig mechanische Teile, klare Signalisierung der Wege, klare Fahrgastinformationen, klare Definition der Räume mit Personenaufenthalt, gute Beleuchtung, wenig Einbauteile, Schutz vor elektrischen Komponenten, etc.

Einzelne Ausstattungselemente sind bereits in den vorangehenden Kapiteln erwähnt und werden hier nicht wiederholt.

3.7.2 Kommunikations- und Überwachungsanlagen

Am Schachtkopf, Schachtfuss sowie in den Wartehallen und im AutoTram sind komplette dynamische Fahrgastinformationsanlagen (FIS) (Lautsprecher, Bildschirm, etc.) vorgesehen. Diese werden zentral über die vorgesehenen GBT-Tunnelleitstelle angesteuert. Bei Bedarf kann auf manuellen Betrieb, d.h. Informationen vor Ort durch Betriebspersonal, umgestellt werden (z.B. Grossanlass).

Des Weiteren ist auch eine statische Fahrgastinformation vorgesehen wie Uhren, Abfahrtsplakate, Ortsplan, Fahrrichtungsanzeigen am Schachtfuss, etc.

Eine Mobilfunkanlage sichert dem Fahrgast die Kommunikation mittels Mobiltelefon, welches u.a. im Notfall auch ins Notrufkonzept integriert werden kann. Auf Telefonsprechzellen wird somit verzichtet.

Als Überwachungsanlagen sind IP-Kameras vorgesehen, d.h. Digitalkameras die die Signale via Server vor Ort direkt in eine Leitstelle übermitteln. Diese sind via Internet zugänglich. Die Einsatzmöglichkeiten solcher Kameras sind vielseitig. Es wurde von 18 notwendigen Kameras ausgegangen. 2 pro Perron, 1 pro Wartehalle, je 2 am Schachtkopf und -fuss, 1 im Seitenstollen Nord und 3 im Seitenstollen Süd, sowie 2 im Zugangstollen.

Ferner sei hierzu erwähnt, dass die Entwicklung in der Kommunikationstechnologie immer noch schnell vorwärts geht und bis zur Inbetriebnahme der PAS (ca. 2015) es schwierig abzuschätzen ist, was dannzumal Stand der Technik sein wird.

3.7.3 Beleuchtung

Die Beleuchtung ist bei der Ausstattung der Räume und Wege ein zentrales Element.

Als Minimum ist vorgesehen, die Perronanlagen, die Wartehallen, die Umsteigezonen ins AutoTram sowie den Schachtkopf und den Schachtfuss ausreichend zu beleuchten.

In den Fahrbereichen in den Seitenstollen und im Zugangstollen ist nur eine minimale Beleuchtung vorgesehen. Das AutoTram selbst fährt mit eigenem Licht.

Ein Beleuchtungskonzept liegt zurzeit noch nicht vor. Hierzu wird im Auftrag des Bauherrn ein Gestalter (Architekt) beigezogen. Bei der Beleuchtung sind die Anforderungen an einen Arbeitsplatz und an öffentliche Räume mit Personenaufenthalt, einzuhalten. An den Einsatz als gestalterisches Element und um allenfalls die Attraktivität der PAS zu steigern sind dabei fast keine Grenzen gesetzt. Für die Ermittlung der Kosten wurde von einem den Anforderungen entsprechenden Standard ausgegangen.

Bei einem Stromunterbruch ist eine Notbeleuchtung in allen Bereichen vorgesehen.

3.7.4 Bodenbeläge

Perron und Wartehallen:

Als Bodenbelag ist auf den Perronstreifen und in den Wartehallen ein schwimmender 30mm Gussasphaltbelag (MA 8 N) vorgesehen. Zur Verbesserung der Rutschfestigkeit wird der Belag abgesandet und kann aufgekehrt werden. Gussasphalt ist unterhaltsfreundlich und langlebig (z.B. HB ZH). Der Gussasphalt dient hierbei gleichzeitig als Abdichtung der Betonkonstruktion und wirkt dabei rissüberbrückend.

Seitenstollen und Unterhaltsgarage:

In den Seitenstollen wird die Betonoberfläche sauber abtalschiert. Anschliessend erfolgt eine Oberflächenbehandlung durch Hochdruckwasserstrahlen mit nachfolgender, abriebfester Versiegelung der Oberfläche (2 Komp. Epoxiharz, abgesandet). Die Versiegelung vermindert die Staubentwicklung auf den befahrbaren Flächen. Auf Wunsch kann diese Versiegelung eingefärbt werden.

Weitere, über das aktuelle ATG-Projekt hinausgehende Bodenbeläge sind nicht vorgesehen.

3.7.5 Wände

Die Wände in den Wartehallen bestehen aus Spritzbeton. Zur Verbesserung der Helligkeit und zum Schutz vor Staubentwicklung werden diese hell gestrichen resp. gespritzt. Um die Haftzugfestigkeiten zu garantieren, muss die Oberfläche entsprechend vorbehandelt werden.

Der Anstrich wird bis ca. + 3.0 m ab OK Bodenbelag hochgezogen. Im Gewölbebereich bleibt der unbehandelte Spritzbeton erhalten.

Die Wände eignen sich zudem um Fahrgastinformationen anzubringen oder gestalterische Elemente (Verschalungen) einzubauen, um u.a. die vielen Versorgungskabel abzudecken. Hierzu ist in Kombination mit der Beleuchtung ein Gestalter beizuziehen. Ziel muss dabei sein, dass sich der Fahrgast wohl fühlt und die Komfortkriterien für Räume mit Personenaufenthalt erfüllt werden. (Im Plan sind diese Massnahmen nicht dargestellt).

Sofern das Komfortkriterium bezüglich max. Luftgeschwindigkeiten erfüllt werden kann, sind im Schachtfuss- sowie im Schachtkopfbereich gemäss dem Personenfluss keine Wartehallen notwendig, sondern nur Warteräume. Da die Aufenthaltszeiten in diesen Räumen nur kurz sind (und nur bei Szenario > 80 Pers.), werden die Wände aus Kostengründen in Sichtbeton ausgeführt (ähnlich Warteraum einer Luftseilbahn).

Für die restlichen Wände in den Fahrbereichen der Seitenstollen und des Zugangsstollens sind keine zusätzlichen Massnahmen an den Wänden vorgesehen. Es soll dem Fahrgast das „Tunnelgefühl“ vermittelt werden. Zudem sind diese Stollen nur mit einer minimalen Beleuchtung ausgestattet.

3.7.6 Sicherheitseinrichtungen (Selbstrettung)

Für die Brandbekämpfung sind 12 kg Pulver-Feuerlöscher vorgesehen. In den Seitentollen ca. alle 50 m, sowie in den Wartehallen, am Schachtkopf und -fuss, sowie in der Aufzugskabine und im Zugangsstollen, total ca. 40 Stk.

Die Wartehallen, sowie alle Umsteigepunkte werden mit einer Notrufanlage ausgerüstet.

Der Personenflussweg muss mittels Signalleuchten etc. gut gekennzeichnet sein. Diese Signal- oder Wegleuchten sind am Notstromnetz angeschlossen und können somit den Fahrgast auch bei einem Stromausfall leiten.

3.7.7 1. Hilfe

Bei den Wartehallen, sowie am Schachtkopf und am Schachtfuss ist ein SOS-Kasten mit Stretchliege und kleiner Apotheke vorgesehen.

3.7.8 Weitere Ausstattungselemente

In den Wartehallen sind jeweils für 60 Personen Sitzmöglichkeiten vorgesehen. Bei einer Fahrgastzahl bis 80 Personen, ist keine Wartezeit erforderlich. Ab 80 – 160 Personen beträgt die Wartezeit ca. 5-6 min. Bei den max. zu erwartenden 240 Fahrgästen, beträgt die Wartezeit für die ersten 80 Personen ca. 15 min. Für diese Personen sind Sitzgelegenheiten (Einzelsitze oder Bänke) mit Tischen vorgesehen analog einer Tram- oder S-Bahnstation.

Um die Leute für den Transport mit dem AutoTram und den Aufzug zu „konfektionieren“ ist eine Personenzählanlage vorgesehen. Diese muss mit dem Zustieg ins AutoTram kombiniert werden. Die Zählanlage bietet zudem die Möglichkeit im Überwachungskonzept sicherzustellen, dass sich keine Personen unkontrolliert im Tunnelsystem aufhalten. Durch diese Anlage darf die Personenflusskapazität nicht beeinträchtigt werden.

Sowohl aus dem Bahnbetrieb als auch aus dem Ventilationsbetrieb ist mit Lärmemissionen zu rechnen. Je nach Auslegung der zumutbaren oder angenehmen Lärmgrenzwerte sind Schallschutzvorrichtungen vorgesehen (Komfortkriterium). Bis jetzt ist für die Dimensionierung der Schalldämpfer von max. 84 dB (A) in den Innenbereichen der PAS auszugehen.

3.8 Oberirdische Erschliessung

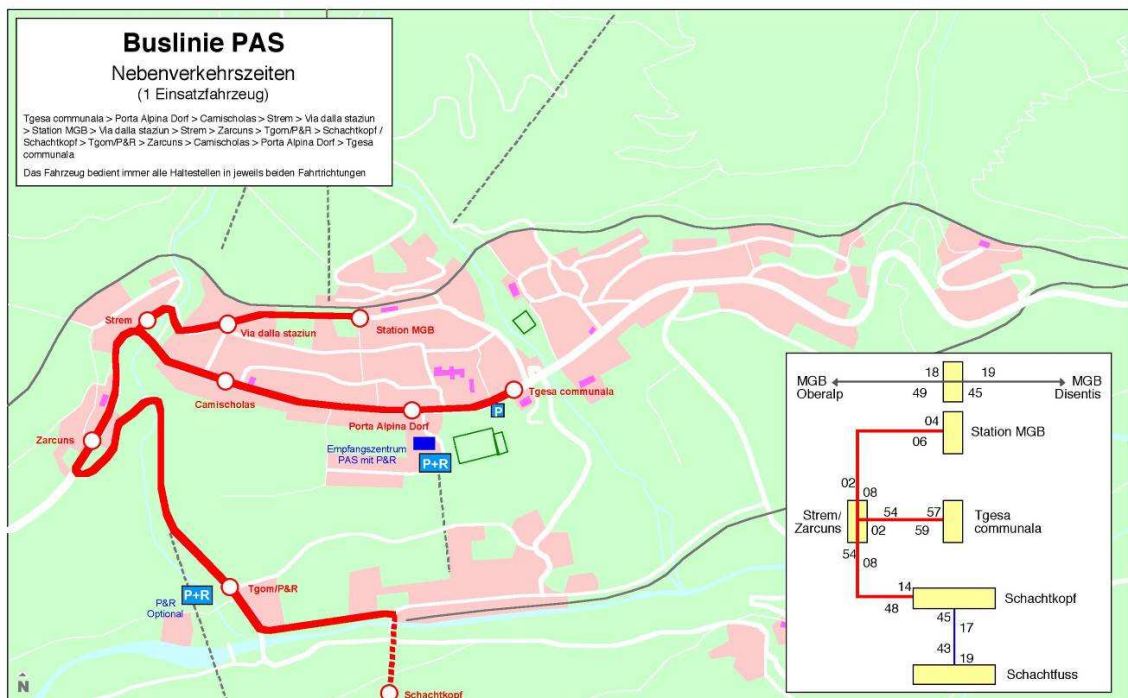
3.8.1 Allgemeines

Die oberirdische Erschliessung ist nicht Bestandteil der Genehmigung des vorliegenden Auflageprojektes 2. Das definitive Erschliessungskonzept wird mit dem Konzessionsgesuch zur Genehmigung dem BAV unterbreitet. Die folgende Erläuterung gilt deshalb nur zum besseren Verständnis der Gesamtanlage PAS (siehe auch Kap. 4.4)

3.8.2 Verkehrswege

Vom Schachtkopf fährt ein Bus durch den Zugangsstollen zum Portal Las 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.

Für die mit dem Auto Anreisenden ist ein geeigneter Einstiegspunkt ins System mit einem entsprechenden P&R Parkplatz zu finden. Möglichkeiten dafür bestehen im Dorfzentrum oder beim Kraftwerk der KVR Anlagen.



3.8.3 Park & Ride- Anlagen

Die benötigte Park & Ride-Anlage für die Benutzer der Porta Alpina dient vor allem den Bewohnern der Surselva für den Arbeitsweg und andere Fahrten sowie den anwesenden Gästen für Ausflüge. Unter der Annahme, dass die Hälfte dieser Benutzer der Porta Alpina das eigene Auto bis zur Park & Ride- Anlage verwendet, werden ca. 100-150 Parkplätze benötigt.

3.8.4 Öffentliches Verkehrsmittel

Für den öffentlichen Verkehr sind im Zugangsstollen Hybridfahrzeuge zu bevorzugen. Es ist daher ein Elektro- oder ein Hybridfahrzeug vorgesehen. Die Erschliessung sieht eine Weiterführung des Busses vom Portal des Zugangsstollens bis zu den potentiellen Zielen in der Gemeinde Tujetsch vor. Diese sind je nach Saison unterschiedlich, in der Zwischensaison reicht eine Erschliessung des Dorfzentrums und des Bahnhofes Se-

drun. Wichtig ist die Wintertauglichkeit des Fahrzeuges auf steilen Strecken, um mit dem Fahrzeug vom Portal auf das Niveau der Oberalpstrasse bzw. des Bahnhofes Sedrun zu gelangen. Der Bus verkehrt zuerst via Camischolas ins Dorf Sedrun, wo er wendet und gleich zur Station Sedrun weiter fährt.

In der Spitzenstunde sind 2 Busse notwendig, in der Nebenverkehrszeit reicht ein Bus aus. In der Hauptsaison kann das System mit einem Ortsbus verknüpft werden, der in Zarcuns den Eckanschluss zwischen Dieni und der Porta Alpina herstellt. In der Spitzenstunde sind jeweils direkte Verbindungen vorgesehen.

Die beiden morgendlichen und abendlichen Spitzenzüge von Montag - Freitag, welche insbesondere den Pendlern aus der Surselva für ihren Arbeitsweg nach und von den nördlichen und südlichen Agglomerationen dienen, müssen üblicherweise mit zwei Liftfahrten bedient werden. Diese Feststellung gilt auch für den Fall, dass die Annahmen betreffend die zu erwartenden Pendlerfahrten deutlich zu hoch ausgefallen sind. An winterlichen Spitzentagen (schönes Skiwochenende) müssen die nachmittäglichen Spitzenzüge in Richtung Norden mit zwei bis drei, in Richtung Süden mit einer Liftfahrt bedient werden.

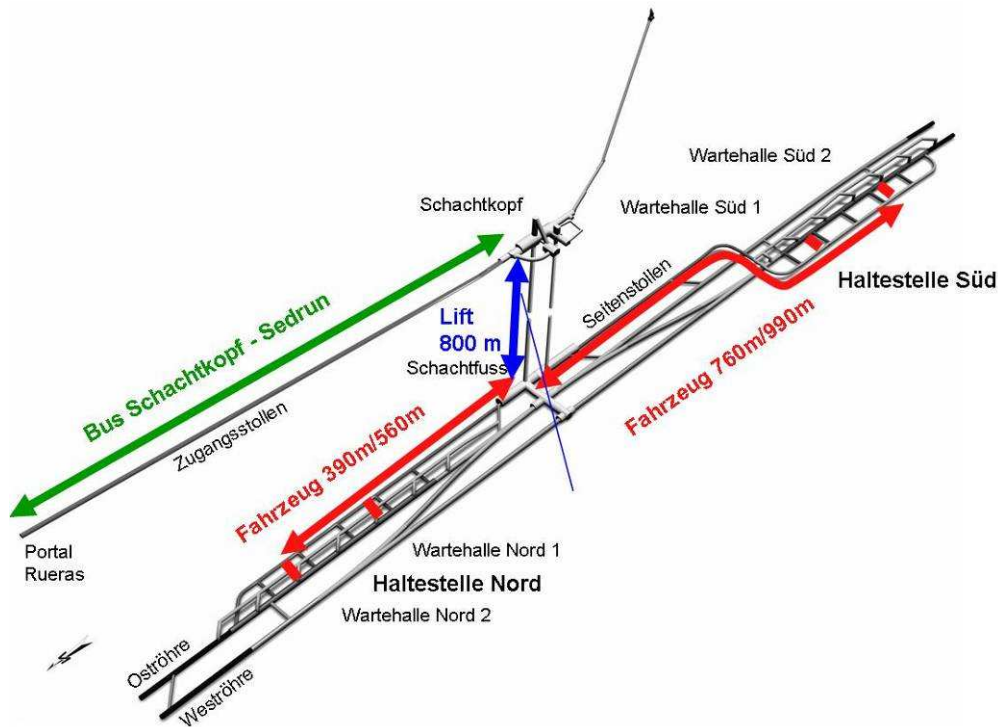
3.8.5 Notwendige Bauten

Die einzigen benötigten „Bauwerke“ sind die Bushaltestellen, die Signalisation eines Wendeplatzes im Dorf und die P&R-Anlagen. Die Anlagen müssen mit der Inbetriebnahme der PAS betriebsbereit sein. Dies wird nach heutigen Erkenntnissen ca. im Jahr 2016 der Fall sein.

Bis dann ist ein Landerwerbsverfahren (nachgelagertes Verfahren) im Rahmen des Konzessionsgesuches durchzuführen.

4. BETRIEB PAS

4.1 Übersicht der Gesamtanlage untertag



Die detaillierten Angaben sind der Beilage 1, dem Bericht „Angebot und Betrieb“ von SMA+Partner / Hartmann Sauter, zu entnehmen. Im Folgenden sind die wichtigsten Aspekte zusammengefasst.

4.2 Haltestelle PAS bis Schachtfuss

Die Haltestelle wird mit einem Fahrgastinformationssystem (FIS) ausgerüstet

Die Lenkung der Aussteigenden ist mit geeigneten Mitteln wie Wegweiser, Farb- und Lichtgebung und Lautsprecheransagen zu unterstützen, damit der Perron schnell geräumt wird. Der Perron ist mit Videokameras auszurüsten. Auf eine weitere Möblierung wird verzichtet um den Personenstrom möglichst reibungslos fließen zu lassen und um die Brandlasten möglichst gering zu halten.

Die Haltestelle wird behindertengerecht ausgebaut (VböV, 151.34).

Als Transportmittel auf Tunnel-Niveau kommen elektrisch (mit Schwungrad-Technologie) betriebene Niederflurfahrzeuge (AutoTram) zum Einsatz.

Die wichtigsten Eigenschaften bestehen in der wahlweisen Komposition verschiedener Traktionsgrößen mit unterschiedlichen Passagierkapazitäten, Antriebstechnologie (u.a. Hybridantrieb für Aussenbetrieb), bemannt/unbemannt, Zweirichtungsbetrieb im Tunnel und ein möglicher Einrichtungsbetrieb für den Strasseneinsatz.

4.3 Schachtaufzug

Die Innenabmessungen der Aufzugskabine betragen ca. 2.40 x 5.40 m (12.9 m²). Die Aufzug-Fahrgastdichte wird mit max. 80 Pers./Ebene angegeben, was einer Personendichte von 6 Personen/m² (min. Anforderung gemäss Aufzugsnorm) entspricht. Dieser Wert und damit die Leistungsfähigkeit reduzieren sich jedoch nochmals aufgrund von mitgenommenem Gepäck.

Es wurde deshalb als Dimensionierungswert 80 Passagiere auf zwei Etagen (2x40 Pers.) angenommen, die mit einer externen Treppe und einem Lift für Behinderte erreichbar sind.

Für die Auffahrt kann von der max. Geschwindigkeit von 12 m/s ausgegangen werden. Die Aufzugsfahrt für die knapp 800 m lange Strecke beträgt ca. 120 s.

Das medizinische Gutachten von Prof. B. Danuser der Beilage 5 stellt fest, dass der kritische Punkt des Betriebes das Herunterfahren des Aufzuges zum Schachtfuss ist, diese aber für gesunde Passagiere unbedenklich sei. Es wird deshalb von Prof. B. Danuser empfohlen, die Abfahrt auf 7 m/s zu beschränken. Die reine Fahrzeit verlängert sich dadurch auf rund 140 s.

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.

Beim Fall der Kumulation der ankommenden Reisenden von Süden (rund 80) und Norden (Rund 180) innerhalb von wenigen Minuten in der Spitzenstunde bedingt, dass max. 4 Seilspiele (Personen mit Gepäck) 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 Aufzugsanlage wirkt hier als limitierender Kapazitätsfaktor der Porta Alpina.

4.4 Schachtkopf bis Station MGB

Die Porta Alpina im Raum Sedrun wird am zweckmässigsten mittels einer Buslinie erschlossen, welche den Schachtkopf bzw. den Aufzug 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.

Vom Schachtkopf fährt ein Bus durch den Zugangsstollen 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.

Das bestehende Strassennetz in Sedrun, die Vorgaben betreffend die Zugshalte im GBT und den Transport zwischen Bahnperon und Schachtkopf sowie im März 2006 durchgeführte Fahrversuche bestätigen die gewählte Linienführung der Buskurse PAS zwischen dem Portal des Zugangsstollens und der Station Sedrun MGB.

4.5 Angebotskonzept PAS und Fahrzeiten

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) 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 & 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.

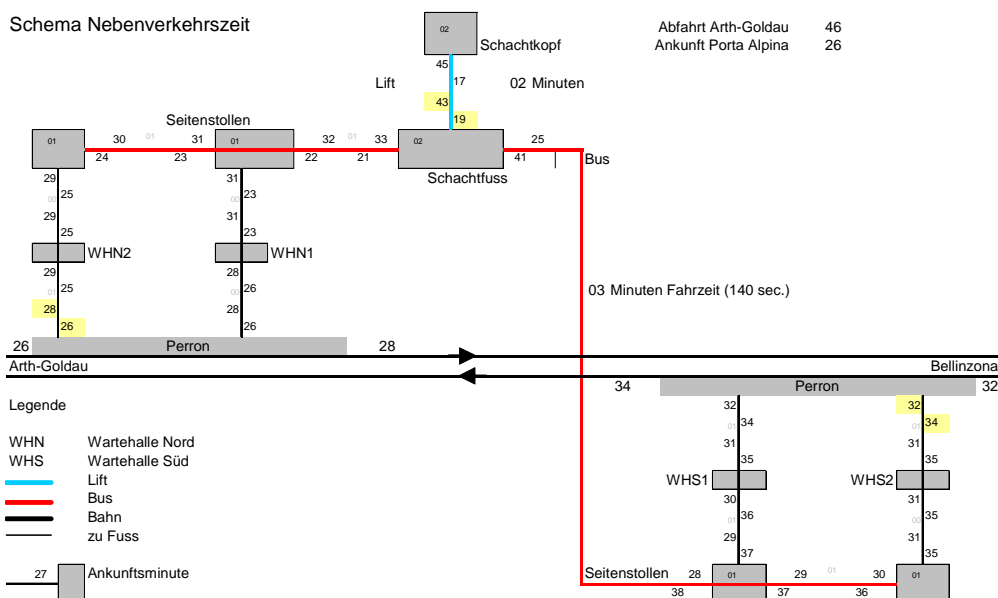


Abbildung 4.1: Zeiten zwischen Zugsankunft und Schachtkopf in der Nebenverkehrszeit

Während den Hauptverkehrszeiten (HVZ) am Morgen und Abend wird zur Bewältigung der Nachfrage ein zweites Fahrzeug eingesetzt. In Sedrun ist eine Park & Ride Anlage vorgesehen. Beim heutigen Infozentrum Alptransit soll auf privatwirtschaftlicher Basis ein Empfangszentrum PAS entstehen, das nicht Gegenstand des vorliegenden Auflageprojektes 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.

4.6 Zugangebot im GBT mit PAS

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 be-

dienen 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.

Expertisen³ zeigen, dass der Halt Porta Alpina Sedrun keinen Einfluss auf die Kapazität des GBT hat. Es wird jedoch zweistündlich eine zusätzliche Trasse benötigt. In der Beilage 1 „Angebot und Betrieb“ werden die Auswirkungen der Fahrpläne aufgezeigt und der Nachweis, dass die Kapazität des GBT nicht beeinträchtigt wird, erbracht. Die Auflage wurde auf Stufe Sachbearbeiter erledigt. Die „Zukünftige Entwicklung Bahnprojekte“ (ZEB) geht erst im Jahr 2007 bei den Kantonen in Vernehmlassung. Der Gesuchsteller geht davon aus, dass die PAS darin aufgenommen wird.

³ Gutachten Prof. Dr. Wendler, Aachen: Beeinflussung der Leistungsfähigkeit des Gotthard-Basistunnels durch den Haltepunkt Porta Alpina Sedrun: April 2005 sowie Bericht Porta Alpina Sedrun, Bauliche und betriebliche Machbarkeit (Module B und C), Schlussbericht vom 28. August 2003 / SMA und Partner AG

5. BAUAUSFÜHRUNG

Im Folgenden sind die einzelnen Projektelemente kurz erläutert. Im Dossier 2/2 sind die dazugehörenden Pläne beigelegt.

Aufgrund der heutigen Organisationsstruktur der PAS konnten die dargestellten Projektelemente der PAS mit der ATG noch nicht bereinigt werden. Diese decken in erster Linie die Bedürfnisse der PAS ab. Aktuelle Projektergänzungen und –änderungen der ATG konnten deshalb noch nicht abschliessend berücksichtigt werden.

Es ist Ziel der nächsten Projektierungsphase -Ende 2006 / Anfang 2007- die Bedürfnisse und Anforderungen der PAS in das Projekt des GBT zu integrieren. Dazu ist eine Beauftragung der ATG durch das BAV notwendig.

Allgemein gilt, dass als kritisch anzusehende, bestehende Bauwerksteile des GBT, die durch die Tätigkeiten der Bauausführung PAS beschädigt werden könnten, vor der Inangriffnahme der Ausbrucharbeiten für die PAS einer gemeinsamen Begutachtung durch Vertreter der ATG und des BVFD GR unterzogen und die zur Beweissicherung notwendigen Massnahmen ergriffen werden.

5.1 Bauausführung Niveau Tunnel

5.1.1 Haltestationen Nord und Süd

5.1.1.1 Ausbrucharbeiten

Im Bereich der Haltestation (NHS) für die PAS sind bis auf die Zugänge zu den Wartehallen keine Ausbrucharbeiten mehr erforderlich.

In den Bereichen, in denen die Wartehallen in die Nothaltestellen einmünden, ist ein Ankerkranz (Injektionsanker L=8 m, Bruchlast > 320 kN, Abstand 1 m, eventuell doppelreihig und versetzt angeordnet) zu erstellen.

5.1.1.2 Perron

Der Perron wird anschliessend im Zuge der Bankett-/Kabelblockarbeiten erstellt. Für die PAS muss dabei ein zusätzlicher Kabelblock, sowie eine Wasserleitung für Reinigungszwecke verlegt werden. Der notwendige Bedarf an Versorgungsleitungen muss in der nächsten Phase mit dem Betreiber und der ATG vertiefter abgeklärt werden.

5.1.2 Wartehallen

5.1.2.1 Ausbrucharbeiten

Die Wartehallen weisen einen Ausbruchquerschnitt von ca. 64 65?? Einheitlich im bereich m² auf. Als Ausbruchart wird analog zu den bereits für den Basistunnel aufgefahrenen Objekten der Vollausbuch gewählt.

Die Wartehallen werden von den Nothaltestellen aus aufgefahren. Im Ausbruchprofil ist ein Deformationsraum von 10 cm zu berücksichtigen.

Die Ausbruchsicherung ist wie folgt aufgebaut:

- 10 cm stahlfaserbewehrter Spritzbeton
- Systemankerung bestehend aus 6 m langen Injektionsankern, Bruchlast > 320 kN, Ankerraster von 1.50 m /1.50 m versetzt angeordnet.

- Bewehrungsnetz Typ K 188
- 10 cm Spritzbeton

5.1.2.2 Abdichtung und Verkleidung

Die Wartehallen liegen hydrogeologisch in einer „trockenen“ Zone in welcher auf eine Abdichtung verzichtet werden kann. Die Bauwerksqualität wird damit nur marginal reduziert. Eintretendes Bergwasser wird in einer offenen Rigole beim Gewölbefuss abgeleitet.

Die Gewölbeverkleidung besteht aus einer 30 cm starken, bewehrten Spritzbetonschale.

Die Sohle besteht aus einer ca. 70 cm starken, bewehrten Ortbetonplatte, in welcher zugleich sämtliche Ver- und Entsorgungsleitungen verlegt werden.

Gegen den Seitenstollen werden die Sanitäranlagen angeordnet. Dazu sind kleine Zusatzausbrüche in der Sohle erforderlich. Die Trennwände der Sanitäranlagen werden in Ortbeton ausgeführt.

5.1.3 Seitenstollen bis Schachtfuss

Im Seitenstollen Süd wird bei der Einmündung des Abluftkanals der NHS eine leichte Profilvergrößerung notwendig. Sonst sind keine zusätzlichen Ausbruch- und Sicherungsarbeiten für das Projekt Porta Alpina Sedrun erforderlich.

Der Seitenstollen Nord wird einschalig mit Spritzbeton ausgekleidet.

Der Seitenstollen Süd wird bis zum Abschnitt mit Abluftkanal ebenfalls einschalig mit Spritzbeton ausgekleidet. Im Abschnitt mit Abluftkanal wird eine 30 cm starke Ortbetonschale (OB1 oder OB2) und eine 25 cm dicke Zwischendecke eingebaut. Die Zwischendecke ist als frei gelagerte Ortbetondecke ausgebildet.

Auf der Zwischendecke des Seitenstollens Süd und im Abluftkanal Nord, wird eine ca. 60 mm dicke Brandschutzschicht aus Brandschutzmörtel aufgebracht, um die Einsturzgefahr der Decke zu reduzieren und die Personenrettung zu gewährleisten.

In der Ortbetonsohle der beiden Seitenstollen Nord und Süd müssen für die PAS, ergänzend zum Projekt GBT, zusätzliche Kabelrohre verlegt werden. Zudem muss für die Wartehallen eine Brauchwasserversorgung erstellt werden. Dies bedingt eine Verlegung einer Wasserleitung vom Schachtfuss bis zum Ende der Seitenstollen ebenfalls in der Betonsohle.

5.1.4 Unterhaltsgarage AutoTram

Der baulegistische Verbindungstollen Süd 2 wird für den Betrieb des GBT nicht benötigt und würde verfüllt. Der Stollen erfüllt die notwendigen Kriterien um für das Projekt PAS als Unterhaltgarage genutzt zu werden. Somit ist kein zusätzlicher Ausbruch erforderlich.

Es ist eine Abschlusswand gegen die Einspurrröhre des GBT und ein Innengewölbe zu erstellen. Das Innengewölbe wird aus einer 30 cm bewehrten Spritzbetonschale (SB1 oder SB2) erstellt. Die Abschlusswand gegen die Einspurrröhren hat eine Stärke von 1.50 Metern und ist zu bewehren. Aufgrund der minimalen Wasserzutritte (trocken) kann, analog der Wartehallen, auf eine Abdichtung verzichtet werden.

5.1.5 Bereich Schachtfuss und Schachtsumpf

Gemäss heutigem Wissenstand sind keine zusätzlichen Ausbrucharbeiten für das Sicherstellen des Zuganges zum Schachtfuss und zur Gestaltung des Schachtfussbereiches erforderlich.

Das vorgesehene Aufzugskonzept PAS sieht vor, dass die bestehende Förderanlage an die Anforderungen eines Aufzuges für die PAS angepasst wird. Demzufolge muss der vorhandene Schachtsumpf bestehen bleiben.

Um den Bereich des Schachtfusses muss Platz für das Umsteigen der Fahrgäste geschaffen werden. Dazu werden auf einer Länge von ca. 39 m die bisher geplanten Räume für die Bt beansprucht. Als Ersatz für diese Räume bietet sich für die Bt eine zweistöckige Ausbildung der Räume der LK I im Norden an. Die Bedürfnisse sind im Bauprojekt mit der Bahntechnik noch abzustimmen.

Unmittelbar am Schachtfuss muss eine Einstiegsplattform für die 2. Etage erstellt werden, sowie der zugehörige Zugang mittels Treppe und Lift.

Der gesamte Schachtbereich wird mit einem Dach geschützt, einerseits vor evtl. herunterfallenden Kleinteilen und vor allem vor dem Zuluftstrom. Damit halten sich die wartenden Passagiere in einem geschützten Ort auf. Ein Schleusensystem ist am Schachtfuss nicht erforderlich.

5.1.6 Schacht I

Für das Nutzen des Vertikalschachtes zur Installation des Personenaufzuges für die PAS sind aufgrund des heutigen Wissenstandes keine zusätzlichen Ausbrüche erforderlich.

Der Endausbau des Vertikalschachtes besteht gemäss Projekt des GBT aus einer abgedichteten, unbewehrten Ortbetonverkleidung mit einer Stärke von 30 cm. Damit der notwendige Sicherheitsabstand fahrender Teile gegenüber festen Einbauten gemäss TAS/BVOS von 300 mm eingehalten wird, muss die Ortbetonverkleidung des Schachtes für die PAS von 30 cm auf 25 cm reduziert werden.

5.2 Bauausführung Niveau Zugangsstollen

5.2.1 Bereich Schachtkopf

Im Bereich des Schachtkopfes sind zusätzliche Ausbruch- und Sicherungsarbeiten vorzunehmen, damit die Zuluftventilatoren im Untergeschoss (Kabelkeller) eingebaut werden können. Damit wird auf der Fahrbahnebene mehr Raum für die Fahrgäste und den Bus geschaffen.

Der notwendige Zusatzausbruch in der Sohle beträgt ca. 900 m³.

Der vorgesehene Bus ist zu lang (16 m) um am Schachtkopf mit den vorhandenen Verhältnissen wenden zu können ohne zu manövrieren. Es ist deshalb über den Ventilatoren eine Drehscheibe vorgesehen, die den Bus an Ort und Stelle wendet.

Für die Realisierung der Ein- und Aussteigeplattform ist ein Gebäude zu erstellen, welches von den restlichen Räumlichkeiten abgetrennt ist (Schleuse). Dieses Gebäude beinhaltet das Treppenhaus und einen Lift, sowie die Zu- und Ausstiegsräume zum Schachtaufzug.

5.2.2 Zugangsstollen

Der Endausbau des Zugangstollens erfolgt gemäss Anforderungen GBT wo erforderlich mit einer Abdichtungsfolie und einem unbewehrten, 30 cm starken Ortbetongewölbe. Dieser Ausbaustandart ist auch für das Projekt PAS ausreichend.

Eine, für die Bauphase des Zugangstollens erstellte Wendenische wird zu einer Kreuzungsstelle ausgebaut.

Die Ausbildung dieser Kreuzungsstelle richtet sich nach den Anforderungen einer Bushaltestelle. Dazu ist ein zusätzlicher Ausbruch (Ausweitung des Stollenprofils) von ca. 75 m³ erforderlich.

Die Ausbruchsicherung ist wie folgt aufgebaut:

- 10 cm stahlfaserbewehrtem Spritzbeton (SB1 oder SB2)
- Systemankerung bestehend aus 6 m langen Injektionsankern, Bruchlast > 320 kN, Ankerraster von 1.50 m /1.50 m versetzt angeordnet.
- Bewehrungsnetz Typ K 188
- 10 cm Spritzbeton (SB 1 oder SB 2)

Die Gewölbeverkleidung besteht im Bereich der Kreuzungsstelle aus einer bis zu 40 cm starken, bewehrten Ortbetonschale.

5.2.3 Portalbauwerk Zugangsstollen

Die Gestaltung des Portalbauwerkes wird bisher vom Projekt GBT übernommen. Demzufolge sind für die PAS zusätzlich keine baulichen Massnahmen erforderlich.

Der Auftraggeber der PAS hat jedoch eine Architektengruppe beauftragt, für die PAS Vorschläge zur Gestaltung auszuarbeiten.

In Planbeilage 18 ist eine mögliche Ausbildung des Portalbauwerkes gemäss Architekturvorschlag der ATG dargestellt. Die Brücke über den Vorderrhein ist als Holzkonstruktion vorgesehen mit einer Fahrbahnbreite von 4.0 m.

Es wird deshalb vorgeschlagen, für die ganze Portalzone, inkl. Vorderrheinbrücke ein Detailprojekt für die PAS auszuarbeiten und zur Genehmigung einzureichen.

6. SICHERHEIT UND RETTUNG

Die Aussagen und Ergebnisse des Berichts Sicherheit und Rettung in Beilage 3 können wie folgt zusammengefasst werden:

Für das Plangenehmigungsverfahren (PGV 2) wird im Sicherheits- und Rettungskonzept die Sicherheit und Rettungsmöglichkeiten für die PAS beurteilt. Dabei geht es einerseits um die Sicherheit der Station Porta Alpina und andererseits um den Einfluss der PAS auf das Risiko des Gotthard-Basistunnels.

Für die Beurteilung von relevanten Personenschäden aufgrund von Ereignissen in der Station Porta Alpina Sedrun sind insbesondere Brände relevant. Betrachtet werden dabei Brände in den Wartehallen, von Fahrzeugen im Seiten- und Zugangsstollen, beim Schachtfuss und Schachtkopf sowie des Aufzugs. Ereignisfälle des Bahnbetriebes im GBT werden in die Überlegungen miteinbezogen.

Im Brandfall in der PAS ist durch die Steuerung der Lüftung eine unkontrollierbare Verrauchung des Systems möglichst zu vermeiden. Die Steuerung der Lüftung ist auf die Personenbelegung der PAS und auf raucharme Fluchtwege abzustimmen. Zusätzlich wird bei einem Brand im Seitenstollen mit geeigneten Massnahmen (z.B. Abluftklappen zum Abluftstollen) eine starke Verrauchung des Systems verhindert. Entsprechende Massnahmen sind auch für den Zugangsstollen zu prüfen. Die Wartehallen und die Reparaturgarage sind mit Sprinkleranlagen ausgerüstet. Ebenso ist vorgesehen, die in der PAS eingesetzten Fahrzeuge mit automatischen Löschanlagen auszurüsten.

In der PAS ist eine Brandmeldeanlage installiert. Zudem steht eine Videoüberwachung zur Verfügung. Die Überwachung der PAS erfolgt von einer eigenen Leitstelle beim Schachtfuss aus. Gleichzeitig wird die Übertragung der Informationen der Überwachungseinrichtungen auch in die Leitstelle im neuen Centro d'Esercizio Pollegio (CEP) geführt.

Trotz dieser Massnahmen ist die Selbstrettung für die anwesenden Personen entscheidend für das Überleben im Ereignisfall. Ein zentrales Element bei der Selbstrettung von Passagieren im System der PAS ist die Kommunikation. Zur gezielten Information der Personen über den Ablauf der Evakuierung ist die genaue Kenntnis des Ereignisses erforderlich. Der Ereignisfall stellt hohe Anforderungen an die zu erledigenden Aufgaben und zu treffenden Entscheide und die Stationsmitarbeiter müssen entsprechend geschult sein. Die möglichen Ereignisszenarien der Porta Alpina sind in das Notfall- und Kommunikationskonzept des GBT einzubinden. Die Festlegung der Rettungsabläufe bildet die Grundlage, um Unfälle aller Art durch gute Bedingungen für die Selbstrettung, rasches Alarmieren und schnelles, gezieltes Eingreifen möglichst optimal zu bewältigen.

Nachfolgend ist das aus den betrachteten Szenarien resultierende Risikoprofil für die Porta Alpina Sedrun dargestellt und mit dem bestehenden Risikoprofil des GBT (Bahnbetrieb) verglichen. Die Risiken aufgrund der Station Porta Alpina sind im Vergleich mit den bestehenden Risiken des GBT gering. Durch die oben beschriebenen Massnahmen bestehen in der Regel gute Möglichkeiten, sich im Brandfall zu retten. Auf GBT-Niveau erfolgt der Transport der evakuierten Passagiere aus dem Tunnel mit einem geeigneten Zug aus einer der beiden Nothaltestellen und auf Niveau Sedrun zu Fuss oder mit einem Strassenfahrzeug über den Zugangsstollen.

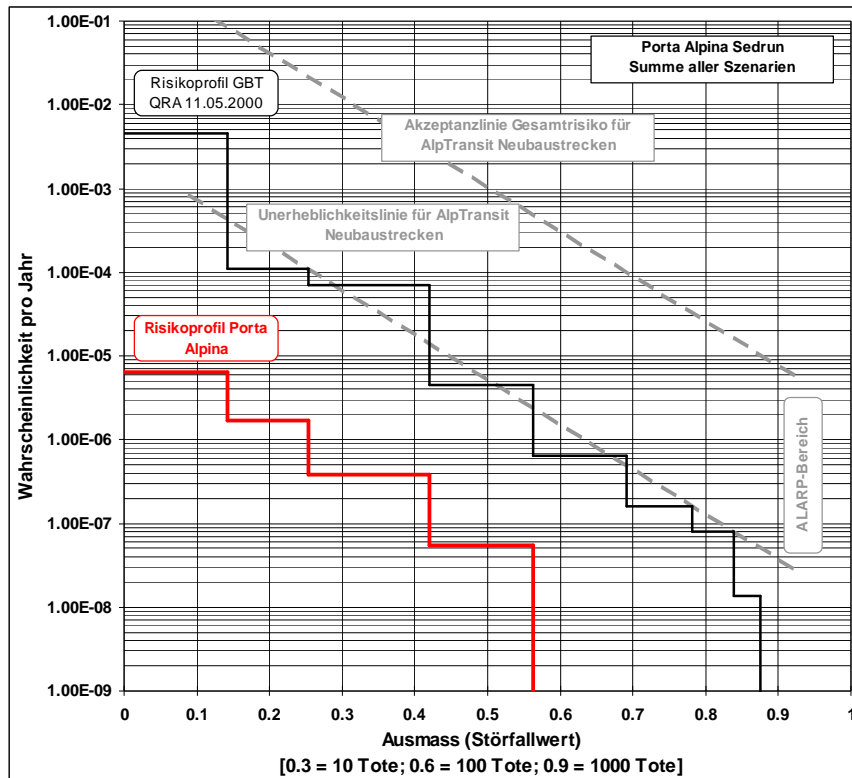


Abbildung 2: Risikoprofil Porta Alpina im Vergleich mit dem Risikoprofil des GBT (Risikoprofil PAS mit vorgesehenen Massnahmen)

Bei Ereignissen in der PAS ergeben sich für den Bahnbetrieb im GBT zusätzliche betriebliche Einschränkungen. Insbesondere Brandfälle haben einen Einfluss auf den Bahnbetrieb, weil der Zugverkehr in der Regel einzustellen ist. Dies weil durch die zu ergreifenden Lüftungsmassnahmen für die Sicherstellung möglichst raucharmer Fluchtwege in der PAS die Nothaltestellen nicht mehr funktionstüchtig sind: Die Inbetriebnahme der Ereignislüftung für den Aufbau eines Überdrucks gegenüber dem Bahntunnel und für die Gewährleistung der sicheren Bereiche ist nicht möglich.

Um den Einfluss der Porta Alpina auf das Risikoprofil des Gotthard-Basistunnels abzuschätzen, wurde die Quantitative Risikoanalyse (QRA) des GBT mit der PAS ergänzt.

Die Ergänzung der Porta Alpina Sedrun in der QRA GBT ergab keine massgebende Minderung der Sicherheit des Gotthard-Basistunnels. Wie die nachfolgende Abbildung zeigt, hat die PAS keinen relevanten Einfluss auf die Gesamtrisiken: Das Gesamtrisikoprofil für den GBT mit der Ergänzung PAS (rote Kurve) ist übereinstimmend mit dem Gesamtrisikoprofil des GBT gemäss der QRA vom 11.05.2000 (schwarze Kurve). Es ist keine Erhöhung der Risiken zu erkennen.

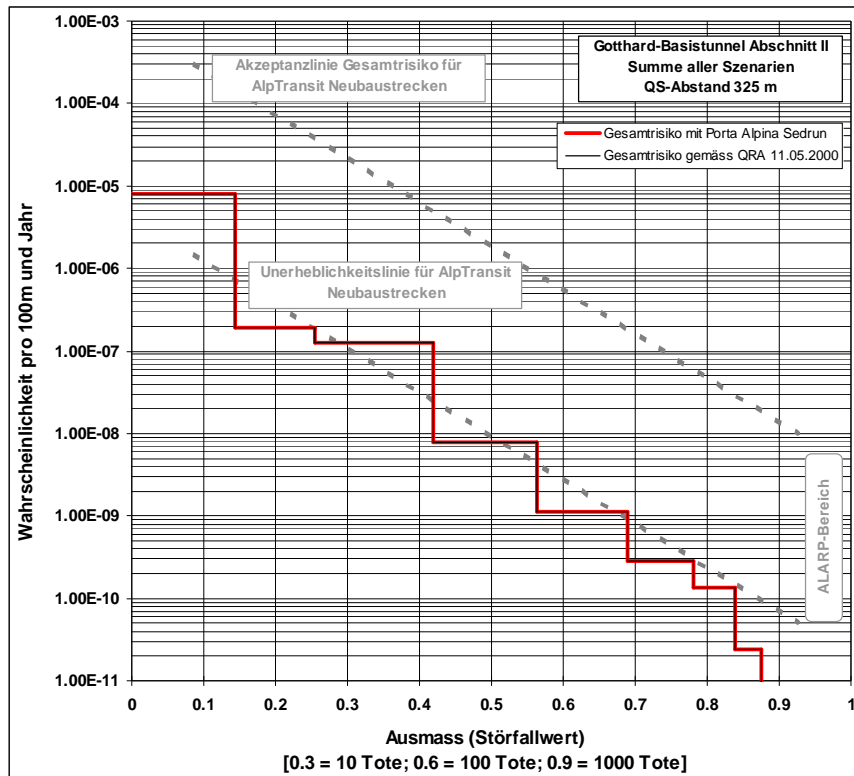


Abbildung 2: W/A-Diagramm mit Risikoprofil Gesamtrisiken (Risikoprofil PAS mit vorgesehenen Massnahmen)

Auch mit einer Realisierung der Porta Alpina Sedrun gelten für alle Ereignisse beim Betrieb des GBT (z.B. Brand eines Reisezuges), dass die Rettung entsprechend dem Alarm- und Rettungskonzept für den GBT erfolgt. Dabei ist aus Sicht der SBB keine Evakuierung über den Aufzug in die Surselva vorgesehen. Somit wird trotz der regelmässigen Halte von Reisezügen im Tunnel gewährleistet, dass immer die gleichen, einfachen Handlungsgrundsätze gelten.

Das Sicherheits- und Rettungskonzept zeigt somit, dass die Porta Alpina Sedrun unter Berücksichtigung von entsprechenden Massnahmen, insbesondere in den Bereichen Lüftung und Selbstrettung, sicher betrieben werden kann. Der Einfluss der PAS auf das Gesamtrisiko des GBT ist nicht relevant. Die berücksichtigten Massnahmen und die Anforderungen an die Ereignisbewältigung (Verantwortlichkeiten, Kommunikation, Abläufe, etc.) sind in einer späteren Phase noch weiter zu detaillieren.

7. LANDERWERB / AUSSTECKUNG VON ANLAGEN

Das Genehmigungsverfahren beinhaltet nur die untertägigen Anlagenteile bis zur Vorportalzone Sedrun.

In der Planbeilage Nr. 4 ist zur Information die vorgesehene Buslinienführung der PAS ersichtlich.

Die übertägigen Anlagenteile wie Bushaltestationen, Streckenführung etc. sind nicht Bestandteil des Genehmigungsverfahrens. Diese Teile werden erst im Rahmen des noch einzureichenden Konzessionsgesuches bearbeitet.

Damit erübrigt sich vorläufig auch ein allfälliger Landerwerb und eine Aussteckung der PAS-Anlagenteile im Gelände.

Dieses Vorgehen wurde anlässlich einer Besprechung vom 11. Juli 2006, zwischen dem BAV und dem jur. Vertreter der Porta Alpina Sedrun, vereinbart.

8. MATERIALBEWIRTSCHAFTUNG

8.1 Materialanfall – Ausbruchkubatur

In der bereits ausgebrochenen Multifunktionsstelle konnten ca. 50 % des Ausbruchsmaterials zur Aufbereitung von Betonzuschlagstoffen (MKl. II) verwendet werden. Die verbleibenden 50 % fielen als Schüttmaterial (MKl. IV) oder Ausschuss (MK. V) an.

Für die Wartehalle der PAS wird eine leicht höhere Wiederverwertbarkeit prognostiziert.

Materialklasse		Tonnen (inkl. 13 % Überprofil)		
		Wartehallen	Sonstiges (SKK, ZS)	TA Sedrun Werkvertrag Los 360*
MKl. II	zur Herstellung von hochwertigem Betonkies und Kiessand I	19'510 (64%)	-	1'320'000
MKl. IV	als Auffüll- und Trasseunterbaumaterial geeignet	11'000 (36%)	2000	2'980'000
MKl. V	Bautechnisch ungeeignetes Material sowie verschmutztes Material (Ausschuss)		800	
Total	Ausbruch für PAS	30'510	2800	4'300'000

*ohne Option Losverlängerung 1 km Richtung Süd, Stand Jan. 2005

Insgesamt fallen ca. 33'300 t Ausbruchmaterial an, was ca. 0.75% des gesamten Ausbruchmaterials des Tunnelbauloses 360* entspricht. Die Menge liegt damit innerhalb der Prognosegenauigkeit des TAS.

8.2 Deponien

Für die Ablagerung von nicht wieder verwertbarem Tunnelausbruchmaterial stehen die zwei Inertstoffdeponien Val Bugnei und Val da Claus zur Verfügung.

		Anfall MKI. IV/V ATG*		Anfall MKI. IV/V PAS		Anfall MKI. IV/V ATG + PAS	
	t	in t	in %	in t	in %	in t	in %
Kapazität Deponien	3'000'000	2'980'000	99.3	13'800	0.46	2'993'800	99.80

* ohne Option Losverlängerung 1 km, Stand Jan. 2005

Die Deponien im Raum Sedrun erreichen mit und ohne PAS die Kapazitätsgrenzen innerhalb der möglichen Genauigkeit.

Sollten die Deponiekapazitäten im Raum Sedrun nicht ausreichen, so übernimmt der Gesuchsteller die Entsorgung der äquivalenten Mehrmenge der PAS nach dem Ende aller Ausbrucharbeiten im Teilabschnitt Sedrun.

8.3 Materialbedarf/Materialaufbereitung

Der Ausbau der PAS benötigt Betonzuschlagsstoffe welche über die Versorgung mit wiederverwertbarem Tunnelausbruchmaterial sichergestellt werden kann.

	in t
Materialbedarf	8'060
Verfügbares MKI. II aus PAS	19'510
Materialbilanz MKI. II PAS	+11'450
Materialbilanz MKI. II TA Sedrun WV*	+210'000

*ohne Option Losverlängerung 1 km, Stand Jan. 2005

Der Überschuss an MKI. II von 11'450 t kann nach Bauabschluss bei Bedarf der Region, resp. dem Kanton GR zur Verfügung gestellt werden.

9. BEURTEILUNG DER UMWELTVERTRÄGLICHKEIT (UVB)

9.1 UVP-Pflicht und massgebliches Verfahren

Die Porta Alpina Sedrun ist als Anlagentyp Nr. 12.2 der UVPV („Andere Anlagen, die ganz oder überwiegend dem Bahnbetrieb dienen“) einzustufen. Sie unterliegt einer Umweltverträglichkeitsprüfung durch die Genehmigungsbehörde (BAV). Das massgebliche Plangenehmigungsverfahren (PGV) basiert auf Art. 18 Abs.1 Eisenbahngesetz und richtet sich nach der Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für Eisenbahnanlagen VPVE (SR 742.142.1).

Für das Auflageprojekt 2 Porta Alpina Sedrun (Bauliche und technische Massnahmen Untertag sowie möglicher Busbetrieb Übertag als Anschluss an öV) wird eine abschliessende Beurteilung der Umweltauswirkungen dargelegt (vgl. Beilage 2).

9.2 Untersuchungssperimeter und Beurteilungszustände

Für die relevanten Umweltaspekte wird der bauliche und betriebliche Einfluss von PAS in einem engeren Untersuchungssperimeter betrachtet. Bezüglich Luft und Lärm werden die Auswirkungen auch in einem weiteren, über das eigentliche Projektareal hinausreichenden Perimeter beurteilt.

Die Beurteilung möglicher indirekter Folgen eines erfolgreichen Betriebes der PAS auf die Siedlungs- und Wirtschafts-/Tourismusentwicklung im Tujetsch sowie den daraus folgenden Bedarf an Infrastrukturausbauten (Ver- und Entsorgung) und weiteren Veränderungen der sozialen Aspekte in der hauptsächlich betroffenen Gemeinde Tujetsch und Region Surselva etc. ist Gegenstand der Raumplanung, welcher unter Federführung des kant. Amt für Raumentwicklung ARE GR überarbeitet wird.

Es werden folgende Beurteilungszustände definiert:

Ist-Zustand	2005 (für alle Umweltaspekte)
Ausgangszustand	2015 Umweltsituation ohne PAS
Betriebszustand	2016 Umweltsituation mit PAS (Inbetriebnahme GBT/PAS)
Bauphasen:	2006 (Rohbau PAS Untertage; Materialbewirtschaftung) ca. 2014-16 bzgl. allfälliger Anpassungen der Aussenanlagen Die Bauphasen werden mit dem Ist-Zustand verglichen.

9.3 Ausgangslage PAS aus Sicht Umwelt

Die Porta Alpina Sedrun ist als zusätzliche Nutzungseinrichtung innerhalb des Systems Gotthard-Basistunnels einzustufen. Im unterirdischen Bereich des bereits 1995 (umweltrechtlich) bewilligten Gotthard-Basistunnels benützt PAS die für den GBT vorgesehene Nothalte- bzw. Multifunktionsstelle inklusive Schacht I und Zugangsstollen im Abschnitt Sedrun des GBT.

Dabei werden nur wenige Veränderungen bei den Ausbrucharbeiten am Rohbau (vier zusätzliche Kavernen für Wartehallen) vorgenommen. Weitere Anpassungen oder Veränderungen gegenüber dem bisher vorgesehenen Nutzungs- oder Innenausbau für den GBT erfolgen bei technischen Einbauten. Diese Einbauten ziehen jedoch keine umwelt- oder eigentumsrelevanten Konsequenzen nach sich.

Die notwendigen Anpassungen im Übertagebereich PAS, d.h. ab Portal Zugangsstollen bei Las Rueras (Sedrun), sind gering. Sie betreffen die erst indikativ festgelegten Haltestellen des Busbetriebs ab Schachtkopf / Zugangsstollen via Zarcuns zur Station MGB Sedrun resp. zur Tgesa communal Sedrun.

9.4 Ist- und Ausgangszustand

Der Ist-Zustand 2005, welcher als Vergleichsbasis für die Bauphase PAS dient, wird praktisch für alle Umweltbelange im Bereich der AlpTransit Baustelle als vergleichsweise lokal vorbelastet eingestuft. Der Ausgangszustand dient als Vergleichsbasis für den nachmaligen Busbetrieb. Insbesondere auf den Nebenstrecken Las Rueras- Zarcuns sind die Belastungen ohne PAS als gering einzustufen.

9.5 Bauphase Rohbauarbeiten Untertage

Die Bauphase PAS umfasst die Zusatzausbruchsarbeiten im Untertagebereich, welche im Rahmen der Vortriebsarbeiten am GBT ab Herbst/Winter 2006 ausgeführt werden. Das zusätzlich anfallende Ausbruchsmaterial für die Wartehallen und allfällige weitere Infrastrukturen (total ca. 33'300 t) kann gemäss geologischer Prognose zu ca. 64% als

Material MKI. II zu Betonzuschlagsstoffen verwertet werden (siehe Kapitel 8). Das restliche Ausbruchsmaterial (Schüttmaterial (MKI. IV) oder Ausschuss (MK. V) wird per Förderband in die ATG eigene Ablagerungsstellen geführt. Das gemäss heutigem Projektstand von PAS anfallende Deponiematerial ist gegenüber dem AP 1 reduziert und wird nur noch zu ca. 0.5 % Mehrbedarf an Ablagerungsraum führen. Dies kann als unerheblich eingestuft werden.

9.6 Betriebsphase (Busbetrieb)

Gemäss aktuellem Projektstand wird der PAS-Betrieb zwischen Schachtkopf und Zentrum Sedrun resp. MGB Station Sedrun mit Bussen erbracht. Dies führt untergeordnet an den Haltestellen möglicherweise lokal zu einem im Moment noch nicht bestimmten, aber insgesamt geringen Landbedarf im Strassenrandbereich. Es kann davon ausgegangen werden, dass keine schützenswerten **Lebensräume** (Flora/Fauna) massgeblich betroffen sein werden.

Bezüglich **Lärm** kann festgehalten werden, dass die Bestimmungen der LSV überall eingehalten sind. Entlang der Kantonsstrasse wird keine wahrnehmbare Erhöhung der Lärmbelastung bedingt durch den Busbetrieb und den PAS induzierten Individualverkehr feststellbar sein. An der Via dalla staziun und der Verbindungsstrecke vom Portal Zugangsstollen PAS bis zur Kantonsstrasse ist die Zunahme der Lärmbelastung zwar wahrnehmbar, überschreitet aber nicht das zulässige Mass.

Entsprechend den Veränderungen der Verkehrsbelastung durch die PAS tritt im Betriebszustand eine veränderte örtliche *Emissionssituation* bezüglich **Luftschadstoffe** auf.

Das Ausmass dieser Mehrbelastung wird mittels einer Analyse der Verkehrsdaten quantifiziert und beurteilt.

Emissionen Strassenverkehr	NOx (kg/Tag)	Zunahme in %	PM10 (kg/Tag)	Zunahme in %
Hauptstrasse Nr. 19 Disentis Ost - Sedrun West	19.18	8 %	4.15	8.5 %
Nebenstrassen in Sedrun	0.61	400 %	0.12	400 %
Total	19.79	10 %	4.27	11 %

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass die Emissionszunahme im Untersuchungsgebiet prozentual stärker ausfällt als die Zunahme des Gesamtverkehrs. Dies ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass der projektbedingte Zusatzverkehr überdurchschnittlich auf Nutzfahrzeuge (PAS-Bus) entfällt. Besonders deutlich ist dies bei den 'Nebenstrassen in Sedrun' ersichtlich, wo die starke prozentuale Zunahme (400%) weitgehend durch den PAS-Bus verursacht wird. Im Total über das gesamte Untersuchungsgebiet resultiert durch PAS eine Emissionszunahme von rund 10%.

Die lokale *Immissionssituation* wird durch die projektbedingten Zusatzemissionen nur geringfügig verändert. Die Immissionskonzentrationen werden entlang der Hauptstrasse voraussichtlich um knapp $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zunehmen, dabei aber immer noch unter dem Grenzwert bleiben. Entlang der vom Bus bedienten Nebenstrassen wird eine Immissionszunahme um 2 bis $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erwartet, dies allerdings auf viel tieferem Grundniveau.

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass die Emissionszunahme im Untersuchungsgebiet prozentual stärker ausfällt als die Zunahme des Gesamtverkehrs - bedingt durch den überdurchschnittlich hohen Anteil an Nutzfahrzeuge (PAS-Busse). Die lokale Immissionssituation wird hingegen durch die projektbedingten Zusatzemissionen nur geringfügig verändert und verharrt auf verhältnismässig tiefem Niveau.

9.7 Massnahmen zum Schutze der Umwelt

Die Bauvorgänge für den Ausbruch und Sicherung der neuen Kavernen als auch die dazu bedingten Transporte für die Ver- und Entsorgung, der Abwasseraufbereitung, etc. sind den bereits vom BAV bewilligten und im Rahmen der Detailprojekte Los 360 TA Sedrun im Detail festgelegten Vorsorgemassnahmen bezüglich Umweltschutz unterstellt. Es sind dies u.a.:

- Transporte per Stollenbahn bis Las Rueras / Tgaglias und dann Förderband bis auf die Ablagerung Bugnei
- Wasseraufbereitung in der Anlage Los 360 (pH, Ölabscheider, Fällung der Feststoffe) in Las Rueras mit anschliessender Einleitung in den KVR Freispiegelstollen nach Runcahez.
- Entsorgung der Abfälle und verschmutzten Schlämme etc. nach Massgabe der TVA
- Arbeitszeiten Übertag in der Materialablagerung Val Bugnei nur tagsüber von 7–19h gemäss Baulärm Richtlinie BUWAL
- Staubschutzvorkehrungen mit Wassersprinkler an exponierten Stellen sowie anpassungsfähige Abwurfhöhen der Förderbänder in Val Bugnei gemäss BUWAL Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen.
- Alle Maschinen und Geräte mit einer Leistung > 18kW sind mit PFS ausgerüstet.

Diesbezüglich sind daher von den Rohbauarbeiten PAS Untertage keine weiteren resp. gegenüber den Bauarbeiten in Los 360 zusätzlich wahrnehmbaren, negativen Umweltauswirkungen zu erwarten.

9.8 Gesamtbeurteilung

Das vorliegende Auflageprojekt stellt eine Entscheidungsgrundlage bezüglich umwelt-, raum- und eigentumsrelevanter Aspekte der Porta Alpina Sedrun dar.

Die Auswirkungen auf alle Umweltaspekte für die Bauphase der Rohbauten PAS Untertage werden als nicht bedeutend eingestuft, d.h. sie sind innerhalb der regulären Bauarbeiten des GBT nicht wahrnehmbar.

Im Betriebszustand ab ca. 2016 ist durch den hier dargelegten Busbetrieb auf der Strecken Las Rueras- Zarcuns- Station MGB und Tgesa communal Sedrun, als auch durch den PAS-induzierten Individualverkehr auf dem Strassennetz, nicht mit übermässigen Auswirkungen bzgl. Luftschadstoffe, wie auch Lärmbelastungen zu rechnen. Die projektbedingten Zusatzimmissionen verharren auf verhältnismässig tiefem Niveau.

Insgesamt kann - unter Vorbehalt relevanter Anpassungen des betrieblichen Transportsystems und unter Ausklammerung allfälliger, durch die kommunale Zonenplanung nicht adäquat steuerbare Siedlungsentwicklungen - festgehalten werden, dass die direkten und indirekten Auswirkungen der Porta Alpina auf die Umwelt gering sein wird.

Der Realisierung des Vorhabens Porta Alpina Sedrun stehen unter Berücksichtigung der projektintegrierten vorsorglichen Umweltschutzmassnahmen grundsätzlich keine gesetzlichen Vorschriften entgegen.

10. TERMINPROGRAMM

10.1 Einleitung

Das Terminprogramm für die Ausführung PAS basiert auf dem Bauprogramm der AR-GE Transco (Unternehmer Los 360) vom 1. Juli 2006, auf dem Gesamtterminprogramm GBT vom 30. Juni 2006 sowie auf dem aktuellen Stand der Planung für RBA GBT, Stand Juni 2006.

Die vorgezogenen Arbeiten gemäss PGV1 starten gemäss derzeitigem Planungsstand Ende Oktober 2006.

Es ist vorgesehen, mit den Ausbruch- und Sicherungsarbeiten für die Wartehalle Nord 2 am 23. Oktober 2006 zu starten. Die Ausbruch- und Sicherungsarbeiten erfolgen in einem Zeitfenster bis Mitte Mai 2007. Die Verkleidungsarbeiten, inkl. Erstellung der Abschlusswände sind in einem Zeitfenster von Anfang Juni bis Ende Juli 2007 vorgesehen.

Die Ausbruch- und Sicherungsarbeiten Wartehalle Süd 1 erfolgen von Anfang Dezember 2006 bis Anfang Februar 2007. Die Ausführung der Wartehalle Süd 2 startet im Anschluss daran bis Ende März 2007. Die Verkleidungsarbeiten, inkl. Erstellung der Abschlusswände erfolgt im September / Oktober 2007. Das Bauprogramm sieht somit eine Bauzeit von insgesamt ca. einem Jahr vor.

Die elektromechanischen Ausrüstungen, die Lüftungselemente, HLKS und sicherheitstechnischen Einbauten für die PAS werden in die der RBA GBT integriert und laufen zeitgleich.

Alle RBA-Arbeiten im Bereich der Nothaltestelle sind bis Beginn Einbau der Bahntechnikprovisorien abgeschlossen. Die Arbeiten im Schacht und am Schachtkopf können unabhängig davon auch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Für den Einbau der Aufzugsanlage PAS wird der gleiche Zeitpunkt und die gleiche Dauer, wie für die definitive Hebeanlage GBT, angesetzt, so dass der Einbau zeitlich GBT konform verläuft.

10.2 Gesamtvorhaben PAS, weitere Arbeiten

Im Folgenden ist die Terminplanung der weiteren, den vorgezogenen folgenden Arbeiten für PAS erläutert. Es wird dargestellt, zu welchem Zeitpunkt die Anpassungen am aktuellen ATG-Projekt GBT integriert werden können. Das detaillierte Terminprogramm, inklusive der für die PAS relevanten GBT-Elemente, ist im Anhang 10.1 beigelegt. Das Zeit-Wege-Diagramm im Plan Beilage 22 stellt nur die, die PAS betreffenden Termine und Abläufe dar.

10.2.1 Schachtfussbereich

Die Anpassungen des Schachtfussbereiches für die Porta Alpina Sedrun werden zusammen mit den Raumdispositionen für den Gotthard-Basistunnel geplant. Die innere Baustruktur im Schachtfuss wird gemäss GTP GBT, ab Januar 2010 bis April 2011 erstellt.

10.2.2 Schacht I

Der Schacht I wird gemäss Terminprogramm Unternehmer Los 360, von März bis September 2010 für die Bedürfnisse GBT sowie PAS ausgebaut.

10.2.3 Schachtkopfbereich

Die Anpassungen und Raumbedürfnisse für die Porta Alpina Sedrun im Bereich des Schachtkopfes werden in die derzeitige Projektierung der Raumdisposition integriert. Im Schachtkopfbereich wird insbesondere noch ein Zusatzausbruch von ca. 900m³ für die Ansaugstrecke der Ventilatoren erforderlich. Der Ausbruch mit einer Dauer von ca. zwei bis drei Wochen erfolgt nach Fertigstellung des Schachtes I. Der Ausbau des Schachtkopfes wird gemäss GTP GBT, im Jahr 2011 vorgenommen.

10.2.4 Zugangsstollen und Portalbereich

Die Gestaltung des Zugangsstollens, das Innengewölbe und die Anpassungen der Kreuzungsstelle für die PAS ist gemäss derzeitigem Planungsstand RBA MFS ab Juli 2011 geplant.

Die Erstellung des Portalbereichs erfolgt im Anschluss daran in ca. 6 Monaten.

10.3 Bauprogramm Rohbau Ausrüstung PAS

10.3.1 Ausrüstung Elemente

Die wesentlichen Rohbau Ausrüstung Elemente, insbesondere hinsichtlich Komfort und Sicherheit der Passagiere, sind die Abschlusstore und Türen sowie die Aufzugsanlage. Die Projektierung für die RBA-Elemente der PAS erfolgt auf der Grundlage der Projektierung RBA-GBT.

Weitere Rohbau Ausrüstung Elemente werden im Kapitel 3 behandelt.

Es ist geplant, dass der Einbau der RBA- Elemente im Regelfall ca. zwei Monate nach Fertigstellung der RB 1 - Arbeiten GBT in der MFS Sedrun beendet ist.

10.3.2 Türen und Tore

10.3.2.1 Zielsetzung und Abgrenzung

Ziel ist, dass der Einbau der Tore Wartehallen PAS Untertag spätestens mit den restlichen RBA GBT- Arbeiten, bzw. bis zur Baukontrolle RB1 abgeschlossen ist. Frühester Einbautermin ist nach Fertigstellung der Wartehallen und der Seitenstollen.

Der Einbau der NHS-Türen RBA GBT in der MFS Sedrun erfolgt nach derzeitigem Planungsstand voraussichtlich von September 2009 bis November 2009. In dieser Zeit werden auch die Wartehallentore Seite Abschluss Perron eingebaut. Der Einbau der übrigen RBA-Elemente PAS wird in die Phase Einbau der Tore und Abschlüsse Sedrun Mitte 2011 integriert.

10.3.2.2 Lieferung der Türen und Tore

Die Lieferung der Tore (verpackte Elemente) franko Installationsplatz erfolgt durch den Hersteller der Tore.

Als spätester Liefertermin sind 6 Monate vor Einbautermin vorgesehen.

10.3.2.3 Transport und Lagerung der Türen und Tore

Die Transporte der Türen PAS vom Installationsplatz bis zum vorgegebenen Lagerungsort im Tunnel werden durch den vor Ort tätigen Unternehmer Los 360 GBT durchgeführt. Diese könnten sinnvoll gemeinsamen mit den Nothaltestellentüren GBT transportiert werden.

Es ist vorgesehen, die Tore nah am Einbauort geschützt zu lagern.

Stollenbahnanlage:

Für den Transport der RBA - Elemente werden im Zugangsstollen und auf Tunnelniveau Plattformwagen oder Segmentwagen verwendet, welche vom Unternehmer Los 360 GBT zur Verfügung gestellt und betrieben werden. Die Stollenbahnwagen werden auf der Aufzugsanlage im Schacht I transportiert.

Sondertransporte für Einzelstücke, welche die Rahmenbedingungen der vorhandenen Stollenbahn übersteigen sind prinzipiell mit der Schwerlastwinde im Schacht II möglich.

10.3.2.4 Einbau / Montage der Türen und Tore

Es ist vorgesehen die Türen alle so zu konstruieren, dass sie möglichst rasch und einfach montiert werden können. Die Türelemente werden komplett vormontiert angeliefert und können ohne weitere Nacharbeiten in die vorbereitete Baustruktur eingebaut werden.

10.3.3 Aufzugsanlage

10.3.3.1 Ausgangslage

Bezüglich Einbau und Logistik ist die Konzeption der PAS Aufzugsanlage von ausschlaggebender Bedeutung.

Die bislang durchgeführten Untersuchungen bestätigen, dass die wesentlichen Elemente der bestehenden Schachtförderanlage Schacht I später als PAS Aufzugsanlage Verwendung finden können.

Wie in Kapitel 3.3 beschrieben soll das technische Konzept auf Basis Koepe – System beibehalten werden. Wichtige Kernelemente, wie Antriebssysteme und Führungsgerüste können in ihrer Integrität bestehen bleiben.

Dieses Konzept bietet beste Voraussetzung für einen sicheren und effizienten Betrieb als PAS Aufzugsanlage und ist auch äusserst vorteilhaft bezüglich Einbau und Logistik.

Dies gilt auch im Hinblick auf die Verflechtungen mit der GBT Bahntechnik, insbesondere da kein unmittelbarer Konflikt mit den Einbauten der Bahntechnik zu befürchten ist. Gemäss dem aktuellen Konzept sollen diese Einbauten nicht via Schacht Sedrun sondern schienengebunden von den Portalen Nord oder Süd des GBT erfolgen.

Die bestehende Anlage muss nicht zu einem bestimmten Termin vollständig zurückgebaut und durch eine betriebsspezifische (GBT) Hebeeinrichtung ersetzt werden. Für die Revision und den Einbau der Aufzugsanlage PAS steht ein ausreichendes Zeitfenster zur Verfügung.

Die spätere Nutzung der bestehenden Anlage wird somit zu einer Verbesserung der generellen Situation beitragen, da die bestehende Anlage über den eigentlichen Termin hinaus weiterhin genutzt werden kann, eventuell können Synergien für Einbauten der Bahntechnik genutzt werden.

Betroffen von den Umbaumassnahmen sind in erster Linie die Seilsysteme, die Aufzugskabine und der Sicherheitsbremskreis, der von einer Kraftregelung auf eine Verzögerungsregelung umzubauen ist.

Grössere Massnahmen sind erforderlich bei der Hilfsfahranlage, die infolge des verringerten Schachtdurchmessers im Schacht neu auf der Ostseite zu platzieren ist.

10.3.3.2 Notwendige Massnahmen

Prinzipiell zeichnen sich bei der Schachtförderanlage zwei Schritte ab:

a) Vorgängige Inspektionen / Revisionen:

Genaue Inspektion aller Systeme / Elemente (nach Ablauf der bisherigen Nutzung im Los 360)

Die Inspektion beinhaltet: Lagerkontrolle in allen Gleitlagern (erfordert teilweise Demontagen); Kontrolle aller Verschleisssteile bzw. aller Verschleissstellen und Einsatz neuer Seile.

Grosse Revision bei allen Komponenten gemäss Resultat der Inspektion.

b) Umbaumassnahmen:

- Einsatz neuer Seile mit zugehörigen Teilen (auch Gewichte etc.)
- Anpassungen an definitive Schachtscheibe
- Neue Aufzugskabine
- Neue Sicherheitsbremse und Aufzugssteuerung; Elektrik
- Umbauten/Anpassen der Haltepunkte / Halteebenen
- Umdisposition der heutigen Hilfsfahranlage im Schachtquerschnitt von west- auf ostseitig.
- Anforderungen der Inspektionsbehörde und Auflagen des BAV

10.3.3.3 Termine

Zeitlich entfällt beim Projekt ATG die Demontage der Schachtanlage, was einen positiven Einfluss auf das Gesamtprojekt hat.

Gemäss Terminprogramm PAS werden die Inspektion bzw. Revision der Förderanlage Schacht I frühestens im Dez. 2009 (Beginn Demontage gemäss GTP GBT) vorgesehen. Die Umbaumassnahmen sind spätestens bis Dez. 2010 (Ende Montage definitive GBT-Hebeeinrichtung gemäss GTP GBT) abgeschlossen. Dieser Zeitraum beinhaltet für die erforderlichen Tätigkeiten PAS einen flexiblen Spielraum.

10.4 Fazit

Die Bau- und Montagearbeiten der PAS Anlagen sind nach dem heutigen Planungsstand bis im Jahre 2012 abgeschlossen. Diese sind ca. viereinhalb Jahre vor der geplanten Inbetriebnahme (IBN) des GBT Ende 2016. Die im Verhältnis zur IBN frühe Fertigstellung der Arbeiten ist vor allem auf die Bahntechnikaustrüstungsarbeiten und Betriebstestphase im Tunnel zurückzuführen.

11. INVESTITIONSKOSTEN

11.1 Investitionskosten Gesamtvorhaben PAS

Die im vorliegenden Auflageprojekt 2 ermittelten Kosten betragen CHF 47.1 Mio. exkl. MWSt., Stand August 2006.

Die Genauigkeit der Kostenschätzung AP 2 beträgt $\pm 15\%$. Preisbasis April 2006. Die KV Teuerung wird nach dem Zürcher Wohnbaukostenindex (WKI ZH) ermittelt. Index 04.06 = 101.6 (04.05 = 100).

Die für die Erstellung der Porta Alpina Sedrun notwendigen Investitionskosten (Baukosten) beinhalten die gemäss Stand der Technik (2006) bekannten Bauverfahren und elektromechanischen Betriebsausrüstungen und -Systeme.

Die berechneten Kosten basieren auf einem Standard der Einrichtungen unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften, welche auch dem Projekt ATG zu Grunde liegen, sowie allfällige Kosten für erhöhte Anforderungen an öffentliche Räume mit Personenaufenthalt.

Eingerechnet sind alle betriebsnotwendigen Neubauanlagen inkl. der Anpassung an die zurzeit vorgesehenen GBT-Infrastrukturbauten bis zum Portal Las Rueras.

Nicht eingerechnet sind allfällige Investitionen Übertage, wie Land- und Rechtserwerb, Park&Ride Anlagen, Bushaltestellen etc.

Allfällige Ohnehin- und Synergiekosten beim GBT sind mit mindestens 50 % Erlösanteil für PAS, ohne Präjudiz auf das Ergebnis der Verhandlungen zwischen dem Kt. GR und der ATG, berücksichtigt.

Die Baukosten für die Phase 1, Vorinvestitionen, wurden aufgrund der Nachtragsofferte NO71 des Unternehmers Los 360 berücksichtigt. Die Honorare für die Realisierung der Vorinvestitionen wurden gemäss "Kostenplan für die Finanzierung der Vorinvestitionen", auf Basis der tatsächlichen Offerten als fester Wert eingerechnet.

Für die Phase 2, Realisierung Gesamtvorhaben, restliche Arbeiten PAS, wurde für die Honorare ein Betrag von 12.5 % der Baukosten ohne Landerwerbs-, Grundbuch- und Vermessungskosten eingesetzt, welcher alle Leistungen und Nebenkosten der Planungsarbeiten für die Realisierung der PAS, Phase 2 beinhaltet.

In den Kosten ist ausserdem ein Zuschlag für Unvorhergesehenes von 10 % berücksichtigt.

Bedingt durch die Verknüpfung mit einem so komplexen Grossprojekt wie der GBT ist ein Risiko der Einhaltung der Kosten vorhanden, wie z.B. durch:

- Bereits erfolgte oder zukünftige Umprojektierungen im GBT-Projekt, welche auf die PAS Einfluss haben können.
- Die Aufteilung oder Zusprechung der Ohnehinkosten bei GBT ATG.
- Der lange Zeitraum bis Inbetriebnahme und damit Weiterentwicklung der Technologien.

Insbesondere können folgende Faktoren die im AP 2 berechneten PAS-Kosten stark beeinflussen:

Faktor	Begründung
Umprojektierungsarbeiten des ATG-Projekts (ab 01.2005)	Grundlage für das PAS-Projekt ist das ATG-Projekt, Stand 12.2004
PAS-Projektänderungen, Änderung der Randbedingungen	Weiterentwicklung des PAS-Projekts
Integration des PAS-Projekts in das laufende ATG-Projekt	Das ATG-Projekt berücksichtigt bis jetzt noch nicht das PAS-Projekt.
Zeitpunkt der Integration des PAS-Projekts in das laufende ATG-Projekt	Zurzeit laufen sowohl ATG-Richtprojekte RBA, ATG-Bauprojekte RBA als auch (einige) ATG-Ausschreibungen RBA. Im Fall einer späteren Integration würden die RBA-Elemente für das Projekt PAS als Zusatzleistung von den RBA-Unternehmern offeriert (ohne Konkurrenz) oder es wären Sonder-Ausschreibungen für die PAS-RBA-Elemente notwendig.
Ohnehinkosten der ATG	Sie sind von Verhandlungen Kt GR/ATG abhängig
Innovationen / neue Projektideen / neue Lösungen / neue Anforderungen	Lange Projektierungszeit
Technische Entwicklungen	Gewährleistung des letzten Standes der Technik.
Betriebliche Massnahmen Varianten, usw.	Grosses Potenzial für Optimierungen/Verbesserungen vorhanden
Politik	Das PAS-Projekt kann sehr stark von der Politik beeinflusst werden
Einmaligkeit / Besonderheit	Das PAS-Projekt ist einzigartig / außergewöhnlich.
Sicherheit	Zusätzliche Bedingungen bez. Sicherheit könnten die Kosten nach oben treiben.
Ausschreibungsrechtliche Bedingungen	z.B.: Direktauftrag für Revision und Montage des vorhandenen PAS-Lifts oder Ausschreibung?
Vergabeerfolg / -misserfolg	Sehr kleine Gruppe von Anbietern
Auflagen während der PGV	Gemäss PGV
Behandlung von Rekursen	Gemäss Ausschreibungsverfahren

Im Folgenden wird die Aufstellung des Kostenvoranschlags, Preisbasis April 2006 ($\pm 15\%$) gerundet dargestellt:

1. Bauliche Anlagen Phase 1:	17.9 Mio. CHF
2. Bauliche Anlagen Phase 2:	2.9 Mio. CHF
3. Aussenanlagen:	0.0 Mio. CHF
4. Mechanische Ausrüstung:	17.0 Mio. CHF
5. Elektroausrüstung	2.7 Mio. CHF
6. Betriebslüftungsausrüstung	0.5 Mio. CHF
7. Haustechnik	2.7 Mio. CHF
8. Raumausstattung	1.6 Mio. CHF
9. Sicherheit und Rettung	0.1 Mio. CHF
10. Honorare	3.4 Mio. CHF
11. Unvorhergesehenes:	3.1 Mio. CHF
Erstellungskosten exkl. MwSt.:	51.9 Mio. CHF
12. Synergien und Minderkosten ATG (Annahme: 50%):	-4.8 Mio. CHF
<u>Total Erstellungskosten exkl. MwSt.:</u>	<u>47.1 Mio. CHF</u>

Die Kostenangaben beziehen sich auf den heute bekannten Projektstand und -standard. Angesichts der verbleibenden Unsicherheiten könnten die Investitionskosten den oben genannten Rahmen überschreiten.

11.2 Betriebs- und Unterhaltskosten

Die Betriebs- und Unterhaltskosten der Anlagen PAS sind nicht eingerechnet. Diese Kosten sind nicht Bestandteil des vorliegenden Auflageprojektes 2.

Diesbezügliche Kosten sind dem Bericht in Beilage 4 „Wirtschaftlichkeitsberechnung PAS“ zu entnehmen.

Anhang

Anhang Nr.: Bezeichnung

10.1 Terminprogramm Ausführung PAS

Planbeilagen

Beilagen Nr.	Plan Nr.:	Titel
1	3412.5-P-001:	Gotthard-Basistunnel, Gesamtübersicht, Situation, 1:50000
2	3412.5-P-002:	Teilabschnitt Sedrun, Generelle Situation, Situation, 1:25000
3	3412.5-P-003:	Basisdisposition, Grundriss, 1:2000
4	3412.5-P-004:	Buslinienführung Übersichtsplan, Situation, 1:2000
5	3412.5-P-005:	Personenfluss, Schema, Grundriss, 1:2000
6	3412.5-P-006:	Wartehallen 1+2 , Grundriss und Schnitte, 1:100, 1:50
7	3412.5-P-007:	Haltestellen PAS (Nothaltestellen GBT), Normalprofile 1:50
8	3412.5-P-008:	Seitenstollen Nord und Süd, Normalprofile 1:50
9	3412.5-P-009:	Schachtfuss, Längskaverne I, Fahrbahnebene, Grundriss, 1:200
10	3412.5-P-010:	Schachtfuss, Längskaverne I, Fahrbahnebene, Schnitte, 1:200
11	3412.5-P-011:	Seitenstollen Nord und Süd, Längenprofil 1:1000
12	3412.5-P-012:	Unterhaltsgarage im baulog. Verbindungsstollen, Normalprofil, 1:50
13	3412.5-P-013:	Zugangsstollen, Schacht I und II, Längsschnitt Normalprofile, 1:2000, 1:100
14	3412.5-P-014	Schacht I, Reservoir, Grundriss und Schnitte, 1:100
15	3412.5-P-015	Zugangsstollen, Schachtkopf, Grundrisse, 1:200
16	3412.5-P-016	Zugangsstollen, Schachtkopf, Schnitte, 1:200
17	3412.5-P-017	Zugangsstollen, Kreuzungsbereich Busse, Grundriss und Schnitte, 1:50
18	3412.5-P-018	Zugangstollen Portalbauwerk, Grundriss und Schnitte, 1:100
19	3412.5-P-019	MFS, Sanitärkonzept, Prinzipschema
20	3412.5-P-020	Sicherheitskonzept, Brandschutz, Schema,
21	3412.5-P-021	HLK für Wartehallen und Unterhaltsgarage, Prinzipschema
22	3412.5-P-022	Bauprogramm PAS, Zeit-Wege-Diagramm, 1:5000