

INHALTSVERZEICHNIS

INDICE

1.	EINLEITUNG.....	7
1.	INTRODUZIONE	7
2.	ALLGEMEINES.....	7
2.	GENERALITÀ	7
3.	ALLGEMEINE PROJEKTÜBERSICHT BEI EINLEITUNG DER GENEHMIGUNGSVERFAHREN DES EINREICHPROJEKTS	12
3.	CONFIGURAZIONE GENERALE DEL PROGETTO ALL'AVVIO DELLE PROCEDURE AUTORIZZATIVE DEL PROGETTO DEFINITIVO	12
3.1.	Eckparameter, TEN-Anforderungen.....	13
3.1.	Parametri chiave, requisiti TEN.....	13
3.1.1.	Betriebsart.....	14
3.1.1.	Tipo di esercizio	14
3.1.2.	Vmax	14
3.1.2.	Vmax	14
3.1.3.	Mindestradius.....	14
3.1.3.	Raggio minimo	14
3.1.4.	Gradiente	14
3.1.4.	Pendenza	14
3.1.5.	Lichtraumprofil.....	14
3.1.5.	Sagoma limite	14
3.1.6.	Lastklassen	15
3.1.6.	Classi di carico	15
3.1.7.	Max. Zuglängen	15
3.1.7.	Lunghezze massime dei treni	15
3.1.8.	Sicherheitsanforderungen.....	15
3.1.8.	Requisiti della sicurezza.....	15
3.1.9.	Traktionssystem	16
3.1.9.	Sistema di trazione.....	16
3.1.10.	Zugsicherungssystem	16
3.1.10.	Sistema di segnalamento.....	16
3.2.	Beschreibung des Tunnelsystems, Definitionen von Begriffen und Teilabschnitten	16
3.2.	Descrizione del sistema delle gallerie, definizioni terminologiche e tratti parziali	16
3.2.1.	Haupttunnel zwischen MFS Innsbruck und Abzweigung des Stollens Aicha	18
3.2.1.	Gallerie principali tra il PMF di Innsbruck e la diramazione del cunicolo di Aica	18
3.2.2.	Erkundungs- und Servicestollen	18
3.2.2.	Cunicolo di prospezione e di servizio.....	18
3.2.3.	Einbindung Innsbruck Hauptbahnhof und Frachtenbahnhof	19
3.2.3.	Allacciamento alla stazione centrale di Innsbruck e allo scalo	19
3.2.4.	Einbindung Umfahrung Innsbruck.....	19
3.2.4.	Allacciamento alla circonvallazione di Innsbruck.....	19
3.2.5.	Einbindung Franzensfeste	19
3.2.5.	Allacciamento a Fortezza.....	19
3.2.6.	Fensterstollen und Rettungstollen.....	20
3.2.6.	Gallerie finestra e cunicoli di soccorso.....	20

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Oggetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)

3.3.	Eisenbahnbetrieb.....	20
3.3.	Esercizio Ferroviario.....	20
3.3.1.	Betriebsführungskonzept	20
3.3.1.	Il concetto della gestione dell'esercizio.....	20
3.3.2.	Betriebsprogramme.....	21
3.3.2.	Programmi di esercizio.....	21
3.3.3.	Betriebssteuerung	24
3.3.3.	Gestione dell'esercizio	24
3.4.	Tunnelsicherheitskonzept.....	24
3.5.	Piano di sicurezza in galleria.....	24
3.5.1.	Ziel und Zweck	24
3.3.1.	Obiettivo e scopo	24
3.5.2.	Sicherheitsorganisation.....	26
3.3.2.	Organizzazione della sicurezza	26
3.5.3.	Schutz- und Sicherheitsziele.....	26
3.3.3.	Obiettivi di protezione e sicurezza	26
3.5.4.	Planung der Sicherheitsmassnahmen	26
3.3.4.	Progettazione delle misure di sicurezza	26
3.5.5.	Beurteilung und Folgerungen.....	27
3.3.5.	Valutazione e conclusioni	27
4.	PROJEKTDESCREIBUNG	28
4.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	28
4.1.	Streckenplanung.....	28
4.1.	Progettazione del tracciato	28
4.1.1.	Einbindung Innsbruck Hauptbahnhof und Frachtenbahnhof	28
4.1.1.	Allacciamento alla stazione centrale di Innsbruck e allo scalo	28
4.1.2.	Einbindung Umfahrung Innsbruck.....	30
4.1.2.	Allacciamento alla circonvallazione di Innsbruck.....	30
4.1.3.	Haupttunnel zwischen MFS Innsbruck und Abzweigung der Stollentrasse Aicha	30
4.1.3.	Galleria principale tra il PMF di Innsbruck e la diramazione del tracciato del cunicolo di Aica	30
4.1.4.	Abschnitt Abzweigung des Stollens Aicha – Einbindung Franzensfeste	31
4.1.4.	Tratto punto di diramazione del cunicolo Aica – collegamento Fortezza	31
4.1.5.	Erkundungs- und Servicestollen	33
4.1.5.	Cunicolo esplorativo e di servizio.....	33
4.1.6.	Rettungsstollen Innsbruck.....	33
4.1.6.	Cunicolo di soccorso Innsbruck	33
4.2.	Bauwerksplanung	34
4.2.	Progettazione dell'opera.....	34
4.2.1.	Allgemeine Beschreibung	34
4.2.1.	Descrizione generale	34
4.2.2.	Systemwahl	38
4.2.2.	Scelta del sistema	38
4.2.3.	Eisenbahntunnel (Haupttunnel)	39
4.2.3.	Galleria ferroviaria (galleria principale)	39

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Oggetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)

4.2.4.	Querschläge.....	40
4.2.4.	Cunicoli trasversali di collegamento.....	40
4.2.5.	Multifunktionsstellen (MFS).....	41
4.2.5.	Posti multifunzione (PMF)	41
4.2.6.	Zugangstunnel zu den Multifunktionsstellen (MFS).....	44
4.2.6.	Gallerie di accesso ai posti multifunzione PMF	44
4.2.7.	Bereich Sillschlucht	45
4.2.7.	Zona gola del torrente Sill	45
4.2.8.	Einbindung Innsbruck Hauptbahnhof und Frachtenbahnhof	45
4.2.8.	Collegamento della stazione centrale e dello scalo merci di Innsbruck	45
4.2.9.	Einbindung Umfahrung Innsbruck.....	46
4.2.9.	Collegamento della circonvallazione di Innsbruck	46
4.2.10.	Rettungsstollen - Umfahrung Innsbruck.....	46
4.2.10.	Cunicolo di soccorso - circonvallazione di Innsbruck	46
4.2.11.	Fensterstollen Ampass.....	47
4.2.11.	Galleria finestra Ampass.....	47
4.2.12.	Servicestollen.....	47
4.2.12.	Cunicolo di servizio	47
4.2.13.	Servicestollen – Abschnitt Innsbruck	48
4.2.13.	Cunicolo di servizio – tratto Innsbruck	48
4.2.14.	Servicestollen – Mittlerer Abschnitt	48
4.2.14.	Cunicolo di servizio – parte centrale.....	48
4.2.15.	Dienststollen Aicha.....	49
4.2.15.	Cunicolo di servizio Aica	49
4.2.16.	Kavernen und Stollen für den Baubetrieb	49
4.2.16.	Caverne e cunicoli per la fase di cantiere	49
4.2.17.	Hoch- und Kunstbauten	50
4.2.17.	Opere civili ed edili	50
4.3.	AUSRÜSTUNG	51
4.3.	ATTREZZAGGIO.....	51
4.3.1.	Allgemeines.....	51
4.3.1.	Generalità.....	51
4.3.2.	Fahrbahn und Erschütterungsschutz	52
4.3.2.	Sovrastruttura ferroviaria e mitigazione delle vibrazioni	52
4.3.3.	50 Hz Anlagen.....	57
4.3.3.	Impianti 50 Hz	57
4.3.4.	Traktionsstrom 25kV, 50Hz.....	61
4.3.4.	Trazione elettrica 25kV, 50Hz.....	61
4.3.5.	Telekommunikations- und Überwachungssysteme	63
4.3.5.	Sistemi di telecomunicazione e di sorveglianza	63
4.3.6.	Zugsicherungs- und Zugleitsysteme	66
4.3.6.	Sistemi di comando e controllo	66
4.3.7.	Maschinentechnische Anlagen	68
4.3.7.	Impianti meccanici.....	68
4.4.	Erhaltungskonzept.....	71
4.4.	Concetto di manutenzione.....	71

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Oggetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)

5.	OPTIMIERUNG GEMÄß ZUSATZDOKUMENT IM GENEHMIGUNGSVERFAHREN	72
5.	OTTIMIZZAZIONE AI SENSI DEL DOCUMENTO AGGIUNTIVO NELLA PROCEDURA AUTORIZZATIVA.....	72
5.1.	Einleitung	72
5.1.	Introduzione.....	72
5.2.	Allgemeine Beschreibung der Optimierungsmaßnahmen.....	73
5.2.	Descrizione generale delle misure di ottimizzazione	73
5.2.1.	Gradientenabsenkung.....	73
5.2.1.	Riduzione del gradiente	73
5.2.2.	Verschiebung MFS Steinach	73
5.2.2.	Trasferimento del PMF Steinach	73
5.3.	Eisenbahnbetrieb.....	74
5.3.	Esercizio ferroviario	74
5.4.	Ausrüstung	74
5.4.	Attrezzaggio.....	74
5.5.	Erhaltungskonzept.....	74
5.5.	Concetto di manutenzione.....	74
6.	PROJEKTSÄNDERUNGEN AUS DEN GENEHMIGUNGSVERFAHREN	75
6.	VARIANTI PROGETTUALI DOVUTE ALLE PROCEDURE AUTORIZZATIVE	75
6.1.	Gleisanschluss Wolf	75
6.1.	Raccordo ferroviario Wolf	75
6.2.	Verschiebung der MFS Wiesen.....	75
6.2.	Spostamento del PMF Prati	75
6.3.	Entfall Zugangstollen Pfitsch	75
6.3.	Eliminazione della galleria di accesso Vizzi	75
6.4.	Entfall Lüftungsschacht Ahrntal.....	76
6.4.	Eliminazione pozzo di ventilazione Ahrntal	76
7.	WEITERE PROJEKTOPTIMIERUNGEN.....	76
7.	ULTERIORI OTTIMIZZAZIONI	76
7.1.	Höhengleiche Einbindung des BBT in den Bahnhof Innsbruck	76
7.1.	Allacciamento a raso della Galleria di base alla stazione di Innsbruck.....	76
7.2.	Entfall Zugangstunnel Wolf Nord.....	77
7.2.	Eliminazione galleria di accesso Wolf Nord	77
7.3.	Querschnittsänderungen der Zufahrtstunnel.....	77
7.3.	Modifiche delle sezioni nelle gallerie d'accesso	77
7.4.	Verschiebung bzw. Entfall von Überleitstellen	77
7.4.	Spostamento o eliminazione di posti di comunicazione.....	77
7.5.	Optimierung der Multifunktionsstellen	77
7.5.	Ottimizzazione dei posti multifunzioni	77
7.6.	Optimierung der Weichen im Bereich der Einbindung der Verbindungsstollen	78
7.6.	Ottimizzazione degli scambi nell'area dell'allacciamento delle gallerie di interconnessione	78

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Oggetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)

7.7.	Abbildungsverzeichnis.....	78
7.7.	Elenco delle illustrazioni	78

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Oggetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)

1. EINLEITUNG

In den Kapiteln 3 und 4 wird das zur eisenbahnrechtlichen Genehmigung in Österreich und zur CIPE-Genehmigung in Italien eingereichte Projekt beschrieben.

Es werden aber auch die derzeit laufenden Maßnahmen zur Anpassung des Projekts eingereicht, die auf die Einarbeitung der behördlichen Auflagen ausgerichtet sind. Diese Änderungen werden in Kapitel 5 kurz beschrieben.

Durch die Auflagen aus den Genehmigungsverfahren und zusätzliche Untersuchungen wurden weitere Optimierungen ausgearbeitet.

Diese Optimierungen werden in den Kapiteln 6 und 7 kurz beschrieben.

2. ALLGEMEINES

Der Brenner Basistunnel mit einer Länge von ca. 55 km ist das Kernelement der Eisenbahnachse Brenner von München bis Verona und diese wiederum Bestandteil der gemäß der Entscheidung Nr 1692/96/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Juli 1996 über gemeinschaftliche Leitlinien für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes als TEN – Achse Nummer 1 Berlin Halle/Leipzig – Erfurt – Nürnberg – München – Verona erklärten Eisenbahnverbindung für Hochgeschwindigkeit und den kombinierten Verkehr Nord – Süd.

Mit der Entscheidung Nr. 884/2004/EG vom 29.04.2004 über gemeinschaftliche Leitlinien für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes wurde diese Eisenbahnachse von Neapel über die Brücke von Messina bis Palermo erweitert und hat eine Streckenlänge von ca. 2200km.

1. INTRODUZIONE

Nei capitoli 3 e 4 viene descritto il progetto presentato alle autorità per ottenere l'autorizzazione ai sensi del diritto ferroviario in Austria e l'approvazione CIPE del Progetto definitivo in Italia.

Sono inoltre presentati gli interventi di adeguamento del progetto, attualmente in corso, finalizzati al recepimento delle prescrizioni impartite dalle Autorità. Tali modifiche sono sinteticamente descritte al capitolo 5.

Ulteriori ottimizzazioni sono state elaborate in seguito alle prescrizioni derivanti dalle procedure autorizzative ed alle indagini integrative effettuate.

Le ottimizzazioni in oggetto sono descritte sinteticamente ai capitoli 6 e 7.

2. GENERALITÀ

La Galleria di base del Brennero, della lunghezza di 55 km, costituisce la parte centrale dell'Asse Monaco di Baviera – Verona, inserito a sua volta nel collegamento ferroviario ad alta velocità e per il trasporto combinato nord-sud denominato TEN n. 1 Berlino – Halle/Lipsia – Erfurt – Norimberga – Monaco di Baviera – Verona previsto dalla delibera n. 1692/96/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 luglio 1996, attinente le linee guida comunitarie per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti.

Con la decisione n. 884/2004/CE del 29.04.2004 attinente le linee guida comunitarie per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti questo asse ferroviario è stato esteso da Napoli tramite il ponte di Messina fino a Palermo, raggiungendo quindi una lunghezza di ca. 2200 km.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

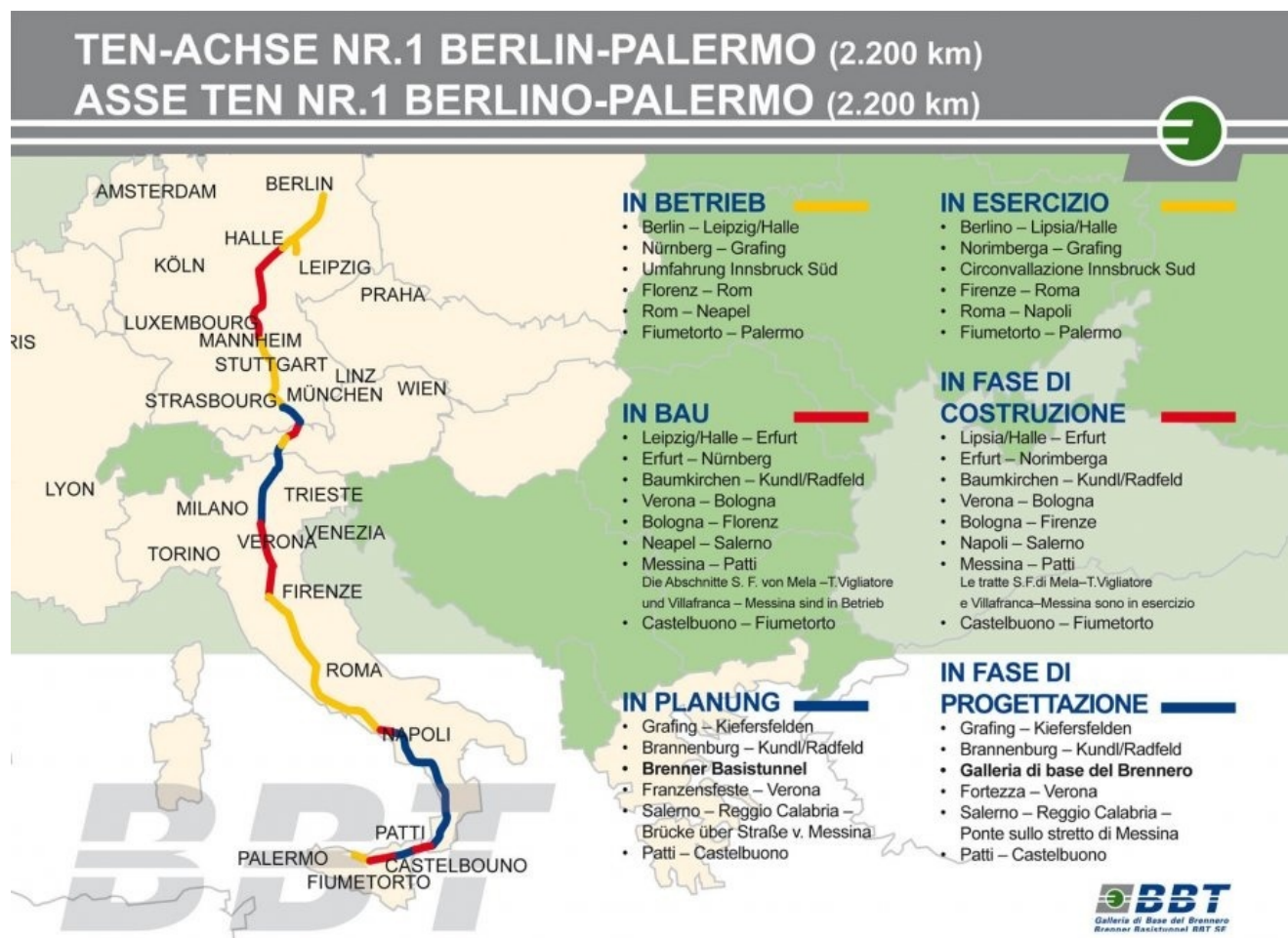


Abbildung 1: TEN-Achse Nr. 1 Berlin-Palermo – Planungs- und Bauzustand Stand 2004

Illustrazione 1: Asse TEN n. 1 Berlino-Palermo- Fase di progettazione e di costruzione Stato 2004

Der Ausbau der Gesamtachse soll stufenweise erfolgen, um bedarfsgerecht Teilabschnitte dem Verkehr zur Verfügung stellen zu können. Diese Vorgehensweise gewährleistet, dass die erforderlichen hohen Investitionen nicht über lange Zeiträume ungenutzt bleiben. Während Teile dieser Achse, wie zum Beispiel die Strecken zwischen Nürnberg - Ingolstadt sowie zwischen Verona, Bologna, Florenz, - Rom und Neapel, bereits errichtet und in Betrieb sind, sind andere Abschnitte, wie zum Beispiel Erfurt – Nürnberg oder die Unterinntalstrecke zwischen Radfeld und Baumkirchen in Bau. Die restlichen Bereiche sind in einem Planungsstadium unterschiedlicher Tiefe.

Die Eisenbahnachse Brenner ist auch Teil der Eisenbahnstrecke E 45 gem. AGC – Abkommen (Europäisches Abkommen über internationale Eisenbahnlizenzen) und C-E 45 gem. AGTC – Abkommen (Europäisches Übereinkommen über wichtige internationale Strecken des kombinierten Verkehrs und damit verbundene Einrichtungen).

Dieser Korridor betrifft die Strecke: Göteborg-

Il potenziamento dell'asse complessivo dovrà avvenire per fasi, in modo tale da disporre delle capacità necessarie in relazione all'evoluzione della domanda di trasporto. Tale procedimento garantisce che gli alti investimenti necessari non rimangano inutilizzati per lunghi periodi. Mentre parti di questo asse sono già realizzate e in esercizio, come ad esempio le tratte tra Norimberga - Ingolstadt e tra Verona, Bologna, Firenze, Roma e Napoli, altre ancora, ad es. Erfurt – Norimberga, bassa valle dell'Inn tra Radfeld e Baumkirchen, sono in costruzione. Riguardo tutte le tratte rimanenti sono in corso le progettazioni, a un differente livello di dettaglio.

L'asse ferroviario del Brennero fa anche parte della linea ferroviaria C-E 45, ai sensi dell'accordo AGTC (accordo europeo sulle grandi linee internazionali di trasporto combinato e sulle installazioni connesse) e delle linea ferroviaria E 45, ai sensi dell'Accordo europeo sulle principali linee ferroviarie (AGC).

Questo corridoio riguarda la linea: Göteborg-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Helsingborg-Puttgarden-Hamburg-Hannover-Bebra-Gemünden-Nürnberg-Augsburg-München-Kufstein-Wörgl-Innsbruck-Brenner-Verona-Bologna-Ancona-Foggia-Bari-Brindisi.

Im AGTC – Abkommen sind neben den Stecken auch die für den internationalen Verkehr wichtigen Terminals enthalten.

Angesichts der nach dem Jahre 1980 immer schwieriger werdenden Verkehrssituation im Alpentransit vereinbarten die Verkehrsminister der Bundesrepublik Deutschland, der Republik Österreich und der Italienischen Republik die Erstellung einer Machbarkeitsstudie für den Eisenbahn-Basistunnel Brenner.

Diese Studie wurde im Jahre 1989 fertiggestellt und von den Verkehrsministern der beteiligten Länder anlässlich eines Treffens am 15. und 16. April in Udine zur Grundlage aller weiteren Arbeiten erklärt.

Nach dem Abschluss weiterer Studien zur Ergänzung der "Machbarkeitsstudie Brenner Basistunnel" im Jahre 1993 kamen die beteiligten drei Verkehrsminister am 02.06.1994 in Montreux überein, den Ausbau der Achse München-Verona auf der Grundlage der von den jeweiligen nationalen Verkehrsplanungen vorgeschlagenen Trassenführung so zu realisieren, dass rechtzeitig für die zu erwartenden Verkehre die erforderlichen Kapazitäten bereitgestellt werden können.

Die Trassenführung der Achse München-Verona wurde festgelegt mit:

- dem Nordzulauf durch das Inntal
- dem Brenner Basistunnel zwischen Innsbruck und Franzensfeste
- dem Südzulauf durch das Eisack- u. Etschtal.

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Helsingborg-Puttgarden-Amburgo-Hannover-Bebra-Gemünden-Norimberga-Augsburg-Monaco di Baviera-Kufstein-Wörgl-Innsbruck-Brennero-Verona-Bologna-Ancona-Foggia-Bari-Brindisi.

L'accordo AGTC comprende oltre alle linee anche i terminal importanti per il traffico internazionale.

Di fronte alla situazione del traffico attraverso le Alpi, sempre più difficile a partire dal 1980, i Ministri dei Trasporti della Repubblica Federale di Germania, della Repubblica d'Austria e della Repubblica Italiana concordarono l'affidamento di uno studio di fattibilità per la Galleria ferroviaria di base del Brennero.

Detto studio fu ultimato nel 1989 e i Ministri dei Trasporti dei Paesi interessati, in occasione di un incontro a Udine, lo dichiararono base di tutti i lavori futuri.

Dopo la conclusione, nel 1993, di ulteriori studi integrativi dello "Studio di Fattibilità per la Galleria di base del Brennero", il 02.06.1994, i tre Ministri dei Trasporti interessati concordarono di realizzare il potenziamento ferroviario dell'asse Monaco-Verona, sulla base del tracciato indicato, inserendolo nei rispettivi Piani Nazionali dei Trasporti, in modo tale da disporre, per tempo, delle capacità infrastrutturali necessarie in relazione all'evoluzione della domanda di trasporto.

Sull'asse Monaco-Verona fu deciso il seguente tracciato:

- accesso nord lungo la valle dell'Inn
- Galleria di base del Brennero fra Innsbruck e Fortezza
- accesso sud lungo le valli dell'Isarco e dell'Adige.

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Oggetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)

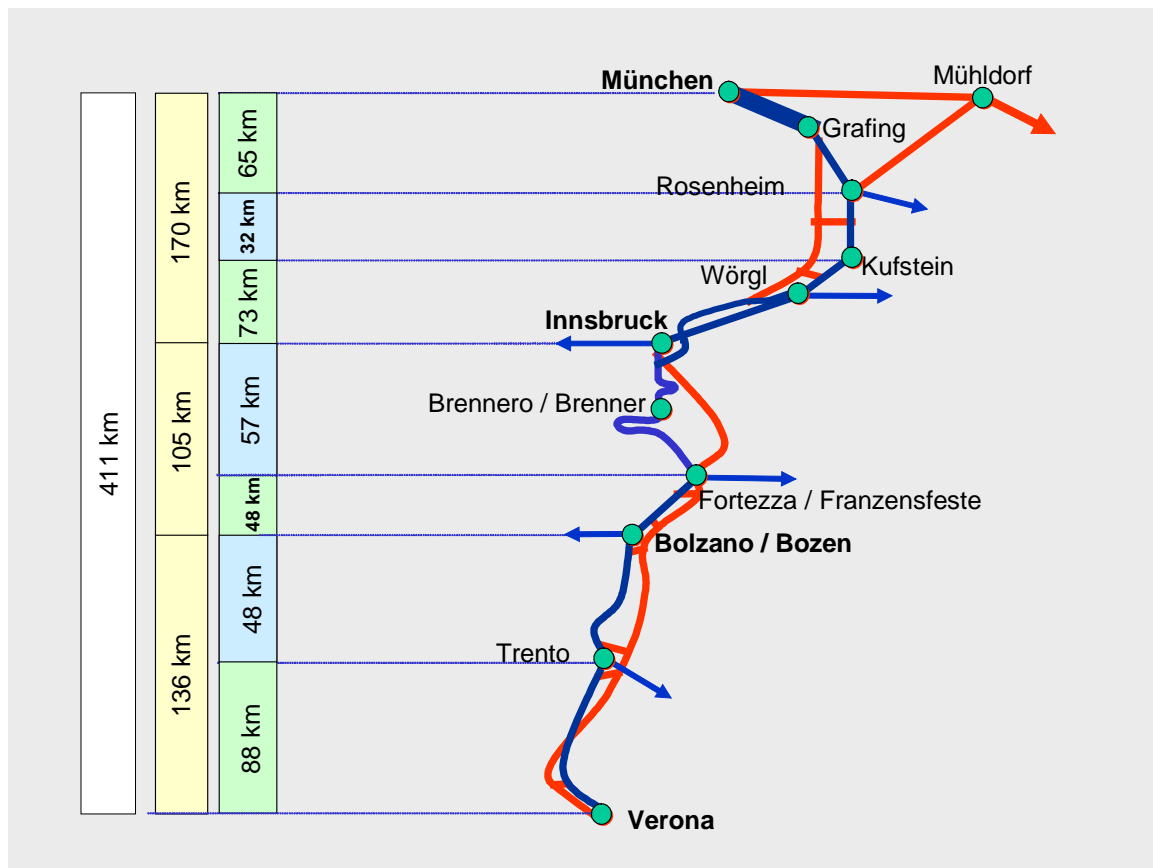


Abbildung 2: Infrastrukturschema Eisenbahnachse München - Verona

Illustrazione 2: Schema infrastrutturale

Die oben zitierte Übereinkunft vom 02.06.1994 erfolgte auf der Grundlage der Ergebnisse der Verkehrsministertagung in Montreux unter Bezugnahme auf die der Beitrittsakte Österreichs zur Europäischen Gemeinschaft beigefügten gemeinsamen Erklärung Nr. 20 und auf die der Beitrittsakte Österreichs beigefügten Erklärung der Gemeinschaft hinsichtlich der Unterstützung der Finanzierung des Baues des Brenner Basistunnels.

Il suddetto accordo del 02.06.1994 scaturì dai risultati della riunione dei Ministri dei Trasporti a Montreux e si riferì alla dichiarazione comune n. 20, allegata all'atto d'adesione della Repubblica d'Austria alla Comunità Europea, nonché alla dichiarazione della Comunità, allegata all'atto d'adesione dell'Austria, relativa al sostegno per il finanziamento della costruzione della Galleria di base del Brennero.

Dieser Entscheidung der Verkehrsminister der Bundesrepublik Deutschland, der Republik Österreich und der Italienischen Republik vom 02.06.94 schloss sich am 21.11.1994 das für Verkehr zuständige Mitglied der Europäischen Kommission in Brüssel an.

In data 21.11.1994 a Bruxelles il membro della Commissione Europea competente per i trasporti aderì alla decisione dei Ministri dei Trasporti di Germania, Austria e Italia del 2.06.1994.

Am 27.09.1995 erfolgte die Gründung der Brenner Eisenbahn GmbH, welche 1996 die Planungsarbeiten für den 1. Ausbauabschnitt der Unterinntalbahn aufnahm.

In data 27.09.1995 è stata fondata la Brenner Eisenbahn GmbH, la quale ha iniziato nel 1996 la progettazione del primo lotto del nuovo tracciato nella bassa valle dell'Inn.

Die weiteren Meilensteine bis zur Einreichung des Eisenbahnrechtlichen Operats und der Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) für den Brenner Basistunnel in Österreich und Italien sind nachstehend

Altri milestones fino alla consegna del progetto definitivo e la DCA per la Galleria di Base del Brennero in Austria ed in Italia sono elencati in seguito:

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Oggetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)

aufgeführt.

10.06.2003	Antrag auf Durchführung eines Vorhabens gemäß § 4 des österreichischen Umweltverträglichkeitsgesetzes im Sinne des Artikel 5 der Richtlinie 85/337/EWG in der Fassung der Änderungsrichtlinie 97/11/EG und Einleitung des Genehmigungsverfahrens für das Vorprojekt in Italien	10.06.2003	Istanza per la realizzazione di un progetto secondo § 4 della legge sulla salvaguardia ambientale ai sensi dell'articolo 5 della direttiva 85/337/EWG in redazione della direttiva cambiata 97/11/EG ed avviamento della procedura autorizzativa per il progetto preliminare in Italia.
30.04.2004	Abkommen zwischen der Republik Italien und der Republik Österreich über die Errichtung eines Eisenbahntunnels auf der Brennerachse	30.04.2004	Accordo tra la Repubblica Italiana e la Repubblica d'Austria per la realizzazione di un tunnel ferroviario di base sull'asse del Brennero
21.12.2004	Genehmigung des Vorprojektes und der Umweltverträglichkeitsstudie in Italien durch den Interministeriellen Ausschuss für Wirtschaftsplanung (CIPE I Beschluss 089/2004)	20.12.2004	Approvazione del progetto preliminare e dello studio ambientale in Italia da parte del Comitato interministeriale per la programmazione economica (CIPE I Del. 089/2004)
20.08.2007	Beginn der Bauarbeiten für den ersten Abschnitt des Erkundungsstollen zwischen Aicha und Mauls	20.08.2007	Inizio dei lavori di costruzione del primo tratto del cunicolo pilota tra Aica e Mules
29.02.2008	Abschluss des Eisenbahnrechtlichen Operats und der Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) und Einreichung in Österreich (18.03.2008) und in Italien (31.03.2008).	29.02.2008	Completamento del Progetto definitivo ferroviario e della DCA e consegna in Austria (18.03.2008) ed in Italia (31.03.2008).
15.04.2009	Erteilung des Genehmigungsbescheides im teilkonzentrierten Verfahren mit Trassengenehmigung, eisenbahnrechtlicher Baugenehmigung, Rodungsbewilligung, Baubewilligung nach MinRoG unter Feststellung der Umweltverträglichkeit des Projektes in Österreich.	15.04.2009	Rilascio del decreto autorizzativo nell'ambito della procedura parzialmente unificata compresa l'autorizzazione del tracciato, l'autorizzazione a costruire ai sensi del diritto ferroviario, l'autorizzazione al disboscamento, l'autorizzazione a costruire ai sensi della Legge sulle materie prime minerali, dopo avere accertata la compatibilità ambientale del progetto, in Austria.
31.07.2009	Genehmigung des Einreichprojektes in Italien durch den Interministeriellen Ausschuss für Wirtschaftsplanung (CIPE II Beschluss 089.2009)	31.07.2009	Approvazione del Progetto Definitivo in Italia da parte del Comitato interministeriale per la programmazione economica (CIPE II Del. 089.2009)
18.04.2011	Beginn der Phase III zur Errichtung der Hauptbauwerke	18.04.2011	Avvio della Fase III per la realizzazione delle Opere principali

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Oggetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)

3. ALLGEMEINE PROJEKTÜBERSICHT BEI EINLEITUNG DER GENEHMI- GUNGSVERFAHREN DES EINREICH- PROJEKTS

Die Infrastrukturanlage Brenner Basistunnel ist eine komplexe Eisenbahnanlage mit Anbindungen im Norden an den Bahnhof Innsbruck und die Umfahrung Innsbruck sowie im Süden direkt an die Zulaufstrecke Süd und an den Bahnhof Franzensfeste.

Der Brenner Basistunnel besteht aus einem System mit zwei eingleisigen Tunnelröhren in einem Abstand von 70 m, die alle 333 m mittels Querschlägen miteinander verbunden sind, sowie aus einem um ca. 10 m – 12 m tiefer liegenden in der Mitte der beiden Haupttunnelröhren situierten Erkundungs- und Servicestollen.

Es sind drei Multifunktionsstellen in einem Abstand von jeweils ca. 20 km geplant und zwar Umfahrung Innsbruck, Steinach und Wiesen, die jeweils mit Überleitstellen ausgestattet werden.

Im Bereich der Multifunktionsstelle südlich von Innsbruck befinden sich die Abzweigebereiche der Verbindungstunnel zur zweigleisigen Umfahrung Innsbruck, die seit 1994 in Betrieb ist.

Die Multifunktionsstellen beinhalten Nothaltestellen für die Rettung der Passagiere havariierter Züge sowie Einrichtungen für den Betrieb und die Wartung und sind jeweils durch einen befahrbaren Zufahrtstunnel erschlossen. Die Multifunktionsstelle Steinach wird zusätzlich mit zwei Überholgleisen ergänzt.

3. CONFIGURAZIONE GENERALE DEL PROGETTO ALL'AVVIO DELLE PRO- CEDURE AUTORIZZATIVE DEL PRO- GETTO DEFINITIVO

L'impianto infrastrutturale della Galleria di Base del Brennero è un impianto ferroviario complesso con, a nord, allacciamenti alla stazione di Innsbruck e alla circonvallazione di Innsbruck nonché, a sud, direttamente alla linea di accesso sud e alla stazione di Fortezza.

La configurazione del Tunnel prevede due gallerie principali a singolo binario con interasse di circa 70 m, collegate tra loro ogni 333 m tramite cunicoli trasversali di collegamento. In asse alle due gallerie ferroviarie, ad una quota di circa 10 m – 12 m più bassa, viene realizzato un cunicolo di prospezione e di servizio.

Sono previsti tre posti multifunzione collocati a una distanza di circa 20 km tra loro e precisamente Circonvallazione di Innsbruck, Steinach e Prati dotati di posti di comunicazione.

In corrispondenza del posto multifunzione a Sud di Innsbruck, si diramano le gallerie di collegamento con la circonvallazione di Innsbruck a doppio binario, in esercizio dal 1994.

I posti multifunzione sono attrezzati di fermate d'emergenza per il soccorso di passeggeri in treni incidentati, di impianti per la gestione dell'esercizio e dei lavori di manutenzione; peraltro, dispongono tutti di una galleria carrabile accessibile dall'esterno. Nel posto multifunzione di Steinach è prevista, inoltre, la realizzazione di due binari di precedenza.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

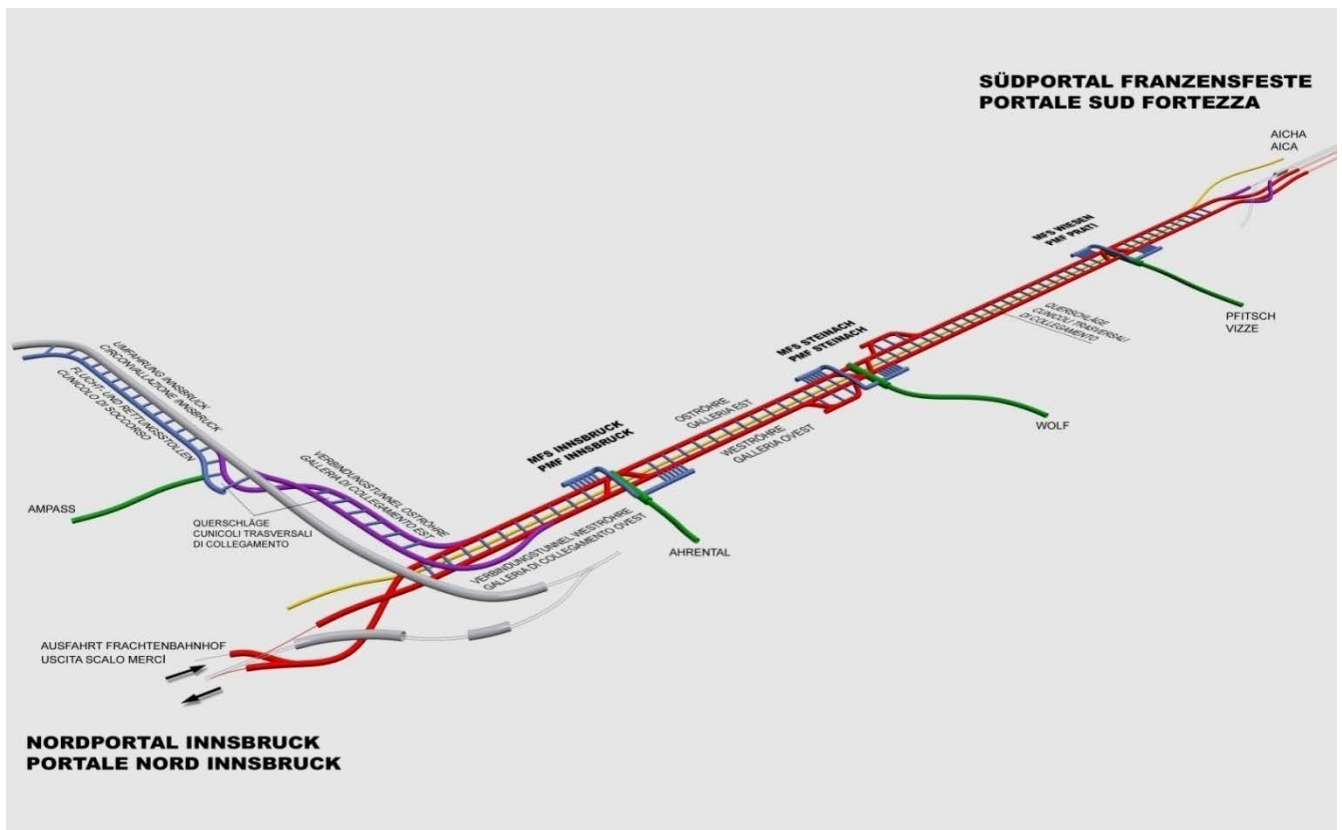


Abbildung 3: Übersichtsschema BBT

Illustrazione 3: Corografia Galleria di base del Brennero

3.1. Eckparameter, TEN-Anforderungen

Bei der Projektentwicklung des Brenner Basistunnel, ist sowohl Hochgeschwindigkeits-Personenverkehr bis 250km/h als auch Güterverkehr vorgesehen. Daher müssen sowohl die Interoperabilitätskriterien für den HGV als auch die Kriterien für den schweren Güterverkehr beachtet werden.

Die wesentlichen Planungsparameter sind dabei:

- Betriebsart
- Vmax
- Mindestradius
- Max. Gradiente
- Lichtraumprofil
- Lastklassen
- Max. Zuglängen
- Sicherheitsanforderungen
- Traktionssystem
- Zugsicherungssystem

3.1. Parametri chiave, requisiti TEN

Nell'ambito della progettazione della Galleria di base del Brennero, è previsto lo svolgimento sia del traffico passeggeri ad alta velocità fino a 250 km/h che il trasporto merci, pertanto devono essere rispettati sia i criteri sull'interoperabilità per il traffico ad alta velocità sia i criteri per il trasporto merci pesante.

I parametri principali relativi alla progettazione sono:

- Tipo di esercizio
- Vmax
- Raggio minimo
- Pendenza massima
- Sagoma limite
- Classi di carico
- Lunghezze massime dei treni
- Requisiti della sicurezza
- Sistema di trazione
- Sistema di segnalamento

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

3.1.1. Betriebsart

Mischbetrieb von HGV – Zügen bis 250 km/h und schwerem Güterverkehr.

Gleiswechselbetrieb mit Regelgleis links, bei ordentlichem Zugbetrieb.

3.1.2. Vmax

Für den Brenner Basistunnel ist eine Streckenhöchstgeschwindigkeit von $v_{\max} = 250$ km/h festgelegt. In den Portalbereichen wird die Geschwindigkeit örtlich an die Bestandsinfrastruktur bzw. die topografischen Randbedingungen angepasst.

3.1.3. Mindestradius

Für die Abschnitte mit $V_{\max} = 250$ km/h beträgt der Mindestradius 4.330 m.

3.1.4. Gradiente

Gemäß AGTC – Abkommen beträgt die max. Gradiente 12,5‰, mit Ausnahme der Einfahrt in den Bahnhof Innsbruck und der Einbindung in die Bestandsstrecke beim Bahnhof Franzensfeste, wo höhere Neigungen zulässig sind, die jedoch jenen der betroffenen Fahrtunnelabschnitte entsprechen

3.1.5. Lichtraumprofil

Für die Fahrzeuge ist das Lichtraumprofil UIC GC bzw. das Lichtraumprofil gem. TSI Infrastruktur maßgebend.

Der freie Lichtraum entspricht der österreichischen HL-Richtlinie und dem Planungshandbuch der RFI:

3.1.1. Tipo di esercizio

Esercizio misto di traffico ad alta velocità – treni fino a 250 km/h - trasporto merci pesante.

Banalizzazione con binario di circolazione in condizioni di esercizio regolare a sinistra.

3.1.2. Vmax

Per la Galleria di base del Brennero è prevista la velocità di linea massima pari a $v_{\max} = 250$ km/h. Ai portali, la velocità massima è adattata localmente all'infrastruttura esistente ed alle condizioni topografiche.

3.1.3. Raggio minimo

Per i tratti in cui la velocità massima è di 250 km/h, il raggio minimo è di 4.330 m.

3.1.4. Pendenza

Ai sensi dell'accordo AGTC, la pendenza massima dell'opera è fissata a 12,5‰, con esclusione dell'ingresso alla stazione di Innsbruck e dell'interconnessione alla linea esistente in prossimità della stazione di Fortezza, dove sono ammesse pendenze superiori ma coerenti con quelle delle tratte di linea interessate.

3.1.5. Sagoma limite

Le sagome determinanti per i veicoli sono quelle GC UIC ovvero quelle ai sensi della STI Infrastruttura.

La definizione della sagoma libera è conforme alla direttiva austriaca sull'alta capacità e al manuale di progettazione di RFI:

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Oggetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)

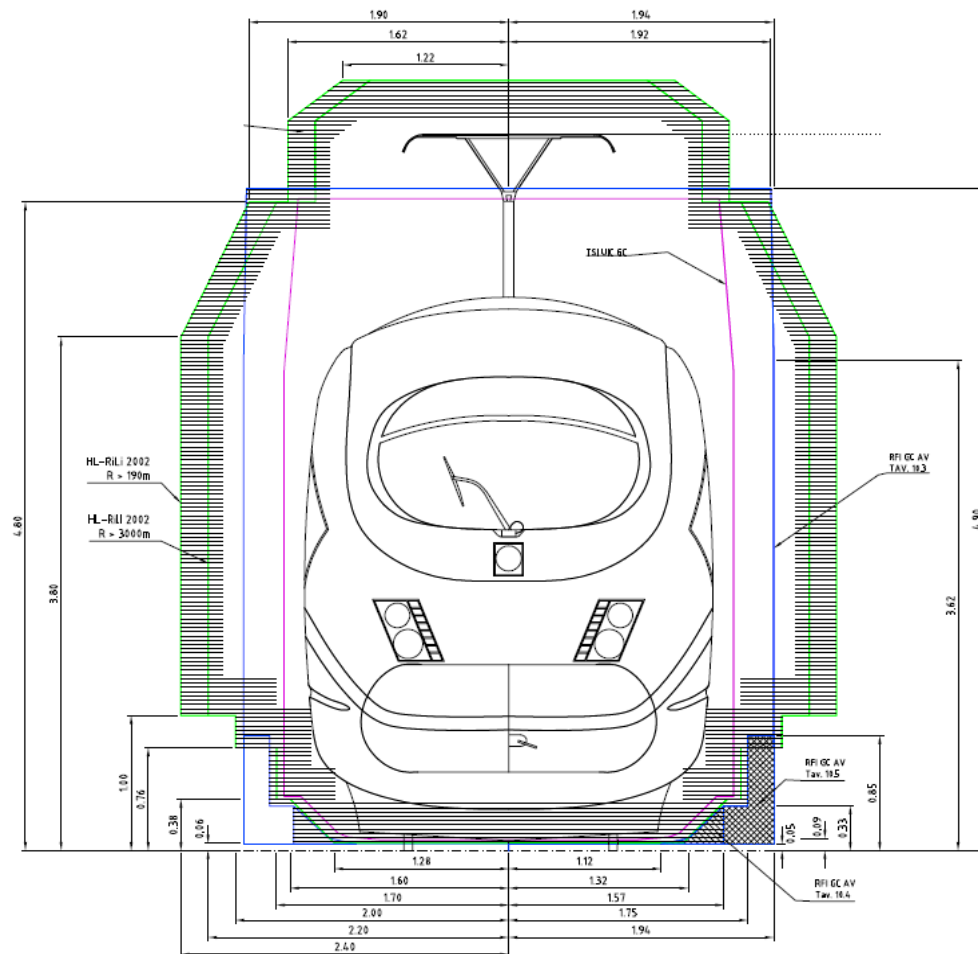


Abbildung 4: Lichtraumprofil des BBT

Illustrazione 4: Sagoma Limite BBT

3.1.6. Lastklassen

Entsprechend den UIC Lastklassen E4 ist die Fahrbahn für Achslasten von 25t auszulegen. Für HGV – Züge müssen die TSI – Kriterien eingehalten werden.

3.1.6. Classi di carico

Nel rispetto delle classi di carico E4 dell'UIC, la sovrastruttura deve essere progettata per carichi assiali di 25t. Per i treni ad alta velocità devono essere rispettati i criteri STI.

3.1.7. Max. Zuglängen

Für Güterzüge max. 750m (inkl. Triebfahrzeuge) für Personenzüge max. 400m (TSI – Kriterium).

3.1.7. Lunghezze massime dei treni

Treni merci max. 750m (motrice compresa), treni passeggeri max. 400m (criterio STI).

3.1.8. Sicherheitsanforderungen

Es sind die Sicherheitsmaßnahmen für sehr lange Tunnel und die TSI SRT anzuwenden.

Die Sicherheitsmaßnahmen sind in 5 Gruppen unterteilt:

3.1.8. Requisiti della sicurezza

Vanno applicate le misure di sicurezza per gallerie lunghe e le STI SRT (Safety Railway Tunnels).

Le misure di sicurezza sono da suddividere in 5 gruppi:

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

- ereignisverhindernde Massnahmen;
- Massnahmen zur Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit;
- Massnahmen zur Erleichterung der Selbstrettung;
- Massnahmen zur Erleichterung der Fremdrettung;
- Massnahmen zur Erleichterung der Schadenbekämpfung und –behebung.

- Misure finalizzate ad evitare l'evento;
- Misure finalizzate a diminuire la probabilità di accadimento dell'evento;
- Misure che facilitano l'autosalvataggio;
- Misure che facilitano il salvataggio da parte di enti di soccorso;
- Misure che facilitano la riparazione e l'eliminazione di danni.

3.1.9. Traktionssystem

Es ist ein TSI- konformes Traktionsstromsystem mit 25 kV – 50 Hz vorzusehen, wobei im Tunnel portalnahe der Systemwechsel von 15 kV – $16\frac{2}{3}$ Hz auf 25 kV – 50 Hz und von 3kV-Glstr. / 25 kV-50 Hz erfolgen muss.

3.1.9. Sistema di trazione

Conformemente alle STI deve essere previsto il sistema di trazione elettrica a 25kV – 50 Hz, considerando che all'interno della galleria nei pressi degli imbocchi dovrà essere realizzato il cambio di sistema 15kV- $16\frac{2}{3}$ Hz / 25 kV-50 Hz e 3kV-cc / 25 kV-50 Hz.

3.1.10. Zugsicherungssystem

Als Zugsicherungssystem ist ERTMS– Level 2 (European Rail Traffic Management System) entsprechend der TSI CCS vorzusehen.

3.1.10. Sistema di segnalamento

Come sistema di segnalamento deve essere previsto il sistema ERTMS livello 2 (European Rail Traffic Management System), ai sensi della STI CCS.

3.2. Beschreibung des Tunnelsystems, Definitionen von Begriffen und Teilabschnitten

Der Brenner Basistunnel verbindet Österreich mit Italien und hat eine Gesamtlänge von über 55 km. Der Tunnel besteht aus einem System mit zwei einspurigen Tunnelröhren, in der Regel im Abstand von 70m (Abb. 5).

Mittig zwischen den Haupttunnelröhren, jedoch 10-12m unterhalb deren Niveau befindet sich der Erkundungs- und Servicestollen. Dieser wird als erster vorgetrieben und dient in der Bauphase in erster Linie Erkundungs- und Logistikzwecken. Nach Fertigstellung des Bauwerkes wird der Servicestollen im Wesentlichen als Entwässerungstollen genutzt.

Sowohl in Italien als auch in Österreich wird mittels eingleisigen Verbindungstunneln eine unterirdische Anbindung an die Bestandsstrecken der Umfahrung Innsbruck und des Bahnhofsbereichs Franzensfeste vorgesehen.

3.2. Descrizione del sistema delle gallerie, definizioni terminologiche e tratti parziali

La Galleria di base del Brennero collega i due Paesi Italia e Austria e presenta una lunghezza di oltre 55 km. La galleria è composta da un sistema a due canne a doppio binario; di norma, la distanza tra le due canne è di 70m (illustrazione 5).

Al centro delle due canne, 10-12m sotto la loro quota, si trova il cunicolo di prospezione e servizio. Tale cunicolo verrà scavato per primo e, nella fase di costruzione, assolverà prevalentemente a funzioni geognostiche e logistiche. Ad ultimazione dell'opera al cunicolo di servizio è assegnata essenzialmente la funzione di drenaggio.

Sia in Italia che in Austria è previsto un allacciamento in sotterraneo alle linee storiche della circonvallazione di Innsbruck e della zona della stazione di Fortezza, mediante delle gallerie di interconnessione a binario semplice.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

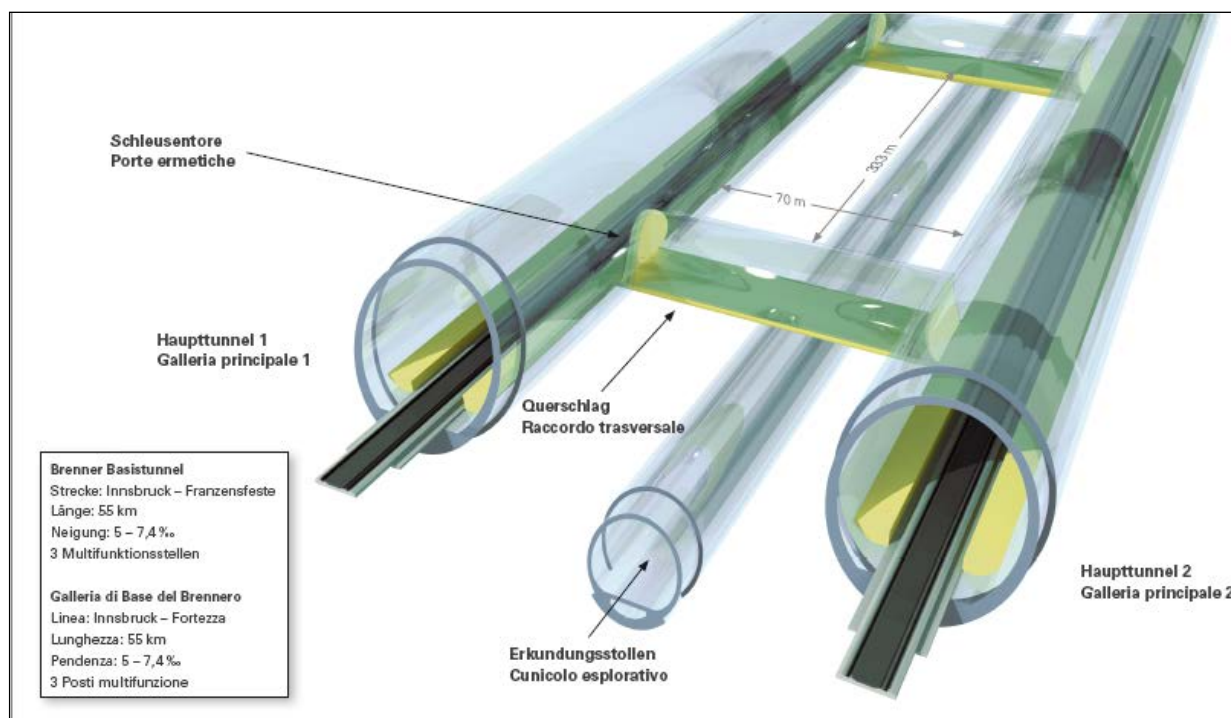
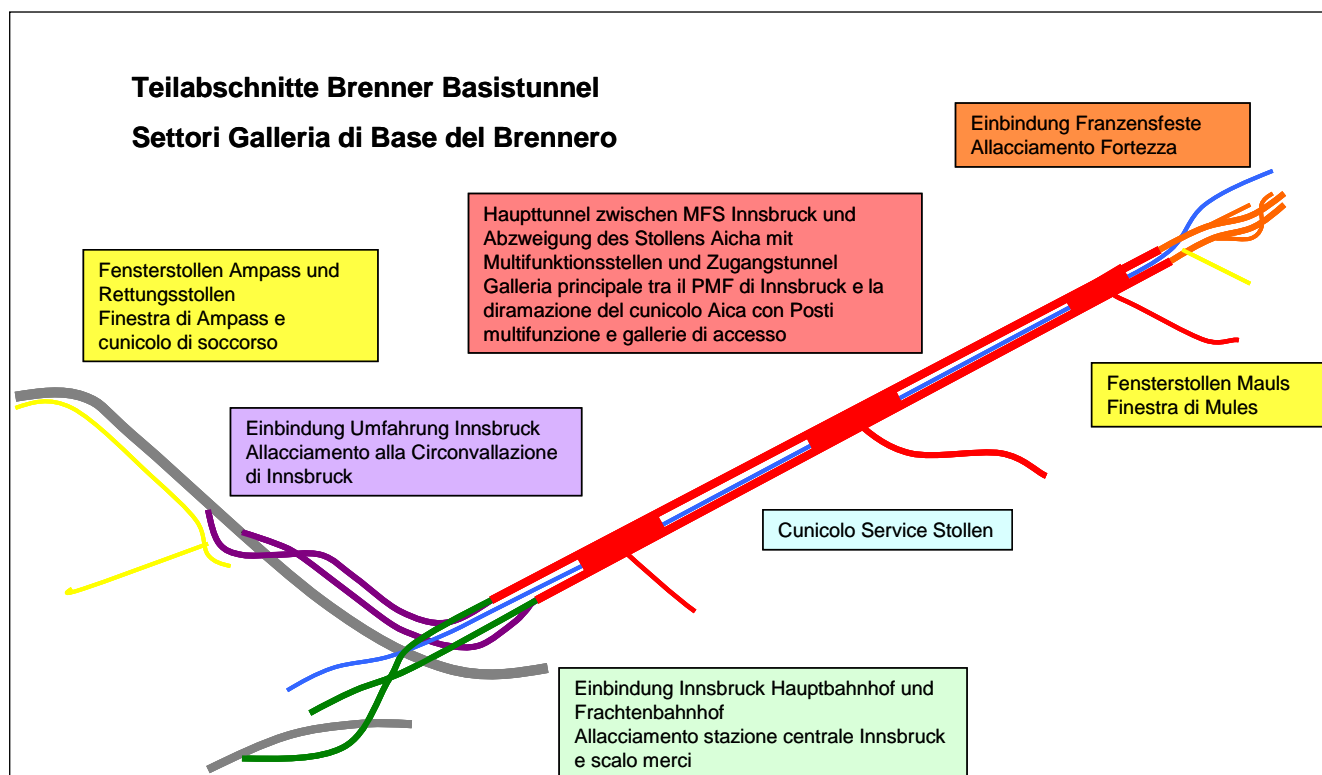


Abbildung 5: System BBT

Illustrazione 5: Sistema BBT

Grob kann der Brenner Basistunnel in fünf Teilabschnitte unterteilt werden. Diese sind in Abbildung 6 dargestellt und werden in den weiteren Kapiteln genauer beschrieben.

La Galleria di base del Brennero può essere suddivisa in modo approssimativo in cinque settori: i singoli settori sono riportati nell'illustrazione 6 e vengono descritti in maniera più dettagliata nei capitoli successivi.



Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Abbildung 6: Teilabschnitte BBT

Illustrazione 6: Settori BBT

3.2.1. Haupttunnel zwischen MFS Innsbruck und Abzweigung des Stollens Aicha

Der Tunnel besteht aus einem System mit zwei einspurigen Tunnelröhren im Abstand von 70m.

Die zwei Haupttunnelröhren haben ein Lichtraumprofil von jeweils 43,419 m².

Im Abstand von ca. 20km sind 3 Multifunktionsstellen angeordnet, die über befahrbare Zugangstunnel mit der Oberfläche verbunden sind:

- MFS Innsbruck bei km 6,684
- MFS Steinach bei km 20,697
- MFS Wiesen bei km 39,081

Diese Multifunktionsstellen sind mit Nothaltestellen, Fluchtwegen alle 90m und Zusatzbelüftungsanlagen ausgestattet, um eine Evakuierung eines havarierten Zuges zu erleichtern.

Für den Fall, dass der havarierte Zug die Nothaltestelle nicht erreichen kann sind die 2 Haupttunnelröhren im Abstand von 333 m über Querschläge miteinander verbunden, über die die Passagiere die sichere gegenüberliegende Röhre erreichen können.

Man unterscheidet 3 verschiedene Querschlagstypen:

- Standardquerschlag alle 333m
- Technischer Querschlag alle 2000 m
- Querschlag mit Löschwasserbecken alle 6000 m

3.2.2. Erkundungs- und Servicestollen

Mittig zwischen den Haupttunnelröhren, jedoch 10-12m unterhalb deren Niveau befindet sich der Erkundungs- und Servicestollen. Dieser verläuft mit Ausnahme der beiden Portalbereiche parallel zu den Haupttunnelröhren und dient nach Fertigstellung des Tunnels primär zur Entwässerung der Hauptröhren. In der Bauphase dient er in erster Linie Erkundungs- und Logistikzwecken.

Auf der Nordseite zweigt der Servicestollen bei km 4,5 ab und verlässt die mittige Lage unter den Haupttunnelröhren, um in den Portalbereich beim Fluss Sill zu münden.

Auf der Südseite bei km 52 zweigt der Stollen ebenfalls von seiner Standardposition ab, um sich dann in der Nähe des Eisacks an den Bereich Aicha anzuschließen.

3.2.1. Gallerie principali tra il PMF di Innsbruck e la diramazione del cunicolo di Aica

La galleria è composta da un sistema a due canne a doppio binario; l'interasse tra le due canne è di 70m.

Le due canne principali hanno rispettivamente una sagoma libera di 43,419 m².

I 3 posti multifunzione sono collocati rispettivamente ad una distanza di circa 20km tra di loro e sono collegati con l'esterno tramite gallerie di accesso carrabili.

- PMF di Innsbruck al km 6,684
- PMF di Steinach al km 20,697
- PMF di Prati al km 39,081

Questi posti multifunzione sono dotati di fermate di emergenza, vie di fuga ogni 90m e impianti di ventilazione aggiuntivi, al fine di facilitare l'evacuazione di un treno in avaria.

Nel caso in cui il treno in avaria non riuscisse a raggiungere la fermata di emergenza, i passeggeri possono raggiungere la canna opposta non incidentata tramite i cunicoli trasversali di collegamento tra le due canne principali realizzati ogni 333m.

Si differenzia fra 3 diversi tipi di cunicolo trasversale:

- Cunicolo trasversale di collegamento standard ogni 333m
- Cunicolo trasversale di collegamento tecnico ogni 2000m
- Cunicolo trasversale di collegamento provvisto di vasche per l'acqua antincendio ogni 6000m

3.2.2. Cunicolo di prospezione e di servizio

In posizione mediana tra le due canne, 10-12m sotto la loro quota, si trova il cunicolo di prospezione e di servizio. Tale cunicolo si estende – ad eccezione delle zone dei due portali – parallelamente alle due canne principali; a galleria ultimata, la sua funzione primaria consiste nel drenaggio delle canne principali, mentre in fase di realizzazione ha funzione prevalente di prospezione e logistica.

A nord, al km 4,5, il tracciato del cunicolo di servizio si dirama dalla sua posizione standard, nella parte mediana al di sotto delle canne principali, per dirigersi verso la zona di portale nei pressi del torrente Sill.

A sud, al km 52, il tracciato del cunicolo si dirama dalla sua posizione standard sino a connettersi con la zona di Aica, nei pressi del fiume Isarco.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

binden.

Der Stollen hat einen freien Querschnitt von ca. 17 m².

Il cunicolo presenta una sezione libera di 17 m² ca.

3.2.3. Einbindung Innsbruck Hauptbahnhof und Frachtenbahnhof

Um vom in Italien üblichen Linksverkehr auf den österreichischen Rechtsverkehrstandard zu wechseln, wird zwischen dem Nordportal Innsbruck und der MFS Innsbruck eine Überwerfung der beiden Tunnelröhren vorgesehen.

Nördlich der Überwerfung unterquert die (nun im Westen liegende Oströhre die Sill und bindet im Bereich der Klostergasse in den Bahnhofsbereich ein.

Die Weströhre, die im Bereich nördlich der Überwerfung im Osten liegt, quert die Sill auf einer Brücke und bindet im Bereich des Bergiseltunnels in die bestehende Brennerbahnstrecke ein.

3.2.4. Einbindung Umfahrung Innsbruck

Die Einbindung des bestehenden Umfahrungstunnels Innsbruck in das System Brenner Basistunnel erfolgt über zwei eingleisige Verbindungstunnel, welche vom Umfahrungstunnel Innsbruck abzweigen und vor der Multifunktionsstelle Innsbruck in den Basistunnel einmünden.

Das bestehende zweigleisige Abzweigbauwerk im Umfahrungstunnel Innsbruck wird eingleisig genutzt und schließt an den Verbindungstunnel zur Weströhre des Brenner Basistunnels an.

Das Abzweigbauwerk für den Verbindungstunnel zur Oströhre des Brenner Basistunnels wird neu errichtet und kommt vom Nordportal des Umfahrungstunnels aus gesehen vor der bestehenden Abzweigung zu liegen.

3.2.5. Einbindung Franzensfeste

Bei km 54.5 unterqueren die beiden Haupttunnelröhren den Fluss Eisack.

In diesem Bereich zweigen unterirdisch die Verbindungstunnel zur bestehenden Brennerstrecke und dem Bahnhof Franzensfeste ab.

Der Verbindungstunnel der Weströhre wird über die 2 Haupttunnelröhren geführt, um in die östlich von den Haupttunnelröhren liegenden Bestandsstrecke einzumünden.

3.2.3. Allacciamento alla stazione centrale di Innsbruck e allo scalo

Per cambiare dal senso di marcia a sinistra applicato in Italia al senso di marcia regolare austriaco è previsto un salto di montone tra il portale nord di Innsbruck e il PMF di Innsbruck.

A nord del salto di montone, la canna est, che ora si trova ad ovest, sottoattraversa il torrente Sill e si collega alla stazione di Innsbruck nella zona del vicolo Klostergasse.

La canna ovest, che a nord del salto di montone si trova ad est, attraversa il Sill mediante un ponte e si allaccia alla linea storica nella zona della galleria Bergiseltunnel.

3.2.4. Allacciamento alla circonvallazione di Innsbruck

L'allacciamento dell'esistente galleria di circonvallazione Innsbruck al sistema Galleria di base del Brennero avviene tramite le gallerie di collegamento a binario semplice, le quali si diramano dalla galleria di circonvallazione di Innsbruck e si allacciano alla galleria principale poco prima del PMF di Innsbruck.

L'esistente diramazione a binario doppio all'interno della galleria di circonvallazione di Innsbruck viene utilizzata a binario semplice e si connette alla galleria di collegamento verso la canna ovest della Galleria di base del Brennero.

La diramazione per la galleria di collegamento verso la canna est della Galleria di base del Brennero viene costruita ex novo e, partendo dal portale nord della galleria di circonvallazione, sarà collocata prima della diramazione già esistente.

3.2.5. Allacciamento a Fortezza

Al km 54,5 le due canne principali sottoattraversano il fiume Isarco.

In questa zona si diramano le gallerie di interconnessione alla linea storica ed alla stazione di Fortezza.

La galleria di interconnessione della canna ovest scavalca le due canne principali per connettersi alla linea storica situata ad est delle canne principali.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

3.2.6. Fensterstollen und Rettungsstollen

In Muls und in Ampass werden aus bautechnischen Gründen sogenannte Fensterstollen errichtet.

Der zweigleisige, bestehende Umfahrungstunnel Innsbruck wird im Bereich östlich des Abzweiges zum Brenner Basistunnels mit einem Rettungsstollen aufgerüstet.

3.2.6. Gallerie finestra e cunicoli di soccorso

A Muls e ad Ampass vengono costruite per motivi costruttivo-logistici le cosiddette gallerie finestra.

Nei pressi della diramazione verso la Galleria di base del Brennero, la galleria di circonvallazione a doppio binario di Innsbruck, sarà integrata con un cunicolo di soccorso.

3.3. Eisenbahnbetrieb

3.3. Esercizio Ferroviario

3.3.1. Betriebsführungskonzept

Das Betriebsführungskonzept für den Brenner Basistunnel berücksichtigt die Tunnel- und Gleiskonfiguration, die eisenbahntechnische Ausrüstung, die Erhaltungsanforderungen, die betrieblichen Rahmenbedingungen und die Erfordernisse des Sicherheitskonzeptes.

Eisenbahnhochleistungsverkehr im Mischbetrieb, das heißt einerseits Hochgeschwindigkeitsverkehr mit 200 km/h, unter Berücksichtigung von $V_{max} \geq 250$ km/h und Güterverkehr mit Geschwindigkeiten von 100 bis max. 120 km/h und Zuggewichten von bis zu 3.000t. Berücksichtigt ist auch eine begrenzte Anzahl von Expressgüterzügen mit Geschwindigkeiten bis 160 km/h und 500 Bruttotonnen.

Die Geschwindigkeit für den Güterverkehr wird primär durch das Wagenmaterial begrenzt. Für die breite Masse der Güterzüge kann davon ausgegangen werden, dass auch in Zukunft, aus ökonomischen Gründen, die Maximalgeschwindigkeit auf 100 km/h begrenzt sein wird.

Hinsichtlich des Personenverkehrs beträgt die Trassenhöchstgeschwindigkeit auf einem Großteil der Strecke des Brenner Basistunnels 250 km/h, ausgenommen in den Portal- und Anschlussbereichen. Aus Gründen der Interferenz zwischen Güter- und Personenzügen sieht das Betriebsprogramm eine Geschwindigkeitsbegrenzung der Hochgeschwindigkeits-Personenzüge von $V_{max} = 200$ km/h vor.

Dies schließt aber nicht aus, dass künftig ein Angebot für Personenzüge mit $V_{max} = 250$ km/h vorgesehen wird.

Analog zum Netz von RFI ermöglicht das Zugsicherungssystem im Brenner Basistunnel den Gleiswechselbetrieb; das Regelgleis ist im ordentlichen Betrieb links. Im angrenzenden österreichischen Netz ist im ordentlichen Betrieb das Regelgleis rechts, wobei der Übergang vom rechten auf das linke Regelgleis kreuzungsfrei durch Überwerfungen an der Bahn-

3.3.1. Il concetto della gestione dell'esercizio

Il concetto della gestione dell'esercizio per la Galleria di Base del Brennero considera la configurazione della galleria e dei binari, l'attrezzaggio ferroviario, i requisiti di manutenzione, le esigenze e condizioni quadro in termini di esercizio e del concetto di sicurezza.

Traffico misto ad alte prestazioni, cioè traffico ad alta velocità (200 km/h, con punte massime = 250 km/h), e traffico merci con velocità di 100-120 km/h con 3.000t. Viene considerato anche un numero limitato di treni merci espressi con velocità fino ai 160 km/h e 500 tonnellate lorde.

La velocità del trasporto merci è limitata primariamente dal materiale rotabile. Si può presumere che, per motivi economici, anche in futuro la velocità massima sia limitata a 100km/h per la maggior parte dei treni merci.

Per il trasporto passeggeri la velocità massima di tracciato della gran parte della Galleria di Base del Brennero è di 250 km/h. Fanno eccezione le aree di portale e di interconnessione. Per limitare l'interferenza tra treni merci e treni passeggeri, il programma d'esercizio limita la velocità dei treni passeggeri ad alta velocità a 200 km/h.

Quanto sopra non esclude però che in futuro possa essere prevista un'offerta di treni passeggeri con V_{max} a 250 km/h.

Analogamente alla rete di RFI, nella Galleria di Base del Brennero il sistema di segnalamento consente il traffico banalizzato; la circolazione in regime di esercizio regolare è sul binario sinistro. Nella rete austriaca confinante vige la marcia a destra, il cambio del binario di marcia da destra a sinistra avverrà mediante un salto di montone presso la zona di ingres-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

hofseinfahrt in Innsbruck und in den Verbindungstunnels mit der Umfahrung Innsbruck erfolgt.

Aus lüftungstechnischen Gründen dürfen die Züge nur mit elektrischer Traktion verkehren. Ausgenommen sind Dienstzüge, Erhaltungsfahrzeuge und Fahrzeuge im Rahmen der Tunnelsicherheit.

so alla stazione di Innsbruck e nelle gallerie di interconnessione con la circonvallazione di Innsbruck.

Per motivi di ventilazione è ammessa la circolazione di treni con sola trazione elettrica, fatta eccezione per treni di servizio, veicoli di manutenzione e veicoli necessari per la sicurezza in galleria.

3.3.2. Betriebsprogramme

Für das Projekt Brenner Basistunnel wurden für verschiedene Zeit- und Ausbauhorizonte Eisenbahnbetriebsprogramme zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit der jeweiligen Infrastruktur in der gegebenen Beschaffenheit erstellt.

Das Betriebsprogramm für den Personennahverkehr erfolgte ausgehend vom Istzustand, unter Berücksichtigung eines erhöhten Angebotes aufgrund der Anträge der lokalen Gebietskörperschaften und der erwarteten Verkehrsnachfrage.

Im Personenfernverkehr wurden die trilateral vereinbarten Annahmen übernommen.

Der Güterverkehr wurde anhand der Verkehrsprognosen strukturiert.

Das Betriebsmodell des Auslegungsfalls orientiert sich an den trilateral vereinbarten Dimensionierungsparametern, wonach die Brennerachse im Querschnitt Brenner (Bestandstrecke und Brenner Basistunnel) eine Leistungsfähigkeit von 400 Zügen / 24 Stunden, bei einem Mischungsverhältnis von 80% Güterverkehr zu 20% Personenverkehrs aufweisen muss.

Die Umlegung der Warenströme in prognostizierte Zugzahlen erfolgte anhand der Ermittlung von Kennwerten aus den bestehenden Betriebsstatistiken und Prognose deren potentieller künftiger Entwicklung aufgrund von Optimierungen bzw. Verbesserung der infrastrukturellen Randbedingungen.

3.3.2. Programmi di esercizio

Per il progetto della Galleria di base del Brennero sono stati sviluppati dei programmi di esercizio ferroviario, per diversi orizzonti temporali e fasi di potenziamento, al fine di verificare la capacità della rispettiva infrastruttura nella configurazione data.

Il programma di esercizio per il trasporto passeggeri regionale è stato eseguito sulla base della situazione attuale, tenendo comunque conto di un aumento dell'offerta sulla base delle istanze degli enti territoriali e della domanda di trasporto attesa.

Per il trasporto passeggeri a lunga percorrenza sono state assunte le ipotesi concordate a livello trilaterale.

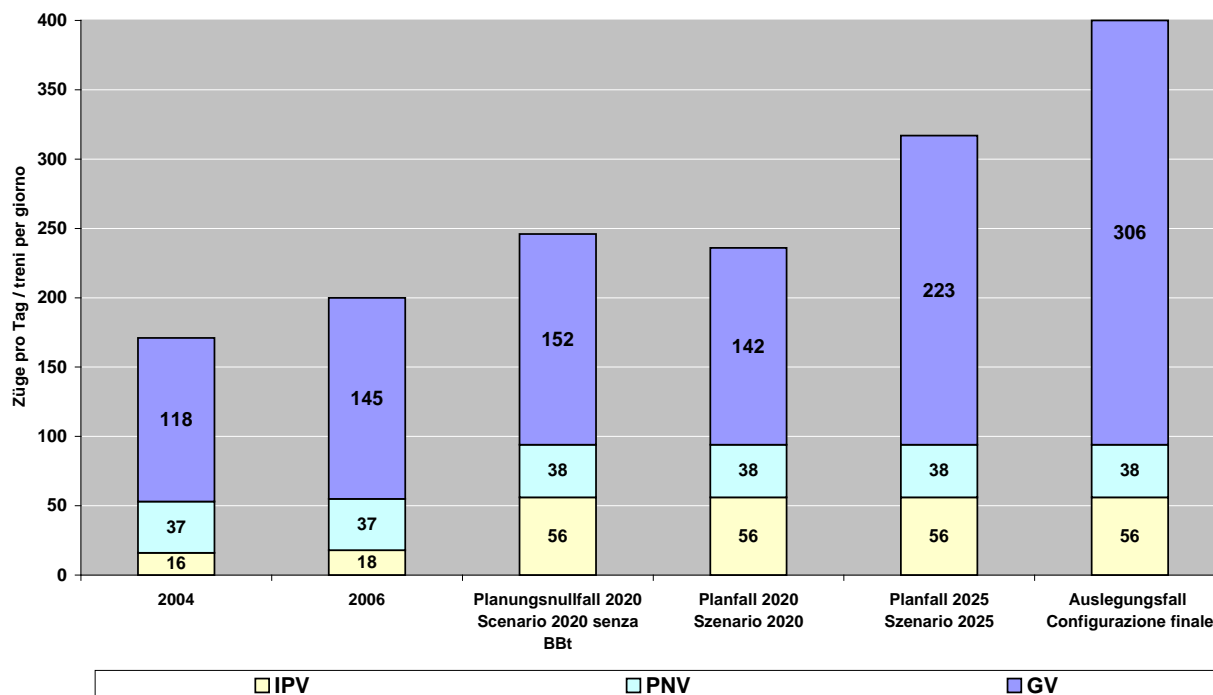
Il trasporto merci è stato strutturato in base alle previsioni di traffico.

Il modello di esercizio della configurazione finale si orienta ai parametri di dimensionamento concordati trilateralmente, secondo i quali l'asse del Brennero deve presentare alla sezione del Brennero (linea esistente e Galleria di Base del Brennero) una capacità di 400 treni / 24 ore, con un rapporto tra traffico merci e traffico passeggeri 80% : 20%.

L'assegnazione dei flussi merci a dei numeri di treni previsti è stata eseguita individuando dei parametri dedotti dai dati statistici d'esercizio esistente e pronosticando il potenziale sviluppo futuro in base alle condizioni quadro infrastrutturali ottimizzate e migliorate.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**



Legende: IPV .. Internationaler Personenverkehr
PNV.. Personennahverkehr
GV .. Güterverkehr

Legenda: IPV... traffico passeggeri internazionale
PNV... traffico passeggeri regionale
GV.... traffico merci

Abbildung 7: Ist-Daten und simulierte Betriebsprogramme

Illustrazione 7: Dati attuali e programmi d'esercizio simulati

Nach Inbetriebnahme des Brenner Basistunnels wird der Hauptanteil der Güterzüge durch diese neue Infrastruktur geleitet.

Dopo l'entrata in esercizio della Galleria di Base del Brennero, la maggior parte dei treni merci viaggerà sulla nuova infrastruttura.

Der Personennahverkehr wird ausschließlich über die Bestandsstrecke abgewickelt.

Il trasporto passeggeri regionale circolerà esclusivamente sulla linea storica.

Der Personenfernverkehr wird überwiegend durch den Brenner Basistunnel geleitet. Nachtzüge (EN) werden über die Bestandsstrecke geführt, um im Tunnel Zeitfenster für die Erhaltungsarbeiten zu garantieren.

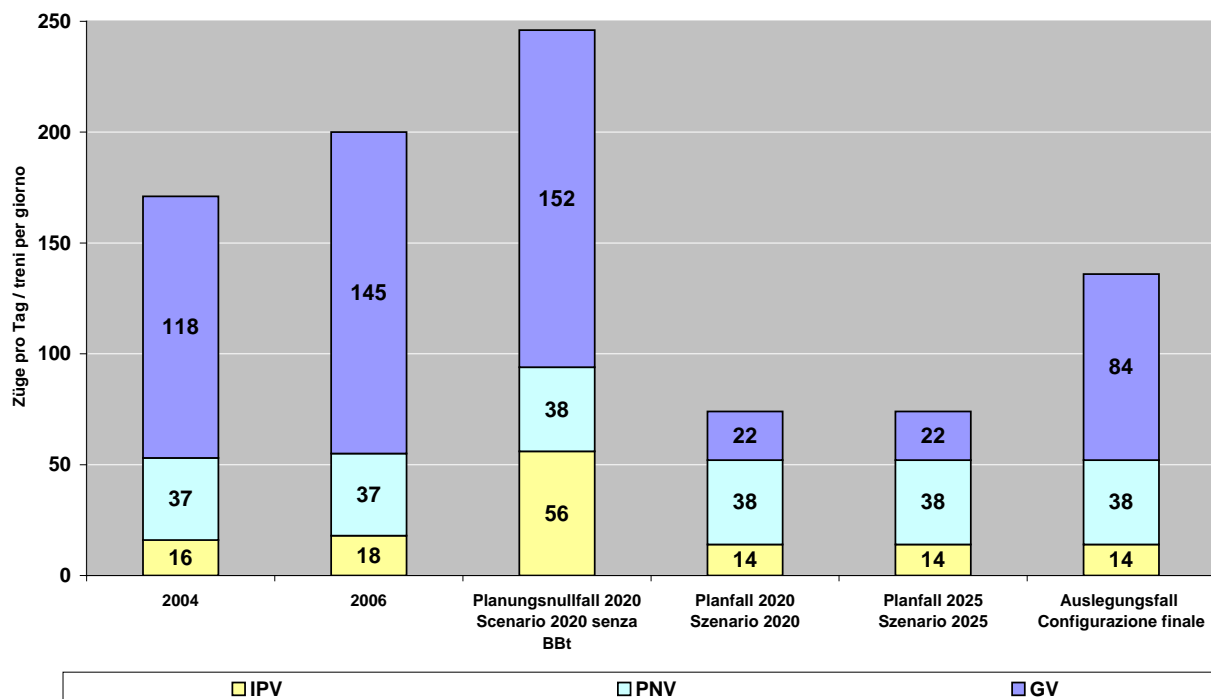
La Galleria di Base del Brennero accoglierà la prevalente parte del trasporto passeggeri a lunga percorrenza. I treni notturni (EN) circoleranno invece sulla linea storica per assicurare delle finestre temporali per eseguire dei lavori di manutenzione in galleria.

Die nachstehende Grafik zeigt die deutliche Entlastung der Bestandsstrecke im mittel- und langfristigen Zeithorizont nach Inbetriebnahme des Brenner Basistunnels.

Dalla grafica sottostante risulta, nel breve e medio periodo dopo l'entrata in esercizio della Galleria di Base, il decongestionamento della linea storica.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**



Legende: IPV .. Internationaler Personenverkehr
PNV.. Personennahverkehr
GV .. Güterverkehr

Legenda: IPV Traffico passeggeri internazionale
PNV Traffico passeggeri regionale
GV Traffico merci

Abbildung 8: Ist-Daten und simulierte Betriebsprogramme auf der Bestandstrecke

Illustrazione 8: Dati attuali e programmi di esercizio simulati sulla linea esistente

Für die Betriebsprogramme

- Planungsnullfall 2020
- Planfall 2020
- Planfall 2025
- Auslegungsfall

Die durchgeführten Betriebssimulationen haben gezeigt, dass alle Planfälle mit angemessener Qualität fahrbar sind.

Darüber hinaus sind, ausgenommen dem Planungsnullfall, noch Kapazitäten für den Güterverkehr verfügbar.

Der Brenner Basistunnel weist für den Auslegungsfall eine Kapazität im Güterverkehr von

50 Mio. Nettotonnen pro Jahr auf.

Per i programmi di esercizio

- scenario 2020 senza interventi
- scenario 2020
- scenario 2025
- configurazione finale

Le simulazioni d'esercizio eseguite hanno confermato, per tutti gli scenari simulati, una circolazione con una qualità adeguata.

Fatta eccezione per lo scenario senza interventi, rimangono inoltre ancora disponibili delle riserve di capacità per il trasporto merci.

Nella configurazione finale la Galleria di base del Brennero presenta una capacità di trasporto merci su ferrovia pari a

50mln. di tonnellate nette all'anno.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

3.3.3. Betriebssteuerung

Die Betriebsführung erfolgt von der BFS – Zentrale in Innsbruck, die auch den österreichischen Teil der Zulaufstrecke Nord steuert.

Im Bahnhof Franzensfeste wird eine redundante Zentrale für den Notfallbetrieb vorgesehen werden, von der aus die drei Überleitstellen im Tunnel bedient werden können.

3.3.3. Gestione dell'esercizio

La gestione dell'esercizio viene eseguita dalla Centrale di comando e controllo ubicata ad Innsbruck che gestisce anche la parte austriaca delle linee di accesso nord.

Nella stazione di Fortezza verrà localizzato un Posto di Comando ridonato per la gestione delle emergenze dal quale si possano governare in sicurezza i tre posti di comunicazione del Tunnel.

3.4. Tunnelsicherheitskonzept

3.5.1. Ziel und Zweck

Das allgemeine Tunnelsicherheitskonzept bezieht sich auf ein komplexes Tunnelsystem. Dieses besteht aus dem Basistunnel mit den Anschlüssen Innsbruck, Frachtbahnhof und Franzensfeste, dem Umfahrungstunnel Innsbruck (bestehend) mit dem Sicherheitsstollen inkl. Zufahrtstunnel, den Verbindungstunneln zwischen Umfahrungstunnel Innsbruck und Basistunnel, den Multifunktionsstellen Innsbruck und Wiesen mit deren Zufahrtstunneln, der Multifunktionsstelle Steinach mit Überholgleisen und Zufahrtstunnel, den Anbindungstunneln Franzensfeste, dem Zwischenangriff Mauls und dessen Zufahrtstunnel und aus dem Stollen. Das Tunnelsystem ist mit Lüftungsanlagen ausgerüstet, die geschützte Bereiche gewährleisten. Der aus zwei einspurigen Tunneln bestehende Basistunnel ist im Abstand von 333 m mit Querschlägen verbunden. Auch der Umfahrungstunnel Innsbruck und der Sicherheitsstollen sind im Abstand von 333 m mit Verbindungsstollen verbunden.

3.5. Piano di sicurezza in galleria

3.3.1. Obiettivo e scopo

Il concetto di sicurezza generale della galleria si riferisce ad un sistema di gallerie complesso. Tale sistema è costituito dalla galleria di base con i raccordi Innsbruck, scalo merci e Fortezza, dall'esistente galleria di circonvallazione con il cunicolo di sicurezza e la rispettiva galleria di accesso, dalle gallerie di interconnessione tra la circonvallazione di Innsbruck e la galleria di base, dai posti multifunzione di Innsbruck e Prati con le rispettive gallerie d'accesso, dalla stazione multifunzione di Steinach con i binari di precedenza e la galleria d'accesso, dalle gallerie di interconnessione presso Fortezza, dall'attacco intermedio Mules e rispettiva galleria d'accesso e dal cunicolo. Il sistema di gallerie è attrezzato con degli impianti di ventilazione che garantiscono delle zone protette. La galleria di base è composta da due gallerie a binario singolo collegate mediante cunicoli trasversali ogni 333 m. Anche la galleria di circonvallazione di Innsbruck e il cunicolo di sicurezza sono collegati tramite cunicoli di raccordo ogni 333 m.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

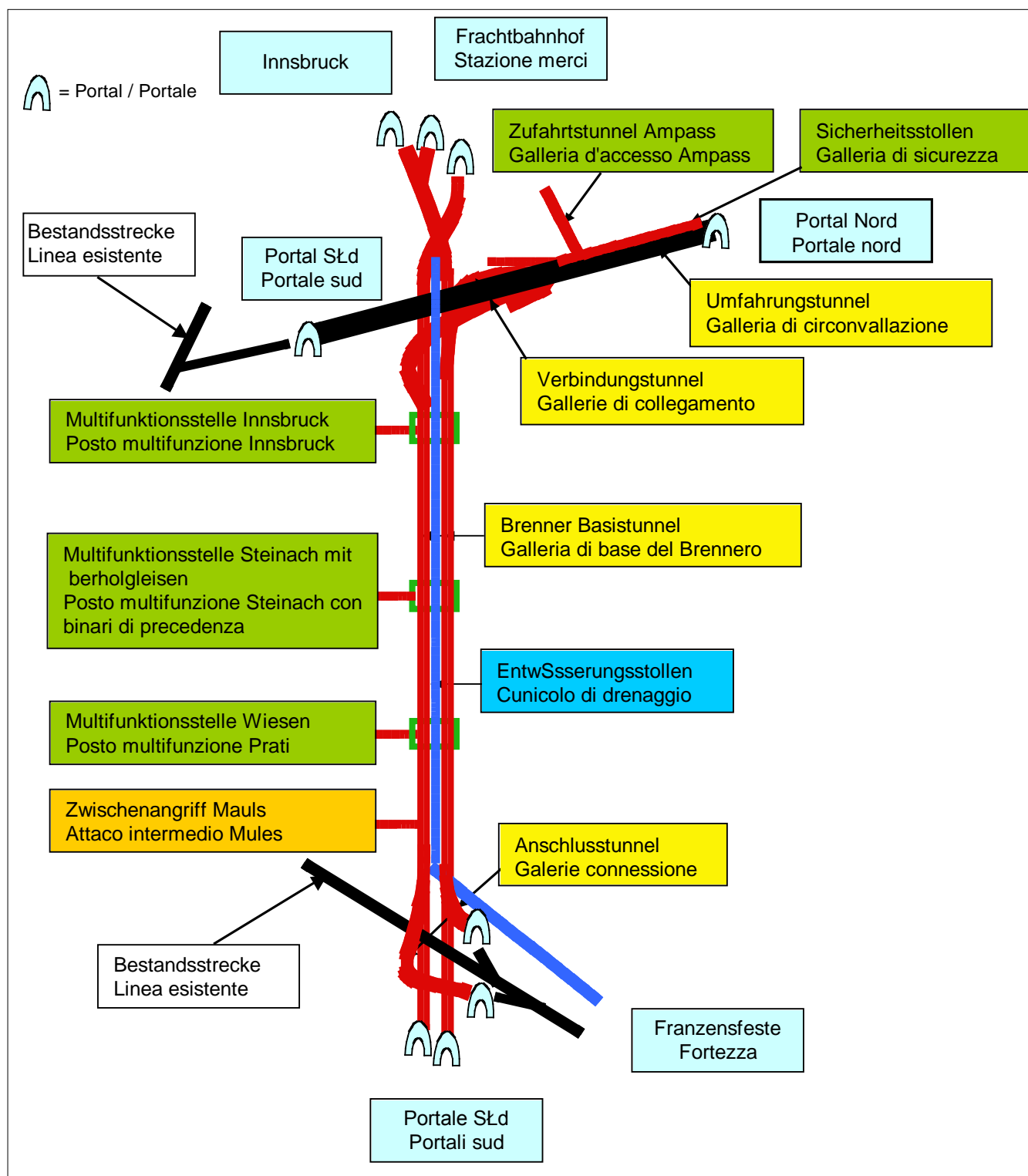


Abbildung 9: Tunnelsystem Brenner Basistunnel - Gesamtübersicht

Illustrazione 9: Sistema di gallerie Galleria di base del Brennero – vista d'insieme

Das allgemeine Tunnelsicherheitskonzept ist klar dargestellt und gibt konkrete Sicherheitsmassnahmen und Anweisungen für deren Umsetzung vor. Gesamthaft betrachtet bringt der Brenner Basistunnel eine Verbesserung in Bezug auf die Transportsi-

Il concetto di sicurezza generale della galleria è rappresentato in maniera chiara e indica concretamente le misure di sicurezza e la loro messa in pratica. Nell'insieme, la Galleria di base del Brennero porta con se un miglioramento della sicurezza del traspor-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

cherheit zwischen München und Verona, insbesondere in der Alpenregion. Das allgemeine Tunnelsicherheitskonzept ist auf einen Regelkreis aufgebaut, der aus den nachfolgenden Elementen besteht.

to tra Monaco e Verona, soprattutto nella regione alpina. Il concetto di sicurezza generale della galleria è sviluppato su un circuito ad “anello chiuso”, che è costituito dai seguenti elementi.

3.5.2. Sicherheitsorganisation

Die Sicherheitsorganisation und deren Aufgaben betreffen Projektierung und Realisierung der Sicherheitsmassnahmen, deren Anwendung inkl. Überwachung, Wartung sowie die Bewältigung von Störfällen. Sie sorgt dafür, dass die Betroffenen ihre Verantwortung wahrnehmen und ihre Aufgaben zur Gewährleistung der Sicherheit erfüllen.

3.3.2. Organizzazione della sicurezza

L'organizzazione della sicurezza e le sue attività riguardano la progettazione e la realizzazione delle misure di sicurezza, l'applicazione di queste, inclusa la sorveglianza, la manutenzione e l'eliminazione dei guasti. Inoltre, è concepita in modo che i diretti interessati percepiscano la loro responsabilità e che eseguano i loro compiti per garantire la sicurezza.

3.5.3. Schutz- und Sicherheitsziele

Schutzziele beziehen sich auf den Schutz von Menschen, Sachwerten inkl. deren Nutzung sowie auf die Umwelt und werden anhand von Sicherheitszielen konkretisiert. Es wird zwischen allgemeinen und spezifischen Sicherheitszielen unterschieden. Die allgemeinen Sicherheitsziele beziehen sich auf die Sicherheitsforderungen in den rechtlichen Vorschriften, insbesondere in den technischen Normen und Empfehlungen, in denen der neueste Stand der Tunnelsicherheit festgehalten ist. Hinzu kommen die spezifischen Sicherheitsziele des Betreibers und der Infrastruktur. Durch die allgemeinen sowie die spezifischen Sicherheitsziele wird ein hohes Sicherheitsniveau erreicht. In Bezug auf die verbleibenden Risiken (nicht normierter Bereich) sind die Sicherheitsziele anhand der Risikoakzeptanz festgelegt, und die Risiken werden danach beurteilt.

3.3.3. Obiettivi di protezione e sicurezza

Gli obiettivi di protezione si riferiscono alla tutela di persone, di beni materiali incluso l'utilizzo di questi, come anche dell'ambiente e vengono concretizzati in base ad obiettivi di sicurezza. Si distinguono obiettivi di sicurezza generali e obiettivi di sicurezza specifici. Gli obiettivi di sicurezza generali si riferiscono ai requisiti di sicurezza nelle normative giuridiche, soprattutto nelle norme tecniche e nelle raccomandazioni, nelle quali sono contenuti gli ultimi aggiornamenti riguardanti la sicurezza in galleria. Agli obiettivi di sicurezza generali si aggiungono gli obiettivi specifici di sicurezza del gestore e dell'infrastruttura. Gli obiettivi di sicurezza generali e quelli specifici conseguono un alto livello di sicurezza. Per i rischi rimanenti (ambito non coperto da norme) gli obiettivi di sicurezza sono stabiliti in base all'accettazione di rischio e i rischi sono valutati conseguentemente.

3.5.4. Planung der Sicherheitsmassnahmen

Ausgehend von der Systembeschreibung wurde eine Gefährdungsanalyse anhand von Gefährdungsbildern durchgeführt. Die Gefährdungsbilder gehen auf Gefahren aus natürlicher und technischer Umwelt, aus bahnbedingten Ereignissen, aus menschlichem Versagen, aus vorsätzlichen Handlungen und Kriminalität sowie auf Unfallgefahren und Gesundheitsgefährdung ein. Die Gefährdungen werden durch Sicherheitsmassnahmen eliminiert bzw. weitgehend reduziert.

3.3.4. Progettazione delle misure di sicurezza

Partendo dalla descrizione del sistema è stata svolta un'analisi di pericolo in base a quadri di pericolo. I quadri di pericolo si riferiscono a pericoli provenienti dall'ambiente naturale e tecnico, da eventi relativi agli impianti, da errori umani, da atti dolosi e criminalità, - nonché a pericoli d'incidenti e pericoli per la salute. I pericoli sono eliminati o perlomeno ampiamente ridotti dalle misure di sicurezza.

Die Sicherheitsmassnahmen berücksichtigen den neusten Stand der Technik und sind das Ergebnis eingehender Untersuchungen, Entwicklungen und Evaluationen, welche von Fachspezialisten durchgeführt wurden. Die Sicherheitsmassnahmen sind in 5

Le misure di sicurezza prendono in considerazione gli ultimi aggiornamenti tecnici e costituiscono il risultato di approfondite analisi, di sviluppi e di valutazioni, le quali sono state eseguite da specialisti in materia. Le misure di sicurezza sono suddivise in 5 gruppi.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Gruppen unterteilt:

- ereignisverhindernde Massnahmen;
- Massnahmen zur Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit;
- Massnahmen zur Erleichterung der Selbstrettung;
- Massnahmen zur Erleichterung der Fremdrettung;
- Massnahmen zur Erleichterung der Schadenbekämpfung und –behebung.

Die Sicherheitsmassnahmen jeder Gruppe werden unterteilt in die Bereiche:

- Bauwerk
- Ausrüstung
- Rollmaterial
- Organisation und Personal

Die Wirkung der Sicherheitsmassnahmen ist nachvollziehbar dargelegt.

Verbleibende Risiken sind aufgelistet, die Verantwortlichkeiten angegeben, die Risiken bewertet und beurteilt sowie deren Überwachung geregelt. Im Weiteren sind die verbleibenden Risiken vertieft, insbesondere im Hinblick auf Katastrophenschutz und Risikoakzeptanz anhand von repräsentativen Störfallszenarien untersucht. Zu diesen gehören Betriebszusammenbrüche, Brände, Explosionen, Freisetzung toxischer Gase und Zugunfälle mit ausschliesslich mechanischer Wirkung (Entgleisungen, Zusammenstösse). Die Risiken sind ermittelt und bezüglich Risikoakzeptanz beurteilt. Aus dieser Beurteilung geht hervor, dass für Menschen und die Umwelt Gefahren durch die Störfälle weitgehend reduziert und die angestrebten Sicherheitsziele erreicht werden.

Auf mögliche Auswirkungen der verbleibenden, hinzunehmenden Risiken gehen die Notfall- und Katastrophenschutzmaßnahmen ein. Die Selbstrettung wurde mittels Fluchtwegsimulationen und Simulationen von Rauchausbreitungen bei Bränden vertieft untersucht. Die Einsatzorganisation ist festgelegt und deren Aufgaben geregelt. Die stellvertretenden Bedrohungsbilder sind beschrieben und vier Gefahrenstufen zugeordnet. Für jede Gefahrenstufe sind die entsprechenden Notmassnahmen festgelegt.

3.5.5. Beurteilung und Folgerungen

Die Planung des Tunnelsystems entstand aus den betrieblichen Anforderungen sowie aus der bestehenden Infrastruktur und ist sehr komplex. Im Vergleich mit Basistunneln mit 2 Fahrtunneln weist das Tunnelsystem Erschwernisse auf, vor allem durch die Verknüpfung des Basistunnels mit den Doppel-

pi:

- misure finalizzate a evitare l'evento;
- misure finalizzate a diminuire le probabilità di accadimento dell'evento;
- misure che facilitano l'autosalvataggio;
- misure che facilitano il salvataggio da parte di enti di soccorso;
- misure che facilitano la riparazione e l'eliminazione di danni.

Le misure di sicurezza di ogni gruppo sono suddivise nei seguenti campi:

- opera civile
- attrezzaggio
- materiale rotabile
- organizzazione e personale

L'effetto delle misure di sicurezza è rappresentato in modo tracciabile.

I rischi rimanenti sono elencati, le responsabilità sono indicate, i rischi sono classificati e valutati, la sorveglianza di quest'ultimi è regolata. Inoltre i rischi rimanenti sono approfonditi ed analizzati soprattutto con riferimento alla protezione da catastrofi e all'accettazione del rischio in base a scenari d'indisponibilità rappresentativi. Di questi fanno parte il fallimento d'impresa, gli incendi, le esplosioni, le emissioni di gas tossici e gli incidenti ferroviari con soli effetti meccanici (deragliamenti, collisioni). I rischi sono rilevati e valutati in base al livello di accettazione di rischi. Da questa valutazione emerge, che per le persone e l'ambiente i pericoli vengono ridotti e che gli obiettivi di sicurezza perseguiti vengono raggiunti.

Gli interventi per fronteggiare casi d'emergenza e di catastrofi entrano nel merito delle possibili ripercussioni dei rischi rimanenti ed accettati. L'autosoccorso è stato esaminato approfonditamente attraverso simulazioni delle vie di fuga e la propagazione del fumo in caso d'incendio. L'organizzazione di soccorso è definita e i compiti di questa sono regolati. I quadri di minaccia sostitutivi vengono descritti ed abbinati a quattro livelli di pericolo. Per ogni livello di pericolo sono state stabilite le relative misure.

3.3.5. Valutazione e conclusioni

Il sistema di gallerie progettato scaturisce dai requisiti di esercizio nonché dall'esistente infrastruttura, ed è molto complesso. Rispetto a gallerie di base con due gallerie di percorrenza, il sistema di gallerie presenta dei punti di criticità soprattutto a causa del collegamento della galleria di base con le gallerie a

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

spurtunnel „Umfahrung Innsbruck“ und „Franzensfeste“ und durch den Überwurf der Tunnelröhren wegen des Wechsels von Rechtsverkehr auf Linksverkehr. Die Sicherheit musste umfassend untersucht, und weitgehende Massnahmen, insbesondere Lüftungsmassnahmen und Massnahmen in Bezug auf die Selbstrettung, mussten getroffen werden.

Die Ergebnisse des Sicherheitskonzepts weisen nach, dass das Tunnelsystem des Vorhabens zur Verbesserung der Transportsicherheit in der Alpenregion beiträgt.

Der bestehende Umfahrungstunnel Innsbruck hat lediglich eine Betriebsgenehmigung für Güterverkehr mit ergänzenden Auflagen für Züge der Rollenden Landstrasse. Unter Beibehalt des reinen Güterverkehrs wäre zum heutigen Zeitpunkt keine Nachrüstung erforderlich. Im Rahmen des Projekts Brenner Basistunnel wird der Umfahrungstunnel Innsbruck jedoch in das Tunnelsystem integriert und auch für den Personenverkehr verwendet. Der Umfahrungstunnel als Doppelspurtunnel mit Gegenverkehr wurde nach dem damaligen Stand der Technik gebaut. Sein Sicherheitsniveau entspricht demjenigen bestehender Tunnel, genügt den heutigen Sicherheitsanforderungen jedoch nicht mehr, vor allem in Bezug auf den Reiseverkehr. Im Rahmen des Projekts wurden zusätzliche Sicherheitsmassnahmen getroffen. Zu diesen gehören Sicherheitsstollen mit Zufahrtstunnel, Lüftungsanlagen, Löschwasserleitung, auf beiden Seiten von 0,6 m auf 1,2 m verbreiterte Randwege und alle 333 m ein stolperfreier und brandfester Gleisübergang. Durch die zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen werden die Risiken reduziert, und das heute geforderte Sicherheitsniveau bei solchen Tunneln wird erreicht.

canna doppia “circonvallazione Innsbruck” e “Fortezza”, nonché a causa del salto di montone per il cambio del senso di marcia della circolazione da destra a sinistra. È stato necessario analizzare ampiamente la sicurezza ed è stato necessario adottare soprattutto misure di ventilazione e misure relative all'autosoccorso.

I risultati del concetto di sicurezza provano che il sistema di gallerie dell'opera contribuisce al miglioramento della sicurezza di trasporto nella regione alpina.

L'esistente galleria di circonvallazione Innsbruck dispone solamente di un'autorizzazione per l'esercizio del traffico merci con prescrizioni integrative per treni dell'autostrada viaggiante. Mantenendo solamente il traffico merci, allo stato attuale non sarebbe necessaria un'integrazione in termini di sicurezza. Nell'ambito del progetto Galleria di base del Brennero la circonvallazione Innsbruck però è integrata nel sistema di gallerie e viene usata anche per il traffico viaggiatori. La galleria di circonvallazione è stata costruita a doppio binario, con traffico nei due sensi di circolazione, secondo lo stato della tecnica di allora. Il suo livello di sicurezza corrisponde a quello di gallerie esistenti, ma non corrisponde più alle esigenze di sicurezza odierne, soprattutto per il traffico viaggiatori. Nell'ambito del progetto sono state messe in atto misure di sicurezza supplementari. Tra esse si annoverano cunicoli di sicurezza con galleria di accesso, impianti di ventilazione, impianti antincendio, marciapiedi su ambo i lati allargati da 0,6 m a 1,2 m e ogni 333 m un attraversamento del binario senza pericolo di inciampo. Attraverso le misure di sicurezza supplementari i rischi vengono ridotti e il livello di sicurezza richiesto attualmente per le gallerie di questo tipo sarà raggiunto.

4. PROJEKTbeschreibung

Im folgenden Kapitel werden die Fachbereiche der Streckenplanung, Bauwerksplanung, Ausrüstung und Erhaltung des genehmigten Projektes näher beschrieben.

4.1. Streckenplanung

4.1.1. Einbindung Innsbruck Hauptbahnhof und Frachtenbahnhof

Endzustand

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nel capitolo seguente sono descritti in modo più dettagliato i settori specialistici progettazione del tracciato, progettazione delle opere, attrezzaggio e manutenzione del progetto definitivo.

4.1. Progettazione del tracciato

4.1.1. Allacciamento alla stazione centrale di Innsbruck e allo scalo

Configurazione finale

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Die gewählte Verkehrslösung sieht im Grundsatz eine seitenrichtige Ein- und Ausfahrt (Rechtsverkehr) im Bahnhofsbereich Innsbruck vor. Der Wechsel von Rechtsverkehr (Österreich) auf Linksverkehr (Italien) erfolgt durch eine Überwerfung der beiden Haupttunnelröhren im Streckenabschnitt zwischen dem Bahnhofsbereich Innsbruck und der Multifunktionsstelle Innsbruck.

In linea di principio la soluzione scelta per la circolazione prevede che i treni entrino ed escano dalla stazione di Innsbruck sul binario di linea (marcia a destra). Il cambio di senso di marcia da destra (Austria) a sinistra (Italia) avviene tramite uno scavalco delle due canne della galleria nel tratto di linea tra la stazione di Innsbruck e il PMF di Innsbruck.

Hierbei wird die Gleistrasse der Oströhre (Innsbruck – Franzensfeste) nach dem Abzweig aus der Bestandsstrecke und Überquerung des Verbindungsgleises Westbahnhof – Frachtenbahnhof in die Tiefelage geführt und unterquert anschließend die Straße „Klostergasse“, die A 12 und die Sill.

A questo fine il tracciato del binario della canna est (Innsbruck- Fortezza) già dopo il bivio della linea esistente e dopo aver attraversato il binario di raccordo tra la stazione ovest e lo scalo si abbassa per sottoattraversare la strada “Klostergasse”, l’A2 e il torrente Sill.

Das Nordportal der Oströhre liegt bei Bau-km 1,3+99

L’imbocco nord della canna est si trova al km 1,3+99

Das Gleis der Weströhre (Franzensfeste – Innsbruck) zweigt kurz vor dem Nordportal des bestehenden Bergisel-Tunnels aus der in diesem Bereich noch gerinfügig verlegten Bestandsstrecke ab und verläuft am westlichen Hang der Sillschlucht bis zum Tunnelportal in Bau-km 1,9+77.

Poco prima dell’imbocco nord dell’esistente galleria Bergisel il binario della canna ovest (Fortezza – Innsbruck) devia dalla linea esistente che in questa zona è stata spostata solo di poco e prosegue lungo il versante occidentale della gola Sill fino all’imbocco della galleria al km 1,9+77.

Im ersten Tunnelabschnitt (km 2,0+92 bis km 2,1+31) erfolgt die Überquerung der mit einem geschlossenen Brückenbauwerk (Tunnelbrücke).

Nella prima tratta in galleria (dalla progressiva km 2,0+92 alla progressiva 2,1+31 l’attraversamento avviene attraverso un ponte scatolare.

Die bestehende zweigleisige Brennerbahn wird im Bereich zwischen der Olympia-Brücke und dem Nordportal des Bergisel-Tunnels zur Reduzierung der Inanspruchnahme von angrenzenden Grundstücken im Bereich des Stifts Wilten nach Osten verschwenkt.

Allo scopo di ridurre il numero dei terreni limitrofi che dovranno essere soggetti ad occupazioni nella zona del monastero di Wilten l’esistente linea a due binari del Brennero verrà spostata verso Est nella tratta tra il ponte Olympia e l’imbocco nord della galleria Bergisel.

Der Frachtenbahnhof wird durch ein Verbindungsgleis, das die zu verlegende Brennerbahn und das Gleis der Weströhre (Franzensfeste – Innsbruck) in einem Tunnel unterquert, an die Oströhre angeschlossen.

Lo scalo merci verrà collegato alla canna est tramite un binario di raccordo che sottoattraversa in galleria la linea ferroviaria del Brennero, che a sua volta verrà spostata, ed il binario della canna ovest (Fortezza – Innsbruck).

Im Bereich des Frachtenbahnhofes werden die Gleisanlagen umgestaltet, um Raum für einen Rettungsplatz mit einem Durchfahrgleis für Havariezüge sowie einem Gleisstutzen für einen Evakuierungszug zu schaffen.

Nell’area dello scalo merci i binari verranno spostati per creare lo spazio necessario per un binario di passaggio per i treni in avaria nonché un binario tronco per un treno di soccorso.

Am Portal der Weströhre in der Sillschlucht ist ein weiterer Rettungsplatz mit Hubschrauberlandeplatz (Notlandeplatz) geplant. Die Zufahrt erfolgt über eine neu zu schaffende Straßenbrücke über die Sill.

Presso l’imbocco della canna ovest nella gola del Sill è previsto un ulteriore posto di soccorso con elisuperficie (area di atterraggio di soccorso). L’accesso avverrà tramite un ponte stradale che verrà costruito sopra il torrente Sill.

Unmittelbar am Nordportal der Oströhre (km 1,3+99) ist ein zusätzlicher Rettungsplatz vorgesehen. Auf einen Hubschrauberlandeplatz (Notlandeplatz) wird in diesem bahnhofsnahen Bereich verzichtet.

Immediatamente presso l’imbocco nord della canna est (km 1,3+99) è previsto un ulteriore posto di soccorso. In questa zona prossima alla stazione non è prevista un’elisuperficie (area di atterraggio di emergenza).

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

4.1.2. Einbindung Umfahrung Innsbruck

Die Einbindung des bestehenden Umfahrungstunnels Innsbruck, kurz als „Umfahrung Innsbruck“ bezeichnet, erfolgt über zwei sogenannte Verbindungstunnel, die auf der Höhe von Aldrans aus dem bestehenden Umfahrungstunnel abzweigen und kurz vor der Multifunktionsstelle Innsbruck in die Haupttunnelröhren einmünden.

Der Wechsel von Rechtsverkehr (im bestehenden Umfahrungstunnel) auf Linksverkehr (im Brenner-Basistunnel) erfolgt durch eine Überwerfung des Verbindungstunnels Ost mit dem bestehenden Umfahrungstunnel.

Bauphase

Im Bereich des Bahnhofes wird für die Zufahrt zur Baustelleneinrichtungsfläche südlich der Olympiabücke eine temporäre Strassenbrücke über die Sill errichtet, die an die Straße „Sillufer“ anschließt.

Im Bereich der Siltschlucht werden für die Baustelleneinrichtung und die Erkundungsmaßnahmen zwei temporäre Brücken über die Sill errichtet.

Die Widerlager der nördlichen Brücke werden hierbei auch für den Bau der Brücke für die endgültige Zufahrt zum Rettungsplatz genutzt.

4.1.3. Haupttunnel zwischen MFS Innsbruck und Abzweigung der Stollentrasse Aicha

Endzustand

Die beiden Tunnelröhren werden in diesem Abschnitt parallel und bis ca. km 48,2 aus geologisch-geotechnischen Gründen in einem Abstand von 70 m geführt. Anschließend verringert sich der Abstand der beiden Tunnelröhren aufgrund der günstigeren geologischen Verhältnisse bis auf 40 m. Ab km 50,7 verlaufen die beiden Basistunnelröhren in diesem engeren Abstand parallel bis zur Eisackquerung und anschließend in einem noch engeren Abstand im Portalbereich in Franzensfeste. Die Linienführung des Basistunnels erfolgt weitestgehend in der Geraden, mit großen Radien, die der Streckenhöchstgeschwindigkeit von $V_{\max} = 250$ km/h entsprechen. Etwa bei km 6 befindet sich die Multifunktionsstelle Innsbruck, bei ca. km 20 die Multifunktionsstelle Steinach und bei ca. km 39 die Multifunktionsstelle Wiesen.

Die Multifunktionsstellen erhalten jeweils Überleitver-

4.1.2. Allacciamento alla circonvallazione di Innsbruck

L'allacciamento dell'esistente galleria di circonvallazione Innsbruck, di seguito denominata "circonvallazione Innsbruck" avviene attraverso due gallerie di collegamento che presso Aldrans deviano dalla galleria di circonvallazione esistente per poi connettersi alle canne principali poco prima del PMF di Innsbruck.

Il cambio del senso di marcia da destra (nell'esistente galleria della circonvallazione) a sinistra (nella galleria di base del Brennero) avviene tramite un salto di montone della galleria di interconnessione est con l'esistente galleria di circonvallazione.

Fase costruttiva

In corrispondenza della stazione sarà realizzato un ponte stradale provvisorio sul fiume Sill per l'accesso all'area di cantiere a Sud del ponte Olympiabücke, che si collegherà alla strada "Sillufer".

Nell'area della gola del torrente Sill verranno costruiti due ponti provvisori sul Sill a servizio delle aree di cantiere e delle attività di prospezione.

In questo caso le spalle del ponte situato più a nord verranno utilizzate anche per la realizzazione del ponte per l'accesso definitivo al posto di soccorso.

4.1.3. Galleria principale tra il PMF di Innsbruck e la diramazione del tracciato del cunicolo di Aicha

Stato finale

Nel tratto in oggetto, i tracciati delle canne della galleria sono paralleli e, fino al km 48,2 ca., hanno interasse pari a 70 m, per rispondere ad esigenze geologico-geotecniche. Successivamente la distanza tra le canne si riduce fino a 40 m, grazie a condizioni geologiche più favorevoli. Dalla progressiva km 50,7 entrambe le canne della Galleria di Base procedono in parallelo con un interasse minore fino all'attraversamento dell'Isarco, per poi ridursi ulteriormente presso la zona dei portali di Fortezza. Il tracciato della Galleria di base si sviluppa perlopiù rettilineo con grandi raggi di curvatura idonei per una velocità massima di linea di $V_{\max} = 250$ km/h. Al km 6 ca. si trova il posto multifunzione Innsbruck, al km 20 ca. il posto multifunzione Steinach e al km 39 ca. il posto multifunzione Prati.

I posti multifunzione sono attrezzati con

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

bindungen N-S/S-N, die mit $V_{\max} = 100$ km/h befahrbar sind.

Die Multifunktionsstelle Steinach erhält zusätzlich je Fahrtrichtung ein Überholungsgleis mit 750 m Nutzlänge, das jeweils hinter den Überleitverbindungen angeordnet wird. Die Ein- und Ausfahrtsgeschwindigkeit beträgt $V_{\max} = 100$ km/h.

In Ahrntal, Wolf und Wiesen sind jeweils Zufahrtstunnel geplant, die während der Bauphase der Verbindung zu den Baustellenbereichen und in der Betriebsphase als Service- bzw. Rettungstunnel dienen.

In Mauls ist ein Zwischenangriff geplant, der hauptsächlich baugewerblichen Zwecken dient, und im Bedarfsfall eine zusätzliche Zugangsmöglichkeit zu den beiden Haupttunnelröhren bietet.

An den Portalen der Zufahrtstunnel sind jeweils Rettungsplätze geplant, in die auch Hubschrauberlandeplätze (Notlandeplätze) integriert sind.

Für den Bau der Zufahrtstunnel Wolf muss im Bereich Steinach / Wolf die Bundesstraße B 182 verlegt werden.

Bauphase

Die externe Erschließung der Baustelleneinrichtungsflächen in Ahrntal erfolgt über eine temporäre Anschlussstelle an der A 13.

Die Baustelle Steinach/Wolf wird mit einer eigenen Verbindungsstraße zwischen der Baustelle und dem Autobahnzubringer der Autobahnmeisterei Plon, wo eine temporäre Abfahrt vorgesehen ist, an die A13 angeschlossen.

Aufgrund der Baumaßnahme in Mauls muss die Staatsstrasse SS 12 verlegt werden.

4.1.4. Abschnitt Abzweigung des Stollens Aicha – Einbindung Franzensfeste

Ab km 50,7 verlaufen die beiden Basistunnelröhren in einem Abstand von 40 m parallel bis zur Eisackunterquerung. Ab hier verringert sich der Abstand der Tunnelachsen bis zum Südportal des Brenner Basistunnels auf rund 13 m.

Während im nördlichen Teil des Brenner Basistunnels die Entwurfsgeschwindigkeit 250 km/h beträgt, ist aufgrund der beengten Platzverhältnisse beim Bahnhof Franzensfeste ab km 54,3 eine Verringerung der Streckenhöchstgeschwindigkeit auf 200 km/h erforderlich. Diese wird auch im anschließenden Abschnitt der Zulaufstrecke Süd beibehalten.

comunicazioni pari/dispari transitabili ad una velocità $V_{\max} = 100$ km/h.

Inoltre il posto multifunzione Steinach è dotato per ogni direzione di marcia di un binario di precedenza, con 750 m di lunghezza utile, posizionati a valle delle gallerie di comunicazione. La velocità in entrata e in uscita è $V_{\max} = 100$ km/h.

Ad Ahrntal, Wolf e Prati sono previste rispettivamente delle gallerie d'accesso laterali che durante la fase costruttiva serviranno da collegamento con le aree di cantiere, mentre durante la fase d'esercizio serviranno da galleria di servizio e/o di emergenza.

A Mules è previsto un attacco intermedio, che servirà principalmente per scopi logistici e che in caso di necessità offrirà un'ulteriore possibilità di accesso alle due canne principali.

Presso gli imbocchi delle gallerie di accesso sono previsti dei posti di soccorso dotati anche di elisuperfici (aree di atterraggio in caso di emergenza).

Per la realizzazione delle gallerie di accesso Wolf, nella zona Steinach/Wolf si dovrà spostare la strada federale B182.

Fase costruttiva

Lo sfruttamento esterno dell'area di cantiere in Ahrntal avviene tramite allacciamento provvisorio all'autostrada A13.

Il cantiere Steinach/Wolf sarà collegato all'Autostrada A13 mediante una viabilità dedicata tra il cantiere e il raccordo autostradale del Centro per la Sicurezza Autostradale Plon, nel quale è prevista un'uscita provvisoria.

A causa dei lavori a Mules dovrà essere eseguita una variante della strada statale SS 12.

4.1.4. Tratto punto di diramazione del cunicolo Aicha – collegamento Fortezza

A partire dal km 50,7, entrambe le canne della Galleria di Base hanno andamento parallelo ed interasse pari a 40 m, fino al sottoattraversamento dell'Isarco. Da questo punto e fino al portale sud della Galleria di Base del Brennero, l'interasse si riduce a ca. 13 m.

Mentre nella parte nord della Galleria di Base del Brennero, la velocità di progetto è di 250 km/h, dal km 54,3, il limitato spazio a disposizione presso la stazione di Fortezza rende necessario ridurre detta velocità a 200 km/h, che viene mantenuta anche nel successivo tratto di accesso sud.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Im Abschnitt von der Abzweigung des Stollens Aicha bis zur Eisackquerung unmittelbar vor der Unterfahrung der Brenner Autobahn ist der Vortrieb der beiden Tunnelröhren des Basistunnels mit TBM und eine anschließende Erweiterung im bergmännischen Vortrieb für den Abschnitt bis ca. km 52+629 für die Oströhre und bis ca. km 52+906 für die Weströhre geplant. Die Eisackquerung, bei der der Eisack durch die Basistunnelröhren unterfahren wird, erfolgt in offener Bauweise. Der letzte Teil des Brenner Basistunnels, der dann im Gebirgsabschnitt in Richtung Süden verläuft, wird wieder in bergmännischer Bauweise aufgeföhren. Das Südportal des Basistunnels liegt bei ca. km 56,4.

Im Bereich der Eisackquerung zweigen von den beiden Basistunnelröhren die beiden Verbindungstunnel ab und knüpfen unmittelbar nördlich des Bahnhofs Franzensfeste an die Bestandsstrecke an.

Der Bahnhof Franzensfeste wird zu einem wesentlichen Teil neu errichtet. Der nord-östliche Teil bleibt der Bestandsstrecke vorbehalten und wird so umgebaut, dass die Betriebsbeeinträchtigungen möglichst gering sind.

Auf der süd-westlichen Seite des Bahnhofs der Bestandsstrecke werden die Anlagen für die Wartung und Sicherheit vorgesehen. Anschließend daran, Richtung Süd-Westen, verläuft die Neubaustrecke in einem rund 700 m langen, offenen Abschnitt am Fuße der Talflanke und bindet dann an den Schalderertunnel an, der einen Teil des 1. Bauloses der Zulaufstrecke Süd darstellt.

Am Südportal des Basistunnels ist ein Haupttretungsplatz mit Hubschrauberlandeplatz mit einer Fläche von insgesamt 3.100 m² vorgesehen. Beim Portal des Verbindungstunnels Gleis 2 (zwischen Neubaustrecke und Bestandsstrecke) und beim Notausgang NA4 aus dem Verbindungstunnel Gleis 2 sind jeweils Nebenrettungsplätze kleineren Ausmaßes geplant.

Im Bereich der Eisackunterquerung ist eine Verlegung der Staatsstraße erforderlich. Weiters wird eine neue Zufahrt von der SS12 im Bereich der Eisackquerung zu den süd-westlich des Eisacks liegenden, landwirtschaftlich genutzten Flächen errichtet, die für die Errichtung der Bauwerke erforderlich ist und in der Betriebsphase auch als Zufahrt zu den Portalen der Verbindungstunnel dient.

Bauphase

Neben der Erschließung der Baustellen des Bereichs der Eisackunterquerung durch die SS12 wird westlich des Weißenbachs eine provisorische Autobahn-

Nel tratto del punto di diramazione del cunicolo di Aicha fino all'attraversamento del fiume Isarco, direttamente prima del sottoattraversamento dell'Autostrada del Brennero, i lavori di avanzamento delle due canne della Galleria di Base sono previsti con scavo con TBM e successivo allargamento con metodo convenzionale per il tratto sino a pk 52+629 ca. per la galleria Est e sino a pk 52+906 ca. per la galleria Ovest. L'attraversamento dell'Isarco, ovvero il sottoattraversamento del fiume Isarco da parte delle canne della Galleria di Base, viene realizzato in artificiale. L'ultima parte della Galleria di Base del Brennero, prosegue poi in direzione sud nel tratto in roccia e viene eseguita con metodo convenzionale. Il portale sud della Galleria si trova al km 56,4 ca..

Nella zona dell'attraversamento dell'Isarco le due gallerie di interconnessione si diramano dalle due canne della Galleria di Base e si collegano con la linea esistente subito a nord della stazione di Fortezza.

La Stazione di Fortezza viene per buona parte ricostruita; nella parte a nordest viene preservata la linea esistente; gli interventi previsti sono concepiti in modo da ridurre al massimo le ripercussioni sull'esercizio.

Nella parte sudoccidentale della stazione della linea storica, sono previsti impianti di manutenzione e sicurezza. Procedendo in direzione sudovest, in un tratto all'aperto lungo ca. 700 m ed ai piedi del fianco della valle, corre la linea nuova, che si connette nella Galleria Scaleres, facente parte del lotto 1 dell'accesso sud.

Presso il portale sud della Galleria di Base, è previsto un piazzale principale di soccorso con elisuperficie, avente una superficie totale pari a 3.100 m². Presso il portale della galleria d'interconnessione binario pari (tra la linea nuova e la linea esistente) e presso l'uscita di emergenza NA4 dalla galleria d'interconnessione binario pari, sono parimenti previsti piazzali di soccorso secondari di dimensioni minori.

Nella zona del sottoattraversamento dell'Isarco è necessario realizzare una variante alla Strada Statale e viene altresì realizzato un nuovo accesso dalla SS12 alle superfici agricole ubicate a sudovest dell'Isarco, necessario per la realizzazione delle opere e, in fase di esercizio, per accedere ai portali delle gallerie d'interconnessione.

Fase costruttiva

Oltre all'accesso ai cantieri dell'area del sottoattraversamento dell'Isarco attraverso la SS12, ad ovest del Rio Bianco, viene realizzata un'uscita autostrada-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

abfahrt auf der nördlichen Fahrspur errichtet. Weiters wird im Bereich der Plungersäge in Oberau eine provisorische Auffahrt auf die Autobahn Richtung Süden in jenem Bereich, wo eine solche schon seinerzeit von der Autobahngesellschaft für eigene Zwecke errichtet worden ist, wieder aktiviert.

Die Baustellenerschließung des Bahnhofsbereiches Franzensfeste erfolgt auf der Südseite über eine neu zu errichtende Zufahrtsstraße, die östlich des Ortsgebietes von Franzensfeste beginnt, so daß der Baustellenverkehr das zentrale Siedlungsgebiet der Gemeinde Franzensfeste nicht berührt.

4.1.5. Erkundungs- und Servicestollen

Zur Erfüllung verschiedenster Funktionen, sowohl in der Bau-, als auch in der Betriebsphase, wird vor dem Vortrieb der Haupttunnel ein Erkundungs- bzw. Servicestollen vorgetrieben. Dieser wird über den Großteil der Länge parallel zur Tunnelachse der beiden Haupttunnel verlaufen und ca. 10-12 m tiefer liegen.

Im nördlichen Abschnitt schwenkt der Stollen ab ca. km 4,5+20 aus der Mittenlage heraus und führt anschließend geradlinig nach Norden und mündet bei Innsbruck unterhalb des Wehres in die Sill. In diesem Abschnitt wird er als Entwässerungsstollen „Innsbruck“ bezeichnet.

Nach Süden ab km 51,5 zweigt der Erkundungsstollen von der Trasse der Haupttunnelröhren ab. Er weicht hier nach Süd-Osten aus und verläuft auf der östlichen Talseite des Wipptales bis zum Südportal in Aicha, welches am Ende der Schluchtstrecke östlich der Staumauer des Stausees Franzensfeste und rund 80 m tiefer als das Basistunnelportal selbst liegt.

Der Stollen wird in Baulosen errichtet, im Endzustand jedoch durchgehend von Innsbruck bis Aicha vorhanden sein. Der Erkundungsstollen dient in der Bauphase auch zur Ableitung der Bergwässer zur Beförderung des Ausbruchmaterials und zur Versorgung der Haupttunnelröhren mit Baumaterial. In der Betriebsphase ist eine dauernde Nutzung als Entwässerungsstollen vorgesehen.

4.1.6. Rettungsstollen Innsbruck

Endzustand

Parallel zum bestehenden Doppelspurtunnel der Um-

le provvisoria nella corsia Nord. Nella zona della segheria Plunger, a Prà di Sopra, viene inoltre ripristinata un'entrata provvisoria all'autostrada in direzione sud; detto intervento interessa una zona in precedenza interessata da un intervento analogo ad opera della società Autostrada del Brennero, per scopi propri.

L'accesso ai cantieri nella zona della Stazione di Fortezza avviene, sul lato sud, attraverso una nuova viabilità di accesso; detta viabilità inizia ad est dell'abitato di Fortezza, in modo che il centro abitato del Comune di Fortezza non sia interessato dal traffico di cantiere.

4.1.5. Cunicolo esplorativo e di servizio

Al fine di assolvere molteplici funzioni, sia nella fase di costruzione sia in quella di esercizio, è stata prevista la costruzione di un cunicolo esplorativo e di servizio prima dello scavo delle gallerie principali, posizionato per gran parte del suo sviluppo parallelamente all'asse delle gallerie principali stesse, 10-12 m più basso.

Nel tratto a nord, dal km 4,5+20 il cunicolo abbandona questa posizione centrale e continua in linea retta verso nord per connettersi a Innsbruck, presso lo sbarramento, nel torrente Sill. In questa zona viene denominato cunicolo di drenaggio "Innsbruck".

Verso sud, a partire dal km 51,5, il tracciato del cunicolo si dirama da quello delle gallerie principali in direzione sudest e prosegue lungo il versante occidentale dell'Alta Val d'Isarco fino al portale sud, presso Aicha, ubicato all'estremità del tratto della gola, ad est della diga di sbarramento dell'invaso di Fortezza e a quota di ca. 80 m più bassa rispetto a quella del portale della Galleria di Base.

Il cunicolo verrà realizzato in diversi lotti, ma nella configurazione finale sarà presente in modo continuo da Innsbruck ad Aicha. Durante la costruzione il cunicolo esplorativo serve anche sia alla derivazione delle acque ipogee sia al trasporto dei materiali di scavo ed all'approvvigionamento dei materiali di costruzione nelle gallerie principali. Nella fase di esercizio è previsto un utilizzo costante come cunicolo di drenaggio.

4.1.6. Cunicolo di soccorso Innsbruck

Configurazione finale

Parallelamente alla galleria a doppio binario della cir-

Bereich: **PL - Planung**
 Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
 Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
 Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
 Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

fahrung Innsbruck wird, beginnend beim Portal Tulfes bis über das Anschlussbauwerk zum Brenner Basistunnel hinaus, ein parallel verlaufender Rettungstollen mit einer Gesamtlänge von etwa 7,9 km geplant.

Im Bereich der Abzweigung verläuft der Rettungstollen lagemäßig parallel zum Verbindungstunnel Ost, höhenmäßig allerdings parallel zum Umfahrungstunnel.

Der Rettungstollen wird außen durch den ca. 1,35 km langen Fensterstollen Ampass erschlossen, wodurch sich ein ca. 9,5 km langes Rettungstollensystem mit Zugängen am Portal Tulfes und am Portal Ampass ergibt.

Der bestehende Rettungsplatz am Portal Tulfes bleibt erhalten und wird nur der neuen Situation angepasst.

Am Portal Ampass wird ein Rettungsplatz mit Hub-schrauberlandeplatz angelegt.

Aufgrund der Baumaßnahme müssen die Landesstrasse L283 sowie die Gemeindestrasse Ampass in Richtung Süden verlegt werden.

Bauphase

Während der Bauphase sind zusätzliche Straßenverbindungen geplant, um Transporte und Zufahrten auf die Baustellenflächen zu vereinfachen und Distanzen für den Bauverkehr möglichst zu verkürzen.

So werden in Tulfes und Ampass jeweils temporär zusätzliche Anbindungen an die Autobahn A 12 geschaffen.

convallazione di Innsbruck, a partire dal portale di Tulfes fino ad oltre il tratto di galleria di base del Brennero, viene progettato un cunicolo di soccorso con una lunghezza totale di ca. 7,9 km.

Nell'area del tratto di diramazione, il cunicolo di soccorso si sviluppa planimetricamente parallelo alla galleria di interconnessione Est, ma altimetricamente si sviluppa parallelamente alla galleria di circonvallazione.

Il cunicolo di soccorso è collegato all'esterno mediante la finestra di Ampass, della lunghezza di ca. 1,35 km, mediante la quale viene a crearsi un sistema di cunicoli di soccorso con accessi ai portali di Tulfes e Ampass della lunghezza di ca. 9,5 km.

Il posto di soccorso esistente presso il portale Tulfes verrà mantenuto e viene adattato alla nuova situazione.

Presso il portale Ampass viene disposto un posto di soccorso dotato di elisuperficie.

A causa dei lavori devono essere realizzate la variante alla strada provinciale L283 e alla strada comunale di Ampass, spostandole in direzione sud.

Fase costruttiva

Durante la fase di costruzione vengono progettati ulteriori collegamenti della viabilità per semplificare i trasporti e gli accessi alle aree di cantiere e per accorciare le percorrenze del traffico di cantiere.

In questo modo a Tulfes e Ampass vengono creati ulteriori allacciamenti temporanei all'autostrada A12.

4.2. Bauwerksplanung

4.2.1. Allgemeine Beschreibung

Der Brenner Basistunnel besteht aus einem System mit zwei einspurigen Tunnelröhren. Zwischen den Tunnelröhren sind im Abstand von 333 m Querschläge angeordnet. Zusätzlich enthält das Tunnel-system einen Erkundungs- und Servicestollen, der über einen Großteil der Länge des Basistunnels mit-tig zwischen den Haupttunnelröhren, jedoch unterhalb deren Niveau verläuft. Weiters wird mittels ein-gleisigen Verbindungstunneln eine unterirdische An-bindung an die Bestandsstrecken der Umfahrung Innsbruck und der Bestandsstrecke nördlich des

4.2. Progettazione dell'opera

4.2.1. Descrizione generale

La Galleria di base del Brennero prevede un sistema con due gallerie a binario semplice. Tra le due galle-rie sono posizionati ogni 333 m cunicoli trasversali di collegamento. In più il sistema di gallerie comprende anche un cunicolo di prospezione e di servizio, che si sviluppa per gran parte della galleria di base in posi-zione mediana tra le canne principali, ma ad una quota inferiore. Inoltre, per mezzo di gallerie di inter-connessione a binario semplice sono previsti colle-gamenti in sotterraneo alle linee esistenti della cir-convallazione Innsbruck e della linea esistente a nord

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Bahnhofs Franzensfeste vorgesehen.

Durch drei Multifunktionsstellen (MFS) wird der Brenner Basistunnel in vier Abschnitte unterteilt. Eine Multifunktionsstelle befindet sich südlich von Innsbruck im Bereich der Abzweigung der Verbindungstunnel zur Umfahrung Innsbruck, eine zweite bei Steinach am Brenner und eine dritte nördlich von Franzensfeste bei Wiesen.

Die Multifunktionsstellen beinhalten Nothaltestellen für die Evakuierung der Passagiere havariierter Züge, sowie Einrichtungen für den Betrieb und für Erhaltungsarbeiten.

In Steinach wurde die Multifunktionsstelle zusätzlich mit zwei Überholgleisen ausgestattet.

Die Multifunktionsstellen werden von der Oberfläche aus durch westlich der Trasse liegende, befahrbare Zugangstunnel erschlossen.

Unmittelbar nördlich der Multifunktionsstelle Innsbruck zweigen die beiden Verbindungstunnel in die bestehende Umfahrung Innsbruck ab, so dass die Güterzüge den Bahnhof Innsbruck unterirdisch über die Umfahrung Innsbruck im Süden der Stadt umfahren können.

Die Verbindungstunnel zwischen der Umfahrung Innsbruck und dem Basistunnel mit einer Gesamtröhrenlänge von ca. 9 km sind eingleisig. Der Abzweigungspunkt im Umfahrungstunnel wurde als zweigleisige Abzweigung bereits im Zuge der Erstellung realisiert. Es werden jedoch aus Sicherheitsgründen an dieser Stelle für die beiden Verbindungstunnel zwei getrennte eingleisige Abzweiger angeordnet werden.

Die Einbindung der Verbindungstunnel in den Haupttunnel wird als Überwerfungsbauwerk zum kreuzungsfreien Gleiswechsel von Rechts- auf Linksverkehr und umgekehrt ausgebildet.

Die Verbindungstunnel sind aus Sicherheitsgründen analog dem Basistunnel mit Querschlägen verbunden. Der Höhenunterschied zwischen den Verbindungstunnel wird durch Querschläge mit Rampen (Neigung $\leq 10\%$) überwunden.

Weiters umfasst das Projekt die Anbindung des Basistunnels an die bestehenden Bahnhöfe Innsbruck im Norden und Franzensfeste im Süden.

Das Tunnelsystem des Brenner Basistunnels beinhaltet demnach die folgenden wichtigsten Bauteile:

- zwei Einspurrohre (Haupttunnel)
- Querschläge zwischen den Einspurrohren, mit

della stazione di Fortezza.

Le gallerie principali sono suddivise in quattro tratti per la presenza di tre posti multifunzione (PMF). Un posto multifunzione è ubicato a sud di Innsbruck, nella zona di diramazione delle gallerie di interconnessione verso la circonvallazione di Innsbruck, un secondo posto si trova presso Steinach am Brenner ed un terzo a nord di Fortezza nei pressi di Prati.

I posti multifunzione sono dotati di fermate d'emergenza per il soccorso di passeggeri in treni incidentati nonché di impianti per l'esercizio e per i lavori di manutenzione.

Il posto multifunzione di Steinach è stato dotato inoltre di due binari di precedenza.

Si accede ai posti multifunzione dalla superficie attraverso gallerie d'accesso carrabili, situate a ovest del tracciato.

Poco più a nord del posto multifunzione di Innsbruck si diramano le due gallerie di interconnessione verso l'esistente circonvallazione di Innsbruck, che permetteranno ai treni merci di evitare il transito della stazione di Innsbruck, percorrendo in sotterraneo la circonvallazione di Innsbruck a sud della città.

Le gallerie di interconnessione tra la circonvallazione di Innsbruck e la galleria di base hanno una lunghezza totale di circa 9 km e sono a binario semplice. Il punto di diramazione nella galleria di circonvallazione è stato realizzato come galleria a binario doppio già in fase di costruzione. Per motivi di sicurezza, tuttavia, verranno disposte in questa posizione due diramazioni separate a binario semplice per le due gallerie di interconnessione.

Il collegamento della galleria di interconnessione alle gallerie principali viene costruita con un salto di montone per permettere il cambio di senso di marcia della circolazione da destra a sinistra e viceversa senza interferenze con l'esercizio.

Per ragioni di sicurezza le gallerie di interconnessione sono collegate mediante cunicoli trasversali, analogamente alla Galleria di base. La differenza altimetrica tra le gallerie di interconnessione viene superata grazie a dei cunicoli trasversali con rampe (pendenza $\leq 10\%$).

Inoltre il progetto comprende le interconnessioni della Galleria di base con le stazioni già esistenti di Innsbruck a nord e Fortezza a sud.

La configurazione complessiva della galleria di base comprende essenzialmente le seguenti opere:

- due canne a binario semplice (gallerie principali)
- cunicoli trasversali tra le gallerie a binario sempli-

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Oggetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)
<p>oder ohne besonderen Raum für technische Einrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multifunktionsstelle „Umfahrung Innsbruck“ (A) • Multifunktionsstelle „Steinach“ (A) • Multifunktionsstelle „Wiesen“ (I) • seitliche Zugangstunnel zu den Multifunktionsstellen Umfahrung Innsbruck (Zugangstunnel Ahrntal), Multifunktionsstelle Steinach (Zugangstunnel Wolf) und Wiesen (Zugangstunnel Pfitsch). • Die Zugangstunnel beinhalten auch die Lüftungszentralen für die Betriebsphase • Gleiswechsellunnel (Überleitstellen N-S/S-N) im Bereich der MFS. • Verbindungstunnel zum bestehenden Umfahrungstunnel Innsbruck inklusive Abzweigungen von der Umfahrung Innsbruck und Abzweigungen von den Haupttunnelröhren. • Portal Innsbruck und Einbindung Bahnhof Innsbruck inklusive Anbindung Frachtenbahnhof Innsbruck • Sillbrücke und diverse Hangbrücken im Bereich Sillschlucht (für das Gleis 2 - Weströhre) • Portal der Haupt- und der Verbindungstunnel im Bereich Franzensfeste und Anbindung, einschließlich Abzweigungen und Ausbau Bahnhof Franzensfeste • Entwässerungsstollen Innsbruck einschließlich Ausleitung in die Sill nahe dem Auslaufbauwerk des Unterwasserstollens beim Kraftwerk Untere Sill • Rettungsstollen der bestehenden Umfahrung Innsbruck inklusive Fensterstollen Ampass • Servicetunnel Aicha im italienischen Projektabschnitt für Entwässerungszwecke und als Zugangstunnel. • Erkundungsstollen, der als Vorausmaßnahme für Erkundungszwecke und baubetriebliche Nutzung abschnittsweise hergestellt wird. Im Endzustand des Ausbaus wird der Stollen durchgehend von Innsbruck bis Aicha vorhanden sein. • Zugangstunnel in Mauls, der als Zwischenangriff während der Bauphase genutzt wird. • Diverse Lüftungsstollen und Lüftungskavernen für die Baulüftung. 		<p>ce, con o senza locali speciali per attrezzature tecniche</p> <ul style="list-style-type: none"> • posto multifunzione “Circonvallazione di Innsbruck” (A) • posto multifunzione “Steinach” (A) • posto multifunzione “Prati” (I) • gallerie di accesso laterale ai posti multifunzione circonvallazione di Innsbruck (galleria d'accesso Ahrntal), posto multifunzione di Steinach (galleria d'accesso Wolf) e posto multifunzione di Prati (galleria d'accesso Vizze). • le gallerie di accesso prevedono anche le centrali di ventilazione per la fase di esercizio • gallerie di cambio binari (comunicazioni pari/dispari) prima dei PMF. • galleria di interconnessione alla galleria di circonvallazione esistente Innsbruck, compresi i tratti di diramazione della circonvallazione Innsbruck e i tratti di diramazione dalle canne delle gallerie principali. • portale Innsbruck e collegamento alla stazione di Innsbruck, compresa l'interconnessione con lo scalo merci di Innsbruck • ponte Sill e diversi ponti a mezza costa nella zona della gola del torrente Sill (per il binario pari - canna ovest) • portale delle gallerie principali e di interconnessione nella zona di Fortezza e gallerie di interconnessione, compresi i tratti di diramazione e potenziamento della stazione Fortezza • cunicolo di drenaggio Innsbruck con condotta di scarico nel Sill vicino all'opera di restituzione della condotta in pressione della centrale idroelettrica dell'Untere Sill • cunicolo di soccorso della circonvallazione esistente di Innsbruck, inclusa la finestra di accesso Ampass • galleria di servizio Aicha in territorio italiano per scopi di drenaggio e come galleria di accesso. • cunicolo esplorativo, realizzato per fasi, come misura preliminare per la prospezione e per l'utilizzo logistico. Nello stadio finale di potenziamento il cunicolo sarà continuo da Innsbruck fino ad Aicha. • galleria di accesso a Mules, utilizzata come attacco intermedio durante la fase realizzativa. • diversi cunicoli e caverne per la ventilazione in fase di costruzione. 	

Bereich: **PL - Planung**

Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**

Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**

Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**

Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

- Diverse Baulogistikkavernen, TBM-Montage- und Demontagekavernen, welche in der Bauphase benötigt werden.

Eine Verknüpfung der Neubaustrecke und Bestandsstrecke nördlich des Bahnhofs Franzensfeste wird mittels zwei einspuriger Verbindungstunnel ermöglicht. Der geplante Servicestollen hat im Planungsgebiet Franzensfeste keine direkten Verbindungen zum Brenner Basistunnel und seinen Verbindungen zur Bestandsstrecke.

Die geplante Tunneltrasse soll im Streckenabschnitt nördlich von Franzensfeste zwischen den Ortschaften Oberau und Mittewald das Eisacktal unterirdisch queren. Die Eisackunterquerung erfolgt in offener Bauweise.

Zur logistischen Verbindung der Baustelleneinrichtungsflächen Hinterrigger und des Portals Stollen Aicha wird die Errichtung des Stollens Unterplattner vorgesehen.

Die nachfolgend dargelegte Übersicht der Infrastruktur basiert auf dem Planungsstand der Einreichung in Italien und Österreich. In der Übersicht sind alle Hauptbauwerke angeführt, unabhängig von ihrer TSI – Relevanz.

Die obige Beschreibung der Bauwerke beinhaltet ca. – Maße, die sich im Rahmen der Optimierungen noch ändern können.

- diverse caverne per l'organizzazione logistica della costruzione, caverna di montaggio e caverna di smontaggio TBM, necessarie in fase di costruzione.

Due gallerie d'interconnessione a binario singolo collegano il tratto di linea nuova al tratto di linea storica, a nord della stazione di Fortezza. Il cunicolo di servizio in progetto non ha, nell'area di progetto di Fortezza, collegamenti diretti alla Galleria di Base del Brennero né ai collegamenti di quest'ultima alla linea storica.

Nella sezione del tracciato a nord di Fortezza, tra le località Prà di Sopra e Mezzaselva, il tracciato della galleria in progetto attraversa la Val d'Isarco in sotterraneo. L'attraversamento del fiume Isarco verrà realizzato secondo le modalità di costruzione con gallerie in artificiale.

Per il collegamento logistico delle superfici di cantiere Hinterrigger ed il portale del cunicolo di Aica, è prevista la realizzazione del cunicolo Unterplattner.

La seguente configurazione dell'infrastruttura si basa sullo stato della progettazione definitiva in Italia ed in Austria. La configurazione dell'infrastruttura comprende tutte le opere principali a prescindere dalla loro rilevanza per le STI.

La descrizione delle opere sopra indicata è approssimativa e dette opere possono variare nel corso di processi di ottimizzazione.

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Oggetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)

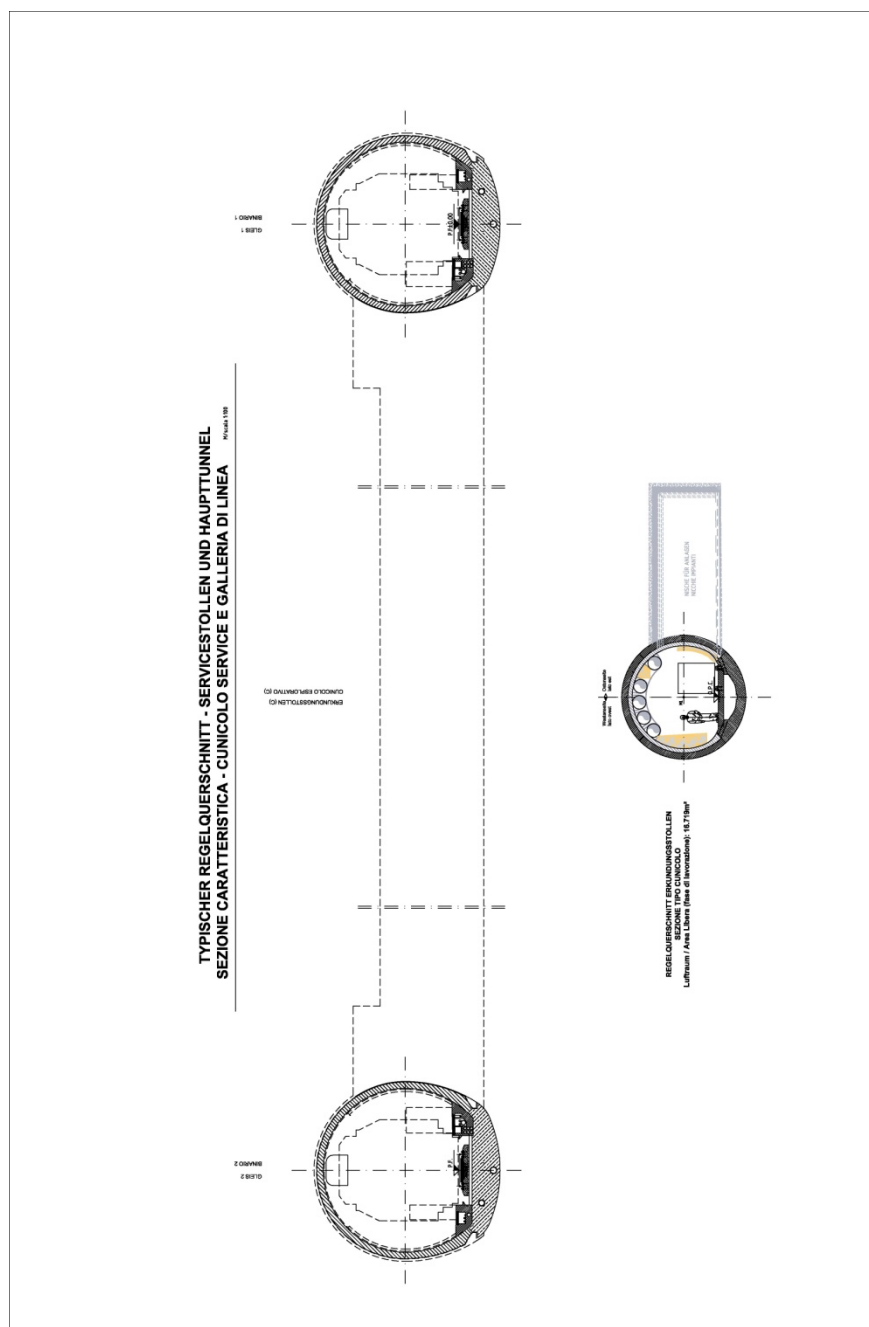


Abbildung 10: Regelquerschnitt Tunnelsystem

Illustrazione 10: Sezione tipo del sistema di gallerie

4.2.2. Systemwahl

Das aus zwei Einspurröhren und Multifunktionsstellen (MFS) bestehende Tunnelsystem entspricht aus Sicht der Betriebssicherheit und des Bahnbetriebes am besten den Anforderungen.

Eine Aufwertung erfährt das System hinsichtlich Sicherheit vor allem durch die Multifunktionsstellen, welche zweckmäßig eingerichtete Nothaltestellen, Gleiswechsel und bahndienstliche Einrichtungen

4.2.2. Scelta del sistema

Il sistema di galleria a due canne a semplice binario con posti multifunzione (PMF) è quello che meglio corrisponde ai requisiti richiesti relativi alla sicurezza ed all'esercizio ferroviario

Dal punto di vista della sicurezza, il sistema è valorizzato in particolare dai posti multifunzione, dotati di fermate di emergenza, cambio di binari e strutture tecniche di servizio, dove inoltre verranno installati

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

aufweisen. Zudem werden dort besondere Brandentlüftungsvorrichtungen installiert, die Brandgase rasch und direkt ins Freie absaugen und die Rettungsräume mit Frischluft versorgen.

Für den Fall, dass ein havariierter, brennender Personenzug außerhalb der Multifunktionsstellen im Tunnel stehen bleibt, können die Passagiere über die Querschläge sicher die gegenüberliegende Röhre erreichen.

appositi impianti di evacuazione fumi, in grado di aspirare e disperdere rapidamente all'aperto i fumi di eventuali incendi e di immettere aria fresca nei locali adibiti a zone di sicurezza.

Nel caso, in cui un treno passeggeri in avaria e in fiamme si fermi in galleria tra due PMF, i passeggeri potranno raggiungere in sicurezza l'altra galleria principale utilizzando i cunicoli trasversali di collegamento.

4.2.3. Eisenbahntunnel (Haupttunnel)

Das System des Eisenbahntunnels besteht aus zwei einspurigen Tunnelröhren, welche über den Großteil der Strecke parallel verlaufen. Der Achsabstand der beiden Tunnelröhren beträgt in diesen Abschnitten in der Regel 70 m.

Die Einbindung der Umfahrung Innsbruck erfolgt über eine jeweils „seitenrichtige“ Abzweigung aus den Haupttunnelröhren in die sogenannten Verbindungstunnel.

Der Fahrtrichtungswechsel von Rechtsverkehr auf Linksverkehr erfolgt sowohl beim Haupttunnel vor dem Bahnhof Innsbruck als auch bei den Verbindungstunneln in Richtung Umfahrung Innsbruck durch Überwerfung der Tunnelröhren.

4.2.3. Galleria ferroviaria (galleria principale)

Il sistema della galleria ferroviaria consiste in due canne a binario singolo, che corrono parallele per la maggior parte del tracciato. L'interasse tra le due canne in tali tratti è, di norma, di 70 m.

Il collegamento con la circonvallazione di Innsbruck avviene tramite diramazione “nel giusto verso” dalle canne delle gallerie di linea nelle cosiddette gallerie di interconnessione.

Il cambio di senso di circolazione da destra a sinistra, avviene sia nel tratto di galleria principale prima della stazione di Innsbruck sia nel tratto delle gallerie di interconnessione verso la circonvallazione di Innsbruck, mediante un salto di montone delle canne.

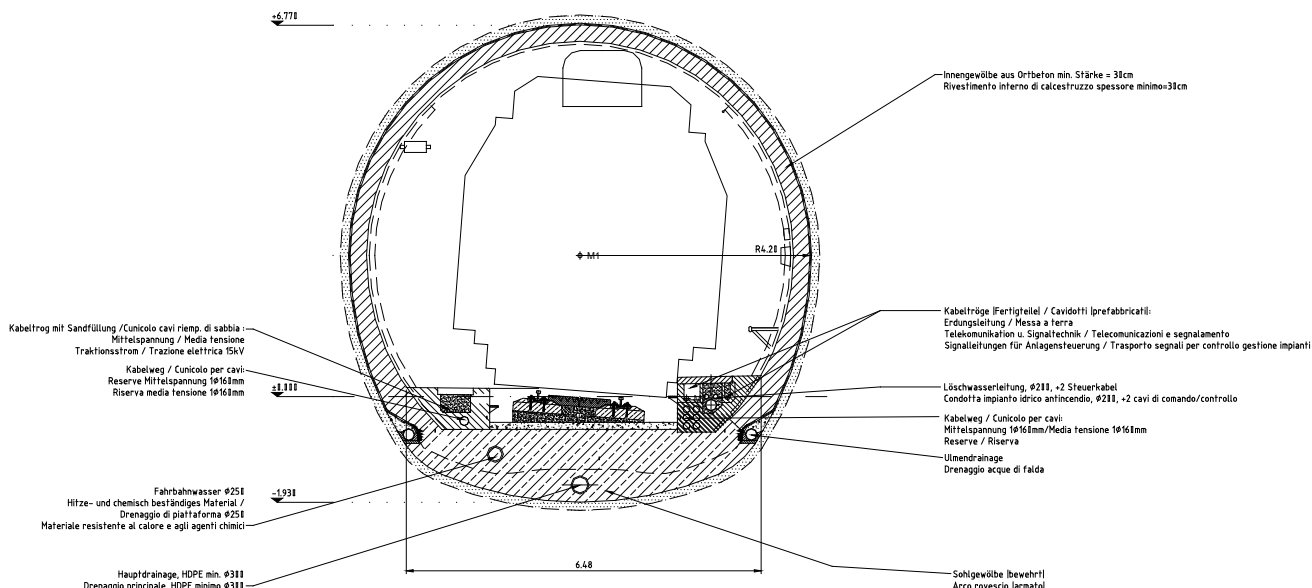


Abbildung 11: Regelquerschnitt Haupttunnel - konventioneller Vortrieb mit flacher Sohle

Illustrazione 11: Sezione tipo della galleria principale - scavo tradizionale con arco rovescio piatto

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Objetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)

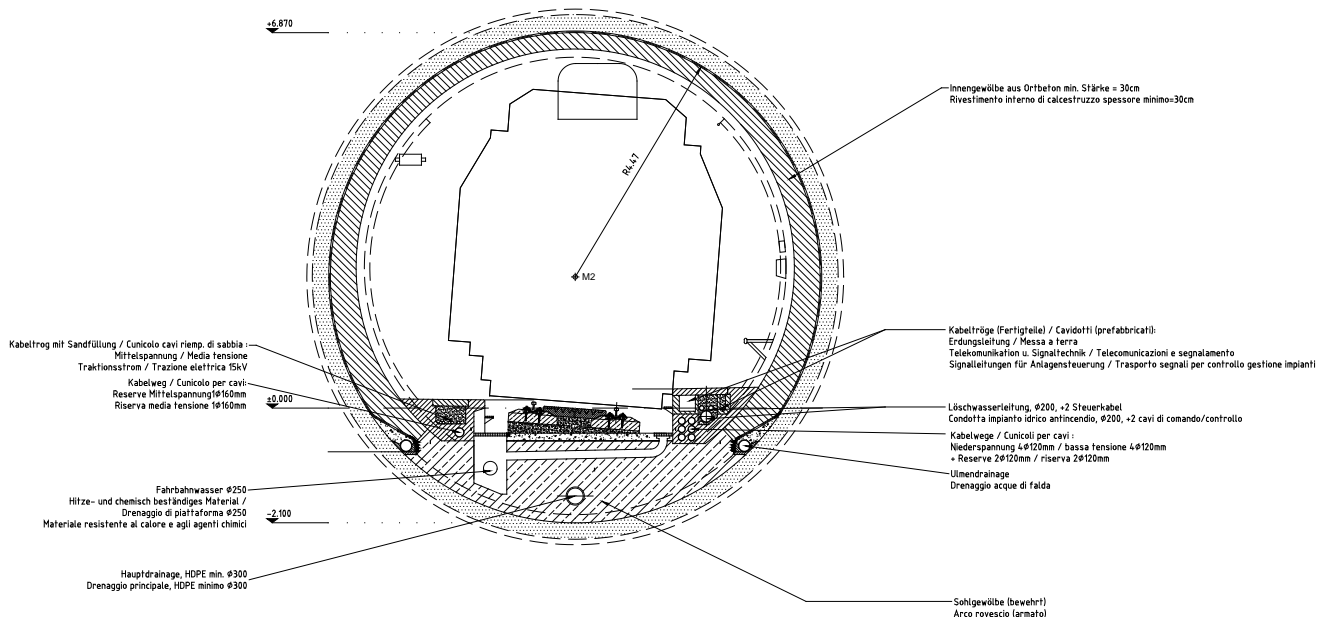


Abbildung 12: Regelquerschnitt Haupttunnel - maschineller Vortrieb

Illustrazione 12: Sezione tipo della galleria principale – scavo meccanizzato

4.2.4. Querschläge

Die Querschläge haben grundsätzlich die folgenden Funktionen:

- Verbindung der Haupttunnelröhren;
- Flucht- und Rettungsweg für den Ereignisfall;
- Unterbringung der technischen Anlagen
- Einleitung der Bergwasserdrainage in den Stollen
- Unterbringung der Löschwasserbecken
- Notaufstieg vom Stollen zum Querschlag

Aus den oben aufgezählten Funktionen ergeben sich die folgenden Typen von Querschlägen:

- Regelquerschlag (Typ 1)
- Technischer Querschlag (Typ 2)
- Querschlag mit Löschwasserbecken (Typ 3)

Regelquerschlag (Typ 1)

Die Querschläge werden in der Regel in Abständen von 333m angeordnet.

Die Querschläge dienen in erster Linie als Fluchtwege in die benachbarte Haupttunnelröhre und werden beidseitig mit druckdichten Fluchttüren verschlossen

4.2.4. Cunicoli trasversali di collegamento

I cunicoli trasversali hanno fondamentalmente le seguenti funzioni:

- collegamento delle due canne della galleria principale;
- via di fuga e di soccorso in caso di evento;
- alloggiamento impianti tecnici;
- drenaggio delle acque di infiltrazione con scarico nel cunicolo;
- alloggiamento della vasca per l'acqua antincendio
- uscita di emergenza dal cunicolo al cunicolo trasversale

Dalle funzioni sopra elencate risultano le seguenti tipologie di cunicoli trasversali:

- cunicolo trasversale standard (tipo1);
- cunicolo trasversale tecnico (tipo 2);
- cunicolo trasversale con vasca per l'acqua antincendio (tipo 3);

Cunicolo trasversale standard (tipo 1)

I cunicoli trasversali normalmente sono collocati a interasse di 333m.

I cunicoli trasversali servono innanzitutto come vie di fuga verso la galleria principale adiacente e vengono chiusi su entrambi i lati con porte d'emergenza a

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

und gemäß Lüftungskonzept belüftet. Ausserdem werden in den Querschlügen bahntechnische Anlagen untergebracht.

Weiters erfolgt bei ausgewählten Querschlügen die Einleitung der gesammelten Bergwässer in die Hauptsammelleitung des Stollens. Bei welchen Querschlügen diese Ausleitung erfolgt hängt vom tatsächlichen Bergwasseranfall in den jeweiligen Tunnelabschnitten ab.

Im Bereich zwischen dem Basistunnel und der Umfahrung Innsbruck, in dem ein kreuzungsfreier Richtungswechsel vorgesehen ist, ist die Anordnung von einfachen, geraden Querschlügen zwischen den Verbindungstunneln nicht möglich. Der Höhenunterschied zwischen den Verbindungstunnel wird mit Rampen-überwunden.

Technischer Querschlag (Typ 2)

Jeder sechste Querschlag wird in der Regel als Querschlag für die Unterbringung von technischen Anlagen ausgeführt, das heißt die technischen Querschlüge haben einen Regelabstand von 2000 m.

Weiters sind die technischen Querschlüge begehbar und dienen wie die Regelquerschlüge als Fluchtwege in die Nachbarröhre.

Weiters werden in den technischen Querschlügen die notwendigen bahntechnischen Räume wie Traforaum, Hoch- und Niederspannungsraum, Telekomraum, usw. untergebracht. Der Querschnitt der technischen Querschlüge wird entsprechend grösser als der Querschnitt der Regelquerschlüge entsprechend den Projektvorgaben für die Ausrüstung ausgeführt.

Querschlag mit Löschwasserbecken (Typ 3)

Die Querschlüge mit Löschwasserbecken, die etwa alle 6 km angeordnet sind, sind für Fußgänger begehbar und enthalten die Speicherbecken sowie eine Pumpenanlage.

Alle Becken haben ein Speichervolumen von mindestens 108 m³ für die Löschanlage; einige Becken (Maximalvolumen 159 m³) dienen der Einleitung der Grundwässer und ermöglichen die Wasserversorgung von einem Becken ins andere.

4.2.5. Multifunktionsstellen (MFS)

Zur Sicherstellung von Betrieb und Unterhalt des Brenner Basistunnels sind drei Multifunktionsstellen (MFS), jeweils eine bei der Umfahrung Innsbruck (A),

chiusura stagna ed aerati secondo il concetto di ventilazione. Inoltre, nei cunicoli trasversali potranno essere collocati, secondo le necessità, impianti ferroviari tecnici.

Inoltre per mezzo dei cunicoli trasversali avviene l'immissione delle acque di infiltrazione nella condotta principale di raccolta del cunicolo. Presso quali cunicoli debba avvenire tale immissione dipende dall'effettiva quantità di acque di infiltrazione nei rispettivi tratti di galleria.

Nella zona tra la galleria di base e la circonvallazione Innsbruck, nella quale è previsto un cambio del senso di marcia senza incroci, non è possibile la collocazione di cunicoli trasversali semplici e lineari tra le gallerie di collegamento. Il dislivello tra le gallerie di interconnessione viene superato con delle rampe.

Cunicolo trasversale tecnico (tipo 2)

Un cunicolo ogni 6 ha, di norma, la funzione di cunicolo per l'alloggiamento di impianti tecnici, cioè i cunicoli con questa funzione hanno una distanza reciproca regolare di 2000 m.

Inoltre, come i cunicoli standard sono percorribili ed hanno funzione di vie di fuga verso la canna adiacente.

Inoltre nei cunicoli trasversali tecnici vengono previsti gli spazi per alloggiare gli impinati tecnici ferroviari necessari come per esempio trasformatori, impianti per l'alta e la bassa tensione, impianti per le telecomunicazioni ecc. La sezione dei cunicoli tecnici viene appropriatamente aumentata rispetto alla sezione dei cunicoli standard, conformemente ai requisiti di progetto per l'attrezzaggio.

Cunicolo trasversale con vasca per l'acqua antincendio (tipo 3)

I cunicoli trasversali con vasca per l'antincendio, posizionati ogni 6 km circa, oltre a permettere il passaggio pedonale, contengono le vasche di accumulo acqua ed un sistema di pompaggio.

Tutte le vasche avranno una quantità d'acqua minima di 108 m³, destinata all'impianto antincendio; alcune vasche (volume massimo di 159 m³) saranno destinate al recupero delle acque di falda e permetteranno l'alimentazione dell'acqua da una vasca all'altra.

4.2.5. Posti multifunzione (PMF)

Per garantire l'esercizio e la manutenzione della Galleria di base del Brennero sono previsti tre Posti multifunzione (PMF): uno presso la circonvallazione di

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

bei Steinach (A) und in Wiesen (I) vorgesehen.

Diese beinhalten die Räume mit den elektromechanischen Ausrüstungen der Bahn- und Betriebsstromversorgung, die Schaltposten und die Zugbetriebsüberwachung des angeschlossenen Tunnelabschnitts. Zusätzlich sind in den Multifunktionsstellen Nothaltestellen für die Evakuierung von Personenzügen und die Einrichtungen für die Betriebslüftung untergebracht.

Die Multifunktionsstelle bei Steinach beinhaltet je ein Überholgleis pro Tunnelröhre, die sich nach dem für die Rettung reservierten Bereich befindet.

Anforderungen an die MFS

Die Positionierung, Anzahl und Gestaltung der MFS ist durch folgende Anforderungen bestimmt:

- Abstand zwischen den Portalen und zwischen den MFS soll 20 km nicht übersteigen. Der Abstand von 20 km entspricht den Vorgaben der TSI, laut denen die Lauffähigkeit eines Zuges im Brandfall 15 min bei einer Mindestgeschwindigkeit von 80 km/h betragen muss.
- Funktion einer Nothaltestelle pro Tunnelröhre
- Sicherheitsvorgabe: Vor Einfahrt in die Nothaltestelle darf keine Weiche überfahren werden.
- Gewährleistung einer korrekten und ausreichenden Tunnel- und Ereignislüftung bei gewöhnlichem Betrieb
- Sicherheitsvorgabe: Im Falle eines Ereignisses muss in den MFS ein Klima aufrechterhalten werden können, welches die sichere Selbst- und Fremdreueung von Reisenden sowie den ungehinderten Einsatz von Rettungs- und Ereignisdiensten ermöglicht.
- Positionierung der technischen Anlagen für die Bahn- und Betriebsstromversorgung in geeigneten geschützten Räumen
- Möglichkeit einer unproblematischen und raschen Betriebszufahrt von außen für Erhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten sowie in Notfällen durch die seitlichen Zugangstunnels.
- Verfügbarkeit von Überleitstellen N-S/S-N für Erhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten oder Rettungseinsätze in angrenzenden Streckenabschnitten.

System und prinzipieller Aufbau der MFS

Die drei MFS teilen den Basistunnel in 4 ungefähr

Innsbruck (A), uno a Steinach (A) e uno a Prati (I).

In queste strutture sono alloggiati i locali con gli impianti elettromeccanici di alimentazione della linea e quelli dei servizi, le centraline periferiche per il controllo del transito dei treni della tratta di galleria collegata. Inoltre, nei posti multifunzione sono ubicate le fermate d'emergenza per l'evacuazione dei treni passeggeri e gli impianti di ventilazione.

Il posto multifunzione a Steinach è dotato anche di un binario di precedenza per ciascuna galleria principale, ubicato dopo la zona riservata alle funzioni di soccorso.

Requisiti di base dei PMF

L'ubicazione, il numero e la configurazione dei PMF sono condizionati dalle seguenti esigenze:

- La distanza tra gli imbocchi e i PMF non deve superare i 20 km; La distanza di 20 km equivale al requisito previsto dalle STI che un treno deve essere in grado in caso di incendio di resistere al fuoco per 15' proseguendo la marcia ad 80 km/h;
- funzione di una fermata di emergenza per ogni galleria principale;
- requisito di sicurezza: prima dell'ingresso nella fermata di emergenza, il treno non deve transitare da deviatori
- garanzia di una ventilazione corretta e sufficiente in situazioni di esercizio regolare e di emergenza
- requisito di sicurezza: in caso di un evento anomalo, nei PMF deve essere garantito un ambiente climatizzato tale da permettere l'autosoccorso dei passeggeri e un sicuro intervento da parte di terzi, nonché l'ingresso senza problemi delle squadre di soccorso e dei servizi di pronto intervento.
- collocamento degli impianti tecnici di alimentazione elettrica di linea e di servizio in idonei locali protetti;
- possibilità di agevole e rapido accesso dall'esterno per lavori di manutenzione e riparazione o per emergenze attraverso le gallerie di accesso laterale
- disponibilità di comunicazioni pari/dispari tra i binari per interventi di manutenzione, riparazione o di soccorso in tratti di linea adiacenti.

Sistema e struttura principale dei PMF

I tre PMF suddividono la galleria di base in 4 sezioni

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

gleich lange Teilabschnitte und befinden sich in den Kreuzungsbereichen mit den Zugangstunneln.

Die Multifunktionsstellen MFS bestehen aus den folgenden Anlageteilen:

- 2 Einspurtunnelröhren
- Technik- und Sozialräume für das Betriebspersonal, welche in den Querkavernen untergebracht sind
- Je zwei Überleitstellen N-S/S-N pro MFS mit Tunnelaufweitungen
- 2 Nothaltestellen mit jeweils 6 Verbindungsstollen und Seitenstollen zur Be- und Entlüftung sowie für die Evakuierung von Personen
- nur bei der MFS Steinach: ein Überholgleis je Haupttunnelröhre
- Ferner befinden sich in den MFS sämtliche Zu- und Abluftträger, welche den Lüftungsbetrieb für die Ereignislüftung in den Nothaltestellen (z.B. Brandlüftung) sowie den Lufttauscherbetrieb in den Haupttunnelröhren garantieren.

Technische Räume

In den Technischen Räumen sind die elektromechanischen Ausrüstungen für den bahntechnischen Betrieb sowie die dazugehörigen Hilfsbetriebe angeordnet (Klima und Lüftung der Technikräume, Wasserversorgung, Beleuchtung, etc.).

Verbindungstunnel (Gleiswechseltunnel)

Die Verbindungstunnel (Gleiswechseltunnel) sind diagonale Verbindungen zwischen den beiden Haupttunnelröhren, welche ein Überleiten der Züge in die Nachbarröhre erlauben. Sie ermöglichen den Spurwechsel, wenn ein Streckenabschnitt gesperrt ist.

Nothaltestellen / Seitenstollen / Verbindungsstollen

Die beiden Nothaltestellen pro MFS sind in Fahrtrichtung jeweils vor den Gleiswechseltunneln angeordnet, damit ein einfahrender Zug keine Weichen überfahren muss (Senkung der Entgleisungsgefahr).

Die jeweils 6 Querschläge stellen bei den Nothaltestellen die Verbindung zu den Rettungsstollen her. Der Rettungsstollen überquert einmal die Tunnelröhren und mündet anschliessend in den Zugangstunnel. Die Rampen der Überquerung weisen eine Steigung von max. 8% auf. Die Rettungsstollen sind be-

parziali di lunghezza comparabile e sono ubicati all'intersezione con le gallerie di accesso laterali.

I posti multifunzione PMF sono costituiti dai seguenti impianti:

- 2 gallerie a semplice binario;
- locali tecnici e di intrattenimento per il personale, collocate nei cameroni trasversali
- due comunicazioni pari/dispari per ogni PMF mediante allargamento delle gallerie principali
- 2 fermate di emergenza con 6 cunicoli di collegamento ciascuna e gallerie laterali per l'immissione di aria fresca e l'aspirazione di aria viziata, nonché per l'evacuazione delle persone
- solo nel PMF Steinach: un binario di precedenza per ogni galleria principale.
- inoltre nei PMF sono installati tutti i convogliatori di aria fresca e gli aspiratori di aria viziata, che garantiscono la corretta aerazione in caso di evento nelle fermate di emergenza (ad es. aerazione in caso di incendio), nonché lo scambio d'aria nelle gallerie principali.

Locali tecnici

Nei locali con funzione tecnica sono contenute le attrezzature elettromeccaniche per l'esercizio ferroviario, nonché gli impianti sussidiari collegati (climatizzazione ed aerazione delle aree tecniche, approvvigionamento idrico, illuminazione, ecc.).

Gallerie di collegamento (gallerie di cambio binari)

Le gallerie di collegamento (gallerie di cambio binari) sono collegamenti trasversali tra le due gallerie principali che permettono il passaggio dei treni da una galleria all'altra. Esse hanno la funzione di garantire il cambio di binario, quando ad esempio viene chiuso un tratto di una galleria.

Fermate di emergenza / Gallerie di evacuazione pedonale / Cunicoli di raccordo

Le due fermate di emergenza di ogni posto multifunzione (PMF) sono posizionate prima delle gallerie di cambio binari nella direzione di marcia regolare, in modo che un treno in ingresso non incontri scambi (pericolo di cedimento e di deragliamento)

I sei cunicoli trasversali di collegamento assicurano in ciascuna fermata d'emergenza il collegamento con le gallerie di evacuazione. La galleria di evacuazione supera prima le gallerie principali dopodiché si allaccia alla galleria di accesso. Le rampe di attraversamento hanno una pendenza massima dell'8%. Par-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

ginnend beim Absaugbauwerk auch Frisch- und Abluftträger. Der dafür erforderliche grössere Querschnitt mit Zwischendecke hat Gültigkeit von der Querkaverne bis zum Absaugbauwerk.

Die Nothaltestellen sind für einen Not- bzw. Kontrollhalt eines Zuges konzipiert. Bei Bedarf flüchten die Reisenden (Selbstrettung) über die seitlichen Querschläge in die Rettungstunnel und durch diesen nach Überquerung der Haupttunnelröhren zu der Nothaltestelle der Nachbarröhre. Von dort aus werden sie mit einem Zug evakuiert. Die Zugänge von den Nothaltestellen in die Verbindungsstollen erhalten einen Abschluss (Schleusentore) in Richtung der Fahrtunnel.

Im Falle eines Zugbrandes ist gemäss Sicherheitskonzept vorgesehen, dass die Züge, wenn möglich, immer die nächste Nothaltestelle anfahren. Dort ist eine punktuelle Luftabsaugung bei gleichzeitigem Einblasen von Frischluft in die Fluchtwege und sicheren Bereiche vorgesehen. Die Brandgase werden durch das Absaugbauwerk in der Mitte der Nothaltestelle zum obenliegenden Abluftkanal im Seitenstollen und in diesem bis zum Zugangstunnel geführt. Der Zugangstunnel weist ebenfalls eine Zwischendecke mit einem obenliegenden Lüftungskanal auf. Durch diesen Lüftungskanal werden die Brandabgase über den Abluftschacht bei den Lüftungszentralen bis nach obertage abgezogen.

4.2.6. Zugangstunnel zu den Multifunktionsstellen (MFS)

Diese bei Ahrntal (A), Steinach (A) und Pfitsch (I) positionierten Tunnel dienen der Erschließung der MFS in der Betriebsphase und beinhalten zwei getrennte Querschnitte für Zu- und Abluft zu den Betriebs- und Nothalteräumen. Aus Gründen der Sicherheit und Befahrbarkeit wird eine Längsneigung von 12% nicht überschritten.

Die Bauwerke der Lüftungszentralen (Lüftungskavernen und Abluftschächte) für die Betriebs- und Ereignislüftung werden in das System der Zugangstunnel integriert. Über den Zugangstunnel werden die Technikräume sowie die Nothaltestellen mit Frischluft versorgt. Gleichzeitig können von der Lüftungszentrale aus bei Bedarf auch allfällige Brandgase aus den MFS abgesaugt werden. Die Trennung der beiden Luftströme erfolgt mit einer Zwischendecke im Zugangstunnel. Oberhalb der Zwischendecke wird die Abluft und im Fahrraum des Zugangstunnels die

tendo dall'impianto di aspirazione le gallerie di evacuazione sono convogliatori di aria fresca e consentono l'evacuazione di aria viziata. Per questo è necessario una sezione con soletta intermedia più ampia a partire dal camerone trasversale fino all'impianto di aspirazione.

Le fermate di emergenza sono state concepite per accogliere treni in caso di emergenze o di fermata di controllo. In caso di necessità, i passeggeri si portano in salvo da soli (autosoccorso) attraverso i cunicoli trasversali di collegamento laterali nelle gallerie di evacuazione e da queste, dopo aver superato le gallerie principali raggiungono la fermata di emergenza della galleria adiacente. Da lì vengono evacuati con un treno. Gli accessi dalle fermate di emergenza ai cunicoli di collegamento sono dotati di una chiusura (porte di compartimentazione) stagna verso le gallerie di linea.

In caso di un incendio a bordo di un treno è previsto, conformemente al concetto di sicurezza, che i treni – se possibile - raggiungano sempre la più vicina fermata di emergenza. Lì è prevista un'aspirazione selettiva dell'aria con contemporanea immissione di aria fresca nelle vie di fuga e negli ambienti sicuri. I gas combustibili vengono convogliati attraverso un impianto di aspirazione al centro della fermata d'emergenza e condotti attraverso il canale di aerazione superiore nella galleria laterale fino alla galleria di accesso. Anche nella galleria di accesso è presente una soletta intermedia con un canale di aerazione superiore. Attraverso questo canale di aerazione i gas combustibili vengono aspirati e portati all'aperto lungo il pozzo di scarico presso le centrali di ventilazione.

4.2.6. Gallerie di accesso ai posti multifunzione PMF

Queste gallerie, ubicate nei pressi di Ahrntal (A), Steinach (A) e Vize (I), consentono l'accesso ai PMF nella fase di esercizio e contengono due sezioni separate per la circolazione dell'aria nei locali tecnici e d'emergenza. Per motivi di sicurezza e transitabilità, la pendenza longitudinale non supera il 12%

Nel sistema delle gallerie di accesso vengono integrate le centrali di aerazione per la ventilazione in condizioni di esercizio regolare e di emergenza. Attraverso le gallerie di accesso viene assicurato l'approvvigionamento di aria fresca per le aree tecniche e per le fermate di emergenza. Allo stesso tempo dalla centrale di aerazione possono venire aspirati, in caso di necessità, eventuali gas combustibili provenienti dai posti multifunzione (PMF). La separazione dei due flussi d'aria avviene per mezzo di una soletta intermedia nella galleria di accesso, al di sopra della

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Zuluft geführt.

quale viene convogliata l'aria viziata e al di sotto della quale viene convogliata l'aria fresca nella galleria di accesso

In der Bauphase dienen die Zugangstunnel der Erschliessung der Zwischenangriffe. Die Grösse der Profile wird durch die Anforderungen an die Planung im Betriebszustand und die Abmessungen der zu transportierenden Maschinenteile und Baugeräte bestimmt.

Nella fase di costruzione, le gallerie di accesso servono per accedere agli attacchi intermedi. Le dimensioni delle sezioni saranno determinate in base alle esigenze di utilizzo durante l'esercizio e alle dimensioni dei pezzi meccanici e delle attrezzature per la costruzione da trasportare.

Um das Umkehren von Fahrzeugen zu ermöglichen, wird, wo erforderlich, am Ende des Zufahrtstunnels vor der Querkaverne eine Wendekaverne vorgesehen.

Per consentire le manovre dei veicoli, dove necessario, è stato previsto un camerone di manovra in fondo alla finestra di accesso, prima del camerone trasversale.

4.2.7. Bereich Sillschlucht

4.2.7. Zona gola del torrente Sill

Im Bereich der Sillschlucht erfolgt der Anschluss an die in bergmännischer Bauweise hergestellte Weströhre (Gleis 2) des Brennerbasistunnels. Ausgehend von dieser konventionell aufgefahrenen Tunnelröhre ergeben sich in nördlicher Richtung die folgenden wesentlichen Bauwerke:

L'allacciamento alla canna Ovest (binario pari) della Galleria di base del Brennero, canna realizzata in scavo tradizionale, avviene nell'area della Gola del Sill. Proseguendo lo scavo da tale canna con metodo convenzionale in direzione Nord si presentano le seguenti importanti opere:

- Tunnel Silltal 4 (offene Bauweise) – Sillbrücke – Tunnel Silltal 3 (offene Bauweise) – Tunnel Silltal 2 (bergmännische Bauweise) – Tunnel Silltal 1 (offene Bauweise) -

- Galleria Valle del Sill 4 (galleria artificiale) – ponte sul Sill – Galleria Gola del Sill 3 (galleria artificiale) – galleria Valle del sill 2 (galleria con metodo convenzionale) – galleria Valle del Sill 1 (galleria artificiale).

Sillbrücke

Ponte del Sill

Das Bauwerk befindet sich zwischen den in offener Bauweise hergestellten Tunnelabschnitten Silltal 3 und Silltal 4 und dient der Überführung des Gleises 2 der Weströhre über die Sill.

Il ponte si trova tra i tratti in galleria artificiale Valle del Sill 3 e Valle del Sill 4 e consente l'attraversamento del binario pari della canna Ovest sopra il fiume Sill.

Die vorliegende Planung für die Trassierung erfordert ein Brückenbauwerk für die Querung der Sillschlucht durch das Gleis der Weströhre des Basistunnels.

La progettazione attuale del tracciato richiede la costruzione di un ponte per l'attraversamento della gola del torrente Sill con il binario della canna ovest della Galleria di base.

Tunnel in offener Bauweise

Gallerie artificiali

Im Bereich der Tunnelabschnitte in offener Bauweise ist die Ausführung des Bauwerks in bergmännischer Bauweise nicht möglich. In den Abschnitten mit geringer Überlagerung werden Teilabschnitte in offener Bauweise ausgeführt.

Nell'area dei tratti in galleria artificiale l'opera non può essere realizzata con metodo convenzionale. Nei tratti con copertura limitata, saranno realizzate sezioni in galleria artificiale.

4.2.8. Einbindung Innsbruck Hauptbahnhof und Frachtenbahnhof

4.2.8. Collegamento della stazione centrale e dello scalo merci di Innsbruck

Den Hauptteil der Einbindung beider Bahnhöfe bildet der Tunnel Oströhre (Gleis 1) in offener Bauweise bzw. Deckelbauweise, der das Gleis vom Hauptbahnhof zur bergmännisch hergestellten Oströhre des Brennerbasistunnels führt und im Bereich Klostergasse/Gasthof Bierstindl an diese anschliesst. In

La parte principale del collegamento delle due stazioni è costituita dalla canna Est (binario dispari), e dalla galleria artificiale, che collega il binario della stazione centrale alla canna Est costruita con metodo convenzionale e si collega ad essa nella zona della Klostergasse/albergo "Bierstindl". Nella galleria can-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

den Tunnel Oströhre mündet der Tunnel Oströhre/Frachtenbahnhof in Deckelbauweise, der das Gleis vom Frachtenbahnhof zur Oströhre führt. Beiden Tunneln in nördlicher Richtung vorgelagert sind das Wannenbauwerk Oströhre/Hauptbahnhof und das Wannenbauwerk Oströhre/Frachtenbahnhof.

Zur Einbindung beider Bahnhöfe gehören außerdem die Eisenbahnüberführungen Brennerbahn über die Konzertkurve, Fußgängerunterführung, Klostergasse, Inntalautobahn, Silltal 1 und 2, Notausstieg Querschlag 2/0 sowie die Stützwand Kreuzungsbauwerk, Stützwand Ost, und die Stützwände Silltal 1 bis 3.

na Est sbocca la galleria artificiale canna Est/scalo merci, che collega il binario dallo scalo merci alla canna Est. La trincea della canna Est/stazione centrale e quella della canna Est/scalo merci sono antistanti alle due gallerie in direzione Nord.

Del collegamento delle due stazioni fanno parte inoltre gli attraversamenti ferroviari dell'autostrada del Brennero con la curva "Konzertkurve", il sottopassaggio pedonale, la "Klostergasse", l'autostrada della Valle dell'Inn, la Valle del Sill 1 e 2, l'uscita di soccorso cunicolo trasversale 2/0 e la parete di sostegno per il salto di montone, la parete di sostegno Est, e le pareti di sostegno Valle del Sill 1-3.

4.2.9. Einbindung Umfahrung Innsbruck

Die Einbindung des bestehenden Umfahrungstunnels Innsbruck in das System Brenner Basistunnel erfolgt durch zwei eingleisige Verbindungstunnel, welche vom Umfahrungstunnel Innsbruck abzweigen.

Das bestehende zweigleisige Abzweigbauwerk im Umfahrungstunnel Innsbruck wird eingleisig genutzt und schließt an den Verbindungstunnel zur Weströhre (Gleis 2) an. Das Abzweigbauwerk für den Verbindungstunnel zur Oströhre (Gleis 1) wird neu errichtet und kommt vom Nordportal des Umfahrungstunnels aus gesehen vor der bestehenden Abzweigung zu liegen.

Die Verbindungstunnel binden vor der Multifunktionsstelle Innsbruck in den Basistunnel ein;

Die Verbindungstunnel werden als eingleisige Tunnel ausgeführt. Der Regelquerschnitt ist gleich ausgelegt wie beim Haupttunnel und erfüllt dieselben Grundforderungen.

4.2.9. Collegamento della circonvallazione di Innsbruck

La circonvallazione Innsbruck esistente è collegata alla Galleria di base del Brennero tramite due gallerie di interconnessione a binario singolo, che partono dalla circonvallazione Innsbruck.

L'opera di diramazione a doppio binario nella circonvallazione Innsbruck viene utilizzata come binario singolo, e si allaccia alla galleria di interconnessione alla canna ovest (binario pari). Viene costruita una nuova diramazione per la galleria di interconnessione alla canna est (binario dispari), posizionata prima della diramazione esistente, partendo dal portale nord della circonvallazione.

Le gallerie di interconnessione si allacciano prima del posto multifunzione Innsbruck della galleria di base.

Le gallerie di interconnessione vengono costruite con binario singolo. La sezione tipo ha la medesima configurazione della galleria principale e risponde ai medesimi requisiti.

4.2.10. Rettungstollen - Umfahrung Innsbruck

Der Rettungstollen verläuft parallel zum bestehenden Zweigleistunnel der Südumfahrung Innsbruck, beginnend beim Portal Tulfes mit einem Regelachsabstand von 30 m. Im Portalbereich Tulfes wird der Achsabstand des Rettungstollens zur Hauptröhre auf ca. 90 m erhöht.

Beginnend beim Portal Tulfes werden Querschläge in einem Regelabstand von ca. 333 m angeordnet.

Bei jedem Querschlag wird auf der dem Querschlag

4.2.10. Cunicolo di soccorso - circonvallazione di Innsbruck

Il cunicolo di soccorso si sviluppa parallelamente alla galleria a doppia corsia esistente della circonvallazione sud di Innsbruck, a partire dal portale di Tulfes, con un interasse tipo pari a 30 m. Nella zona di portale l'interasse del cunicolo di soccorso dalla canna principale viene aumentato a 90 m.

A partire dal portale di Tulfes vengono posizionati 21 cunicoli trasversali di collegamento ad una distanza pari a ca. 333 m.

Per ogni cunicolo trasversale di collegamento viene

Settore **PL - Progettazione**
 Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
 Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

realizzato un camerone di passaggio sul lato del cunicolo di soccorso opposto al cunicolo di collegamento. Questa sezione allargata rende possibile l'incrocio di automezzi, come pure si ricava uno spazio di manovra più ampio per i mezzi di intervento e il personale in caso di evento. Ogni tre cunicoli (ca. ogni 1000 m) viene di volta in volta posizionato un camerone di inversione di marcia.

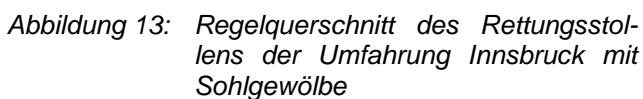


Illustrazione 13: Sezione tipo del cunicolo di soccorso con arco rovescio dell'esistente galleria di circonvallazione di Innsbruck

4.2.11. Galleria finestra Ampass

La galleria finestra Ampass si sviluppa più o meno in maniera retta dal portale di Ampass (CC Ampass) per una lunghezza di 1.348 m in direzione sud collegandosi presso il km 7+036 del cunicolo di soccorso.

Ad un interesse medio di ca. 333 m vengono disposti cameroni di incrocio mezzi. In corrispondenza del camerone di passaggio disposto al km 0+663 della finestra di accesso laterale viene progettato un camerone di inversione di marcia.

4.2.12. Cunicolo di servizio

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Zur Erfüllung verschiedenster Funktionen, sowohl in der Bau-, als auch in der Betriebsphase, wird vor dem Vortrieb der Haupttunnel ein Erkundungsstollen vorgetrieben. Dieser wird über den Großteil der Länge parallel zur Tunnelachse zwischen den beiden Haupttunneln und ca. 10 m – 12 m tiefer liegen. Der Erkundungsstollen wird abschnittsweise errichtet und wird durchgehend von Innsbruck bis Aicha vorhanden sein. Der Erkundungsstollen dient in der Bau-phase auch zur Ableitung der Bergwässer, zur Beförderung des Ausbruchmaterials in den Haupttunnel sowie zur Versorgung mit Baumaterialien. In der Betriebsphase ist eine dauernde Nutzung als Entwässerungsstollen vorgesehen.

Al fine di assolvere molteplici funzioni, sia nella fase di costruzione sia in quella di esercizio, è stata prevista la costruzione di un cunicolo con funzioni geognostiche realizzato prima dell'avanzamento delle gallerie principali, posizionato per gran parte della lunghezza parallelamente all'asse delle due gallerie principali stesse, 10 m – 12 m più in basso. Il cunicolo esplorativo verrà realizzato per fasi, e sarà presente in modo continuo da Innsbruck ad Aica. Durante la costruzione il cunicolo esplorativo serve anche sia alla derivazione delle acque ipogee sia al trasporto dei materiali di scavo nella galleria principale e all'approvvigionamento dei materiali di costruzione. Nella fase di esercizio è previsto un utilizzo costante come cunicolo di drenaggio.

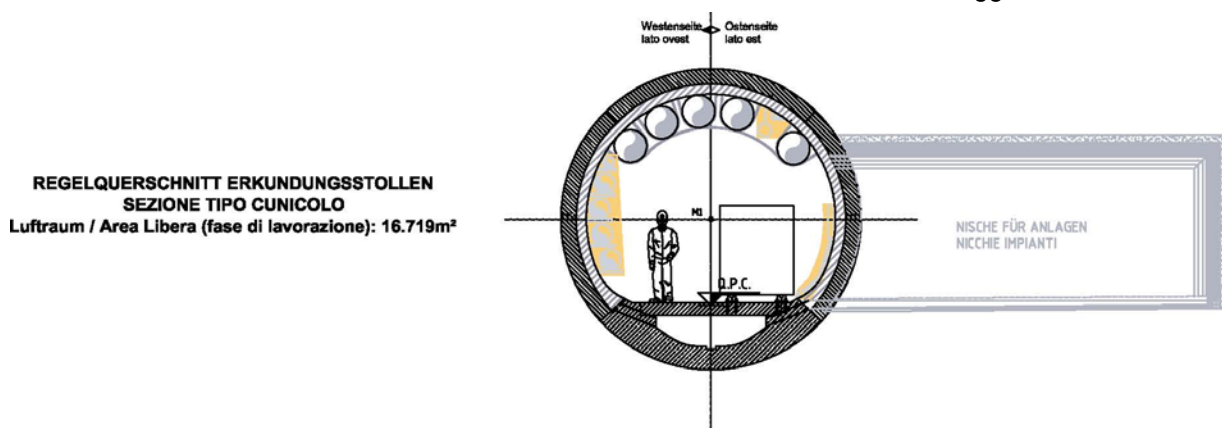


Abbildung 14: Regelquerschnitt des Entwässerungsstollens

Illustrazione 14: Sezione tipo del cunicolo di drenaggio

4.2.13. Servicestollen – Abschnitt Innsbruck

Der Servicestollen Innsbruck als nördlichster Abschnitt des durchgehenden Stollens hat die Aufgabe, die Tunnelwässer in der Bau- und Betriebsphase aus der Tunneldrainage aufzunehmen und, entlang einer vom Basistunnel getrennten Trasse, diese im freien Gefälle aus dem Tunnel auszuleiten. Der Stollen fasst neben den Wässern des Basistunnels bereichsweise auch jene aus den Verbindungstunneln zur Umfahrung Innsbruck.

Bergwasser, das im nördlichsten Abschnitt des Basistunnels zwischen der Abzweigung des Servicestollens Innsbruck und dem Portal Innsbruck zusickert, muss aus dem Tiefstpunkt unmittelbar vor dem Bahnhof in Innsbruck gepumpt werden.

4.2.14. Servicestollen – Mittlerer Abschnitt

4.2.13. Cunicolo di servizio – tratto Innsbruck

Il cunicolo di servizio - tratto di Innsbruck, che costituisce la parte più a nord del cunicolo continuo, ha il compito di raccogliere le acque della galleria nella fase di costruzione e di esercizio dal sistema di drenaggio della galleria e di trasferirle all'esterno della galleria di base per gravità lungo un tracciato separato dalla Galleria di base. Il cunicolo, oltre alle acque della Galleria di base, raccoglierà anche in parte le acque provenienti dalle gallerie di interconnessione con la circonvallazione di Innsbruck.

Le acque ipogee del tratto più a nord della galleria di base tra la diramazione del cunicolo di servizio di Innsbruck e l'imbocco di Innsbruck, devono essere pompate verso l'alto dal punto più basso proprio prima della stazione di Innsbruck.

4.2.14. Cunicolo di servizio – parte centrale

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Oggetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)

Der Servicestollen dient in der Bauphase auch zur Ableitung der Bergwässer, zur Versorgung mit Baumaterial sowie der Ver- und Entsorgung der Vortriebe im Haupttunnel. In der Betriebsphase ist eine dauernde Nutzung als Servicestollen vorgesehen. Weiters gibt es Zufahrtsmöglichkeiten über die Zugangstunnel bei den drei Multifunktionsstellen.

Il cunicolo di servizio durante la fase di costruzione assolverà anche la funzione di drenaggio delle acque ipogee, nonché per l'approvvigionamento dei materiali di costruzione e lo smaltimento dello smarino durante lo scavo della galleria principale. Durante la fase di esercizio è previsto un continuo utilizzo come cunicolo di servizio. Inoltre tramite le gallerie d'accesso presso i tre posti multifunzione vi sono delle possibilità d'accesso al cunicolo.

4.2.15. Dienststollen Aicha

Der Stollen Aicha umfasst die Strecke zwischen dem Portal bei Aicha (km 0+000) und der Einmündung in die Haupttunneltrasse beim Stollenkilometer km 7+835.

Der Stollen Aicha umfasst die Strecke zwischen dem Portal bei Aicha (km 0+000) und der "Standardposition" in mittiger Lage zwischen den Haupttunnels bei Stollenkilometer km 7+835.

Dieser 7835m lange Stollen ist durch die Teilung in einen ersten, konventionell aufzufahrenden Streckenabschnitt von ca. 150 m Länge und einen in maschinell aufzufahrenden Streckenabschnitt charakterisiert.

4.2.15. Cunicolo di servizio Aica

Il cunicolo di Aica comprende la tratta tra il portale Aica (km 0+000) e il raccordo della tratta principale al chilometro km 7+835 del cunicolo.

Il cunicolo di Aica comprende il tratto tra il portale di Aica (km 0+000) e il suo posizionamento "standard" in posizione mediana alle gallerie principali al km 7+835 del cunicolo.

Questo cunicolo con una lunghezza di 7835 m è caratterizzato da un tratto iniziale di ca. 150 m ca. scavato con metodo convenzionale e da un tratto rimanente scavato tramite fresa.

4.2.16. Kavernen und Stollen für den Baubetrieb

Bei der Erstellung der Bauwerke des Haupttunnels und der Multifunktionsstellen, aber auch für den Vortrieb des Stollens sind bei den Zugangstunnels und Zwischenangriffen während der Bauphase Bauwerke für baugelastische Zwecke notwendig. Diese umfassen unter anderem Baugelastikkavernen, Montagekavernen, Demontagekavernen, Baulüftungskavernen, Lüftungstollen, Lüftungsschächte Schutterstollen und sonstige Stollen für baubetriebliche Zwecke

Gemäß der vorliegenden Baugelastikplanung sind die folgenden Bauwerke für baubetriebliche Zwecke vorgesehen:

- Bereich Sillschlucht / Stollen Innsbruck: Zugangstollen und Baugelastikkaverne für den Vortrieb des Stollens
- Bereich Zugangstunnel Ahrntal und MFS Innsbruck:
 - Baugelastikkaverne für den Vortrieb des Stollens
 - TBM-Montage- und Anfahrkavernen für die Vortriebe des Haupttunnels Richtung
- Bereich Zugangstunnel Wolf und MFS Steinach:

4.2.16. Caverne e cunicoli per la fase di cantiere

In fase di realizzazione delle opere della galleria principale e dei posti multifunzione, ma anche per lo scavo del cunicolo, presso le gallerie di accesso e presso gli attacchi intermedi sono necessarie delle opere per l'organizzazione logistica della costruzione. Tra queste: caverne logistiche, caverna di montaggio, caverna di smontaggio, pozzi di ventilazione, cunicoli di ventilazione, cunicoli per il trasporto del materiale di scavo e altri cunicoli per l'organizzazione del cantiere.

Secondo l'attuale progettazione logistica dell'opera sono previste le seguenti opere ai fini dell'organizzazione del cantiere:

- zona gola del Sill / cunicolo di Innsbruck: galleria di accesso e caverna logistica per lo scavo del cunicolo
- zona cunicolo di accesso Ahrntal e PMF Innsbruck:
 - caverna logistica per lo scavo del cunicolo
 - caverna di montaggio della TBM e caverna logistica per l'avanzamento della galleria di linea in direzione Steinach
- zona galleria di accesso Wolf e PMF Steinach:

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Oggetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)

- TBM-Montage und Baulogistikkaverne für den Vortrieb des Stollens
- Baulüftungskavernen, Lüftungsschächte und Lüftungstollen im Bereich der Querkaverne MFS Steinach
- TBM-Montagekavernen im Bereich MFS Steinach für die Vortriebe der Haupttunnelröhren Richtung Süden
- Bereich zwischen MFS Steinach und MFS Wiesen: Demontagekavernen am Schnittpunkt mit der traditionellen Vortriebsstrecke von Wiesen kommend
- Bereich PMF Wiesen: Kavernen für die Demontage der Tunnelvortriebsmaschinen von Süden kommend
- Bereich Mauls: Montagekavernen für die Tunnelvortriebsmaschinen für den Vortrieb der Haupttunnelröhren nach Norden und Süden.
- Bereich Stollen Aicha: TBM-Montagekaverne für den Vortrieb des Stollens Aicha.
- Stollen Unterplattner:
Zur logistischen Verbindung der Baustelleneinrichtungsflächen Hinterrigger und dem Portal Entwässerungsstollen Aicha wird der Stollen Unterplattner errichtet. Der Stollen hat eine Länge von ungefähr 400m. Das Nordportal liegt im Bereich der Ablagerungsfläche Unterplattner und das Südportal im Bereich der Ablagerungsfläche Hinterrigger. Die Nutzung des Stollens ist nur während der Bauphase des Basistunnels vorgesehen.
- caverna di montaggio della TBM e caverna logistica per lo scavo del cunicolo
- caverne per la ventilazione in fase di cantiere, pozzi e cunicolo di ventilazione nei pressi del camerone del PMF di Steinach
- caverne di montaggio per le frese nella zona del PMF di Steinach per gli avanzamenti delle canne della galleria di linea in direzione sud
- tratto fra PMF Steinach e PMF Prati: caverne di smontaggio nel punto di incontro con la tratta scavata in tradizionale proveniente da Prati.
- a Prati delle caverne di smontaggio delle frese provenienti da sud
- a Mules delle caverne di montaggio delle frese per l'avanzamento delle canne della galleria di linea verso nord e verso sud.
- Zona cunicolo di Aica: caverna di montaggio della TBM per l'lo scavo del cunicolo di Aica
- Cunicolo Unterplattner:
Per il collegamento logistico delle superfici di cantiere Hinterrigger ed il portale del cunicolo di drenaggio di Aica, viene realizzato il cunicolo Unterplattner. Il cunicolo è lungo circa 400m. Il portale nord è situato nella zona della superficie di stoccaggio Unterplattner, mentre, il portale sud, nella zona dell'area di stoccaggio Hinterrigger. L'utilizzo del cunicolo è, come da previsione, limitato alla fase dei lavori per la Galleria di Base.

4.2.17. Hoch- und Kunstbauten

Bei den geplanten Hochbauten handelt es sich um Gebäude, die technische Anlagen zur Energieversorgung und Telekommunikation aufnehmen. Diese Funktionsgebäude befinden sich am Rettungsplatz Sillschlucht, am Zugangstunnel Wolf sowie am Zufahrtstunnel Ahrntal.

Die geplanten Kunstbauten können in folgende Gruppen eingeteilt werden:

- Eisenbahnbrücken und Stützwände, zur Schienenanbindung des Haupt- und Frachtenbahnhofes von Innsbruck an den Brennerbasistunnel. Die Bauwerke befinden sich südlich des Stadtzentrums von Innsbruck und in der Sillschlucht.
- Straßenbrücken, welche die Zufahrt zum Rettungsplatz Sillschlucht bzw. zum Zugangstunnel Wolf gewährleisten.

4.2.17. Opere civili ed edili

Per quanto riguarda le opere civili previste, si tratta di edifici che ospitano impianti tecnici per l'approvvigionamento elettrico e le telecomunicazioni. Tali edifici di servizio si trovano presso la piazzola di soccorso della Gola del Sill, presso la galleria di accesso Wolf e presso quella di accesso di Ahrntal.

Le opere edili previste possono essere suddivise nei gruppi seguenti:

- Ponti ferroviari e muri di sostegno per l'interconnessione dei binari della stazione centrale e dello scalo merci di Innsbruck con la Galleria di Base del Brennero. Le opere sono situate a sud del centro della città di Innsbruck e nella gola della Sill.
- Ponti stradali che garantiscono l'accesso alla piazzola di soccorso Gola del Sill e alla galleria di accesso di Wolf.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

- Straßenbrücken mit temporärem Charakter, die als Baustellenzufahrten dienen und nach Abschluss der Baumaßnahmen ganz oder teilweise zurückgebaut werden. Die Bauwerke befinden sich im Bereich Innsbruck südlich der Olympiabücke bzw. am Zugangstunnel Wolf.

- Ponti stradali a carattere temporaneo che servono per il traffico di cantiere e che saranno totalmente od in parte rimossi alla conclusione della costruzione. Le opere sono situate nella zona di Innsbruck a sud del ponte Olympiabücke e presso la galleria di accesso laterale di Wolf.

4.3. AUSRÜSTUNG

4.3.1. Allgemeines

Die Ausrüstung umfasst grundsätzlich alle Einbauten und Einrichtungen, die für den sicheren Betrieb, die Erhaltung und die Störfallmaßnahmen (Sicherheitskonzept) der Infrastrukturanlage erforderlich sind. Dies unabhängig davon, ob diese Anlagenteile im Brenner Basistunnel selbst oder außerhalb stationiert sind.

Die Ausrüstungskonzeption hat derart zu erfolgen, dass in den Fahrrohren nur die für den sicheren Bahnbetrieb, die Erhaltung und das Sicherheitskonzept erforderlichen Anlagenkomponenten situiert werden. Diese Anlagenkomponenten werden möglichst erhaltungs- und brandlastarmen ausgeführt.

Um einen interoperablen Bahnbetrieb zu gewährleisten, müssen alle Ausrüstungsgewerke die Interoperabilitätskriterien der zutreffenden TSI - Teilsysteme (Technische Spezifikationen für die Interoperabilität) berücksichtigen.

Die Hauptkomponenten der eisenbahn- und elektrotechnischen Ausrüstung sind:

- Fahrbahn und Erschütterungsschutz
- 50Hz-Anlagen (Kraftstromanlagen, inkl. Energie für die Signaltechnik und Telekommunikation, Lüftungsanlagen, Pumpenanlagen usw.)
- Elektrische Traktion (Unterwerke, Fahrleitung, Hauptversorgung Hochspannung)
- Telekommunikation und Videoüberwachungssysteme
- Zugsicherungs- und Zugleitsysteme (Signaltechnik und entsprechende Fernüberwachung)
- Maschinentechnische Anlagen

4.3. ATTREZZAGGIO

4.3.1. Generalità

L'attrezzaggio comprende tutte le installazioni e gli impianti dell'infrastruttura, necessari per un esercizio in sicurezza, la manutenzione e gli interventi in caso di evento (concetto di sicurezza), a prescindere dal fatto che tali impianti si trovino all'interno della galleria oppure all'esterno.

L'attrezzaggio va concepito in modo tale che siano presenti, all'interno delle canne, soltanto gli impianti necessari all'esercizio in sicurezza, alla manutenzione e al concetto di sicurezza. Tali componenti dell'attrezzaggio dovranno, possibilmente, necessitare di una manutenzione minima e possedere elevata resistenza al fuoco.

Per garantire l'interoperabilità dell'esercizio, ogni parte dell'attrezzaggio deve essere conforme ai requisiti di interoperabilità del relativo sotto sistema STI (specifiche tecniche per l'interoperabilità).

Le componenti principali del sistema ferroviario e dell'attrezzaggio sono:

- Sovrastruttura ferroviaria e mitigazione delle vibrazioni
- Impianti a 50 Hz (LFM - Luce e Forza Motrice, compresa l'energia per Segnalamento e telecomunicazioni, Impianti di Ventilazione, impianti idraulici di pompaggio, ecc.)
- Trazione Elettrica (SSE – Sotto-Stazioni Elettriche, Linea di Contatto, Linee Primarie Alta tensione)
- Sistemi di telecomunicazione e di tele sorveglianza
- Sistemi di comando e controllo (Segnalamento e relativo Telecomando)
- Impianti Meccanici

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

4.3.2. Fahrbahn und Erschütterungsschutz

Feste Fahrbahn

Die Fahrbahnkonstruktion wird so gestaltet, dass sowohl die nationalen Anforderungen (Österreich, Italien) als auch die internationalen Richtlinien, dass heißt die TSI erfüllt werden.

Die heute bekannten Konstruktionen des schotterlosen Oberbaus lassen sich nach ihrem Aufbau im Wesentlichen drei Gruppen zuordnen:

- Plattenoberbau, in Betonplatte (z.B. ÖBB-Porr, Bögl, IPA, Margaritelli)
- fest eingegossene Gleisrostelemente (z.B. Rheda, Züblin)
- elastisch gelagerter Gleisrost in Betonplatte eingegossen. (z.B. LVT Low Vibration Track)

Die Einreichplanung basiert auf dem in Österreich bereits eisenbahnrechtlich genehmigten Fahrbahnsystem einer „elastisch gelagerten Plattenfahrbahn“:

- Schiene 60E1
- Schienenbefestigung Vossloh System 300-1
- elastisch gelagerte Gleistragplatte

Die Freihalte Maße wurden so gewählt, dass es möglich ist, andere, in Europa zugelassene Systeme einzubauen. Eine definitive Systemwahl kann erst im Wettbewerb mit der Ausschreibung erfolgen, da das Logistikkonzept des Unternehmers für sein geplantes Oberbausystem einen maßgeblichen Kostenfaktor darstellt.

4.3.2. Sovrastruttura ferroviaria e mitigazione delle vibrazioni

Sovrastruttura senza massicciata

La costruzione della sovrastruttura sarà realizzata in modo che vengano rispettate le norme nazionali (Austria, Italia), nonché le direttive internazionali, cioè le STI.

Le costruzioni oggi note dell'armamento senza massicciata si lasciano suddividere essenzialmente in tre gruppi secondo la loro composizione:

- Armamento su piastre in calcestruzzo (p. es. ÖBB-Porr, Bögl, IPA, Margaritelli)
- Elementi di griglia per binari colati solidamente con la piastra di calcestruzzo (p.es. Rheda, Züblin)
- Griglia per binari colata in piastra di calcestruzzo con appoggio elastico. (p.es. LVT, Low vibration track)

La progettazione definitiva è basata sul sistema con „piattaforma su appoggio elastico“, già autorizzata per sistemi ferroviari in Austria:

- Rotaia 60E1
- Fissaggio della rotaia: Sistema Vossloh 300-1
- Piattaforma su appoggio elastico

Gli ingombri dedicati sulla sezione di galleria sono stati scelti in modo da poter integrare anche altri sistemi autorizzati in Europa. La scelta definitiva del sistema può essere fatta soltanto nella fase dell'appalto, poiché il concetto logistico dell'impresa di costruzione riguardo il sistema di sovrastruttura rappresenta un fattore determinante per quanto concerne i costi.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

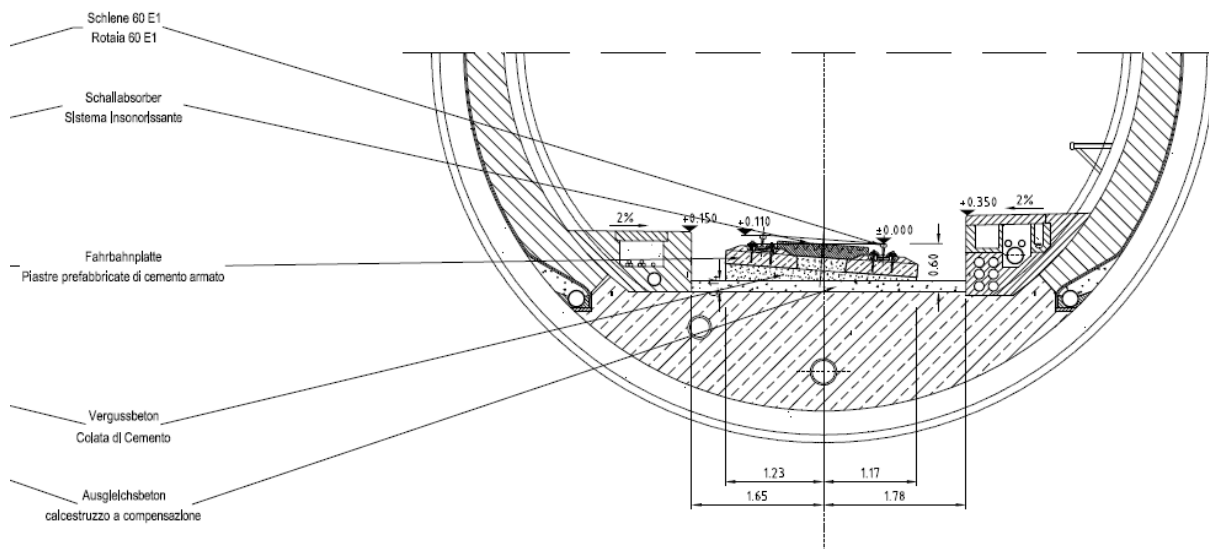


Abbildung 15: Plattenoberbau

Illustrazione 15: Armamento con piastre di cemento

Bei den Fahrbahnsystemen mit Plattenoberbau wird das Prinzip der Modularität der Konstruktion ebenso gewährleistet, wie die Möglichkeit, einen großen Anteil der Leistung abseits vom Bauabschnitt unabhängig von den Einflüssen der Baustelle vorzufertigen. Das System mit einer „elastisch gelagerten Platten-Fahrbahn“ erfüllt die allgemeinen Projektanforderungen optimal und wird seit Jahren mit Erfolg in Österreich eingesetzt.

Nei sistemi di sovrastruttura con piastre in calcestruzzo, il principio della modularità della costruzione è garantito, quanto anche la possibilità di eseguire una gran quantità delle prestazioni in prefabbricato lontano dal tratto in corso di costruzione, fuori dell'influsso del cantiere. Il sistema con "piattaforma su appoggio elastico" soddisfa ottimamente le esigenze generali secondo i requisiti di progetto, e da anni è utilizzato con successo in Austria.

Entwässerung

Sowohl Lösch- als auch sonstige Flüssigkeiten werden im Fahrraumtätungssystem abgeleitet. Grundsätzlich erfolgt die Ableitung der anfallenden Flüssigkeiten auf der Fahrbahnplatte, entsprechend der Tunnelängsachse.

Die Schmutzwasserschächte befinden sich alle 100m seitlich im Bankett.

Auf der gegenüberliegenden Seite der Fahrbahn sind im gleichen Abstand Einläufe mit einer Querleitung in die Schmutzwasserschächte angeordnet.

Drenaggio

Sia le acque antincendio che gli altri liquidi vengono convogliati nel sistema di drenaggio delle acque di piattaforma nell'ambito della sovrastruttura ferroviaria. Di principio, il convogliamento dei liquidi avviene sulla piattaforma della sovrastruttura, secondo l'asse longitudinale della galleria.

I tombini per acque di scarico si trovano lateralmente nella banchina ogni 100 m.

Sulla parte opposta della sovrastruttura alla stessa progressiva sono situati delle caditoie con condotti trasversali nei tombini per acque di scarico.

Weichen

Im Tunnel werden die Weichen als Feste-Fahrbahn – Weichen ausgebildet, wobei alle Weichen im durchgehenden Hauptgleis mit beweglichem Herzstück ausgestattet sind um eine durchgehende Fahrkante zu gewährleisten, die aus Sicherheits- und Komfortgründen erforderlich ist. Die Regelkonstruktion der ÖBB und der Schweizer Bundesbahnen bietet eine optimale Lösung bestehend aus den Standardweichenschwellen mit elastischer Lagerung, die durch

Deviatoi

In galleria, i deviatori sono concepiti con piattaforme in cemento armato, e i deviatori nel binario principale sono equipaggiati con cuore a punta mobile per garantire un bordo continuo, il quale è necessario per ragioni di sicurezza e comfort. Le costruzioni tipo delle ÖBB e delle FS offrono soluzioni ottimali, che consistono di traversine per deviatori standard con appoggio elastico, il quale viene realizzato per mezzo di scarpe gommose con rispettivi inserti. Ciò signi-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Schwellenschuhe mit Schwellenschuheinlagen erreicht wird. Das heißt, die Gummischuhe samt Einlagen werden auf die Weichenbetonschwellen aufgezogen. Aus Erhaltungs- und Platzgründen werden alle Weichen mit hydraulischen Weichenantrieben sowie einem Weichendiagnosesystem ausgerüstet.

Schotteroberbau

Der Schotteroberbau wird als klassischer Schotteroberbau mit verschweißten Gleisen gemäß den einschlägigen Reglementen und Weisungen gestaltet.

Übergangskonstruktion Feste Fahrbahn - Schotteroberbau

Zwischen Fester Fahrbahn und Schotteroberbau bestehen unterschiedliche Steifigkeiten, die in einem Übergangsbereich ausgeglichen werden. Dabei wird eine möglichst gleichmäßige Schieneneinsenkung angestrebt. Basis für die Planung sind die von ÖBB und RFI vorgeschriebenen Anforderungen.

Erschütterungsschutz

Die konstruktive Ausbildung des Erschütterungsschutzes erfolgt bei der Festen Fahrbahn durch sogenannte Masse-Feder-Systeme (Mfs), die bei den europäischen Bahnen erprobte Systeme darstellen (z.B. Römerbergtunnel, Brenner Zulaufstrecke Nord). Bei Masse-Feder-Systemen ist der Oberbau auf Betonelementen (Gleisrog) aufgebaut, die die Vibrationsenergie aufnehmen.

Einige Abschnitte werden mit Unterschottermatten oder beschlachten Schwellen ausgerüstet

In den Prognoseberechnungen wurden den Mfs-Typen Dämmleistungen zugeordnet. Aus diesen Dämmleistungskurven können wiederum die Eigenfrequenzen der Mfs bestimmt werden.

Die Abschnitte mit Masse-Feder-Systemen wurden nach einer Grobprognose wie folgt definiert:

Seite Innsbruck

Gleis 1 (Oströhre):

km 1,30 – 1,75 Richtung Hbf.
km 0,17 – 1,75 Richtung Frachtbf.
km 2,90 – 4,60

Gleis 2 (Weströhre):

km 2,90 – 4,60

Armamento con ballast

La sovrastruttura con massicciata è un classico armamento ferroviario, con rotaie saldate, secondo i corrispondenti regolamenti e direttive.

Costruzione di transizione tra la sovrastruttura con e senza massicciata

Le sovrastrutture con e senza massicciata hanno differente rigidità, che vengono superate mediante una zona di transizione. Con queste zone di transizione si cerca di ottenere una deformazione del binario possibilmente uniforme. Le basi di progettazione sono costituite dai requisiti previsti da ÖBB e da RFI per la realizzazione delle zone di transizione.

Protezione contro le vibrazioni

La costruzione delle misure di protezione contro le vibrazioni avviene, per la piattaforma in cemento armato, per mezzo di cosiddetti sistemi a masse flottanti (Smf), che costituiscono dei sistemi collaudati dalle ferrovie europee (p.es. Galleria Römerberg, tratto d'afflusso nord al Brennero). Nei sistemi a masse flottanti, la sovrastruttura viene collocata sopra elementi di calcestruzzo (trogolo per i binari) aventi la funzione di assorbire l'energia delle vibrazioni.

Diverse tratte sono attrezzate con materassini sotto-ballast o traversine con suola:

Nei calcoli previsionali, ai tipi di Smf sono state assegnate delle prestazioni d'isolamento. Da queste curve delle prestazioni d'isolamento si possono a loro volta determinare le frequenze proprie degli Smf.

Dopo una previsione di massima, sono stati definiti i seguenti tratti con sistemi a massa flottante:

Lato Innsbruck

Binario 1 (canna est):

km 1,30 – 1,75 dir. stazione centrale
km 0,17 – 1,75 dir. scalo merci
km 2,90 – 4,60

Binario 2 (canna ovest):

km 2,90 – 4,60

Tunnel di collegamento per la circonvallazione In-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Verbindungstunnel zur Umfahrung Innsbruck-Gleis 1 (Oströhre):
km 0,45 – 3,50

nsbruck – binario dispari (canna est):
km 0,45 – 3,50

Verbindungstunnel zur Umfahrung Innsbruck-Gleis 2 (Weströhre):
km 0,65 – 4,00

Tunnel di collegamento per la circonvallazione Innsbruck – binario dispari (canna est):
km 0,65 – 4,00

Seite Franzensfeste

Gleis 1 (Oströhre):
km 53,928 – km 54,168 (L = 240 m)

Lato Fortezza

Binario 1 (Canna est):
km 53,928 – km 54,168 (L = 240 m)

Gleis 2 (Weströhre):
km 53,916 – km 54,156 (L = 240 m)

Binario 2 (Canna ovest):
km 53,916 – km 54,156 (L = 240 m)

Die Mf-Standardtypen I - III werden mit den Parametern gemäß nachfolgenden Angaben definiert. Diese Angaben gelten für die Höhe des MFS-Systems, bei Streckengleisen ohne Weichen.

I Smf standard del tipo I - III vengono definiti in base ai parametri seguenti. Le indicazioni valgono per l'altezza del sistema SMF e si riferiscono a binari senza deviatore.

Mfs I

Abschnittslänge: nur km 1,54 – km 1,63
Eigenfrequenz: 6 - 9 Hz
Bauhöhe SOK-Tunnelsohle: 130 cm
Breite: > 3,50 m inkl. Seitenspalt
Abgefederte Masse inkl. Oberbau: $\geq 7,7$ to/m
Einzellager

Smf I

Lunghezza tratta: solo da km 1,54 – a km 1,63
Frequenza propria: 6 - 9 Hz
Quota piano del ferro – pavimento della galleria: 130 cm
Larghezza: > 3,50 m incl. fessura laterale
Massa flottante incl. armamento: $\geq 7,7$ to/m
Appoggio singolo

Mfs II und III

Eigenfrequenz: 14 - 20 Hz (II); 20 - 30 Hz (III)
Bauhöhe SOK-Tunnelsohle: 80 cm
Breite: 3,30 m inkl. Seitenspalt
Abgefederte Masse inkl. Oberbau: 4,9 to/m
Flächenlager

Smf II e III

Frequenza propria: 14 - 20 Hz (II); 20 - 30 Hz (III)
Quota piano del ferro – pavimento della galleria: 80 cm
Larghezza: 3,30 m incl. fessura laterale
Massa flottante incl. armamento: 4,9 to/m
Appoggio sulla superficie

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

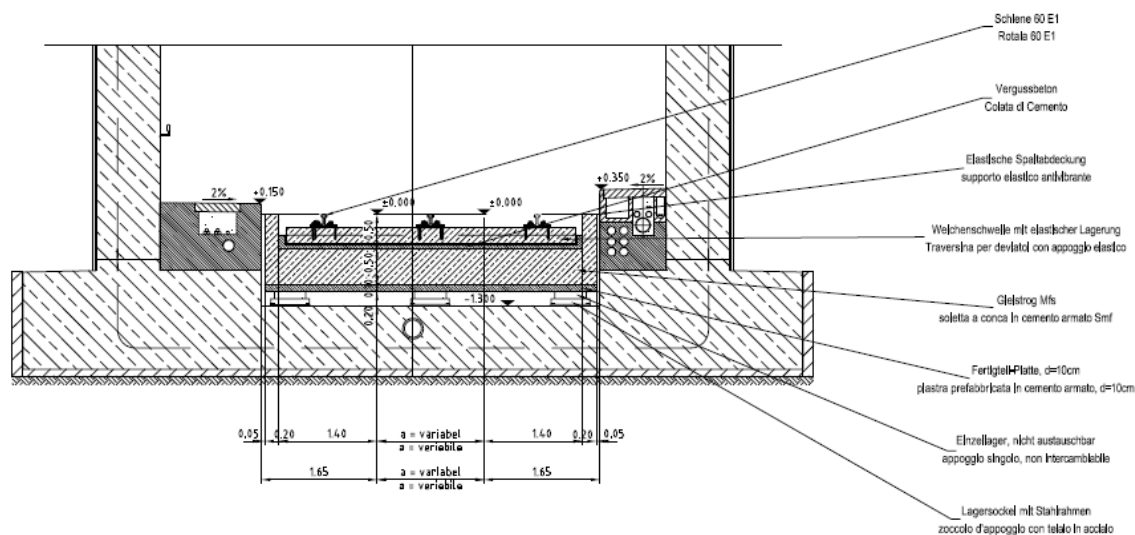


Abbildung 16: Masse-Feder-System Mfs I mit Weiche

Illustrazione 16: Sistema a masse flottanti pesante Smf I con deviatoio

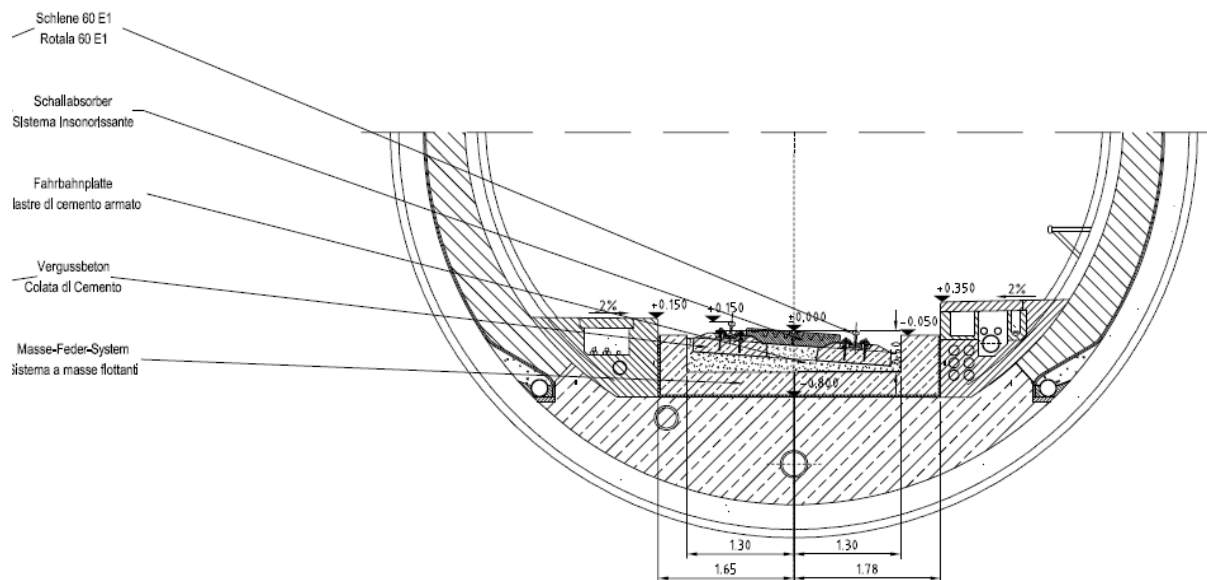


Abbildung 17: Masse-Feder-System Mfs II und III im Tunnel

Illustrazione 17: Sistema a masse flottanti Smf II e III in galleria

Unterschottermatten

Aufgrund einer Grobprognose der Erschütterungen und des sekundären Luftschalls sind als Schutzmaßnahme Unterschottermatten (USM) in folgenden Abschnitten erforderlich:

Seite Innsbruck

- Weströhre BBT
km 1,280 – 1,75 Richtung Hbf.

Materassini sottoballast

Secondo la previsione di massima delle vibrazioni e delle emissioni acustiche secondarie, nei seguenti tratti risultano necessari dei tappeti sotto massicciata come misure di mitigazione:

Lato Innsbruck

- Canna ovest BBT
km 1,280 – 1,750 dir. stazione centrale

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

km 0,170 – 1,75 Richtung Frachtbf.

km 0,170 – 1,750 dir. scalo merci

Neubaustrecke Abschnitt Franzensfeste

- Gleis 1 von km 56,517 – km 57,035 (L = 518 m)
- Gleis 2 von km 56,510 – km 57,027 (L = 517 m)

Tratto nuovo Fortezza

- Binario 1 dal km 56,517 al km 57,035 (L = 518 m)
- Binario 2 dal km 56,510 al km 57,027 (L = 517 m)

Besohlte Schwellen:

Für die Gebäude östlich des Bahnhofs Franzensfeste wird auf den dreien dem Stationsgebäude am nächsten liegenden Gleisen im Rahmen der Prognose ebenfalls ein Erschütterungsschutz empfohlen, obwohl das derzeitige Baukonzept vorsieht, diese Bereiche nicht zu verändern.

Traversine con suola:

Per la protezione contro le vibrazioni degli edifici ad est della stazione, vengono consigliate delle misure per i tre binari più vicini all'edificio della stazione, benché il concetto attuale prevede di non modificare queste zone.

Bestandsstrecke Abschnitt Franzensfeste:

- Beginn (von Süden kommend) 25 m nach dem Beginn des südlichen Bahnsteigendes
- Ende (von Süden kommend) 30 m nach dem nördlichen Bahnsteigende
- Gesamtlänge ca. 3 x 425 m

Tratto esistente Fortezza

- Inizio (venendo da sud) 25 m dopo l'inizio del marciapiede a sud
- Fine (venendo da sud) 30 m dopo la fine del marciapiede a nord
- Lunghezza totale ca. 3 x 425 m

4.3.3. 50 Hz Anlagen

Allgemeines

Das Gewerk Elektrische Hilfsanlagen (EH) 50 Hz beschreibt die notwendigen Leistungen der Energieversorgung für den gesamten Brenner-Basis-Tunnel einschließlich Rettungstollen Umfahrung Innsbruck und den Stollen, sowie

die Schnittstellen zu umliegenden Bahnsystemen der ÖBB und RFI;

die Schnittstellen zu den versorgenden Netzen der Energieversorgungsunternehmen (ENEL, TIWAG, IKB)

Im Besonderen sind folgende Anlagen und Bereiche (unter Tage und außerhalb des Tunnels) zu planen:

- Energieversorgung des Gesamtsystems unter Beachtung der regionalen Besonderheiten (Mittelspannungstechnik).
- Energieverteilung auf alle Verbraucher im Gesamtsystem unter Beachtung der extremen Ansprüche an die Versorgungssicherheit (Niederspannungstechnik)
- Schutzmaßnahmen, Erdung und Potentialausgleich unter Beachtung der Besonderheiten des elektrifizierten Bahnbetriebes und des Betriebes eines Tunnelsystems,

4.3.3. Impianti 50 Hz

Generalità

Il capitolo degli impianti elettrici ausiliari a 50 Hz indica le potenze in termini di energia elettrica necessarie per l'intera Galleria di Base del Brennero, compresi il cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck e il cunicolo nonché:

Le interfacce con i sistemi ferroviari limitrofi di ÖBB e RFI;

Le interfacce con le reti di alimentazione delle società di approvvigionamento energetico (ENEL, TIWAG, IKB)

In particolare dovranno essere progettati i seguenti impianti e settori (in galleria e all'esterno della galleria):

- approvvigionamento energetico dell'intero sistema in considerazione delle caratteristiche particolari regionali (apparati tecnici di media tensione)
- distribuzione dell'energia a tutti gli utenti nell'intero sistema in considerazione delle estreme esigenze per la messa in sicurezza dell'alimentazione (apparati tecnici di bassa tensione),
- misure di protezione, messa a terra e collegamento equipotenziale in considerazione delle caratteristiche particolari dell'esercizio ferroviario a trazione elettrica e dell'esercizio del sistema della

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

- Beleuchtung aller Verkehrsflächen und Technikräume im öffentlichen und nichtöffentlichen Bereich
- Steuerung und Überwachung der kompletten Anlage aus der Leitzentrale und vor Ort (Tunnelleit-system)

Die Festlegung aller Systeme ist unter Berücksichtigung

- des Normalbetriebes,
- des Ereignisfalles sowie
- des Instandhaltungsfalles

auszulegen

Versorgt werden die Anlagen der Eisenbahnsignaltechnik (Leit- und Sicherungstechnik), der Telekommunikation (einschließlich Zug-Checkpoints), der Maschinentechnik (einschließlich Lüftung, Pumpen, Förderanlagen), die Hilfsanlagen der elektrischen Traktion, die Beleuchtungsanlagen und andere Anlagen innerhalb des BBT.

Stromverteilung

Die Verteilung des Licht- und Kraftstroms erfolgt über Kabel, die in Kanälen oder in Kabelrohren verlegt werden.

Die Abzweigungen in hermetisch abgedichteten Verteilerkästen sind auf ein Minimum beschränkt.

Es werden flammwidrige, halogenfreie Kabel mit doppelter Isolierung verwendet.

Mittelspannung

Der BBT bezieht seine Hilfsenergie grundsätzlich aus den ihn umgebenden Landesnetzen. Dafür werden leistungsfähige Schnittstellen festgelegt. Diese Übergabepunkte werden als Unterwerke bezeichnet.

Für das Tunnelsystem wird ein internes 30kV – Netz aufgebaut, das über die Unterwerke in Ahrntal, Wolf, Pfitsch und Franzenfeste aus dem TIWAG bzw. ENEL – Netz versorgt wird.

galleria,

- illuminazione di tutte le superfici di transito e dei locali tecnici nei settori pubblici e non pubblici.
- controllo e monitoraggio dell'intero impianto dalla centrale di comando ed in loco (sistema di supervisione della galleria).

La definizione di tutti i sistemi dovrà essere configurata in considerazione

- dell'esercizio regolare,
- del caso in cui si verifichino eventi critici, nonché
- del caso in cui si eseguano interventi di manutenzione

Gli impianti alimentati sono quelli dei dispositivi di segnalazione ferroviaria (sistema guida e sistema di sicurezza), delle telecomunicazioni (inclusi i punti di controllo treno), della meccanica (inclusi la ventilazione, le pompe, gli impianti di trasporto), degli impianti ausiliari della Trazione Elettrica, degli impianti di illuminazione ed altri impianti BBT.

Distribuzione

La distribuzione relativa agli impianti LFM è prevista con cavi posati in cunicolo ricoperto di sabbia oppure in canale o tubo.

Tutte le derivazioni sono previste in apposite cassette stagne e comunque ridotte al minimo.

Verranno utilizzati cavi a doppio isolamento, antincendio e senza alogeni.

Media tensione

L'alimentazione ausiliaria della Galleria di Base del Brennero proviene principalmente dalle reti nazionali circostanti. A tal fine saranno definiti punti di congiunzione efficienti. Tali punti di transizione saranno denominati "sottostazioni".

Per il sistema in galleria verrà costruito una rete interna a 30kV che verrà alimentata dalle sottostazioni di Ahrntal, Wolf, Vizzo e Fortezza.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

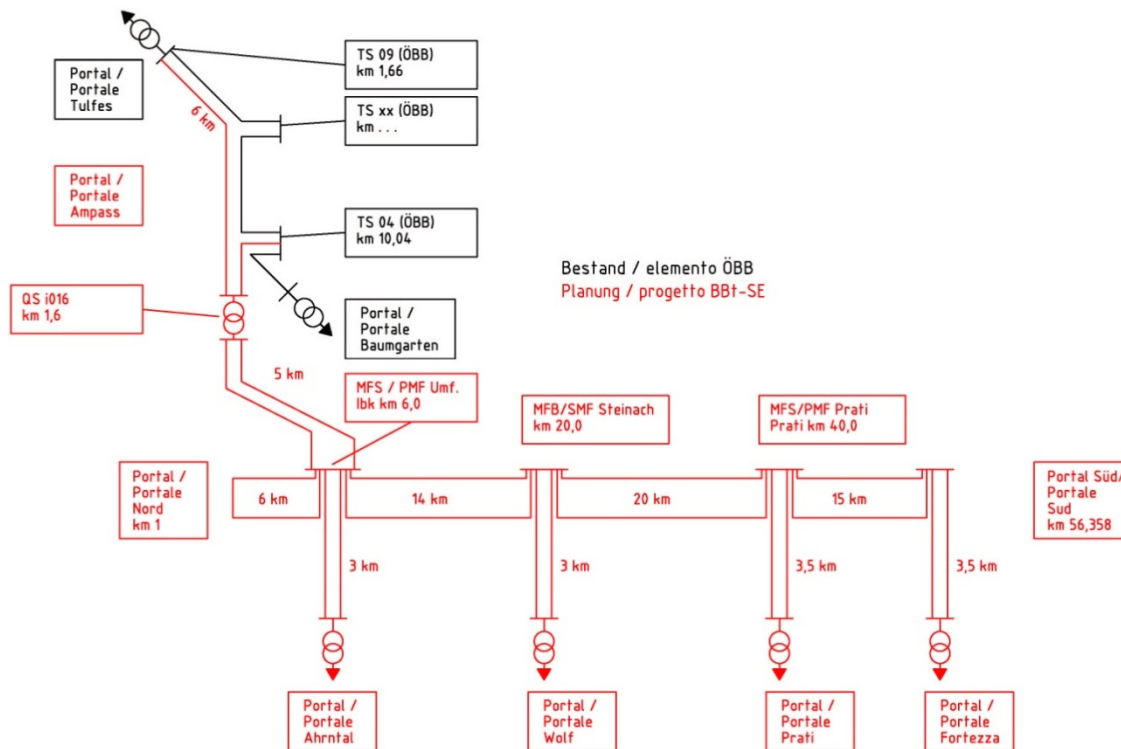


Abbildung 18: Übersicht Versorgungsnetz

Illustrazione 18: Schema sinottico della rete di alimentazione

Im Störfall kann von einer der drei Hauptspeisepunkte das gesamte Tunnelsystem versorgt werden.

In caso di guasto l'intero sistema in galleria può essere alimentato da uno dei punti di alimentazione principali

MS-Schaltanlagen

Wegen der Unempfindlichkeit gegenüber Luftfeuchte und Staub sowie wegen des geringeren Platzbedarfes fällt die Entscheidung zu Gunsten der gasisolierten Schaltanlage aus.

Für die Trafostationen (TS) unter Tage werden Ringkabelschaltanlagen (Kabel/Kabel/Trafo) eingesetzt.

Celle MT e dispositivi di protezione

Data la loro insensibilità all'umidità atmosferica e alla polvere, come anche il loro ingombro ridotto la decisione va a favore di impianti con isolamento a gas .

Per le stazioni trasformatrici (ST) in galleria saranno utilizzati impianti di distribuzione con collegamenti in cavo ad anello (cavo/cavo/trasformatore).

Energieversorgung im technischen Querschlag (2000m)

In den technischen Querschlägen (ca alle 2000m) sind die Trafostationen des Tunnels untergebracht.

Approvvigionamento di energia nel cunicolo trasversale tecnico (2000m)

Nei cunicoli trasversali tecnici (circa ogni 2000m) sono alloggiate le stazioni trasformatrici della galleria.

Dieser besteht aus Ringkabelschaltanlage (Kabel/Kabel/Trafo), einem 50kVA-Trafo 30/0,4 kV sowie den entsprechenden Schränken.

È composto da un impianto di distribuzione ad anello (cavo/cavo/trasformatore), un trasformatore 50kVA 30/0,4 kV e dai relativi armadi.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Energieversorgung in den Multifunktionsstellen (MFS)

In den 3 MFS ist der Energiebedarf sehr viel größer als im technischen Querschlag.

Lüftungszentralen

Die Lüftungszentralen in den Zufahrtstunneln Ahrntal, Wolf und Pfitsch sind Lastschwerpunkte im BBT. Für die Ventilatoren wurde eine Spannungsebene von 3,3 kV ausgewählt.

Die Transformatoren der Lüftungszentrale sind ebenfalls Gießharztrafos jeweils 30/3,3 kV bei einer Leistung von 5 MVA.

Die Schaltanlagen sind wie in der 30kV-Ebene als gasisolierte Anlagen auszuführen. Wegen der zu erwartenden Ströme sind sie als 1000A-Anlagen ausulegen.

Die Gestaltung ist wie im 30kV-Ring doppelt (Block A und Block B). Alle Schalter sind fernbedienbar. Die komplette Anlage ist im Tunnelleitsystem eingebunden.

Licht- und Kraftstromanlagen

Die Energieversorgungsanlage für 50 Hz Licht- und Kraftstrom kann für die Sekundärverteilung in 2 Stromkreise unterteilt werden:

- 1kV-Stromkreis
- 400/230V-Stromkreis

In jedem technischen Querschlag sind zwei Transformatoren 30kV/0,4kV vorgesehen, die über den MS-Ring gespeist werden.

Über die Sekundärleitungen der Transformatoren werden Umschalter gespeist, so dass die Spannung der Sekundärleitung direkt für einen Transformator 0,4kV/1kV oder eine USV-Anlage zur Speisung eines zweiten Transformators 0,4kV/1kV zur Verfügung gestellt werden kann.

An die Sekundärleitungen der beiden Transformatoren werden die zwei 1 kV-Hauptleitungen („normale Leitungen, eine je Tunnelröhre“) und die 1 kV-Leitungen der USV-Anlage („privilegierte Leitungen“, eine je Tunnelröhre) angeschlossen, die 5 Querschläge in Abständen von ca. 333 m mit Strom versorgen.

Die im technischen Querschlag vorgesehene USV-Anlage ist auch zur Speisung der Bahnsignalanlagen geeignet.

In jedem Querschlag (alle 333 m) befinden sich zwei Schaltschränke, die jeweils über eine normale Lei-

Approvvigionamento di energia nei posti multifunzione (PMF)

Nei 3 PMF il fabbisogno energetico è molto maggiore rispetto a quello del cunicolo tecnico.

Centrali di ventilazione

Le centrali di ventilazione nelle gallerie di accesso laterale Ahrntal, Wolf e Vizze sono punti teorici di maggior carico nella Galleria di Base del Brennero. Per i motori dei ventilatori specializzati è stato stabilito un livello di tensione di 3,3 kV.

Anche i trasformatori della centrale di ventilazione sono trasformatori in resina rispettivamente a 30/3,3 kV con una potenza di 5 MVA.

Gli impianti di distribuzione per il livello a 30 kV dovranno essere eseguiti come impianti isolati con gas. Date le correnti previste dovranno essere progettati come impianti a 1000A.

Come per l'anello 30 kV la configurazione è doppia (blocco A e blocco B). Tutti gli interruttori potranno essere comandati a distanza. L'intero impianto è integrato nel sistema di supervisione della galleria.

Impianti LFM

L'impianto elettrico di bassa tensione LFM (Luce e Forza Motrice) 50Hz si può idealmente suddividere per la distribuzione secondaria, in 2 circuiti:

- circuito di alimentazione a 1kV
- circuito di alimentazione a 400/230V

In ogni cunicolo tecnologico sono previsti due trasformatori 30kV/0,4kV che vengono alimentati dall'anello di media tensione.

Dalle condutture secondarie dei trasformatori sono alimentati dei commutatori che permettono di avere la tensione del secondario direttamente su un trasformatore 0,4kV/1kV oppure su un UPS dal quale si alimenta un secondo trasformatore 0,4kV/1kV.

Dai secondari dei due trasformatori si dipartono le due linee principali a 1kV („linee normali“ distribuite una per ogni canna principale) e le due linee 1kV sotto UPS („linee privilegiate“ una per ogni canna principale) che vanno ad alimentare 5 cunicoli trasversali posti ogni 333m circa.

L'UPS previsto nel cunicolo tecnologico è adatto anche all'alimentazione dei circuiti di segnalamento ferroviario.

Nei cunicoli (ogni 333m) ci sono due quadri elettrici alimentati ognuno da una linea normale e da una li-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

tung und eine privilegierte Leitung verfügen.

In jedem Querschlag (alle 333 m) sind am Eingang der 1 kV-Leitungen Transformatoren 1000V/400V angeordnet; diese werden in Schaltschränken installiert und ihre Bauweise wird im Folgenden ausführlicher beschrieben.

In jedem Querschlag (alle 333 m) befinden sich eine normale 1 kV-Leitung und eine privilegierte 1 kV-Leitung, mit Umschaltmöglichkeit zwischen den beiden Leitungen bei Bedarf.

Ein Schaltschrank (alle 333 m) speist die Stromkreise des Gleises 2 (Weströhre), der andere die Stromkreise des Ostgleises.

Fluchtwegbeleuchtungsanlage

Es ist ein Beleuchtungssystem mit Leuchtstofflampen 1x18W vorgesehen, welche entlang der Tunnelwand angebracht werden.

Die Beleuchtungsstärke der Fluchtwege beträgt auf Niveau 1m über Fluchtweg im Mittelwert 5 Lux (garantiert mind. 1Lux).

Für die Beleuchtung werden 18W-Lampen verwendet, die in ca. 2,20 m Höhe und im Abstand von ca. 15 m an der Wand montiert werden.

Die Beleuchtungskörper sind mit einem Sicherheitsstromkreis ausgerüstet und werden über eine USV-Anlage gespeist.

Alle 50 m ist ein beleuchteter Schalter zum Einschalten der Beleuchtung im jeweiligen Tunnelabschnitt vorgesehen. Das Einschalten aller Lampen ist auch per Fernbedienung durch das Überwachungssystem möglich.

Lediglich für die über den Fluchttüren montierten Lampen ist eine Montagehöhe von 2,65 m vorgesehen.

Außerhalb der Querschlüge in Türnähe ist eine Sicherheitsbeleuchtung mit weißen Licht angebracht, die immer eingeschaltet ist.

Außer der Beleuchtungsanlage mit Leuchtstofflampen ist eine Signalisierungsanlage mit blauen Leuchtdioden (LEDs) vorgesehen und sind in Höhe des Handlaufs im Abstand von 3 m entlang der Strecke angebracht.

Auch die LEDs sind an den Sicherheitsstromkreis der USV-Anlage angeschlossen.

4.3.4. Traktionsstrom 25kV, 50Hz

nea privilegiata.

Nei cunicoli (ogni 333m) sono installati all'arrivo delle linee 1kV, dei trasformatori 1000V/400V posti all'interno di quadri elettrici e costruiti come in seguito meglio specificato.

Nei cunicoli (ogni 333 m) vi sono una linea 1kV normale e 1 linea 1kV privilegiata con possibilità di commutazione fra le due linee in caso di necessità.

Un quadro elettrico (ogni 333m) alimenta i circuiti elettrici del binario pari (canna ovest) mentre un secondo quadro alimenta i circuiti elettrici del binario dispari.

Impianto di illuminazione delle vie di fuga

È previsto un sistema di illuminazione con lampade fluorescenti 1x18W posizionate lungo la parete del tunnel.

La potenza di illuminazione delle vie di fuga a un livello di 1m di altezza sulle vie di fuga è in media di 5 Lux (è garantito un minimo di 1Lux).

Per le lampade saranno utilizzate plafoniere da 18 W posate a parete ad una altezza lampada di circa 2,20 m e una interdistanza di circa 15 m.

Il circuito delle lampade per l'illuminazione è mantenuto sotto circuito di sicurezza ed è alimentato da UPS.

Ogni 50m è previsto un pulsante luminoso per l'accensione di un tratto di galleria. Il comando di accensione di tutte le lampade è comunque comandato anche "in remoto" dal sistema di supervisione.

Solo per le lampade installate sopra le porte dei cunicoli, l'altezza di installazione prevista è di m 2,65 lampada.

All'esterno dei cunicoli trasversali di collegamento in prossimità delle porte, è installata una lampada di sicurezza a luce bianca, sempre accesa.

Oltre all'impianto di illuminazione con lampade fluorescenti, è previsto un impianto di segnalazione a LED blu, posti lungo il percorso all'altezza del corrimano con interasse di 3m.

Anche il circuito di alimentazione dei LED è derivato dal circuito di sicurezza sotto UPS.

4.3.4. Trazione elettrica 25kV, 50Hz

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Das gewählte Traktionssystem mit 25 kV 50 Hz wurde ausgehend vom italienischen Hochgeschwindigkeitssystem und unter Zugrundelegung folgender Elemente entwickelt:

- Das Betriebsprogramm
- Die Verfügbarkeit der Energieversorgung aus bestehenden und möglichst nahe gelegenen Leitungen (TIWAG in Ahrntal und Terna + RFI in Franzensfeste)
- Die Möglichkeit, die Unterwerke (Ahrntal und Franzensfeste) mit möglichst geringen Auswirkungen auf die Umwelt zu errichten
- Der Standort der Schaltposten (PPD) unter Berücksichtigung von elektrischen Problemen, der Zugänglichkeit von außen sowie der Nutzung von Räumen, die nach Errichtung der Bauwerke zur Verfügung stehen
- Die Positionierung der Systemtrennstellen mit Traktion 15 kV 16,7 Hz unter Berücksichtigung der Anforderungen des Zugsteuerungs-, Zugsicherungs- und Signalgebungssystems.

Il sistema di trazione prescelto, a 25 kV 50 Hz è stato sviluppato partendo da quello AC/AV italiano e prendendo a base i seguenti elementi:

- Il programma di esercizio
- La disponibilità dell'alimentazione per l'energia da linee esistenti e il più possibile vicine (TIWAG ad Ahrntal e Terna + RFI a Fortezza)
- La possibilità di realizzare le SSE (Ahrntal, e Fortezza) con il minimo impatto ambientale
- La posizione dei Posti di Paralelo (PPD) in funzione delle problematiche elettriche, della possibilità di accesso dall'esterno, nonché dello sfruttamento di vani resisi disponibili in seguito alle attività di realizzazione delle opere civili
- Il posizionamento delle Sezioni di Cambio Sistema (SCS) con la trazione a 15 kV **16,7 Hz**, in funzione dei requisiti del sistema di Comando Controllo e Segnalamento.

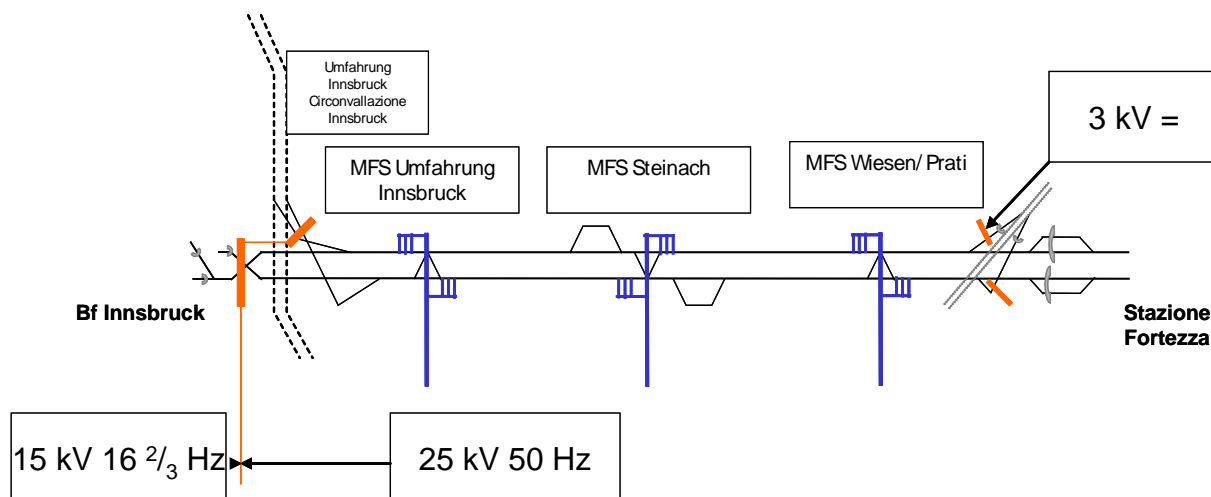


Abbildung 19: Systemwahl Traktionsstrom

Für die Oberleitung wurde ein herkömmliches Kettenwerkssystem gewählt, da der zwischen Lichtraumprofil und Innerkantenprofil vorhandene Raum ausreichend ist.

Es wurden alle erforderlichen Merkmale der Anlage festgelegt, damit diese mit den verbundenen Vorrichtungen und Systemen (in Richtung Innsbruck und in Richtung Franzensfeste) kompatibel ist.

Die Standorte der Feeder -25 kV, Umspannstationen und Schaltposten wurden mit besonderer Sorgfalt

Illustrazione 19: Scelta del sistema trazione elettrica

Per la linea di contatto è stato scelto il tipo tradizionale a catenaria, essendo sufficiente lo spazio disponibile fra il gabarit di transito e il profilo di intradosso dei tunnels.

Sono state definite tutte le caratteristiche dell'impianto necessarie a renderlo compatibile con gli enti interfacciati (verso Innsbruck e verso Fortezza)

E' stata posta particolare attenzione ai posizionamenti dei feeder -25 kV, Posti di autotrasformazione

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

gewählt.

Die Oberleitung wurde in Bezug auf alle technischen und funktionalen Aspekte (Streckentrennungen und Nachspannungen, Vorrichtungen zur Spannung und Verankerung der Leitungen, Kommunikation usw.) definiert.

Es wurde besonders auf die einschlägigen Normen Bezug genommen und auf die Einhaltung der für das Teilsystem Energie geltenden TSI-Anforderungen geachtet.

Züge dürfen im Tunnel nur unter der Voraussetzung verkehren, dass sie die TSI-Bestimmungen oder die nationalen Bestimmungen, die vom zukünftigen Infrastrukturbetreiber als gleichwertig beurteilt werden, erfüllen.

Die Energieversorgung der Traktionsstromanlage erfolgt über die zu errichtenden Unterwerke Ahrntal und Franzensfeste.

Das Unterwerk Franzensfeste verfügt über zwei 132 kV Versorgungssysteme, von denen eines normalerweise die Leitung Richtung Norden und das andere die Leitung Richtung Süden speist. Die Anlage besitzt ausreichende Redundanzen, so dass ein Ausfall beider Systeme äußerst unwahrscheinlich ist

Das Unterwerk Ahrntal wird in einer für den Bau erforderlichen Kaverne des Zugangsstollens Ahrntal errichtet. Die Primärversorgung erfolgt über eine zweischleifige 110kV Kabelverbindung zwischen dem UW und dem in Bau befindlichen 220/110kV Umspannwerk der TIWAG in Vill.

Bei einem Ausfall eines Unterwerks kann die Speisung vom anderen Unterwerk aus, unter Aufrechterhaltung der TSI-Parameter erfolgen.

4.3.5. Telekommunikations- und Überwachungssysteme

Das Telekommunikationssystem ist die Gesamtheit der Anlagen, welche zur Datenfernübertragung, Vermittlung (drahtlos/drahtgebunden) sowie Audio- und Videoübertragung mittels verschiedener Medien z. B. Kupfer-, LWL- Kabel und Funk dienen.

Die Anwendung eines ERTMS Level 2/GSM-R Standards im Bereich dieses Projektes stellt eine Garantie zur Übereinstimmung mit den TSI-Vorschriften dar.

Bei der Erarbeitung der Planung wurden die Entwicklungskriterien der EN 50126 berücksichtigt.

Es sind durch die Ausrüster Telekommunikations- und Gefahrenmeldeanlagen für den gesamten BBT

e di sezionamento.

La linea di contatto è stata definita in tutti i suoi aspetti sia tecnici che funzionali (sovrapposizioni isolate e non isolate, posti di tensionatura e di ormeggio dei conduttori, comunicazioni, ecc.).

E' stata prestata particolare attenzione ai riferimenti alle norme ed in particolare al rispetto dei requisiti TSI applicabili per il sottosistema Energia.

Il materiale rotabile sarà ammesso a circolare nel tunnel solo a condizione che rispetti le norme STI o quelle nazionali giudicate equivalenti dal futuro Gestore dell'infrastruttura.

L'alimentazione elettrica degli impianti di trazione avverrà attraverso le future sottostazioni di Ahrntal e Fortezza.

La SSE di Fortezza dispone di due sistemi di alimentazione a 132 kV, di cui uno di norma alimenta la linea verso nord e l'altro per la linea verso sud. L'impianto è sufficientemente ridondato cosicché un guasto a entrambi i sistemi risulta essere molto improbabile.

La sottostazione Ahrntal sarà realizzata in un camerone necessario per la costruzione del cunicolo di accesso di Ahrntal. L'approvvigionamento primario avviene tramite un collegamento in cavo a 110 kV tra la prima sottostazione e quella costruenda da 220/110kV della TIWAG a Vill.

In caso di guasto totale di una SSE la linea verrà alimentata dall'altra SSE garantendo comunque il rispetto dei parametri STI.

4.3.5. Sistemi di telecomunicazione e di sorveglianza

Il sistema TLC è costituito dall'insieme degli impianti che servono alla trasmissione di dati a distanza, alla commutazione (senza cavo/in cavo), nonché alla trasmissione audio e video attraverso diversi mezzi come per es. cavi in rame, cavi in fibra ottica e radio.

L'adozione, nell'ambito del presente progetto, dello standard ERTMS/GSM-R livello 2 è la prima garanzia di rispondenza alle prescrizioni TSI.

Durante l'elaborazione del progetto si sono considerati i criteri progettuali della normativa EN 50126.

Dovranno essere realizzati impianti TLC e di rivelazione pericoli per l'intera Galleria di Base del Brenne-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Anlagen zu realisieren, welche die TSI- Vorschriften (auf europäischer Ebene) einhalten.

ro compresa la galleria esistente "Valle dell'Inn" che soddisfino i requisiti stabiliti dalle STI (a livello europeo).

Zum Telekommunikationssystem gehören:

Il sistema delle telecomunicazioni comprende:

- Digitale Übertragungstechnik, die untergliedert wird in:
 - Weitverkehrsebene
 - Regionalebene
 - Lokalebene
- Drahtgebundene Betriebsfernmeldetechnik als Rückfallebene GSM-R (Betriebs- und Instandhaltungsfunk), BOS- Funk sowie zur Reisendeninformation im Havariefall (Beschallung für Notfälle)
- Digitale Vermittlungstechnik zur Sprachkommunikation
- Tunnelfunksystem
 - GSM-R, Führerstandsraumanzeige gemäß ETCS Level 2 und betriebliche Sprachkommunikation (Betriebs- und Instandhaltungsfunk)
 - Behördenfunk- Funk TETRA
 - Behördenfunk- 70 cm Atemschutzfunk
 - GSM-P 900, Übertragung der öffentlichen GSM-P- Kommunikation in die Fahrrohre zur Übernahme in die Züge
- Zeitdienstanlage
- Tunnelleitsystem
- Kabelanlage
 - Lichtwellenleiterkabelanlagen
 - Kupferkabelanlagen

Das Tunnelfunksystem wurde für alle Dienste (GSM-R, TETRA und GSM-P) mit Leckkabeln in den Fahrrohren und Rettungs- und Zugangstunneln geplant.

- Apparati tecnici di trasmissione digitale, suddivisi in:
 - Livello a lunga distanza
 - Livello regionale
 - Livello locale
- Apparati tecnici di telefonia selettiva con collegamenti in cavo come misura di ripiego per il GSM-R (radiocomunicazioni di servizio e manutenzione), le radiocomunicazioni per le organizzazioni di soccorso e le informazioni per i viaggiatori in caso di avaria (diffusione sonora per emergenze)
- Apparati tecnici digitali di trasmissione per le comunicazioni in fonìa
- Sistema radio della galleria
 - GSM-R, visualizzazione delle informazioni nella cabina del macchinista secondo ETCS livello 2 e comunicazione vocale operativa (radiocomunicazioni di servizio e manutenzione)
 - Radiocomunicazioni per le autorità TETRA
 - Radiocomunicazioni in banda 70 cm per le maschere di protezione antigas
 - GSM-P 900, trasmissione delle comunicazioni pubbliche GSM-P nelle gallerie di linea per l'utilizzo nei treni.
- Impianto di sincronizzazione oraria
- Sistema di supervisione della galleria
- Impianti di cablaggio
 - Impianti di cablaggio in fibra ottica
 - Impianti di cablaggio in rame

Il sistema radio della galleria è stato progettato per tutti i servizi (GSM-R, TETRA e GSM-P) con cavi radianti nelle gallerie di linea e nelle gallerie di evacuazione e in quelle d'accesso laterale.

Das Tunnelfunksystem ist so geplant und zu realisieren, dass bei Ausfall einer Tunnelfunkstelle oder einer Kabelunterbrechung der Funkbetrieb aufrecht erhalten kann.

Il sistema radio della galleria è progettato e dovrà essere realizzato in modo tale che in caso di avaria di uno dei punti radio della galleria o di un'interruzione del cavo, il funzionamento delle radiocomunicazioni potrà essere mantenuto.

Sollte ein Leckkabel durch mechanische Einflüsse zerstört werden, kann der Betrieb nur bis zur defekten Stelle aufrechterhalten werden.

Se un cavo radiante dovesse rompersi in seguito ad azione meccanica il funzionamento potrà essere garantito solo fino al punto difettoso.

Die Tunnelfunkstellen für die Fahrtunnel und den

I punti radio della galleria per le gallerie di linea ed il

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Servicestellen werden in den Querschnitten in besonders geschützten Schränken aufgestellt.

cunicolo di servizio saranno installati nei cunicoli trasversali di collegamento in armadietti particolarmente protetti.

In allen Querschnitten sowie im Servicestellen wird die Funkversorgung über Antennen sichergestellt.

In tutti i cunicoli trasversali, nonché nel cunicolo di servizio la copertura radio sarà assicurata per mezzo di antenne.

Die Gefahrenmeldeanlagen wurden für den gesamten BBT einschließlich des bestehenden Umfuhrtunnel Innsbruck, den Servicestellen und der Schnittstelle Bahnhof Franzensfeste passfähig zur Systemplanung Zugsicherung geplant.

Sono stati progettati anche gli impianti di rilevazione pericoli per l'intera Galleria di Base del Brennero, inclusa la galleria esistente della circonvallazione di Innsbruck, i cunicoli di servizio e l'interfaccia con la Stazione Fortezza, in armonia con la progettazione di sistema del comando e controllo.

Folgende Anlagen sind als Gefahrenmelde- und Überwachungsanlagen vorgesehen:

I seguenti impianti sono previsti come impianti di Rilevazione Pericoli e di Monitoraggio:

- Heißläufer-/Festbremsortungsanlagen
- Flachstellenortungsanlagen/laserbasierende Gleiswagen
- Lichttraumprofilmessanlagen

- Impianti di rilevamento temperatura boccole/freni bloccati
- Impianto controllo superfici ruota-rotaia / controllo laser binario con carrozza di misura
- Impianti di misurazione della sagoma

Zur Gewährleistung eines sicheren und störungsfreien Betriebes und zur Gefahrenabwehr sind folgende Anlagen zu installieren:

Al fine di garantire un esercizio sicuro e corretto e prevenire pericoli dovranno essere installati i seguenti impianti:

- Videoüberwachungsanlagen,
- Brandmeldeanlagen,
- Einbruchmeldeanlagen,
- Zutrittskontrollsystem,
- Erdbebenwarnanlagen,
- Temperaturüberwachung / Luftströmungsmeldeanlagen im Tunnel und
- Umweltdatenmeldeanlagen.

- Impianti di videosorveglianza,
- Impianti di rilevamento incendi,
- Impianti anti-intrusione,
- Sistema di controllo d'accesso,
- Impianti di rilevamento sismico
- Impianti di monitoraggio delle temperature / del flusso dell'aria in galleria e
- Impianti di rilevamento dei dati ambientali.

Tunnelleitsystem

Das Überwachungssystem der technischen Tunnelanlagen basiert auf der Verwendung von programmierbaren Logiken und Überwachungsplattformen.

Sistema di supervisione della galleria

Il sistema di supervisione degli impianti tecnologici in galleria è basato sull'uso di logiche programmabili e di piattaforme di supervisione.

Im Projekt wird die Funktionsweise des Systems zur Überwachung der nicht bahnspezifischen Anlagen und der Umgebungsparameter des Tunnels beschrieben. Das Anlagenüberwachungssystem kann mit lokalen Leitstellen sowie mit der österreichischen Betriebszentrale (Innsbruck) und der Betriebszentrale (Verona) des SCC-Systems der italienischen Eisenbahn interagieren. Diese Möglichkeit erlaubt es, das System auf jeder Ebene mit größtmöglicher Flexibilität einzusetzen.

Nel Progetto viene descritto il funzionamento del sistema di controllo e supervisione relativo agli impianti non tipicamente ferroviari ed ai parametri ambientali del tunnel. Il sistema di supervisione degli impianti avrà la possibilità di interagire sia con delle postazioni di controllo locali che con il Posto Centrale austriaco (Innsbruck) ed il Posto Centrale (Verona) del sistema SCC delle ferrovie italiane. Questa prospettiva permette di gestire il sistema ad ogni livello con la massima flessibilità.

Sämtliche Daten und Befehle betreffend Signalge-

Tutti i dati ed i comandi che riguardano segnalamen-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

bung, Telekommunikation, Überwachung, mechanische und elektrische Anlagen sowie Traktionsstrom werden über eine Leitung vom Typ SDH LIV-4 (Synchronous Digital Hierarchy) an die Zentraleitstellen übermittelt. Die Überwachungsanlagen, die mechanischen Anlagen sowie die 50 Hz-Anlagen werden durch den Bereich Diagnostik und Wartung gesteuert und überwacht.

Durch das Überwachungssystem gesteuerte Anlagen:

- Schaltanlagen MS / HS
- Brandmeldeanlagen
- Türüberwachung
- Tunnellüftung
- Schleusen
- Beleuchtungsanlage
- 50 HZ-Niederspannungsanlagen
- Brandschutz- und Entwässerungsanlagen
- Überwachung der Klimatisierung
- Überwachung der meteorologischen Daten
- Überwachung der Luftgeschwindigkeit
- Pumpanlagen

4.3.6. Zugsicherungs- und Zugleitsysteme

Die Signalanlagen haben die Hauptaufgabe, die Sicherheit des Zugverkehrs zu gewährleisten.

Von deren Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit hängen auch die Regelmäßigkeit/Pünktlichkeit des Zugverkehrs und die Kapazität der Strecke ab.

Da es sich um eine Hochgeschwindigkeitsstrecke – 250 km/h handelt, wurde das System ERTMS/ETCS Level 2 verwendet.

Das Projekt hält die Bestimmungen CO.CO.SI (Control Command Signaling) der TSI strengstens ein und wurde in Übereinstimmung mit den Bestimmungen EN 50126 entwickelt.

Die Planung wurde nach bereits bewährten nationalen Schemen und Ausschreibungen, sowie unter Einhaltung auch der CENELEC-Bestimmungen, entwickelt.

Die besonderen Gegebenheiten, nämlich die außergewöhnliche Länge des Tunnels, erfordern, dass sämtliche Anlagen, soweit möglich, an Standorten konzentriert werden, die für das Wartungs- und

to, telecomunicazioni, sorveglianza, impianti meccanici, impianti elettrici e trazione elettrica confluiscono ai posti centrali attraverso una linea SDH LIV-4. (Synchronous Digital Hierarchy). Gli impianti di sorveglianza, gli impianti meccanici e quelli a 50 HZ vengono gestiti dal settore di diagnostica e manutenzione.

Impianti controllati dal sistema di supervisione :

- interruttori MT / AT
- Rilevazione incendio
- Controllo porte
- Ventilazione galleria
- Compartimentazione
- Impianto di illuminazione
- Impianti elettrici 50 HZ di bassa tensione
- Impianti idraulici antincendio e di drenaggio
- Controllo condizionamento
- Controllo dati meteorologici
- Controllo velocità aria
- impianti di pompaggio

4.3.6. Sistemi di comando e controllo

Gli impianti di Segnalamento hanno lo scopo principale di garantire la sicurezza della circolazione treni.

Dalla loro affidabilità e disponibilità dipende anche la regolarità/puntualità della circolazione treni e la capacità della linea.

Trattandosi di linea AV – 250 km/h, è stato utilizzato il Sistema ERTMS/ETCS liv.2.

Il progetto rispetta rigorosamente le norme CO.CO.SI (Control Command Signalling) delle STI ed è stato sviluppato in armonia a quanto previsto dalle norme EN 50126.

La progettazione è stata sviluppata seguendo schemi e capitolati nazionali già ben sperimentati e rispettando anche le norme CENELEC.

L'esigenza legata al particolare ambiente, rappresentato da un lunghissima galleria, è di concentrare le apparecchiature, per quanto possibile, in posti facilmente accessibili per il personale della manutenzione.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Einsatzpersonal leicht zugänglich sind.

Die elektronischen Stellwerke (ESTW) haben die Funktion die Einrichtungen an der Strecke (Weichen, Signale, Gleisfreimeldeanlagen) zu steuern und zu überwachen.

Für den Brenner Basistunnel werden drei neue ESTW errichtet, die in den Multifunktionsstellen Innsbruck, Steinach und Wiesen untergebracht sind.

Die neu zu schaffende Abzweigstelle Fritzens-Wattens 14 (bisher Üst Aldrans) im Inntaltunnel der Umfahrung Innsbruck wird vom bestehenden ESTW Inntaltunnel gesteuert.

Die Anbindung des Brenner Basistunnels an den Innsbrucker Hbf wird durch das dort bestehende ESTW Innsbruck Hbf gesteuert.

Die ESTW sind unbesetzt und sind direkt in die BFZ Innsbruck eingebunden und werden von dort ferngesteuert.

Sämtliche für das gegenständliche Vorhaben beschriebene Stellwerke werden mittels LWL-Ring miteinander verbunden.

Die Verbindung aller Stellwerke zur Steuerung des BBT mit der BFZ (Betriebsführungszentrale) Innsbruck erfolgt mittels redundanter LWL-Verbindung (im BBT).

Eine zusätzliche Verbindung, gesichert über Security Gateways“, erfolgt über unabhängige Leitungswege des öffentlichen Netzes (über den Brennerpass).

Auf der Strecke werden ein sicherer Zugverkehr und Zugfolgeabstand mit der verlangten europäischen Interoperabilität unter Einhaltung der TSI vom System ERMTS/ETCS Level 2 gewährleistet.

Jede RBC – Radio Block Centre – ist einerseits mittels LWL-Kabeln an die Stellwerke angeschlossen und andererseits mittels eines digitalen Funksystems GSM-R mit dem Zug verbunden.

Die RBC steuert den Zugfolgeabstand. Die RBC sammelt die Daten von den streckenseitigen Anlagen und schickt über GSM-R alle Informationen an den Zug, die es diesem gestatten, seine Geschwindigkeit sicher anzugleichen; die zugseitigen Anlagen gleichen die Zugbewegung mittels der Generierung von Bremskontrollkurven an, die auf Grundlage des statischen Streckenprofils und der Bremseigenschaften des jeweiligen Zuges berechnet werden.

Das System des BBT sieht drei RBC vor: eine der ÖBB (in Innsbruck), eine der RFI (in Verona oder

ne e del pronto intervento.

Gli apparati centrali computerizzati (ACC) assolvono la funzione di comandare e controllare le installazioni sulla linea (scambi, segnali, impianti di controllo della libertà della linea).

Per la Galleria base del Brennero sono stati realizzati tre nuovi ACC che si trovano nei posti multifunzione di Innsbruck, Steinach e Prati.

Il Posto di interconnessione Fritzens- Wattens 14 (sinora Posto di comunicazione Aldrans) da realizzare nella galleria Inntal della Circonvallazione di Innsbruck sarà controllato dell'esistente ACC Inntaltunnel.

L'interconnessione della Galleria di Base del Brennero con la Staz. C.le di Innsbruck sarà controllata dall'ACC Innsbruck Hbf esistente in loco.

Gli ACC sono impresenziati e sono direttamente interconnessi al PC di Innsbruck che li controllerà a distanza.

Tutti gli apparati centrali descritti per il quadro di riferimento progettuale saranno collegati ad anello in fibra ottica.

La connessione di tutti gli apparati centrali della Galleria di Base del Brennero con il PC (Posto centrale) di Innsbruck sarà realizzato con un collegamento ridondato in fibra ottica (nella Galleria di Base del Brennero).

Sarà realizzato un collegamento supplementare, messo in sicurezza da "Secure Gateways", attraverso una via di trasmissione indipendente dalla rete pubblica (attraverso il Passo del Brennero).

In linea, la circolazione ed il distanziamento dei treni, in sicurezza e con la richiesta Interoperabilità europea, sono garantiti, nel rispetto delle STI, dal sistema ERTMS/ETCS livello 2.

Ogni RBC – Radio Block Centre – è collegato da un lato, per mezzo di cavi a fibre ottiche, agli ACC, e dall'altro per mezzo di un sistema radio digitale GSM-R, al treno.

L'RBC gestisce il distanziamento treni. L'RBC, infatti, raccogliendo i dati dagli apparati di terra, invia a bordo, con il GSM-R, tutte le informazioni che permettono al treno di adeguare in sicurezza la propria velocità; gli apparati di bordo adeguano il moto attraverso la generazione delle curve di controllo di frenatura, che sono calcolate in base al profilo statico della linea ed alle caratteristiche di frenatura del singolo treno.

Il sistema della Galleria del Brennero comporterà tre RBC: uno di ÖBB (ad Innsbruck), uno di RFI (a Ve-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

auch an einem anderen Standort, entsprechend der Programme der RFI) und eine autonome RBC des für den BBT.

rona, o auch in altra Sede, secondo i programmi RFI) ed uno del BBT.

Der Zugführer empfängt zusammen mit den Daten bezüglich der Geschwindigkeit und der Eigenschaften des Streckenabschnitts, auf dem er sich befindet, laufend das GSM-R-Signal, das ihm die Fahrerlaubnis erteilt, und erhält alle Signalisierungen im Führerstand.

Il macchinista riceve con continuità il segnale GSM-R che gli dà il consenso per la corsa, assieme ai dati sulla velocità ed alle caratteristiche della tratta di linea che percorre, ed avrà tutte le segnalazioni sul banco di comando.

Streckenseitige Leuchtsignale sind nicht mehr erforderlich: die virtuellen Signale werden im Zug wiederholt. Der Standort der Signale, der die Grenzen der Blockabschnitte bestimmt, wird jedoch auf der Strecke durch entsprechende Tabellen angezeigt.

I segnali luminosi a terra non sono più necessari: i segnali virtuali sono ripetuti a bordo; l'ubicazione dei segnali, che definisce i confini delle Sezioni di Blocco, è comunque segnata a terra da apposite tabelle.

Die Zugortung erfolgt durch ein Achszählsystem.

Il rilevamento della posizione del treno sarà realizzato con sistema conta-assi.

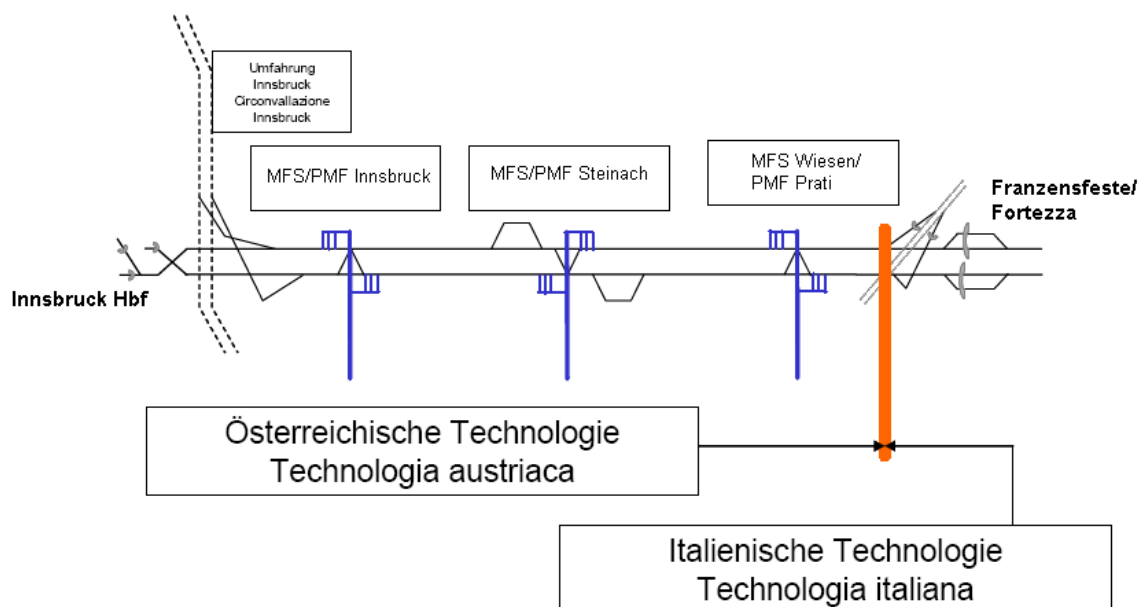


Abbildung 20: Systemwahl Signaltechnik

Illustrazione 20: Scelta del sistema di segnalamento

4.3.7. Maschinentechnische Anlagen

Zu den maschinentechnischen Anlagen gehören::

- Lüftungsanlagen
- Pumpenanlagen
- Löschwasseranlage
- Tunnelschott- und Schleusentoranlagen

4.3.7. Impianti meccanici

Gli impianti meccanici comprendono le seguenti tipologie:

- impianti di ventilazione
- impianti di pompaggio
- impianto di acqua antincendio
- impianti relativi alla compartimentazione antin-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

- Dammbalkenanlagen
- Störfallbeckenanlagen

Die Lüftungszentralen bilden das Grundelement und werden in den Portalbereichen der Zugangstunnel oder in den Zugangstunnel eingebaut; die Zugangstunnel zu den Multifunktionsstellen gewährleisten auch eine Luftzufuhr und eine Luftabfuhr.

Die Lüftungszentralen und die Axialventilatoren in den Portalbereichen müssen die aus dem Lüftungskonzept geforderten Förderleistungen gewährleisten und gleichzeitig den Sicherheitsanforderungen entsprechen (Redundanz).

Die Luftverteilung und -menge in den Haupttunneln und in den technischen Räumen werden durch manuelle und motorisierte Lüftungsklappe geregelt; bei vorhandenem Zugverkehr muss die Luftzufuhr im Tunnel in Fahrtrichtung der Züge erfolgen.

In den Multifunktionsstellen, in denen eine Klimatisierung der technischen Räume verlangt wird, können die Lüftungsanlagen als Luftaustauscherbetrieb verwendet werden, um eine Abkühlung der Tunnelluft durch die frische Zuluft zu erreichen.

In den Querschlägen wird die Lüftung durch Ventilatoren in Belüftungsrohren (ein langes und ein kurzes) auf einer Seite und durch eine motorisierte Lüftungsklappe auf der anderen Seite gewährleistet.

Im Bereich der Abzweigung Innsbruck befinden sich lange schachtartige Querschläge, in denen die Lüftung durch Gruppen von reversiblen Ventilatoren in Belüftungsrohren und durch zwei motorisierte Luftklappen (eine auf jeder Seite) gewährleistet wird.

Im Ereignisfall wird ein Überdruck in der nicht betroffenen Tunnelröhre erzeugt. Die nicht betroffene Tunnelröhre ermöglicht somit einen sicheren Ort.

Die Fluchttüren der für die Evakuierung vorgesehenen Querschläge (4 entlang dem Haupttunnel und 6 in den Notfallhaltestellen) werden im Ereignisfall geöffnet. Die geschlossenen Querschläge hingegen werden die Luft aus der nicht betroffenen Tunnelröhre durch die Belüftungsrohre oder die motorisierten Luftklappen absaugen.

Die Fluchttüren der Querschläge sollen einen Druck von ± 22 kPa bzw. einen Brandwiderstand von 90 Minuten standhalten bzw. aufweisen.

Die Lüftung sieht in einigen Fällen die Schließung von Haupttunnelabschnitten mittels Bahntore vor.

Eine Löschwasseranlage ist sowohl für den Haupt-

cendio ed alle porte di compartimentazione

- impianti di pancone
- attrezzaggio delle vasche di ritenuta per liquidi pericolosi

Le centrali di ventilazione costituiscono l'elemento principale e sono situate ai portali delle gallerie d'accesso o all'interno delle stesse gallerie di accesso; le gallerie di accesso ai punti multifunzione costituiscono i canali di trasporto dell'aria.

Le centrali di ventilazione ed i ventilatori assiali ai portali dovranno fornire le prestazioni richieste dal concetto di ventilazione e rispettare i requisiti della sicurezza (ridondanza).

La distribuzione e quantità dell'aria nei tunnel principali e nei locali tecnologici sarà regolata da serrande manuali e motorizzate; l'immissione dell'aria nel tunnel, in presenza di circolazione, dovrà avvenire nel senso di marcia dei treni.

Nei posti multifunzione dove è richiesta la climatizzazione dei locali tecnici, si prevede un sistema ad espansione diretta che utilizza l'aria fresca di immissione per lo smaltimento del calore.

Nei cunicoli trasversali di collegamento la ventilazione è garantita da ventilatori in canali circolari (uno lungo e l'altro corto) da un lato e da una serranda motorizzata dall'altro.

Nella zona della diramazione di Innsbruck esistono cunicoli trasversali "by-pass" (lunghi, a pozzo) dove la ventilazione è garantita da un gruppo di ventilatori in canali circolari reversibili e da due serrande motorizzate (una per lato).

In caso di evento la galleria non colpita viene messa in sovrappressione e costituisce un luogo sicuro.

I cunicoli trasversali impegnati per l'esodo (4 lungo il tunnel di base e 6 nelle fermate di emergenza) avranno le porte aperte, mentre i cunicoli chiusi aspireranno l'aria dalla galleria non incidentata tramite i canali circolari o la serranda motorizzata.

Le porte dei cunicoli trasversali dovranno avere una resistenza alla sovrappressione di ± 22 kPa, una resistenza minima al fuoco di 90 minuti.

La ventilazione in alcuni casi prevede la chiusura di tratti del tunnel principale con portoni.

Un impianto con acque antincendio è previsto sia per

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

tunnel als auch für den Rettungsstollen der bestehenden Umfahrung Innsbruck vorgesehen. Die Löschwasserleitungen sind ständig mit Wasser gefüllt.

Im Haupttunnel sind Hydranten im Abstand von 111 m, die in einem Ringsystem verbunden sind, vorgesehen..

In der bestehenden Umfahrung Innsbruck werden Hydranten im Abstand von 333 m in Nähe der Fluchtüren angeordnet. Das Löschwassersystem ist daher im Rettungsstollen unterzubringen.

Die Löschwasserbecken mit Pumpen sind im Abstand von alle 6 km in den Querschlügen angeordnet; diese weisen ein Mindestvolumen von 108 m³ auf. Einige Becken (maximales Volumen von 159 m³) werden für die Sammlung der Bergwässer verwendet und ermöglichen eine Wasserversorgung von einem Becken zu einem anderen.

Die Wasserversorgung von einem höher gelegenen Becken zu einem niedrig gelegenen Becken erfolgt mittels Schwerkraft und von einem niedrig gelegenen zu einem höher gelegenen Becken mittels Pumpen. Die dazu erforderlichen Leitungen sind im Servicestollen untergebracht.

Rettungsplätze im Bereich der Portale der Haupttunnel (Innsbruck und Franzenfest) und der Zugangstunnel (Ahrental, Steinach und Pfitsch) werden mit Hydranten versehen.

Das Fahrraumwasser, das getrennt von den Bergwässern abzuleiten ist, wird in den niedrigsten Punkten in Becken, die seitlich des Haupttunnels liegen (gegenüber den Querschlügen), gesammelt.

Die Sammelleitungen sind ständig mit Wasser gefüllt (5 l/s vorwiegend Bergwasser).

Die Hauptfunktion der Störfallbecken ist die Sammlung und die Entsorgung von gefährlichen Flüssigkeiten die unter bestimmten Umständen auf die Fahrbahn fallen bzw. ungekippt werden.

Die Störfallbecken sind mit folgenden Systemen ausgestattet:

- Kontrollsystem für Wasseranalyse
- Ablaufsystem für gefährliche Flüssigkeiten
- Automatisches Schaumlöschsystem
- Ableitsystem von gefährlichen Flüssigkeiten
- Belüftungssystem

Im Normalbetrieb werden keine gefährlichen Flüssigkeiten durch das Kontrollsystem, welches sich ober-

la galleria principale sia per il cunicolo di soccorso dell'esistente circonvallazione di Innsbruck. Le condotte per le acque antincendio sono permanentemente riempite d'acqua.

Nel tunnel di base si prevedono attacchi idrante ogni 111 metri con un sistema di distribuzione ad anello.

Nella circonvallazione di Innsbruck si prevedono attacchi idrante ogni 333 metri in prossimità delle porte di collegamento, il sistema di distribuzione dell'acqua si trova quindi nel cunicolo di soccorso.

Le vasche antincendio con un sistema di pompaggio sono posizionate in un cunicolo trasversale ogni 6 km circa; tali vasche avranno un livello minimo di 108 m³ destinato all'impianto antincendio; alcune vasche (volume massimo di 159 m³) saranno destinate al recupero delle acque di falda e permetteranno l'alimentazione dell'acqua da una vasca all'altra.

L'alimentazione dell'acqua potrà avvenire per gravità da una vasca più alta ad una più bassa o mediante l'utilizzo di pompe immerse da una vasca più bassa ad una più alta; le rispettive tubazioni si trovano nel cunicolo di servizio.

Ai portali (Innsbruck e Fortezza), agli imbocchi delle gallerie intermedie (circonvallazione di Innsbruck, Steinach e Vize) si prevedono idranti a colonna a protezione delle aree di soccorso esterne.

Le acque di piattaforma saranno raccolte nei punti di minimo mediante vasche posizionate a lato del tunnel principale (lato opposto al cunicolo trasversale) e saranno totalmente separate dalle acque di falda.

Le tubazioni di raccolta saranno continuamente alimentate da acqua (5 l/s prevalentemente recuperate da acque di falda).

La funzione principale delle vasche di ritenuta è la raccolta ed inertizzazione di eventuali liquidi pericolosi rovesciati sulla piattaforma ferroviaria.

Le vasche di ritenuta saranno provviste di:

- sistema di controllo per analisi qualità acqua
- sistema di scarico acque non contaminate
- sistema di spegnimento automatico a schiuma
- sistema di aspirazione liquidi contaminati
- sistema di ventilazione

In caso di esercizio normale il sistema di controllo, posizionato a monte della vasca di ritenuta, non rile-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

halb des Störfallbeckens befindet, beobachtet. Dieses erlaubt somit eine Ableitung der Wässer, die entweder im Gefälle oder über eine Pumpanlage erfolgt.

Im Ereignisfall stellt das Kontrollsystem das Vorhandensein von gefährlichen Flüssigkeiten fest. Weiters ermöglicht es eine Sammlung und eine eventuelle Behandlung sowie das Abpumpen der gefährlichen Flüssigkeiten.

Das Abpumpsystem sieht zwei Anschlüsse ausserhalb des Querschlags vor, um die Entleerung des Beckens ohne Zutritt von Personal zu ermöglichen.

Vor dem Querschlag, in welchem das Störfallbecken untergebracht ist, wird eine Trennwand gesetzt, die die Kontrolleinrichtungen, wie Schaltschrank, Kontrollschächte, Ventile etc. von dem Störfallbecken trennt.

Die Dammbalkenanlage bildet eine temporäre Wasserabsperrung, die im Hochwasserfall den Wassereintritt in den Tunnel durch das Portal verhindert.

Eine solche ist im Bereich von Franzenfeste (Verbindung BBT – Bestandstrecke) und Portalbereich Innsbruck (Ausfahrt Frachtenbahnhof) vorgesehen.

va la presenza di liquidi pericolosi e permette lo smaltimento o per gravità o per pompaggio.

In caso di evento il sistema di controllo rileva la presenza di liquidi pericolosi, predispone la raccolta e l'eventuale inertizzazione; le sostanze pericolose verranno poi pompate da un mezzo idoneo.

Il sistema di pompaggio prevede due attacchi esterni al cunicolo trasversale di collegamento, per permettere lo svuotamento della vasca senza che sia necessario l'ingresso di personale.

Il cunicolo trasversale di collegamento contenente la vasca di ritenuta viene preceduto da un setto che separa gli organi di controllo: quadro elettrico, pozzetti di controllo, valvole, ecc., dalla vasca di raccolta.

L'impianto di pancone costituisce uno sbarramento temporaneo, che in caso di inondazione deve impedire all'acqua di entrare nel portale.

Un tale impianto è previsto nell'area di Fortezza (collegamento tra BBT e tratto esistente) e nell'area del portale Innsbruck (uscita dallo scalo merci).

4.4. Erhaltungskonzept

Das Erhaltungskonzept dient dem Nachweis, dass unter Zugrundelegung des Betriebsprogrammes, welches in der Fahrplangestaltung ein tägliches Erhaltungsfenster von mindestens zwei Stunden vorsieht, die reguläre Erhaltung des Systemes „Brenner Basistunnel“ durchgeführt werden kann.

Die begriffliche Basis für das Erhaltungskonzept bildet die EN 13306; die zugrunde liegenden Regelwerke sind die gültigen europäischen Normen (EN) und Vorschriften der TSI sowie die nationalen Normen und Vorschriften. Darüber hinaus wird auf die Regelwerke der ÖBB und der RFI Bezug genommen.

Als Erhaltungsstrategie wird die präventive Erhaltung gewählt, welche ergänzt durch periodische Meßbefahrungen langfristig auch Lebensdauervorsagen insbesondere beim Oberbau erlaubt.

Im Erhaltungskonzept wird die Organisation der Erhaltung hinsichtlich der Unterteilung des Brenner Basistunnels in Erhaltungsabschnitte, des vorgesehenen Sperrkonzeptes und der Anforderungen an die Erhaltungszentren und an das Erhaltungsperso-

4.4. Concetto di manutenzione

Il concetto di manutenzione, sulla base del programma di esercizio, che prevede una finestra per la manutenzione giornaliera minima di due ore, garantisce la fattibilità della manutenzione regolare del sistema "Galleria di Base del Brennero".

La base per il concetto di manutenzione si trova nella normativa EN 13306; le regolamentazioni prese in considerazione sono le normative europee (EN), le prescrizioni STI, così come le normative e regolamentazioni nazionali. In più si fa riferimento alle normative di ÖBB ed RFI.

Come strategia di manutenzione si punta alla manutenzione preventiva, la quale, in base anche ad ispezioni periodiche, permette di prevedere anche la durata di vita soprattutto della sovrastruttura ferroviaria.

Nel concetto di manutenzione è descritta l'organizzazione della manutenzione soprattutto per quanto riguarda la suddivisione della Galleria di Base del Brennero in tratti di manutenzione, del concetto di fermata del traffico e delle esigenze poste al centro

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

nal beschrieben.

Die Forderung der TSI – Richtlinie nach einem „Instandhaltungsplan“ wird mit dem Erhaltungskonzept erfüllt, insbesondere durch Aufzeigen der Grenzwerte der Gleislagequalität in den europäischen Richtlinien und Verweis auf die Grenzwerte der nationalen Infrastrukturbetreiber RFI und ÖBB.

Im Erhaltungskonzept werden die wichtigsten Tätigkeiten, welche der Instandhaltung zuzuordnen sind, dargestellt und mit der Frequenz und Dauer der Eingriffe belegt. Anhand dieser Schätzung erfolgt die Berechnung der für die Erhaltung notwendigen betriebskritischen Zeit, welche über die Erhaltungsfenster abzudecken ist.

Anhand der Schätzung des Zeitbedarfes erfolgt eine erste Grobschätzung des Mannschaftsbedarfes für die betriebsrelevanten Erhaltungstätigkeiten.

di manutenzione ed al personale di manutenzione.

La prescrizione STI secondo il piano di manutenzione è considerata nel concetto di manutenzione, soprattutto indicando limiti per la qualità della posa dei binari delle direttive europee e riferimenti a limiti dei gestori nazionali ÖBB ed RFI.

Nel concetto di manutenzione sono rappresentate le principali attività necessarie allo svolgimento della manutenzione, e sono indicati frequenze e periodi previsti per la manutenzione. In base a questi dati avviene il calcolo del tempo necessario per la manutenzione, che deve essere incluso nelle finestre previste appunto per la manutenzione.

In base alla stima dei tempi per la manutenzione si possono stimare anche il numero di persone necessarie per svolgere i lavori di manutenzione.

5. OPTIMIERUNG GEMÄß ZUSATZDOKUMENT IM GENEHMIGUNGSVERFAHREN

5. OTTIMIZZAZIONE AI SENSI DEL DOCUMENTO AGGIUNTIVO NELLA PROCEDURA AUTORIZZATIVA

5.1. Einleitung

Im gegenständlichen Punkt 5 werden zunächst die im Rahmen der Genehmigungsverfahren bzw. bei nachfolgenden Untersuchungen ermittelten Optimierungsmaßnahmen beschrieben.

- Die Trassenlängsneigung wird unter Beibehaltung des Hochpunktes an der Staatsgrenze von 7,4 ‰ auf 6,7 ‰ in der Nordrampe und auf 3,9 ‰ in der Südrampe reduziert.
- Die MFS Steinach wird um ca. 4 km nach Süden verschoben. Der Zugang zur MFS erfolgt über den neuen Zugangstunnel Wolf Süd, dessen Längsneigung 10 ‰ beträgt. Der bisherige Zugangstunnel Wolf (Nord) bleibt erhalten. Die Lage des Portalbereiches bleibt unverändert.
- Der Fensterstollen Pfitsch fällt weg; die MFS Wiesen wird nach Süden verlegt und ca. bei km 45 positioniert und in „Trens“ umbenannt; der Zugang zur MFS Trens erfolgt über einen ca. 4 km langen Abzweigungstunnel vom Fensterstollen Mauls ca. ab km 1+063

5.1. Introduzione

Nel presente punto 5 aggiuntivo vengono descritte le misure di ottimizzazione emerse nell'ambito delle procedure autorizzative o derivanti da approfondimenti successivi. :

- Mantenendo il vertice presso il confine di stato la pendenza longitudinale del tracciato viene ridotta dal 7,4 ‰ al 6,7 ‰ nella rampa nord e al 3,9 ‰ nella rampa sud.
- Il PMF Steinach viene spostato di circa 4 km verso sud. Al PMF si accede tramite la nuova galleria di accesso Wolf sud, con pendenza longitudinale del 10 ‰. L'attuale galleria di accesso Wolf (nord) viene mantenuta. La posizione dell'area di portale rimane invariata.
- La finestra di accesso di Vizze viene eliminata; il PMF Prati viene spostato a sud al km 45 ca. e viene denominato „Trens“; al PMF Trens si accede mediante una galleria che si dirama dalla finestra di Mules dalla pk 1+063 ca. per circa 4 km.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Diese Optimierungsmaßnahmen lösen einen Anpassungsbedarf aus, der von BBT SE in den weiteren Planungsphasen (Ausschreibungsplanung, Ausführungsplanung) entsprechend dem Stand der Technik und unter Beachtung der ArbeitnehmerInnenschutzanforderungen ausgeführt wird.

In weiterer Folge werden im gegenständlichen Punkt 5 zusammenfassend die Konsequenzen dieser Optimierungsmaßnahmen fachbereichsbezogen aufgezeigt (Punkt 5).

Queste misure di ottimizzazione causano delle necessità di adattamento che verranno effettuate da BBT SE nelle successive fasi di progettazione (progettazione esecutiva) in osservanza dello stato della tecnica e dei requisiti della legge di tutela dei lavoratori.

Nel presente punto 5 verranno illustrate in maniera sintetica le conseguenze delle misure di ottimizzazione divise per settori.

5.2. Allgemeine Beschreibung der Optimierungsmaßnahmen

5.2. Descrizione generale delle misure di ottimizzazione

5.2.1. Gradientenabsenkung

Die Trassenlängsneigung zwischen der MFS Innsbruck und dem Brenner wird von 7,4 ‰ auf 6,7 ‰ reduziert. Der Hochpunkt an der Staatsgrenze bleibt erhalten. Er wird von 813,143 m UELN auf 793,952 m UELN abgesenkt. Damit ändert sich auch die Trassenlängsneigung zwischen Brenner und Mauis.

Mit dieser Maßnahme wird die Trassenlängsneigung des BBT an die vorhandene Trassenlängsneigung im bestehenden Umfahrungstunnel Innsbruck angeglichen.

5.2.1. Riduzione del gradiente

La pendenza longitudinale del tracciato tra il PMF Innsbruck e il Brennero viene ridotta dal 7,4 ‰ al 6,7 ‰. Il vertice rimane al confine di stato, e viene abbassata la quota da 813,143 m s.l.m. a 793,952 m s.l.m. In questo modo viene modificata anche la pendenza longitudinale dal Brennero sino a Mules.

Con queste misure la pendenza longitudinale del tracciato del BBT viene equiparato alla pendenza longitudinale esistente della circonvallazione Innsbruck.

5.2.2. Verschiebung MFS Steinach

Die MFS Steinach (km 19,168 bis 22,688) wird um 4 km nach Süden (km 23,168 bis 26,688) verschoben. Der bestehende Zugangstunnel Wolf (Nord) bleibt grundsätzlich erhalten. Die Trassenführung wird soweit verändert, um eine Längsneigung von 10 ‰ zu erreichen. Von dem in seiner Lage unveränderten Portalbereich führt der zusätzlich angeordnete Zugangstunnel Wolf Süd bis zur verschobenen MFS Steinach.

Anstelle des Schutterstollens wird der Tunnel Padastertal vorgesehen. Der Betriebslüftungstollen entfällt.

Mit dieser Maßnahme wird die MFS Steinach aus einem Bereich mit abschnittsweise druckhaftem Gebirge (GVT 4-1) in einen Bereich verlegt, in dem das anstehende Gebirge größtenteils dem günstigeren Gebirgsverhaltens-typ GVT 3 zuzuordnen ist.

Durch die Beibehaltung des Zugangstunnels Wolf Nord steht neben dem Zugangstunnel Wolf Süd ein zweiter Zwischenangriff zur Verfügung. Damit konnten im Logistikbereich Wolf zwei getrennte Vortriebsabschnitte geschaffen werden. Dieser Umstand er-

5.2.2. Trasferimento del PMF Steinach

Il PMF Steinach (dal km 19,168 al 22,688) viene spostato di 4 km in direzione sud (dal km 23,168 al 26,688). La galleria di accesso Wolf esistente (nord) viene mantenuta. Il tracciato viene modificato in modo da ottenere una pendenza longitudinale del 10 ‰. Dall'area di portale, mantenuta nella stessa posizione, la galleria di accesso aggiuntiva Wolf sud porta fino al PMF Steinach.

Al posto del cunicolo di trasporto dei materiali di scavo viene prevista la galleria Padastertal. Il cunicolo di ventilazione per la fase di esercizio viene eliminato.

Con queste misure il PMF Steinach verrà trasferito da un'area con ammasso a tratti spingente (GVT 4-1) a un'area con ammassi prevalentemente del tipo più vantaggioso GVT 3.

Mantenendo la galleria di accesso Wolf nord, oltre alla galleria di accesso Wolf sud c'è un secondo attacco intermedio. In questo modo è stato possibile dividere l'area logistica di Wolf in due tratte di avanzamento. Questa condizione rende possibile

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

möglicht ein Vorziehen der Vortriebsarbeiten für die MFS Steinach.

l'anticipazione dei lavori di avanzamento per il PMF Steinach.

5.3. Eisenbahnbetrieb

Die Verschiebung der MFS – Steinach ca. 4km nach Süden teilt die bisherigen Streckenabschnitte MFS – Umfahrung Innsbruck bis MFS – Steinach (ca. 14,5km) und MFS – Steinach bis MFS – Wiesen/Prati (ca. 18km) nunmehr symmetrischer auf (ca. 17,5 zu 15 km).

Bis auf wenige Güterzüge, die für einen Überholvorgang in die Überholgleise der MFS – Steinach ausweichen müssen, hat aber die Verschiebung der Betriebsstelle keinen relevanten Einfluss auf den Bahnbetrieb, da die Zugfolgeabschnitte nur geringfügig verändert werden (neu Blockaufteilung mit Anpassung der Blocklängen an die aktuelle Infarstukturanlage).

5.4. Ausrüstung

Durch die Verschiebung der MFS – Steinach um ca. 4km nach Süden werden alle Ausrüstungsteile, die in der bisherigen MFS untergebracht waren, mitverschoben. Die Aufteilung der Querschlagstypen im Verschiebungsbereich muss angepasst werden.

In den weiteren Planungsphasen müssen die Ausrüstungsgewerke an die neue Anlagenkonfiguration angepasst und die Planungsdokumente aktualisiert werden.

Die in den vorliegenden Einreichunterlagen dargestellten Anlagendimensionen und Anforderungen an das Bauwerk werden im Zuge der Regelplanung geprüft.

5.5. Erhaltungskonzept

Die Reduzierung der Gradienten am Nordscheitel von derzeit von 7,4‰ auf 6,7‰ hat auf das Erhaltungskonzept keinen merkbaren Einfluss.

Die Verschiebung der MFS – Steinach um ca. 4km nach Süden hat auf das Erhaltungskonzept im Abschnitt Innsbruck – MFS – Steinach geringfügig negative Einflüsse, da durch die Abschnittsverlängerung ein erhöhter Erhaltungsaufwand anfällt. Im Gegenzug wird der Erhaltungsaufwand im Abschnitt MFS - Steinach bis zur MFS – Wiesen/Prati durch die Abschnittsverkürzung reduziert.

5.3. Esercizio ferroviario

Il trasferimento del PMF Steinach di circa 4 km verso sud divide il tratto tra il PMF – circonvallazione Innsbruck e il PMF – Steinach (circa 14,5 km) e PMF – Steinach dal PMF – Prati (circa 18 km) più o meno simmetricamente (circa 17,5 e 15 km).

Il trasferimento del posto centrale non ha influenze rilevanti sull'esercizio ferroviario, fatta eccezione per il fatto che alcuni treni merci per le operazioni di sorpasso dovranno fare manovra nel binario di precedenza del PMF Steinach; per il resto la successione dei treni verrà modificata solo minimamente (suddivisione in blocchi con adattamento dei blocchi all'attuale infrastruttura).

5.4. Attrezzaggio

Nell'ambito del trasferimento del PMF Steinach di circa 4 km verso sud verranno trasferiti anche tutti gli impianti di attrezzaggio previsti per il vecchio PMF. Si dovrà aggiornare la suddivisione dei tipi di cunicolo trasversale di collegamento nell'area del trasferimento.

Nelle successive fasi progettuali tutti gli impianti dell'attrezzaggio dovranno essere adattati alla nuova configurazione, e i documenti dovranno essere aggiornati.

Il dimensionamento degli impianti e i requisiti per le opere presenti nella documentazione definitiva saranno verificati nell'ambito della progettazione di sistema.

5.5. Concetto di manutenzione

La riduzione del gradiente sul lato nord, dal 7,4‰ al 6,7‰, non ha influenza rilevante sul concetto di manutenzione.

Il trasferimento del PMF Steinach di circa 4 km verso sud comporta dei leggeri influssi negativi sul concetto di manutenzione nel tratto Innsbruck – PMF Steinach, poiché dall'allungamento del tratto risulta una maggiore necessità di manutenzione. Al contrario la necessità di manutenzione del tratto PMF – Steinach al PMF – Prati verrà ridotta poiché il tratto viene accorciato.

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Obwohl keine eingehenden Untersuchungen vorliegen, lässt sich die generelle Aussage treffen, dass die geringfügige Verschlechterung im nördlichen Abschnitt nicht das Grundkonzept der Erhaltung in Frage stellt. Allenfalls sind, so überhaupt erforderlich, Optimierungsüberlegungen durchzuführen.

In den weiteren Planungsphasen ist diesbezüglich eine Vertiefung erforderlich.

Pur in assenza di indagini approfondite si giunge alla conclusione generale che il leggero peggioramento nel tratto nord non compromette il concetto base di manutenzione. In ogni caso, se necessario, devono essere sviluppate riflessioni relative all'ottimizzazione.

Nelle successive fasi progettuali è necessario approfondire quanto sopra.

6. PROJEKTSÄNDERUNGEN AUS DEN GENEHMIGUNGSVERFAHREN

Noch im Zuge der Genehmigungsverfahren wurden weitere Projektsänderungen zum Teil als Optimierungen und teilweise infolge von Abstimmungen mit den Behörden und ihren Fachgutachtern bearbeitet.

6.1. Gleisanschluss Wolf

Im Bereich Wolf liegt mit der BE Wolf einer der Hauptangriffspunkte für die Herstellung des Brenner Basis Tunnels. Die BE Wolf wird über den Saxener Tunnel für Strassenfahrzeuge direkt an die A13 angebunden. Zusätzlich soll die BE Wolf über einen Gleisanschluss an die bestehende Brennerstrecke angebunden werden.

Die Anschlussbahn Wolf zweigt bei km 99+160 vom Gleis 2 der Brennerachse ab und verfügt über zwei ca. 180 m lange Ladegleise.

Die hierfür erforderliche eisenbahnrechtliche Genehmigungsplanung liegt vor.

6.2. Verschiebung der MFS Wiesen

Die Multifunktionsstelle Wiesen wurde nach dem Entfall des Zugangsstollens Pfitsch ca. bei km 45 nach Süden verschoben und trägt nun die Bezeichnung „Trens“. Der Zugang zur MFS Trens erfolgt über einen Tunnel, der vom Fensterstollen Mails abzweigt und parallel zur Trasse des Basistunnels verläuft.

6.3. Entfall Zugangsstollen Pfitsch

6. VARIANTI PROGETTUALI DOVUTE ALLE PROCEDURE AUTORIZZATIVE

Ancora nel corso delle procedure autorizzative sono state elaborate ulteriori varianti progettuali, in parte come ottimizzazioni, in parte di seguito a concertazioni con le autorità ed i loro periti tecnici.

6.1. Raccordo ferroviario Wolf

L'area di cantierizzazione a Wolf costituisce uno dei principali punti d'attacco per la realizzazione della Galleria di base del Brennero. Attraverso la galleria di Saxen per veicoli stradali, l'area di cantierizzazione Wolf è direttamente collegata con l'autostrada A13. Mediante un raccordo ferroviario, l'area di cantierizzazione Wolf dovrà essere allacciata all'esistente linea ferroviaria del Brennero.

Il raccordo ferroviario di Wolf si dirama al km 99+160 dal binario 2 dell'asse del Brennero e dispone di due binari di trasbordo lunghi 180m circa.

È disponibile la necessaria progettazione autorizzativa ai sensi del diritto ferroviario.

6.2. Spostamento del PMF Prati

In seguito all'eliminazione della finestra d'accesso Vizzo, il posto multifunzione Prati è stato spostato verso sud al km 45 ca. e viene ora denominato „Trens“. Al PMF Trens si accede attraverso una galleria che si dirama dalla finestra di Mules e si sviluppa parallela al tracciato della Galleria di Base.

6.3. Eliminazione della galleria di accesso Vizzo

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Der Zugangsstollen Pfitsch wurde auf Antrag der Autonomen Provinz Bozen im Rahmen der Dienststellenkonferenz fallen gelassen. Die bauphysikalische Erschließung erfolgt über den Zugangstunnel Mauls.

La galleria d'accesso Vizzi è stata eliminata su richiesta della Provincia Autonoma di Bolzano nell'ambito della conferenza dei servizi. L'accesso logistico avviene attraverso la galleria di accesso di Mules.

6.4. Entfall Lüftungsschacht Ahrntal

Das ursprüngliche Projekt sah vor, die Entlüftung der MFS Innsbruck über den Zugangsstollen Ampass mit Zwischendecke bis zum Lüftungsbauwerk bei TM 770 und von dort über ein Schachtbauwerk erfolgen zu lassen.

Im neuen Projekt wird die Zwischendecke bis zum Portal gezogen, der Lüftungsschacht kann damit entfallen. Der Querschnitt des Zugangstunnels vom Portal bis TM 770 wird entsprechend vergrößert und mit einer Zwischendecke ausgestattet.

6.4. Eliminazione pozzo di ventilazione Ahrntal

Secondo quanto previsto nel progetto originario, la ventilazione del PMF Innsbruck doveva essere effettuata attraverso il cunicolo d'accesso Ampass con soletta intermedia fino all'opera di ventilazione presso la prog. 770 e da lì attraverso un pozzo.

Il nuovo progetto prevede che la soletta intermedia si estenda fino al portale, eliminando quindi il pozzo di ventilazione. La sezione trasversale della galleria di accesso sarà debitamente allargata dal portale fino alla prog. 770 e dotata di una soletta intermedia.

7. WEITERE PROJEKTOPTIMIERUNGEN

7.1. Höhengleiche Einbindung des BBT in den Bahnhof Innsbruck

Die genehmigte Planung sieht vor, den Wechsel vom Linksverkehr im BBT zum Rechtsverkehr der ÖBB durch eine Überwerfung der Röhren im Bereich zwischen der Multifunktionsstelle Innsbruck und der Einbindung in den Bahnhof Innsbruck zu bewerkstelligen.

Hierfür taucht die Oströhre, Fahrtrichtung Franzensfeste, ab der MFS Richtung Innsbruck mit der maximalen Steigung von 12,5 ‰ ab und wechselt unter der Weströhre durch. Die Oströhre unterquert die Sill in bergmännischer Bauweise und schleift dann Richtung Bahnhof Innsbruck wieder ein.

Gemäß dem neuen Konzept fallen beide Röhren parallel von der MFS Richtung Innsbruck ab und führen über zwei Brückenbauwerke über die Sill. Der Spurwechsel vollzieht sich im Bahnhof Innsbruck.

Die Unterlagen dieser Optimierung liegen für das eisenbahnrechtliche Genehmigungsverfahren vor.

7. ULTERIORI OTTIMIZZAZIONI

7.1. Allacciamento a raso della Galleria di base alla stazione di Innsbruck

La progettazione autorizzata prevede di effettuare il passaggio dalla circolazione a sinistra nella galleria di base a quella a destra delle ÖBB mediante un salto di montone delle canne nel tratto compreso tra il PMF Innsbruck e l'allacciamento alla stazione di Innsbruck.

A tal fine, la canna est in direzione Fortezza si abbassa, a partire dal PMF in direzione Innsbruck, con la pendenza massima del 12,5 ‰ e passa al di sotto della canna ovest. La canna est sottoattraversa il torrente Sill in galleria e prosegue poi in direzione stazione di Innsbruck.

La progettazione nuova prevede invece che le due canne si diramino parallelamente dal PMF in direzione Innsbruck, attraversando il torrente Sill mediante due ponti. Il passaggio dalla circolazione a destra a quella a sinistra si effettuerà nella stazione di Innsbruck.

La documentazione relativa all'ottimizzazione in oggetto è disponibile per la procedura autorizzativa ai

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

sensi del diritto ferroviario.

7.2. Entfall Zugangstunnel Wolf Nord

In einer bauphysikalischen Untersuchung wurden die Auswirkungen eines Entfalles des Zugangstunnels Wolf Nord geprüft. Durch die Verschiebung der Angriffspunkte kommt es zu einer geringen Verlängerung der Bauzeit für den Haupttunnel, wobei jedoch der Abschnitt Wolf im Gesamtbauzeitrahmen nicht auf dem kritischen Weg liegt.

Der nördliche Ast des Zugangs Wolf wurde daher fallen gelassen, der Querschnitt des Zugangstunnels Wolf Süd wurde aufgeweitet um die entsprechenden bauphysikalischen Kapazitäten, wie Lüftungsquerschnitt, Fahrbahnbreite, Raum für Förderbänder usw. zu übernehmen.

7.3. Querschnittsänderungen der Zufahrtstunnel

Die Querschnitte der Zugangstunnel Wolf und Mauls wurden aus bauphysikalischen Gründen erweitert.

7.4. Verschiebung bzw. Entfall von Überleitstellen

Im Bereich der Multifunktionsstellen ist in der genehmigten Planung die Errichtung von Überleitstellen N-S/S-N zwischen den Fahrtunnel vorgesehen.

Die Situierung und Notwendigkeit der einzelnen Überleitstellen wird im Zuge der Regelplanung überprüft, mit dem Ziel eine Entkoppelung zwischen Überleit- und Nothaltestellen zu erreichen. Die Anordnung von Überleitstellen im Tunnel erfolgt dabei grundsätzlich gemäß den Anforderungen an den Betrieb bzw. an die Erhaltung.

7.5. Optimierung der Multifunktionsstellen

Die in den Multifunktionsstellen vorgesehenen Nothaltestellen dienen der Evakuierung von Passagieren und von Personal havariierter Züge im Notfall.

Die genehmigte Planung sieht an den Nothaltestellen zwei außenliegende Rettungstollen vor, welche jeweils in Regelfahrtrichtung vor den Überleitstellen parallel zum Haupttunnel angeordnet sind. Die seitlichen Rettungstollen sind mit einem Stollen als

7.2. Eliminazione galleria di accesso Wolf Nord

Le ripercussioni dell'eliminazione della galleria d'accesso Wolf Nord sono state verificate nell'ambito di un'analisi di logistica di cantiere. Lo spostamento dei punti d'attacco comportano un prolungamento marginale dei tempi di costruzione per la galleria principale, anche considerato che nel quadro complessivo della tempistica, il tratto di Wolf non si trova sul percorso critico.

È quindi stato eliminato il ramo nord dell'accesso di Wolf, mentre la sezione trasversale della galleria d'accesso Wolf sud è stata allargata per poter ospitare le relative capacità di logistica di cantiere quali sezione trasversale di ventilazione, larghezza della carreggiata, spazio per nastri trasportatori, ecc..

7.3. Modifiche delle sezioni nelle gallerie d'accesso

Per motivi di logistica di cantiere sono state ampliate le sezioni delle gallerie d'accesso Wolf e Mules.

7.4. Spostamento o eliminazione di posti di comunicazione

Nell'area dei posti multifunzione la progettazione approvata prevede la realizzazione di comunicazioni pari/dispari tra le gallerie di linea.

L'ubicazione e la necessità dei singoli posti di comunicazione vanno verificati nel corso della progettazione di sistema al fine di separare i posti di comunicazione e le fermate di emergenza. La disposizione dei posti di comunicazione avviene, di principio, in conformità alle esigenze di esercizio e manutenzione.

7.5. Ottimizzazione dei posti multifunzioni

Le fermate di emergenza previste nei posti multifunzione servono per l'evacuazione dei passeggeri e del personale dei treni in avaria in caso di necessità.

Il progetto approvato prevede in prossimità della fermata di emergenza due gallerie di evacuazione laterali esterne, una per ciascuna direzione di marcia, ubicati prima dei posti di comunicazione parallelamente alla galleria principale. Le gallerie di evacua-

Bereich: **PL - Planung**
Gegenstand: **AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität**
Anhang: **B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)**

Settore **PL - Progettazione**
Oggetto: **AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria**
Allegato: **B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)**

Überwerfung über den Fahrröhren verbunden.

zione laterali sono collegate con un cunicolo che sovrappassa le gallerie di linea.

Mit der Regelplanung wird versucht, eine Vereinfachung der Nothaltestellen durch die Entkoppelung zwischen Überleit- und Nothaltestellen zu erzielen.

Con la progettazione di sistema si mira ad una semplificazione per quanto concerne le fermate di emergenza separando i posti di comunicazione e le fermate di emergenza.

7.6. Optimierung der Weichen im Bereich der Einbindung der Verbindungsstollen

Die Hauptachsen des Brenner Basistunnels verlaufen von Innsbruck Richtung Franzensfeste. Im Bereich der Multifunktionsstelle Innsbruck zweigen die Verbindungstunnel zur bestehenden Umfahrung Innsbruck ab.

Die Weichen liegen in einer Geraden, wobei die abzweigenden Äste Richtung Verbindungstunnel führen.

Gemäß dem Betriebskonzept verkehrt die größere Anzahl an Zügen und insbesondere die schweren Güterzüge auf der Achse Baumkirchen - Umfahrung Innsbruck - Verbindungstunnel zum Brenner Richtung Franzensfeste. Der kleinere Teil, insbesondere Personenzüge, verkehrt über den Bahnhof Innsbruck in den BBT Richtung Franzensfeste. Damit verkehrt der Hauptverkehr und insbesondere der schwere Verkehr über den abzweigenden Ast der Weichen.

Ziel der Regelplanung ist eine Umtrassierung der Weichen, so dass der größere Anteil der Züge und die schweren Güterzüge auf dem Hauptgleis der Weichen fahren und die leichten Personenzüge über den abzweigenden Ast Richtung Innsbruck.

7.6. Ottimizzazione degli scambi nell'area dell'allacciamento delle gallerie di interconnessione

Gli assi principali della Galleria di base del Brennero si sviluppano da Innsbruck in direzione Fortezza. Nell'area del PMF Innsbruck si diramano le gallerie di interconnessione con l'esistente Circonvallazione di Innsbruck.

Gli scambi sono situati in rettilineo, i rami deviati si sviluppano in direzione della galleria di interconnessione.

Secondo quanto previsto dal programma d'esercizio, la maggior parte dei treni, e in particolare i treni merci pesanti, circola sull'asse Baumkirchen - Circonvallazione Innsbruck – galleria di collegamento con il Brennero in direzione Fortezza. Una parte minore, in particolare i treni passeggeri, passa attraverso la stazione di Innsbruck e prosegue nella Galleria di base del Brennero in direzione Fortezza. In questo modo, il traffico principale, e in particolare il traffico pesante, circola sul ramo in deviazione degli scambi.

L'obiettivo della progettazione è quello di modificare il tracciato degli scambi di modo che la maggior parte dei treni ed i treni merci pesanti percorra il binario sul corretto tracciato, mentre i treni passeggeri leggeri percorrano il ramo deviato in direzione di Innsbruck.

7.7. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	TEN-Achse Nr. 1 Berlin-Palermo – Planungs- und Bauzustand Stand 2004.....	8
Abbildung 2:	Infrastrukturschema Eisenbahn-achse München - Verona	10
Abbildung 3:	Übersichtsschema BBT	13
Abbildung 4:	Lichttraumprofil des BBT	15
Abbildung 5:	System BBT	17
Abbildung 6:	Teilabschnitte BBT	18
Abbildung 7:	Ist-Daten und simulierte Betriebsprogramme.....	22
Abbildung 8:	Ist-Daten und simulierte Betriebsprogramme auf der	

7.7. Elenco delle illustrazioni

Illustrazione 1:	Asse TEN n. 1 Berlino-Palermo- Fase di progettazione e di costruzione Stato 2004	8
Illustrazione 2:	Schema infrastrutturale.....	10
Illustrazione 3:	Corografia Galleria di base del Brennero	13
Illustrazione 4:	Sagoma Limite BBT	15
Illustrazione 5:	Sistema BBT	17
Illustrazione 6:	Settori BBT.....	18
Illustrazione 7:	Dati attuali e programmi d'esercizio simulati.....	22
Illustrazione 8:	Dati attuali e programmi di esercizio	

Bereich:	PL - Planung	Settore	PL - Progettazione
Gegenstand:	AP129 – Überprüfung der eisenbahntechnischen interoperabilität	Oggetto:	AP129– Verifica di interoperabilità ferroviaria
Anhang:	B5 – Baulosbeschreibung (Kapitel D)	Allegato:	B5 – Descrizione del lotto dei lavori (Sezione D)
	Bestandstrecke.....23		simulati sulla linea esistente 23
Abbildung 9:	Tunnelsystem Brenner Basistunnel - Gesamtübersicht25	Illustrazione 9:	Sistema di gallerie Galleria di base del Brennero – vista d'insieme..... 25
Abbildung 10:	Regelquerschnitt Tunnelsystem.....38	Illustrazione 10:	Sezione tipo del sistema di gallerie38
Abbildung 11:	Regelquerschnitt Haupttunnel - konventioneller Vortrieb mit flacher Sohle39	Illustrazione 11:	Sezione tipo della galleria principale - scavo tradizionale con arco rovescio piatto 39
Abbildung 12:	Regelquerschnitt Haupttunnel - maschineller Vortrieb.....40	Illustrazione 12:	Sezione tipo della galleria principale – scavo meccanizzato 40
Abbildung 13:	Regelquerschnitt des Rettungstollens der Umfahrung Innsbruck mit Sohlgewölbe47	Illustrazione 13:	Sezione tipo del cunicolo di soccorso con arco rovescio dell'esistente galleria di circonvallazione di Innsbruck 47
Abbildung 14:	Regelquerschnitt des Entwässerungstollens.....48	Illustrazione 14:	Sezione tipo del cunicolo di drenaggio 48
Abbildung 15:	Plattenoberbau53	Illustrazione 15:	Armamento con piastre di cemento53
Abbildung 16:	Masse-Feder-System Mfs I mit Weiche.....56	Illustrazione 16:	Sistema a masse flottanti pesante Smf I con deviatoio 56
Abbildung 17:	Masse-Feder-System Mfs II und III im Tunnel.....56	Illustrazione 17:	Sistema a masse flottanti Smf II e III in galleria..... 56
Abbildung 18:	Übersicht Versorgungsnetz.....59	Illustrazione 18:	Schema sinottico della rete di alimentazione..... 59
Abbildung 19:	Systemwahl Traktionsstrom62	Illustrazione 19:	Scelta del sistema trazione elettrica62
Abbildung 20:	Systemwahl Signaltechnik.....68	Illustrazione 20:	Scelta del sistema di segnalamento68