

Langbericht Nr. Codice generale	Einlage Allegato	U-VI-5.0-06-01	Ausfertigung Identificativo copia
------------------------------------	---------------------	----------------	--------------------------------------

AUSBAU EISENBAHNACHSE MÜNCHEN - VERONA	POTENZIAMENTO ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA
BRENNER BASISTUNNEL	GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
UVE	DCA
Technische Projektaufbereitung	Elaborazione tecnica del progetto

Fachbereich	Settore
Umwelt - Mensch	Quadro ambientale - Uomo
Thema	Tema
Erschütterung	Vibrazioni
Technischer Bericht	Relazione tecnica
Titel	Titolo
Erschütterungen und sekundärer Luftschall	Vibrazioni e suono secondario

Ausgangssprache :	Deutsch	Maßstab / Scala		
Lingua di partenza :	Tedesco			
Projektkilometer / Progressiva di progetto				
Von da	1+008,136	Bis a	32+087,528	Bei al
Verfasser: Progettista:		Fertigung: Firma:		
		Ernst Mattanovich		
		Datum: Data: 29-02-2008		

DIESES PROJEKT WIRD
VON DER EUROPÄISCHEN UNION
KOFINANZIERT




QUESTO PROGETTO
È COFINANZIATO
DALL' UNIONE EUROPEA



**Galleria di Base del Brennero
Brenner Basistunnel BBT SE**

Piazza Stazione, 1 Grabenweg 3
I-39100 Bolzano A-6020 Innsbruck

Vorstand / Organo di gestione


Konrad Bergmeister


Ezio Facchin

Kostenstelle Centro di costo	Anlage Impianto	Kilometrierung Progressiva chilometrica	Gegenstand Oggetto	Vertrag Contratto	Dok Typ Tipo doc	Nummer Numero	Revision Revisione
1	01	000 - AU	000	000 - EG	D0118 - TB	02377	10

Bearbeitungsstand Stato di elaborazione			
Revision Revisione	Änderungen Cambiamenti	Verantwortlicher Dokument Responsabile documento	Datum Data
10	Einreichexemplar Esemplare per la procedura autorizzativa	Egger	29.02.2008

- * DER IN DER TABELLE ANGEFÜHRTE VERANTWORTLICHE IST VERANTWORTLICH FÜR DIE BEARBEITUNG, DIE PRÜFUNG UND DIE NORMPRÜFUNG DES DOKUMENTES
- * IL RESPONSABILE INDICATO NELLA TABELLA É RESPONSABILE PER L'ELABORAZIONE, LA VERIFICA E LA CONFORMITÀ ALLE NORMATIVE

INHALTSVERZEICHNIS INDICE

1.	EINLEITUNG	11
1.	INTRODUZIONE	11
2.	KURZFASSUNG	13
2.	RELAZIONE DI SINTESI	13
3.	AUFGABENSTELLUNG	15
3.	OBIETTIVI DELLO STUDIO	15
3.1.	Untersuchungsraum	15
3.1.	Area d'indagine	15
4.	GRUNDLAGEN UND BEARBEITUNGSZUGANG	17
4.	CONSIDERAZIONI GENERALI E INTRODUZIONE AI LAVORI	17
4.1.	Zielsetzung	17
4.1.	Obiettivo	17
4.2.	Grundlagen	17
4.2.	Dati di riferimento	17
4.2.1.	Grenzwerte	18
4.2.1.	Valori limite	18
4.2.1.1.	Arbeitnehmerschutz	18
4.2.1.1.	Sicurezza dei lavoratori	18
4.2.1.2.	Betriebsphase	19
4.2.1.2.	Fase di esercizio	19
4.2.1.3.	Bauphase	20
4.2.1.3.	Fase di costruzione	20
4.3.	Bearbeitungszugang	24
4.3.	Introduzione alla metodologia	24
4.3.1.	Vorgangsweise	24
4.3.1.	Procedura	24
4.3.2.	Erschütterungsproblematik	28
4.3.2.	Problematika delle vibrazioni	28
4.3.3.	Definition der Untersuchungssituationen	29
4.3.3.	Definizione delle situazioni esaminate	29
4.3.4.	Beschreibung der Methoden zur Erschütterungsuntersuchung	30
4.3.4.	Descrizione della metodologia di indagine relativa alle vibrazioni	30
4.3.5.	Ermitteln der Betroffenen	31
4.3.5.	Determinazione delle aree interessate	31
5.	ERSCHÜTTERUNGEN	33
5.	VIBRAZIONI	33
5.1.	Beschreibung und Bewertung der Ist-Situation	33
5.1.	Descrizione e valutazione della situazione attuale	33
5.1.1.	Methodik	33

5.1.1.	Metodologia.....	33
5.1.1.1.	Definition der Beeinflussungssensibilität	33
5.1.1.1.	Definizione della sensibilità	33
5.1.1.2.	Vorgangsweise zur Beschreibung der Erschütterungs-Ist-Situation	35
5.1.1.2.	Procedura per la descrizione della situazione attuale in relazione alle vibrazioni.....	35
5.1.1.3.	Bestehende Immissionsquellen – Vorbelastung	35
5.1.1.3.	Fonti d'immissione esistenti – Livello iniziale di inquinamento.....	35
5.1.2.	Portalbereich Tulfes	36
5.1.2.	Area portale di Tulfes	36
5.1.2.1.	Vorbelastung.....	36
5.1.2.1.	Livello iniziale di inquinamento	36
5.1.2.2.	Beeinflussungssensibilität.....	36
5.1.2.2.	Sensibilità	36
5.1.3.	Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)	37
5.1.3.	Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)	37
5.1.3.1.	Vorbelastung.....	37
5.1.3.1.	Livello iniziale di inquinamento	37
5.1.3.2.	Beeinflussungssensibilität.....	42
5.1.3.2.	Sensibilità	42
5.1.4.	Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd	44
5.1.4.	Area portale di Ampass compreso il deposito Ampass Nord e Sud	44
5.1.4.1.	Vorbelastung.....	44
5.1.4.1.	Livello iniziale di inquinamento	44
5.1.4.2.	Beeinflussungssensibilität.....	44
5.1.4.2.	Sensibilità	44
5.1.5.	Portalbereich Innsbruck / Siltschlucht	47
5.1.5.	Area portale di Innsbruck / Gola del Sill.....	47
5.1.5.1.	Vorbelastung.....	47
5.1.5.1.	Livello iniziale di inquinamento	47
5.1.5.2.	Beeinflussungssensibilität.....	51
5.1.5.2.	Sensibilità	51
5.1.6.	Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)	54
5.1.6.	Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch).....	54
5.1.6.1.	Vorbelastung.....	54
5.1.6.1.	Livello iniziale di inquinamento	54
5.1.6.2.	Beeinflussungssensibilität.....	59
5.1.6.2.	Sensibilità	59
5.1.7.	Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd	62
5.1.7.	Area portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud	62
5.1.7.1.	Vorbelastung.....	62
5.1.7.1.	Livello iniziale di inquinamento	62
5.1.7.2.	Beeinflussungssensibilität.....	62
5.1.7.2.	Sensibilità	62
5.1.8.	Deponie Europabrücke	64
5.1.8.	Deposito Europabrücke.....	64
5.1.8.1.	Vorbelastung.....	64
5.1.8.1.	Livello iniziale di inquinamento	64
5.1.8.2.	Beeinflussungssensibilität.....	64

5.1.8.2.	Sensibilität	64
5.1.9.	Haupttunnel Abschnitt Viggartal.....	66
5.1.9.	Galleria principale tratto Viggartal	66
5.1.9.1.	Vorbelastung.....	66
5.1.9.1.	Livello iniziale di inquinamento	66
5.1.9.2.	Beeinflussungssensibilität.....	66
5.1.9.2.	Sensibilität	66
5.1.10.	Haupttunnel Abschnitt Arzthal - Navistal.....	67
5.1.10.	Galleria principale tratto Arzthal – Navistal.....	67
5.1.10.1.	Vorbelastung.....	67
5.1.10.1.	Livello iniziale di inquinamento	67
5.1.10.2.	Beeinflussungssensibilität.....	69
5.1.10.2.	Sensibilität	69
5.1.11.	Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal	70
5.1.11.	Area portale di Wolf compreso il deposito Padastertal	70
5.1.11.1.	Vorbelastung.....	70
5.1.11.1.	Livello iniziale di inquinamento	70
5.1.11.2.	Beeinflussungssensibilität.....	71
5.1.11.2.	Sensibilität	71
5.1.12.	Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze	74
5.1.12.	Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato.....	74
5.1.12.1.	Vorbelastung.....	74
5.1.12.1.	Livello iniziale di inquinamento	74
5.1.12.2.	Beeinflussungssensibilität.....	77
5.1.12.2.	Sensibilität	77
5.1.13.	Zusammenfassende Darstellung der Beeinflussungssensibilität.....	77
5.1.13.	Descrizione sintetica della sensibilità.....	77
5.2.	Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen	79
5.2.	Descrizione e valutazione degli impatti.....	79
5.2.1.	Methodik.....	79
5.2.1.	Metodologia.....	79
5.2.1.1.	Berechnungsgrundlagen.....	80
5.2.1.1.	Dati di riferimento per il calcolo	80
5.2.1.2.	Immissions-Ermittlung	81
5.2.1.2.	Determinazione delle immissioni	81
5.2.1.3.	Bewertung der Wirkungsintensität.....	83
5.2.1.3.	Valutazione dell'intensità d'impatto	83
5.2.1.4.	Ermittlung der Eingriffserheblichkeit	85
5.2.1.4.	Rilevamento dell'incisività dell'intervento	85
5.2.2.	Portalbereich Tulfes	85
5.2.2.	Area portale di Tulfes	85
5.2.2.1.	Betriebsphase.....	85
5.2.2.1.	Fase di esercizio.....	85
5.2.2.2.	Bauphase.....	86
5.2.2.2.	Fase di costruzione.....	86
5.2.3.	Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)	87
5.2.3.	Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)	87
5.2.3.1.	Betriebsphase.....	87

5.2.3.1.	Fase di esercizio	87
5.2.3.2.	Bauphase	91
5.2.3.2.	Fase di costruzione	91
5.2.4.	Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd	93
5.2.4.	Area portale di Ampass compresi i depositi Ampass Nord e Sud	93
5.2.4.1.	Betriebsphase	93
5.2.4.1.	Fase di esercizio	93
5.2.4.2.	Bauphase	94
5.2.4.2.	Fase di costruzione	94
5.2.5.	Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht	96
5.2.5.	Area portale di Innsbruck / Gola del Sill	96
5.2.5.1.	Betriebsphase	96
5.2.5.1.	Fase di esercizio	96
5.2.5.2.	Bauphase	99
5.2.5.2.	Fase di costruzione	99
5.2.6.	Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)	102
5.2.6.	Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)	102
5.2.6.1.	Betriebsphase	102
5.2.6.1.	Fase di esercizio	102
5.2.6.2.	Bauphase	105
5.2.6.2.	Fase di costruzione	105
5.2.7.	Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd	108
5.2.7.	Area portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud	108
5.2.7.1.	Betriebsphase	108
5.2.7.1.	Fase di esercizio	108
5.2.7.2.	Bauphase	109
5.2.7.2.	Fase di costruzione	109
5.2.8.	Deponie Europabrücke	110
5.2.8.	Deposito Europabrücke	110
5.2.8.1.	Betriebsphase	110
5.2.8.1.	Fase di esercizio	110
5.2.8.2.	Bauphase	111
5.2.8.2.	Fase di costruzione	111
5.2.9.	Haupttunnel Abschnitt Viggartal	112
5.2.9.	Galleria principale tratto Viggartal	112
5.2.9.1.	Betriebsphase	112
5.2.9.1.	Fase di esercizio	112
5.2.9.2.	Bauphase	113
5.2.9.2.	Fase di costruzione	113
5.2.10.	Haupttunnel Abschnitt Arzthal – Navistal	114
5.2.10.	Galleria principale tratto Arzthal – Navistal	114
5.2.10.1.	Betriebsphase	114
5.2.10.1.	Fase di esercizio	114
5.2.10.2.	Bauphase	116
5.2.10.2.	Fase di costruzione	116
5.2.11.	Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal	117
5.2.11.	Area portale di Wolf compreso il deposito Padastertal	117
5.2.11.1.	Betriebsphase	117

5.2.11.1. Fase di esercizio.....	117
5.2.11.2. Bauphase.....	119
5.2.11.2. Fase di costruzione.....	119
5.2.12. Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze	121
5.2.12. Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato	121
5.2.12.1. Betriebsphase.....	121
5.2.12.1. Fase di esercizio.....	121
5.2.12.2. Bauphase.....	123
5.2.12.2. Fase di costruzione.....	123
5.2.13. Zusammenfassende Darstellung der Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit.....	124
5.2.13. Descrizione conclusiva dell'intensità degli effetti e della rilevanza dell'intervento.....	124
5.3. Festlegung von Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich von Auswirkungen ...	127
5.3. Individuazione delle misure per evitare, ridurre e compensare gli impatti.....	127
5.3.1. Methodik.....	127
5.3.1. Metodologia.....	127
5.3.1.1. Betriebsphase.....	127
5.3.1.1. Fase di esercizio.....	127
5.3.1.2. Bauphase.....	131
5.3.1.2. Fase di costruzione.....	131
5.3.2. Portalbereich Tulfes	132
5.3.2. Area portale di Tulfes	132
5.3.2.1. Betriebsphase.....	132
5.3.2.1. Fase di esercizio.....	132
5.3.2.2. Bauphase.....	132
5.3.2.2. Fase di costruzione.....	132
5.3.3. Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans).....	132
5.3.3. Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans).....	132
5.3.3.1. Betriebsphase.....	132
5.3.3.1. Fase di esercizio.....	132
5.3.3.2. Bauphase.....	133
5.3.3.2. Fase di costruzione.....	133
5.3.4. Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd	134
5.3.4. Area portale di Ampass compresi i depositi Ampass Nord e Sud	134
5.3.4.1. Betriebsphase.....	134
5.3.4.1. Fase di esercizio.....	134
5.3.4.2. Bauphase.....	134
5.3.4.2. Fase di costruzione.....	134
5.3.5. Portalbereich Innsbruck / Siltschlucht	135
5.3.5. Area portale di Innsbruck / Gola del Sill.....	135
5.3.5.1. Betriebsphase.....	135
5.3.5.1. Fase di esercizio.....	135
5.3.5.2. Bauphase.....	138
5.3.5.2. Fase di costruzione.....	138
5.3.6. Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)	139
5.3.6. Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch).....	139
5.3.6.1. Betriebsphase.....	139
5.3.6.1. Fase di esercizio.....	139
5.3.6.2. Bauphase.....	142

5.3.6.2.	Fase di costruzione.....	142
5.3.7.	Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd	143
5.3.7.	Area portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud	143
5.3.7.1.	Betriebsphase	143
5.3.7.1.	Fase di esercizio	143
5.3.7.2.	Bauphase.....	143
5.3.7.2.	Fase di costruzione.....	143
5.3.8.	Deponie Europabrücke	144
5.3.8.	Deposito Europabrücke.....	144
5.3.8.1.	Betriebsphase	144
5.3.8.1.	Fase di esercizio	144
5.3.8.2.	Bauphase.....	144
5.3.8.2.	Fase di costruzione.....	144
5.3.9.	Haupttunnel Abschnitt Viggartal.....	145
5.3.9.	Galleria principale tratto Viggartal	145
5.3.9.1.	Betriebsphase	145
5.3.9.1.	Fase di esercizio	145
5.3.9.2.	Bauphase.....	145
5.3.9.2.	Fase di costruzione.....	145
5.3.10.	Haupttunnel Abschnitt Arzthal - Navistal.....	145
5.3.10.	Galleria principale tratto Arzthal - Navistal.....	145
5.3.10.1.	Betriebsphase	145
5.3.10.1.	Fase di esercizio	145
5.3.10.2.	Bauphase.....	145
5.3.10.2.	Fase di costruzione.....	145
5.3.11.	Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal	145
5.3.11.	Area portale di Wolf compreso il deposito Padastertal	145
5.3.11.1.	Betriebsphase	145
5.3.11.1.	Fase di esercizio	145
5.3.11.2.	Bauphase.....	145
5.3.11.2.	Fase di costruzione.....	145
5.3.12.	Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze	146
5.3.12.	Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato	146
5.3.12.1.	Betriebsphase	146
5.3.12.1.	Fase di esercizio	146
5.3.12.2.	Bauphase.....	147
5.3.12.2.	Fase di costruzione.....	147
5.3.13.	Zusammenfassende Darstellung der Maßnahmenwirksamkeit und der Restbelastung	147
5.3.13.	Descrizione conclusiva dell'efficacia degli interventi e degli impatti residui	147
5.4.	Beweissicherung und begleitende Kontrolle	150
5.4.	Accertamento ante operam e relativi controlli	150
5.4.1.	Betriebsphase	150
5.4.1.	Fase di esercizio	150
5.4.2.	Bauphase	151
5.4.2.	Fase di costruzione.....	151
6.	ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG	153
6.	VALUTAZIONE CONCLUSIVA	153

6.1.	Beschreibung von Wechselwirkungen	153
6.1.	Descrizione delle interazioni.....	153
6.2.	Beschreibung von Schwierigkeiten	155
6.2.	Descrizione delle difficoltà.....	155
6.3.	Zusammenfassung.....	155
6.3.	Sintesi.....	155
7.	VERZEICHNISSE.....	157
7.	ELENCHI.....	157
7.1.	Tabellenverzeichnis.....	157
7.1.	Elenco delle Tabelle	157
7.2.	Abbildungsverzeichnis.....	166
7.2.	Elenco delle illustrazioni	166
7.3.	Literatur und Quellen	167
7.3.	Bibliografia e fonti	167
7.3.1.	Literatur	167
7.3.1.	Bibliografia	167
7.3.2.	Quellen	168
7.3.2.	Fonti	168
7.4.	Abkürzungsverzeichnis	168
7.4.	Elenco delle abbreviazioni.....	168
7.5.	Pläne und sonstige Unterlagen	168
7.5.	Elaborati grafici ed ulteriore documentazione.....	168
7.5.1.	Zugehörige Pläne Oberbau und Erschütterungsschutz	168
7.5.1.	Elaborati grafici attinenti alla sovrastruttura e alla protezione dalle vibrazioni	168

1. EINLEITUNG

Der Brenner Basistunnel ist mit einer Länge von knapp über 55 km das Kernelement des Eisenbahnkorridors München-Verona. Dieser ist gemäß der Entscheidung Nr. 884/2004/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 als TEN – Achse Nummer 1 Berlin-Verona / Mailand-Bologna-Neapel-Messina-Palermo Bestandteil der Eisenbahnverbindungen für Nord-Süd-Verkehre.

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 Florenz - Rom und Rom - Neapel, bereits errichtet und in Betrieb sind, sind andere Abschnitte, wie zum Beispiel Erfurt – Nürnberg, die Unterinntalstrecke zwischen Radfeld und Baumkirchen oder Verona – Bologna in Bau. Die restlichen Bereiche sind in einem Planungsstadium unterschiedlicher Tiefe.

Die Planungstiefe in der derzeitigen Projektphase ist auf die Erwirkung der für die Bauausführung erforderlichen Genehmigungen in Italien und Österreich ausgerichtet.

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 Service-Stollen bzw. Entwässerungsstollen.

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 Anfang der 90-er Jahre 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

1. INTRODUZIONE

La Galleria di base del Brennero si sviluppa per una lunghezza poco superiore ai 55 km e costituisce la parte centrale del corridoio ferroviario Monaco di Baviera – Verona. Tale tratta è inserita nel collegamento ferroviario Nord-Sud denominato TEN – Asse n. 1 Berlino-Verona / Milano-Bologna-Napoli-Messina-Palermo, previsto dalla decisione n. 884/2004/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004.

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 Firenze - Roma e Roma - Napoli, altre ancora, ad es. Erfurt – Norimberga, bassa valle dell'Inn tra Radfeld e Baumkirchen, Verona - Bologna, sono in costruzione. Riguardo tutte le tratte rimanenti sono in corso le progettazioni, a un differente livello di dettaglio.

La progettazione della Galleria di base del Brennero sviluppata nella presente fase di attività è coerente con il grado di dettaglio necessario per l'ottenimento delle autorizzazioni alla costruzione previste in Italia e in Austria.

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 Service (cunicolo di drenaggio).

Sono pr 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 dai primi anni novanta.

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

ergänzt.

realizzazione di due binari di precedenza.

2. KURZFASSUNG

Für die Umweltverträglichkeitsprüfung sind auf fachlicher Grundlage die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen festzustellen, zu beschreiben und zu bewerten, die ein Vorhaben auf die einzelnen Schutzgüter hat oder haben kann.

Die erschütterungstechnische Bearbeitung befasst sich mit den zwei Fragestellungen:

- Die Einwirkungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls aus dem Betrieb der Strecke, die vor allem das Wohlbefinden der Anrainer betreffen
- Die Erschütterungseinwirkungen durch den Bau der Strecke, die vor allem den Schutz der Gebäude vor Schäden betreffen, wobei aber auch Wohlbefindenskriterien einzuhalten sind.

Das Vorhaben Brenner Basistunnel wird in fünf Teilräume mit Portalbereichen und sechs Teilräume des Haupttunnelabschnitts gegliedert.

2. RELAZIONE DI SINTESI

Per la valutazione d'impatto ambientale, sono da accertare, descrivere e valutare le conseguenze a breve e lungo termine che un progetto ha o può avere sui singoli beni protetti.

L'elaborazione tecnica in materia di vibrazioni si occupa di due questioni:

- Gli impatti relativi alle vibrazioni e al rumore secondario originati dall'esercizio del tratto, che interessano principalmente il benessere degli abitanti delle zone adiacenti.
- Gli influssi delle vibrazioni provocate dalla costruzione del tratto, che interessano principalmente la protezione degli edifici, ma dove devono essere rispettati anche criteri legati al benessere.

Il progetto, la Galleria di base del Brennero, è suddiviso in cinque parti con le aree di portale e sei aree parziali del tratto della galleria principale.

3. AUFGABENSTELLUNG

Gemäß § 1 Abs. 1 UVP-G 2000 ist es Aufgabe der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) auf fachlicher Grundlage die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen festzustellen, zu beschreiben und zu bewerten, die ein Vorhaben auf die einzelnen Schutzgüter hat oder haben kann. Im vorliegenden Bericht werden die Schutzgüter „Sachgüter“ (§1, Abs. 1, Z.1, lit. d) und Mensch (§1, Abs. 1, Z.1, lit. a) hinsichtlich der Auswirkungen durch Erschütterungen behandelt. Gemäß § 6 Abs. 3 UVP-G hat die Umweltverträglichkeitserklärung die Auswirkungen der möglicherweise vom Vorhaben erheblich beeinträchtigten Umwelt, wozu der Siedlungs- und Wirtschaftsraum sowie die Raumentwicklung gehört, festzustellen, zu beschreiben und zu bewerten.

Die erschütterungstechnische Bearbeitung befasst sich mit zwei Fragestellungen:

- Die Einwirkungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls aus dem Betrieb der Strecke, die vor allem das Wohlbefinden der Anrainer betreffen
- Die Erschütterungseinwirkungen durch den Bau der Strecke, die vor allem den Schutz der Gebäude vor Schäden betreffen, wobei aber auch Wohlbefindenskriterien einzuhalten sind.

Das Ausmaß der Beeinträchtigung ergibt sich durch die Lage zum Ort der Erschütterungsemission und die Nutzung der Gebäude.

3.1. Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum wurde prinzipiell so abgegrenzt, dass das Gebiet im Einflussbereich des Vorhabens bezüglich der zu behandelnden Themenbereiche abgedeckt ist. Aufgrund der unterschiedlichen möglichen Auswirkungen in den einzelnen Themenbereichen ist der Untersuchungsraum je nach Themenbereich unterschiedlich weit von der Trasse entfernt zu erfassen.

Das Vorhaben Brenner Basistunnel gliedert sich in fünf Teilräume mit Portalbereichen wie:

- Portalbereich Tulfes
- Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass
- Portalbereich Innsbruck / Silsschlucht

3. OBIETTIVI DELLO STUDIO

Secondo il § 1 par. 1 della Legge VIA 2000, è compito della valutazione di impatto ambientale (VIA) determinare, descrivere e valutare su basi tecniche gli impatti diretti e indiretti che un progetto ha o può avere sui singoli beni da tutelare. Nel presente rapporto si tratta dei beni da tutelare ("beni materiali") (§1, par. 1, r.1, lit. d) e delle persone (§1, par. 1, r.1, lit. a) in relazione agli impatti delle vibrazioni. Ai sensi del § 6 par. 3 Legge VIA, la dichiarazione di compatibilità ambientale deve determinare, descrivere e valutare gli impatti dei possibili danni gravi causati dal progetto all'ambiente, di cui fan parte l'area residenziale e commerciale e lo sviluppo territoriale.

L'elaborazione tecnica in materia di vibrazioni si occupa di due questioni:

- Gli impatti relativi alle vibrazioni e al rumore secondario originati dall'esercizio del tratto, che interessano principalmente il benessere degli abitanti delle zone adiacenti.
- Gli influssi delle vibrazioni provocate dalla costruzione del tratto, che interessano principalmente la protezione degli edifici, ma dove devono essere rispettati anche criteri legati al benessere.

L'entità del pregiudizio risulta dalla posizione rispetto al punto di emissione delle vibrazioni e dall'utilizzo degli edifici.

3.1. Area d'indagine

In linea di principio, l'area d'indagine è stata delimitata in modo tale da coprire l'area interessata dal progetto in relazione alle tematiche da trattare. A causa delle differenze tra i possibili impatti nelle singole tematiche, l'area d'indagine deve essere studiata in base alle singole tematiche discostandosi in modo differenziato dal tracciato.

Il progetto, la Galleria di base del Brennero, è suddiviso in cinque parti con le aree di portale:

- Area portale di Tulfes
- Area portale di Ampass compreso il deposito Ampass
- Area portale di Innsbruck / Gola del Sill

- Portalbereich Ahrental einschließlich der Deponie Ahrental Süd
- Deponie Europabrücke
- Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal

sowie in folgende sechs Teilräume des Haupttunnelabschnitts:

- Haupttunnelabschnitt 1 (Mittelgebirgsterrasse Aldrans bis Patsch)
- Haupttunnelabschnitt 2 (MFS Innsbruck)
- Haupttunnelabschnitt 3 (Viggartal)
- Haupttunnelabschnitt 4 (Arztal – Navistal)
- Haupttunnelabschnitt 5 (MFS Steinach)
- Haupttunnelabschnitt 6 (Valsertal - Staatsgrenze)

Offene Streckabschnitte des Vorhabens befinden sich in dem österreichischen Bahnhofsbereich von Innsbruck bzw. in dem italienischen Bahnhofsbereich von Franzensfeste.

- Area portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud
- Deposito Europabrücke
- Area portale di Wolf compreso il deposito Padastertal

e nelle seguenti sei aree parziali del tratto della galleria principale:

- Tratto 1 Galleria principale (Terrazza della Mittelgebirge Aldrans – Patsch)
- Tratto 2 Galleria principale (PMF Innsbruck)
- Tratto 3 Galleria principale (Viggartal)
- Tratto 4 Galleria principale (Arztal - Navistal)
- Tratto 5 Galleria principale (PMF Steinach)
- Tratto 6 Galleria principale (Valsertal – Confine di Stato)

Tratti di linea previsti all'aperto si trovano nella zona austriaca della stazione di Innsbruck e in quella italiana di Fortezza.

4. GRUNDLAGEN UND BEARBEITUNGSZUGANG

4.1. Zielsetzung

Gemäß §17 UVP-Gesetz gilt:

1. *Emissionen von Schadstoffen sind nach dem Stand der Technik zu begrenzen,*
2. *die Immissionsbelastung zu schützender Güter ist möglichst gering zu halten, wobei jedenfalls Immissionen zu vermeiden sind, die*
 - a) *das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder das Eigentum oder sonstige dingliche Rechte der Nachbarn/Nachbarinnen gefährden,*
 - b) *erhebliche Belastungen der Umwelt durch nachhaltige Einwirkungen verursachen, jedenfalls solche, die geeignet sind, den Boden, die Luft, den Pflanzen- oder Tierbestand oder den Zustand der Gewässer bleibend zu schädigen, oder*
 - c) *zu einer unzumutbaren Belästigung der Nachbarn/Nachbarinnen im Sinne des §77 Abs.2 der Gewerbeordnung 1994 führen.*

Die vorliegenden Untersuchungen haben deshalb zum Ziel, die erschütterungstechnischen Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens zu quantifizieren und geeignete Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor gesundheitsschädigenden und unzumutbaren Belästigungen darzulegen.

4.2. Grundlagen

Die technische Planung des Vorhabens wird im Fachbereich 3 und 4 bzw. dem Fachbereich 5 abgehandelt. Für die Untersuchungen im gegenständlichen Band Siedlungs- und Wirtschaftsraum werden insbesondere folgende Grundlagen herangezogen (Siehe auch die Literaturangaben im Kapitel 7):

- Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 (UVP-G 2000)
- ÖNORM S 9001, "Mechanische Schwingungen – Erschütterungen; Allgemeine Grundsätze und Ermittlung von Schwingungsgrößen"

4. CONSIDERAZIONI GENERALI E INTRODUZIONE AI LAVORI

4.1. Obiettivo

Secondo il §17(2) della Legge di VIA valgono i seguenti punti:

1. *Le emissioni di elementi inquinanti sono da limitare secondo lo stato attuale della tecnica.*
2. *l'inquinamento di beni da tutelare è da tenere il più basso possibile, in tutti i casi evitando immissioni che*
 - a) *mettano in pericolo la vita o la salute di persone o compromettano la proprietà o altri beni e diritti dei vicini,*
 - b) *causino un considerevole inquinamento dell'ambiente per mezzo di azioni persistenti, in tutti i casi immissioni che possano danneggiare permanentemente il suolo, l'aria, le piante, gli animali o lo stato delle acque*
 - c) *portino ad una compromissione non accettabile dei vicini, secondo l'articolo 77 comma 2 dell'ordinanza sul commercio 1994.*

Le investigazioni presenti hanno perciò come obiettivo di quantificare le conseguenze di vibrazioni causato dai lavori progettati e di fissare delle misure adeguate per la protezione della popolazione da disturbi non accettabili e nocivi alla salute.

4.2. Dati di riferimento

La pianificazione tecnica del progetto è trattata all'interno delle tematiche 3 e 4, o 5. Per le indagini nella sezione in oggetto Aree abitate e commerciali si è fatto riferimento, in particolare, ai seguenti dati (vd. anche la bibliografia in allegato al capitolo 7):

- Legge sulla valutazione d'impatto ambientale 2000 (UVP-G 2000)
- ÖNORM S 9001, "Oscillazioni meccaniche - vibrazioni; Principi generali ed individuazione delle grandezze oscillatorie"

- ÖNORM S 9010, "Bewertung der Einwirkung mechanischer Schwingungen und Erschütterungen auf den Menschen (ganzer Körper)"
- ÖNORM S 9012, "Beurteilung der Einwirkungen von Schienenverkehrsmissionen auf Menschen in Gebäuden; Schwingungen und sekundärer Luftschall" (Betriebsphase)
- ÖNORM S 9020, "Bauwerkerschütterungen - Sprengerschütterungen und vergleichbare impulsförmige Immissionen" (Bauphase)
- DIN 4150-2, "Erschütterungen im Bauwesen - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden" (Bauphase)
- RVE 04.02.01, "Messen von Erschütterungen und sekundärem Luftschall", Entwurf Stand Juli 2007
- RVE 04.02.02, "Prognose von Erschütterungen und Sekundärschall", Entwurf Stand Juli 2007
- RVE 04.02.03, "Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen und Sekundärschall", Entwurf Stand Juli 2007
- Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich; 22. Verordnung: „Verordnung Lärm und Vibrationen – VOLV sowie Änderung der Bauarbeiterschutzesverordnung und der Verordnung über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz“, 25. Januar 2006, Teil II
- Schienenverkehrszahlen der ÖBB: siehe Tabelle 7; Tabelle 59; Tabelle 60: und Tabelle 61:
- Messberichte zur Ist-Zustandsanalyse D0118-00215, D0118-00216, D0118-00282
- ÖNORM S 9010, "Valutazione degli effetti di oscillazioni meccaniche e vibrazioni sull'uomo (intero corpo)"
- ÖNORM S 9012, "Valutazione degli effetti delle immissioni dovute al traffico ferroviario per le persone all'interno di edifici; oscillazioni e suono secondario" (Fase di esercizio)
- ÖNORM S 9020, "Vibrazioni di manufatti - Vibrazioni da brillamenti ed immissioni ad impulsi assimilabili" (Fase di costruzione)
- DIN 4150-2, "Le vibrazioni nelle costruzioni - Parte 2: Effetti sull'uomo negli edifici" (Fase di costruzione)
- RVE 04.02.01, "Misurazione di vibrazioni e rumore secondario", bozza datata luglio 2007
- RVE 04.02.02, "Previsione di vibrazioni e rumore secondario", bozza datata luglio 2007
- RVE 04.02.03, "Misure per ridurre le vibrazioni e il rumore secondario", bozza datata luglio 2007
- Gazzetta Ufficiale Federale della Repubblica Austriaca; decreto n° 22: "Decreto sui rumori e le vibrazioni – VOLV nonché modificazione del decreto sulla sicurezza dei lavoratori su cantieri e del decreto sulla sorveglianza della salute sul posto di lavoro", 25 gennaio 2006, parte 2°
- Cifre relative al traffico: cfr. Tabella 7; Tabella 59; Tabella 60: e Tabella 61:
- Rapporti di misurazione per l'analisi della situazione attuale D0118-00215, D0118-00216, D0118-00282

4.2.1. Grenzwerte

Bei der Bewertung der Erschütterungsbelastung muss generell zwischen dem Schutz der Menschen in Gebäuden und von baulichen Anlagen vor Schäden unterschieden werden.

Die Erschütterungsbelastung während der Betriebsphase ist so gering, dass primäre Gebäudeschäden ausgeschlossen werden können. Während der Bauphase können jedoch gewisse Bauvorgänge Erschütterungen produzieren, die zu Schäden an baulichen Anlagen führen können.

Die Bewertung der Erschütterungsbelastung berücksichtigt deshalb unterschiedliche Normen mit verschiedenen Grenzwerten.

4.2.1.1. Arbeitnehmerschutz

Die VOLV ist eine Verordnung, die auf den Schutz

4.2.1. Valori limite

In linea generale, nella valutazione dell'inquinamento da vibrazioni occorre distinguere una distinzione tra la protezione delle persone negli edifici e quella delle opere costruite.

Durante la fase di esercizio, l'inquinamento da vibrazioni è talmente limitato che sono da escludersi danni primari agli edifici. Tuttavia, durante la fase di costruzione alcuni procedimenti di costruzione possono produrre vibrazioni che possono provocare danni alle opere costruite.

La valutazione dell'impatto delle vibrazioni tiene conto pertanto di diverse norme con diversi valori limite.

4.2.1.1. Sicurezza dei lavoratori

Il VOLV è un decreto che mira alla protezione dei

von ArbeitnehmerInnen vor Lärm und Vibrationen abzielt. In Bezug auf Vibrationen enthält die VOLV gem. §3 folgende Expositionsgrenzwerte für Vibrationen:

- Hand-Arm: $a_{hw,8h} = 5 \text{ m/s}^2$
- Ganzkörper: $a_{w,8h} = 1,15 \text{ m/s}^2$

In §4 werden die folgenden Auslösewerte genannt:

- Hand-Arm: $a_{hw,8h} = 2,5 \text{ m/s}^2$
- Ganzkörper: $a_{w,8h} = 0,5 \text{ m/s}^2$

Die erschütterungstechnische Bearbeitung konzentriert sich üblicherweise auf „störende“ Schwingungsbelastungen. Die dabei auftretenden Einwirkungen liegen sogar ohne Maßnahmen zur Minderung im Bereich zwischen der Fühlschwelle $K_B = 0,1$ und Werten des drei bis vierfachen der Fühlschwelle (vgl. Prognosewerte in Kap. 5.2). Die Fühlschwelle liegt als a_w -Wert ausgedrückt bei $0,00357 \text{ m/s}^2$, somit bleiben die Einwirkungen unter $0,015 \text{ m/s}^2$ und somit weit von den Expositions- und Auslösewerten entfernt. Eine Abminderung von a_w auf $a_{w,8h}$ über den Faktor $(T_e/T_o)^{0,5}$ ist hier noch gar nicht berücksichtigt, die Vorbeifahrt eines Zuges dauert einige Sekunden.

Die VOLV-Grenzwerte sind somit bei Nachweis der Schwingungsgrenzwerte für das Wohlbefinden des Menschen immer mit weitem Abstand eingehalten. Es ist daher nicht erforderlich, die VOLV im weiteren Begutachtungsverlauf explizit zu berücksichtigen.

Die Baumaßnahmen werden in jedem Fall derart ausgelegt, dass die Grenzwerte der VOLV ebenfalls eingehalten werden.

4.2.1.2. Betriebsphase

Für die Bewertung der Betriebsphase wird für den Schutz des Menschen die ÖNORM S 9012 jedoch ohne Kapitel 6 und 7 herangezogen. Für die Beurteilung gelten spezielle Grenzwerte, da die Zulaufstrecke im Unterinntal Anforderungen stellt, von denen nicht abgewichen werden darf.

Die ÖNORM S 9012 gilt speziell für Schienenverkehrsimmissionen. Der Zugverkehr wird in Zuggruppen unterteilt (Schnellzüge, Regionalzüge, Güterzüge, Dienstzüge).

Erschütterungen

Für jede der Zuggruppen wird ein „mittlerer Maximalwert“ $K_{B,S}$ errechnet. Hierfür wird für jeden Zug der maximale K_B Wert der Vorbeifahrt genommen und – mit den Sekunden der

lavoratori da rumore e vibrazioni. Riguardo alle vibrazioni, il VOLV comprende, secondo il paragrafo 3, i seguenti limiti di esposizione:

- Mani – braccia: $a_{hw,8h} = 5 \text{ m/s}^2$
- Tutto il corpo: $a_{w,8h} = 1,15 \text{ m/s}^2$

Al paragrafo 4 vengono nominati i seguenti valori di allerta:

- Mani – braccia: $a_{hw,8h} = 2,5 \text{ m/s}^2$
- Tutto il corpo: $a_{w,8h} = 0,5 \text{ m/s}^2$

L'elaborazione tecnica rispetto alle vibrazioni di solito si concentra su sollecitazioni vibrazionali causanti „disagio“. Le azioni che qui si presentano si trovano, persino senza misure attenuanti, tra la soglia di percezione $K_B = 0,1$ e valori da tre a quattro volte la soglia di percezione (cfr. valori di previsione al capitolo 5.2). La soglia di percezione si trova, espressa in valore a_w , a $0,00357 \text{ m/s}^2$, dunque l'impatto resta al di sotto del valore di $0,015 \text{ m/s}^2$ e con ciò molto al di sotto dei valori limite di esposizione e dei valori di allerta. Inoltre la riduzione da a_w ad $a_{w,8h}$ tramite il fattore $(T_e/T_o)^{0,5}$ non è stata neanche considerata, benché il passaggio di un treno duri alcuni secondi.

Dunque, nella valutazione dei valori limite per il benessere delle persone, i valori limite del VOLV sono sempre rispettati con ampio margine, cosicché nel ulteriore corso della perizia non è necessario considerare il decreto VOLV esplicitamente.

Le misure costruttive verranno in ogni caso dimensionate di modo che i valori del decreto VOLV siano ugualmente rispettati.

4.2.1.2. Fase di esercizio

Per la valutazione della fase di esercizio, per la protezione delle persone si fa riferimento alla ÖNORM S 9012, senza però tenere conto dei capitoli 6 e 7. Per la valutazione valgono speciali valori limite, in quanto la via d'accesso nella bassa Valle dell'Inn fissa dei requisiti la cui inosservanza non è consentita.

La ÖNORM S 9012 vale in particolare per le immissioni originate dal traffico su rotaia. Il traffico ferroviario viene suddiviso in gruppi di treni (treni rapidi, treni regionali, treni merci, treni di servizio).

Vibrazioni

Per ciascuno dei gruppi di treni viene calcolato un „valore medio massimo“ $K_{B,S}$. A tal fine, per ogni treno viene preso il valore K_B massimo del suo passaggio e - ponderato con i secondi della durata

Vorbeifahrdauer gewichtet – ein quadratischer (energetischer) Mittelwert gebildet.

Diese Kennwerte der Zuggruppen werden dann nochmals zu einem mit der Einwirkdauer gewichteten, energetischen Mittelwert des Gesamtverkehrs K_r zusammengefasst.

Kennwert einer Zuggruppe $K_{B,S}$

del passaggio del treno stesso – viene ottenuto un valore medio quadrato (energetico).

Tali parametri dei gruppi di treni vengono quindi riassunti ancora una volta in un valore medio energetico del traffico complessivo K_r ponderato con la durata dell'effetto.

Parametro di un gruppo di treni $K_{B,S}$

$$\overline{K_{B,S}} = \sqrt{\frac{1}{T_E} \sum_{i=1}^n t_{E,i} \cdot K_{B,R,i,\max}^2}$$

Mit:

$t_{E,i} \dots$ Einwirkungszeit der jeweiligen Zugvorbeifahrt

$K_{B,R,i,\max} \dots$ max. resultierender Schwingstärkevektor der jeweiligen Zugvorbeifahrt

$T_E \dots$ Summe der Einwirkungszeiten einer Zuggruppe (Schnellzüge, Güterzüge, ..)

Laddove:

$t_{E,i} \dots$ Tempo dell'effetto del relativo passaggio del treno

$K_{B,R,i,\max} \dots$ Vettore massimo dell'intensità di oscillazione risultante dal relativo passaggio del treno

$T_E \dots$ Somma dei tempi di effetto di un gruppo di treni (treni rapidi, treni merci, ecc.)

Sekundärer Luftschall

Bewertet wird $L_{A,\max,m}$, der energetische Mittelwert der A-bewerteten Maximalpegel der lautesten Zuggruppe im Raum.

Suono secondario

Viene valutato $L_{A,\max,m}$, il valore energetico medio del livello massimo ponderato come A del gruppo di treni più rumoroso nell'area.

ERSCHÜTTERUNGEN VIBRAZIONI		SEKUNDÄRER LUFTSCHALL SUONO SECONDARIO
Schutz des Menschen Protezione delle persone	Gebäudeschutz Protezione degli edifici	Schutz des Menschen Protezione delle persone
Fühlschwelle Soglia di percezione $K_{B,S} = 0,1$	keine Bewertung nessuna valutazione	mittlerer Maximalpegel livello massimo medio $L_{A,\max,m} = 25 \text{ dBA}$

Tabelle 1: Grenzwerte Erschütterungen und sekundärer Luftschall für die Betriebsphase

Tabella 1: Valore limite vibrazioni e suono secondario per la fase di esercizio

Für die Projektplanung gelten die Grenzwerte generell gebietsunabhängig und für die Tages- und Nachtperiode. Für Gewerbegebiete und andere Bereiche, die nicht unter allgemeine Wohnnutzung fallen, sind jedoch auch 5 dBA, bei reiner Tagesnutzung sogar 10 dBA höhere Pegel beim sekundären Luftschall zulässig, wenn wegen einer Kosten-Nutzen-Analyse oder der technischen Machbarkeit die Vorschrift zur Einhaltung der 25 dBA nicht sinnvoll ist.

Per la progettazione, i valori limite valgono in generale, indipendentemente dalla zona e dal il periodo notte/giorno. Tuttavia in zone commerciali ed altre aree le quali non fanno parte delle zone generalmente ad uso abitativo, per il suono secondario sono ammessi valori superiori di 5dBA e nel caso di esercizio puramente di giorno perfino superiori di 10dBA; ciò nel caso che un analisi dei costi e profitto oppure della realizzazione tecnica mostri che la prescrizione di 25dBA non è sensata.

4.2.1.3. Bauphase

Erschütterungen

4.2.1.3. Fase di costruzione

Vibrazioni

a) Schutz von Bauwerken

Für den Schutz von Gebäuden vor Schäden gilt die ÖNORM S 9020 für Sprengerschütterungen und vergleichbare impulsförmige Immissionen.

Bewertet wird der Scheitelwert der aus den Komponenten $v_x(t)$, $v_y(t)$, und $v_z(t)$, resultierenden Schwinggeschwindigkeit $v_{R,max}$.

Für verschiedene Gebäudeklassen gelten unterschiedliche Richtwerte:

a) Protezione di opere costruttive

Per la protezione degli edifici da danni vale la ÖNORM S 9020 per le vibrazioni da brillamenti e per paragonabili immissioni ad impulsi.

Viene valutato il valore massimo delle velocità di oscillazione $v_{R,max}$ risultante dai componenti $v_x(t)$, $v_y(t)$, e $v_z(t)$.

Per classi di edifici diverse valgono valori indicativi diversi:

Gebäudeklasse Classe edificio	Gebäudeart Tipo edificio	Richtwert $v_{R,max}$ [mm/s] Val. ind. $v_{R,max}$ [mm/s]
I	Industrie und Gewerbebauten - Stockwerkrahmen mit tragender Konstruktion aus Stahl oder Stahlbeton - Wandscheibenbauten - Ingenieurmässige Holzkonstruktionen Edifici industriali e commerciali - Telai multipiano con costruzione portante in acciaio o cemento armato - Edifici con muri portanti - Costruzioni civili in legno	30
II	Wohnbauten - Stockwerkrahmen (wie bei I) - Wandscheibenbauten (wie bei I) - Gebäude mit Decken aus Ortbeton, aufgehendes Mauerwerk aus Betonsteinen, Ziegeln oder anderen künstlichen Bausteinen mit Zement- oder Kalkmörtel - Holzbauten, ausgenommen ausgemauerte Fachwerkbauten Edifici residenziali - Telai multipiano (come al punto I) - Edifici con muri portanti (come al punto I) - Edifici con solai in calcestruzzo gettato in opera, muratura in conglomerato cementizio, tegole o altre pietre da costruzione artificiali con cemento o malta di calce - Costruzioni in legno, escluse costruzioni reticolari con rivestimento in mattoni	20
III	Gebäude mit geringerer Rahmenfestigkeit als bei I und II Gebäude mit Kellerdecken aus Beton oder Ziegelgewölbe, in den oberen Stockwerken Fertigteile-, Holzbalken- oder Ziegelfertigteildecken Ausgemauerte Fachwerkbauten Edifici con telaio meno resistente rispetto a I e II Edifici con soffitti del piano scantinato in calcestruzzo o volte di mattoni, solai di elementi prefabbricati, travi di legno o tegole prefabbricate ai piani superiori Costruzioni reticolari con rivestimento in mattoni	10
IV	Denkmalgeschützte Gebäude, die hinsichtlich ihrer Bauweise oder ihres Zustandes besonders erschütterungsanfällig sind Edifici soggetti a tutela come monumenti storici, che a causa del loro tipo di costruzione o delle loro condizioni sono particolarmente sensibili alle vibrazioni	5

Tabelle 2: Richtwerte für Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke während der Bauphase durch Sprengungen (nach ÖNORM S 9020)

Tabella 2: Valori indicativi per gli influssi delle vibrazioni su opere costruttive durante la fase di costruzione a causa di brillamenti (ai sensi ÖNORM S 9020)

b) Schutz des Menschen

Die Bewertung der Erschütterungseinwirkungen durch Baumaßnahmen auf den Menschen erfolgt in Anlehnung an die Deutsche Norm DIN 4150-2.

Die Tages- (06:00 – 22:00 Uhr) und Nachtperiode (22:00 – 06:00 Uhr) werden in 30-s-Takte eingeteilt. Innerhalb der Tagesperiode werden folgende Ruhezeiten definiert:

- werktags von 06:00 – 07:00 Uhr und von 19:00 – 22:00 Uhr
- sonn- und feiertags von 06:00 – 22:00 Uhr

Bewertet wird der sogenannte Taktmaximalwert KB_{FTi} , das Maximum der zeit- ($\tau = 0,125$ s „fast“) und frequenzbewerteten Schwingstärke $KB_F(t)$. Als Beurteilungsgrößen gilt einerseits die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} und andererseits eine über die Einwirkungszeiten gemittelte sog. Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr} .

Erschütterungseinwirkungen während der Ruhezeiten werden bei der Ermittlung der Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr} dadurch berücksichtigt, dass diese Zeiten mit einem Faktor 2 gewichtet werden.

Für die Beurteilung werden in einem ersten Schritt die maximalen bewerteten Schwingstärken für die drei Richtungskomponenten x, y und z ermittelt. Der größte dieser drei Werte ist mit den Anhaltswerten A_u und A_o nach Tabelle 3: und Tabelle 4: zu vergleichen:

- Ist $KB_{Fmax} \leq A_u$, dann ist die Anforderung dieser Norm eingehalten.
- Ist $KB_{Fmax} > A_o$, dann ist die Anforderung dieser Norm nicht eingehalten.
- Für selten auftretende, kurzfristige Einwirkungen (z.B. Sprengungen) ist die Anforderung dieser Norm eingehalten, wenn $KB_{Fmax} < A_o$ ist.
- Für häufige Einwirkungen mit $A_u < KB_{Fmax} < A_o$ wird in einem zweiten Schritt KB_{FTr} bestimmt. Ist $KB_{FTr} \leq A_r$, dann sind die Anforderungen dieser Norm ebenfalls eingehalten.

Tagsüber gelten die Anhaltswerte nach Tabelle 3: für durch Baumaßnahmen verursachte Erschütterungen von höchstens 78 (Werk-)Tagen Dauer, an denen tatsächlich Erschütterungseinwirkungen auftreten.

Gemäss DIN 4150-2 soll für länger als 78 Tage einwirkende Erschütterungen nach den besonderen Gegebenheiten des Einzelfalles individuell beurteilt werden. Dies kann z.B. durch Festlegung von Grenzwerten durch die Behörden erfolgen.

b) Protezione delle persone

La valutazione degli influssi delle vibrazioni causate da lavori di costruzione sulle persone avviene ai sensi della norma tedesca DIN 4150-2.

I periodi diurni (06:00 – 22:00 h) e notturni (22:00 – 06:00 h) sono suddivisi in cicli di 30 sec. Nel corso del periodo giornaliero vengono definiti i seguenti tempi di silenzio:

- giorni lavorativi dalle ore 06:00 alle 07:00 e dalle ore 19:00 alle 22:00
- domenica e giorni festivi dalle ore 06:00 alle ore 22:00

Viene valutato il cosiddetto valore massimo del ciclo KB_{FTi} , cioè il massimo dell'intensità di oscillazione $KB_F(t)$ valutata in base al tempo ($\tau = 0,125$ s „fast“) e alla frequenza. Come grandezze di valutazione valgono da un lato l'intensità di oscillazione massima valutata KB_{Fmax} e dall'altro la cosiddetta intensità di oscillazione di valutazione standardizzata nell'arco dei tempi di influsso KB_{FTr} .

Gli effetti vibrazionali durante i tempi di silenzio vengono considerati per il rilevamento del livello di oscillazione di valutazione KB_{FTr} , in quanto questi tempi vengono ponderati col fattore 2.

Per la valutazione, in una prima fase vengono determinate le intensità di oscillazione massime valutate per le tre componenti direzionali x, y e z. Il maggiore di questi valori deve essere confrontato con i valori indicativi A_u e A_o secondo la Tabella 3: ed la Tabella 4::

- se $KB_{Fmax} \leq A_u$, i requisiti della norma sono soddisfatti.
- Se $KB_{Fmax} > A_o$, i requisiti della norma non sono soddisfatti.
- Per gli influssi brevi che si verificano sporadicamente (ad es. brillamenti) i requisiti della norma sono soddisfatti se $KB_{Fmax} < A_o$.
- Per gli effetti frequenti con $A_u < KB_{Fmax} < A_o$, in una seconda fase viene determinato il valore KB_{FTr} . Se $KB_{FTr} \leq A_r$, anche in questo caso i requisiti della norma sono soddisfatti.

Durante il giorno, i valori indicativi della Tabella 3: valgono per le vibrazioni originate da lavori di costruzione per una durata di 78 giorni (lavorativi) al massimo, nei quali effettivamente si presentano influssi legati alle vibrazioni.

Secondo la norma DIN 4150-2 per le vibrazioni che influiscono per più di 78 giorni, la valutazione deve essere individuale in base ai singoli casi. Ciò può svolgersi per esempio tramite la definizione di valori limite da parte delle autorità.

Für nachts auftretende Erschütterungen gelten die Anhaltswerte nach Tabelle 4:.

Die Beurteilung von zeitlich begrenzten Erschütterungseinwirkungen erfolgt in drei Stufen:

- Stufe I, bei deren Unterschreitung auch ohne besondere Vorabinformation nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen ist.
- Stufe II, bei deren Unterschreitung ebenfalls noch nicht mit erheblichen Belästigungen zu rechnen ist, falls die in der Norm genannten Maßnahmen zur Verminderung psychischer Auswirkungen von Erschütterungseinwirkungen getroffen worden sind. Ist zu erwarten, dass Erschütterungseinwirkungen auftreten werden, die oberhalb der Anhaltswerte der Stufe II liegen, so ist zu prüfen, ob der Einsatz weniger erschütterungsintensiver Verfahren möglich ist.
- Stufe III, bei deren Überschreitung die Einwirkungen unzumutbar sind. In diesem Fall wird die Vereinbarung besonderer Maßnahmen notwendig.

In Tabelle 3: werden die Anhaltswerte für diese 3 Stufen für Einwirkungsdauern $D > 6$ Tage weitgehend gebietsunabhängig zusammengestellt. Besonders schutzwürdige Gebiete bzw. Objekte, wie z.B. Krankenhäuser, erfordern gesonderte Untersuchungen und Absprachen.

Für **Baustellensprengungen** gilt allein das A_0 -Kriterium. Werte bis $A_0 = 8$ sind zugelassen, niedrigere Werte sind anzustreben.

Per le vibrazioni presenti durante le ore notturne valgono i valori indicativi della Tabella 4:

La valutazione degli influssi delle vibrazioni limitati nel tempo avviene in tre fasi:

- Fase I, laddove in caso di superamento anche senza particolari informazioni preliminari non sono da prevedersi impatti considerevoli.
- Fase II, laddove in caso di superamento anche qui non sono ancora da prevedersi impatti considerevoli nel caso in cui siano state adottate le misure indicate nella norma per la riduzione degli effetti psichici degli influssi delle vibrazioni. Nel caso in cui si preveda che si presentino influssi delle vibrazioni superiori ai valori indicativi della fase II, occorre verificare se è possibile adottare una procedura meno intensa dal punto di vista delle vibrazioni.
- Fase III, laddove in caso di superamento gli effetti sono eccessivi. In questo caso si dovranno concordare speciali provvedimenti.

Nella Tabella 3: sono riportati i valori indicativi per queste 3 fasi per la durata degli influssi $D > 6$ giorni in modo largamente indipendente dalle aree. Le aree o gli oggetti particolarmente degni di protezione, ad es. gli ospedali, richiedono indagini e accordi separati.

Per i **brillamenti in cantiere** vale soltanto il criterio A_0 . Sono ammessi valori fino a $A_0 = 8$, cercando di raggiungere valori più bassi.

Dauer Durata	6 Tage < D ≤ 26 Tage 6 giorni < D ≤ 26 giorni			26 Tage < D ≤ 78 Tage 26 giorni < D ≤ 78 giorni		
	A_u	$A_0^{*)}$	A_r	A_u	$A_0^{*)}$	A_r
Anhaltswerte / Valori indicativi						
Stufe I / Fase I	0,4	5	0,3	0,3	5	0,2
Stufe II / Fase II	0,8	5	0,6	0,6	5	0,4
Stufe III / Fase III	1,2	5	1,0	0,8	5	0,6
*) Für Gewerbe- und Industriegebiete gilt $A_0 = 6$ / Per le aree commerciali e industriali vale $A_0 = 6$						

Tabelle 3: Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen tags durch Baumaßnahmen außer Sprengungen (nach DIN 4150-2)

Tabella 3: Valori indicativi A per gli influssi delle vibrazioni di giorno originati da lavori di costruzione eccettuati i brillamenti (secondo DIN 4150-2)

Einwirkungsort Punto d'influsso	nachts / notte		
	A _u	A _o	A _r
Industriegebiete Zone industriali	0,3	0,6	0,15
Gewerbegebiete Zone commerciali	0,2	0,4	0,1
Kern-, Misch- und Dorfgebiete Aree centrali, miste e villaggi	0,15	0,3	0,07
reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete Aree puramente residenziali in generale, piccoli insediamenti	0,1	0,2	0,05
Sondergebiete mit besonders schutzbedürftigen Einwirkungsorten Aree speciali con punti soggetti agli influssi che richiedono particolare protezione	0,1	0,15	0,05

Tabelle 4: Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen nachts durch Baumaßnahmen (nach DIN 4150-2)

Tabella 4: Valori indicativi A per gli influssi delle vibrazioni di notte in appartamenti e spazi ad uso analogo originati da lavori di costruzione (secondo DIN 4150-2)

Sekundärer Luftschall

Bei den Immissionen während der Bauphase spielt der sekundäre Luftschall gegenüber den Erschütterungen im Normalfall eine untergeordnete Rolle.

Für körperschallintensive Bauarbeiten, insbesondere Sprengungen, wird ein Maximalwert für den sekundären Luftschall in Wohnräumen von 55 dBA bei Nacht (Aufwachreaktionen) und 80 dBA bei Tag (erschrecken) festgelegt.

Für länger andauernde Arbeiten bei Nacht wird der Grenzwert für den äquivalenten Dauerschallpegel gemäß ÖNORM S 9012 für ausreichenden Körperschallschutz festgelegt. Das heisst, dass der energieäquivalente Dauerschallpegel in der Nachperiode nicht mehr als 10 dB über dem Grundgeräusch liegen darf. Sofern der Grundgeräuschpegel nachts unter 15 dB liegt, ist er mit 15 dB einzusetzen.

Suono secondario

Normalmente, nelle immissioni durante la fase di costruzione il suono secondario svolge un ruolo trascurabile rispetto alle vibrazioni.

Per lavori di costruzioni causanti un alto livello di suono secondario, particolarmente per brillamenti, viene fissato un valore massimo di 55dBA di notte (reazioni di risveglio delle persone) e di 80dBA di giorno (reazione di spavento).

Per lavori notturni che si protraggono per lunghi periodi di tempo, viene fissato il limite del livello acustico continuativo equivalente secondo ÖNORM S 9012 per una protezione sufficiente da rumori secondari. Ciò vuol dire che il livello acustico continuativo equivalente nel periodo notturno non può trovarsi più di 10 dB sopra il rumore di fondo. Nel caso che il livello di rumore di fondo notturno si trovi sotto i 15 dB, questo è da considerare uguale a 15 dB.

4.3. Bearbeitungszugang

4.3.1. Vorgangsweise

Das Bauwerk kann sich unterschiedlich negativ oder auch positiv auf die Umwelt sowie Raumstruktur auswirken. Um dieses Beziehungsgeflecht zu erfassen, wird bei der Bewertung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens nachfolgende beschriebene Vorgangsweise gewählt.

4.3. Introduzione alla metodologia

4.3.1. Procedura

Le opere possono avere effetti sia positivi che negativi su ambiente e struttura territoriale. Per comprendere questo intreccio di relazioni, nella valutazione della compatibilità ambientale del progetto, si sceglie il procedimento descritto di seguito:

1. Schritt: Beurteilung der Beeinflussungssensibilität der Ist-Situation

Als erster Schritt erfolgt eine Beschreibung und Bewertung der Ist-Situation des Untersuchungsraumes. Dabei wird die **Beeinflussungssensibilität** in fünf Stufen bewertet:

- A: keine bis sehr geringe Sensibilität
- B: geringe Sensibilität
- C: mittlere Sensibilität
- D: hohe Sensibilität
- E: sehr hohe Sensibilität

Grundsätzlich gilt: Je höher die Schutzwürdigkeit bzw. Sensibilität eines Schutzgutes nach UVP-Gesetz bzw. dessen dazugehörigen Nutzungen ist und je empfindlicher das Schutzgut auf mögliche Projektwirkungen reagiert, desto höher wird es eingestuft.

2. Schritt: Beurteilung der Wirkungsintensität des Vorhabens

Im zweiten Schritt werden die Wirkungen des Bauwerks / Vorhabens auf sein Umfeld erfaßt und dargestellt. Darauf aufbauend erfolgt eine Prognose der Wirkungsintensität des Vorhabens in fünf Stufen:

- 1: keine Wirkung / Verbesserung
- 2: geringe Wirkung
- 3: mittlere Wirkung
- 4: hohe Wirkung
- 5: sehr hohe Wirkung

Das Vorhaben umfasst das (zum Beurteilungszeitpunkt) vorliegende technische Projekt. Es beinhaltet noch nicht die Optimierungen, mit denen wesentliche nachteilige Auswirkungen des Vorhabens vermieden, eingeschränkt oder soweit möglich ausgeglichen werden sollen.

3. Schritt: Beurteilung der Eingriffserheblichkeit des Vorhabens

Die Eingriffserheblichkeit des Vorhabens resultiert letztlich aus der Verschränkung von Beeinflussungssensibilität und Wirkungsintensität des Bauwerks. Damit erfolgt als **dritter Schritt** die **Beurteilung der Eingriffserheblichkeit** des Vorhabens.

1. passo: Valutazione della sensibilità della situazione attuale

Come primo passo si effettuano una descrizione e una valutazione della situazione attuale dell'area di indagine. La sensibilità è poi suddivisa in cinque categorie

- A: nessuna o trascurabile sensibilità
- B: bassa sensibilità
- C: media sensibilità
- D: forte sensibilità
- E: sensibilità molto forte

Di massima vale il seguente principio: quanto maggiore è la tutelabilità o la sensibilità di un bene da tutelare secondo la DCA o secondo i relativi usi e quanto più sensibilmente reagisce il bene da tutelare ai possibili effetti del progetto, tanto più alto è il grado a cui esso viene classificato.

2. passo: Valutazione dell'intensità dell'impatto del progetto

Come secondo passo sono rilevati e rappresentati gli effetti dell'opera/progetto sul suo contesto territoriale. Sulla base di questi si fa una previsione dell'**intensità d'impatto** del progetto, classificata su cinque livelli:

- 1: nessun impatto / miglioramento
- 2: basso impatto
- 3: medio impatto
- 4: elevato impatto
- 5: impatto molto elevato

Il piano comprende (al momento della valutazione) il progetto tecnico esistente. Non comprende ancora le ottimizzazioni, con le quali si devono prevenire, limitare oppure per quanto possibile compensare rilevanti impatti negativi del progetto.

3. passo: Valutazione dell'incisività dell'intervento

L'incisività dell'intervento risulta alla fine dall'intersezione della sensibilità con l'intensità dell'impatto dell'opera. Da ciò risulta, come **terzo passo**, la **valutazione dell'incisività dell'intervento**.

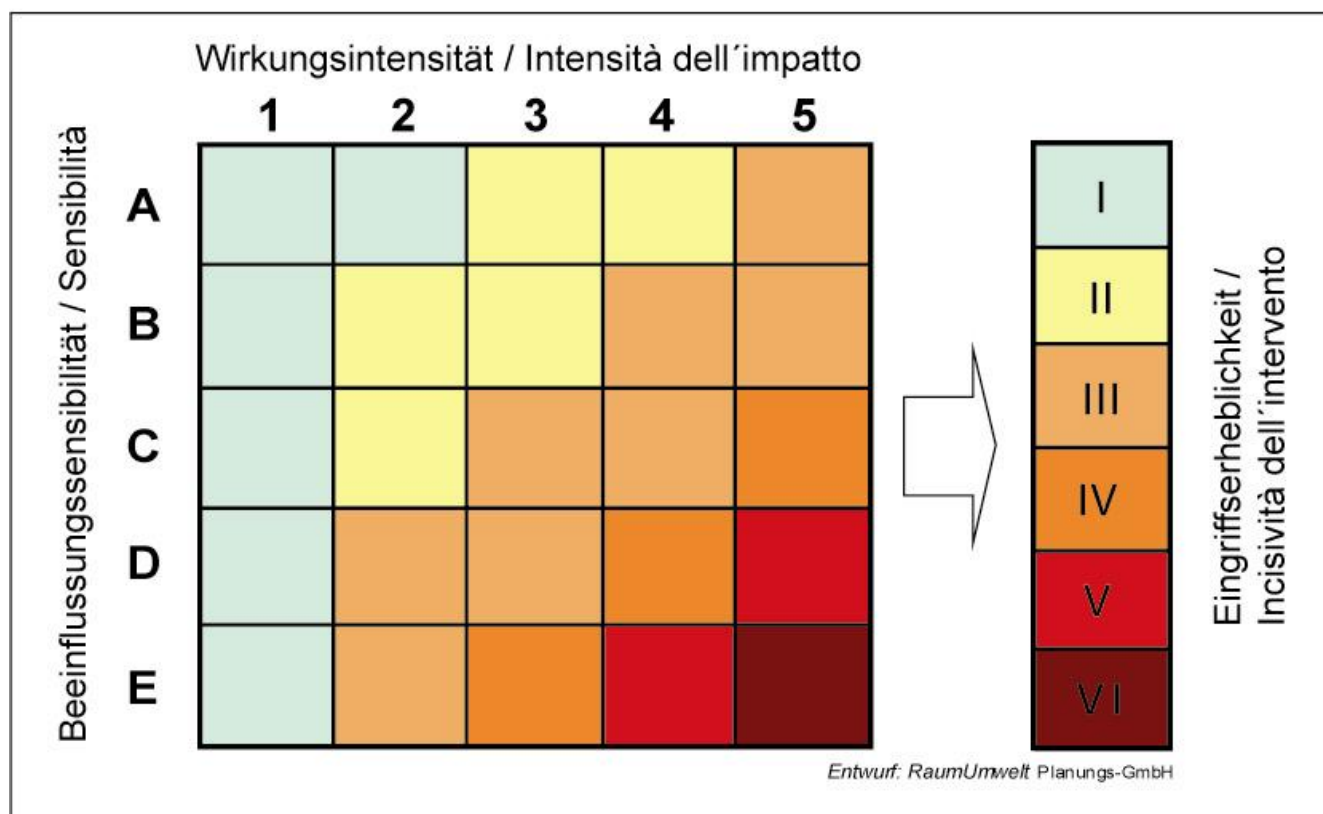


Abbildung 1: Verknüpfungsmatrix zur Ableitung der Eingriffserheblichkeit

Illustrazione 1: Matrice di intersezione per la determinazione dell'incisività dell'intervento

Die Eingriffserheblichkeit ist ein Maß für die Erheblichkeit der Vorhabensauswirkung. Sie wird durch die Gegenüberstellung der Beeinflussungssensibilität mit der Wirkungsintensität des Vorhabens in Form einer Matrix (siehe Abbildung 1:) in sechs Stufen ermittelt, wobei Stufe I die geringste und Stufe VI die höchste Eingriffserheblichkeit darstellt; diese Stufen sind:

- I: keine Belastung / Verbesserung
- II: geringe Belastung
- III: mittlere Belastung
- IV: hohe Belastung
- V: sehr hohe Belastung
- VI: untragbar hohe Belastung

Die Eingriffserheblichkeit des Vorhabens wird in der UVE getrennt für Bau- und Betriebsphase beurteilt, und zwar zunächst ohne daß Maßnahmen zur Reduktion der Auswirkungen des Bauwerkes berücksichtigt werden.

4. Schritt: Festlegung der Schutz- und Ausgleichsmaßnahmen

Aufbauend auf der Ermittlung der Eingriffserheblichkeit werden als vierter Schritt

L'incisività dell'intervento è un valore di misura dell'incisività degli effetti del progetto. Viene classificata in sei categorie attraverso la contrapposizione, in forma di matrice (vd. Illustrazione 1:), della sensibilità con l'intensità dell'impatto; la categoria I rappresenta l'incisività più contenuta mentre la categoria VI indica quella più elevata; le categorie sono:

- I: nessun impatto / miglioramento
- II: impatto basso
- III: impatto medio
- IV: impatto elevato
- V: impatto molto elevato
- VI: impatto insopportabilmente alto

L'incisività del progetto viene valutata nella DCA separando fase di esercizio e di costruzione e cioè senza tenere conto, in seguito, delle misure per la riduzione degli impatti delle opere.

4. passo: Determinazione delle misure di sicurezza e compensazione

Sulla base della determinazione dell'incisività dell'intervento, come quarto passo, sono sviluppate e

Schutz- und Ausgleichsmaßnahmen entwickelt und vorgeschlagen. Diese dienen der Vermeidung bzw. Minderung der Wirkungsintensität des Bauwerkes und damit der Reduktion der Eingriffserheblichkeit. Letztlich geht es bei der Festlegung der Maßnahmen darum, eine **höhere Umweltverträglichkeit** des Vorhabens herzustellen.

5. Schritt: Beurteilung der Wirksamkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen

Im fünften Schritt erfolgt eine **Beurteilung** der **Wirksamkeit** und Effizienz der vorgeschlagenen **Maßnahmen**. Mit zunehmender Eingriffserheblichkeit wächst die Notwendigkeit der Entwicklung wirksamer Ausgleichsmaßnahmen, um ein umweltverträgliches Projekt zu erhalten. Erst der Grad der Maßnahmenwirksamkeit lässt die Ableitung der verbleibenden Restbelastung zu. Diese wird als Maß für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens herangezogen.

Bei einer sehr guten Wirksamkeit der Maßnahmen wird die Eingriffserheblichkeit um zwei bis drei Klassen, bei guter Wirksamkeit um eine bis zwei Klassen und bei partiell wirksamen Maßnahmen um bis zu eine Klasse rückgestuft.

6. Schritt: Ermittlung der Restbelastung

Abschließend wird als sechster Schritt eine themenbezogene **Gesamteinschätzung der Auswirkungen** des Vorhabens (einschließlich der vorgeschlagenen Maßnahmen) vorgenommen und eine zusammenfassende Beurteilung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens (= **Restbelastung**). Die Restbelastung gliedert sich wie die Eingriffserheblichkeit in sechs Stufen:

- I: keine Belastung / Verbesserung
- II: geringe Belastung
- III: mittlere Belastung
- IV: hohe Belastung
- V: sehr hohe Belastung
- VI: untragbar hohe Belastung¹

Ergebnis ist eine Aussage bezüglich der Umweltverträglichkeit der Errichtung des Brenner Basistunnels. Das Vorhaben umfasst dabei das technische Bauwerk sowie alle entwickelten Schutz- und Ausgleichsmaßnahmen. Diese werden dadurch

proposte le **misure di sicurezza e compensazione**. Queste servono per evitare o ridurre l'intensità dell'impatto delle opere e quindi per ridurre l'incisività dell'intervento. Alla fine si tratta di stabilire le misure per una **più elevata compatibilità ambientale** del progetto.

5. passo: Valutazione dell'efficacia delle misure proposte

Il quinto passo consiste in una **valutazione dell'efficacia** e dell'efficienza **delle misure** proposte. Con l'aumento dell'incisività dell'intervento cresce la necessità di sviluppare misure compensative efficaci perché il progetto rimanga compatibile con l'ambiente. Solo il grado di efficacia delle misure permette di dedurre l'impatto residuo. Questo vale poi come misura per la valutazione della compatibilità ambientale del progetto.

Con una efficacia molto buona delle misure, l'incisività dell'intervento è ridotta di 2 fino a 3 categorie, con una buona efficacia di 1 fino a 2 categorie e con misure parzialmente efficaci fino a 1 categoria.

6. passo: Individuazione dell'impatto residuo

Per concludere, come sesto passo, viene fatta una **valutazione complessiva** specifica **degli impatti** del progetto (comprese le misure proposte) e una valutazione conclusiva della compatibilità ambientale (= **impatto residuo**). L'impatto residuo è classificato, come l'incisività dell'intervento, in sei livelli:

- I: nessuno impatto / miglioramento
- II: basso impatto
- III: medio impatto
- IV: elevato impatto
- V: impatto molto elevato
- VI: impatto insopportabilmente elevato¹

L'esito consiste in una dichiarazione sulla compatibilità ambientale del progetto "Galleria di Base del Brennero". Il progetto comprende inoltre l'opera tecnica e tutte le misure predisposte per la difesa e la compensazione. Queste diventano

¹ Sollte die Restbelastung in einem Teilraum Stufe VI erreichen, bedeutet dies, dass eine außerordentlich hohe Eingriffserheblichkeit auch mit Maßnahmen nicht zu beherrschen ist. Damit wäre das Projekt für diesen Prüfinhalt als nicht umweltverträglich einzustufen. / Se l'impatto residuo raggiunge in un'area parziale il livello VI, significa che, un'incisività d'intervento straordinariamente alta non può essere controllata neppure con le misure. Con ciò il progetto sarebbe da classificare, per quanto riguarda questo punto in esame, come incompatibile con l'ambiente.

zum untrennbaren Bestandteil des Vorhabens.

In der Beurteilung sind der Bau und der Betrieb (= Endzustand) des Vorhabens zu berücksichtigen, wobei als Gesamtbeurteilung je Teilabschnitt die jeweils ungünstigste Beurteilung herangezogen wird. Nach welchen Kriterien Beeinflussungssensibilität des Raumes bzw. Schutzgutes sowie die Wirkungsintensität des Vorhabens beurteilt werden wird in den Kapiteln der jeweiligen Themenbereiche beschrieben.

4.3.2. Erschütterungsproblematik

Schienenverkehr erzeugt durch seine rollende Last unter anderem Erschütterungen im Untergrund, die sich bis in die angrenzenden Gebäude ausbreiten und dort von den Anrainern als störend wahrgenommen werden können. Die Größe der Bodenerschütterungen ist von der Achslast, der Fahrgeschwindigkeit und dem Zustand des Schienenfahrzeuges, der Qualität des Fahrweges und einer Reihe von anderen Faktoren abhängig. Letztlich besitzt jeder Zug auf jedem Streckenabschnitt, abhängig von Schienenzustand, Streckenführung, Ober- und Unterbaukonstruktion ein typisches Emissions- bzw. Übertragungsverhalten, welches sich nur durch Messungen zuverlässig ermitteln lässt.

Die Erschütterungen breiten sich als mechanische Schwingungen im Untergrund aus und werden dabei an den verschiedenen Untergrundschichten gebrochen, reflektiert und in ihrem Frequenzgehalt verändert. Dabei erfahren die Schwingungen einerseits eine geometrische Dämpfung durch räumliche Ausbreitung, andererseits eine Materialdämpfung zufolge des nichtlinearen Materialverhaltens des Untergrundes. Die Art der Ausbildung des Bahnbauwerkes (Einschnitt, Damm, Tunnel, Brücke) beeinflusst die Ausbreitung der Erschütterungen ebenfalls signifikant.

Die Schwingungswellen treffen auf die Fundamente der Gebäude und regen diese und die damit verbundenen Tragstrukturen zum Schwingen an. In den Gebäuden können die Schwingungen verstärkt oder abgeschwächt werden. Dies kommt auf Faktoren wie Masse, Geschoszahl, Bauzustand und Bauweise an. Von besonderer Bedeutung sind hierbei die Deckeneigenfrequenzen, die von Spannweite und Steifigkeit der Deckenkonstruktion maßgeblich beeinflusst werden. Holzdecken großer Spannweite sind hierbei äußerst erschütterungsempfindlich und werden bei niedrigen Frequenzen angeregt, Betondecken hingegen sind relativ unempfindlich gegen Erschütterungen und werden bei hohen Frequenzen angeregt.

pertanto parte integrante del progetto.

Nella valutazione si devono considerare le fasi di costruzione ed esercizio (= stato finale) del progetto, anche se come valutazione complessiva è considerata, in ogni capitolo parziale, ogni volta la valutazione meno favorevole. Nei capitoli delle singole tematiche viene descritto secondo quali criteri è valutata la sensibilità dell'area e del bene da tutelare e l'intensità d'impatto del progetto.

4.3.2. Problematica delle vibrazioni

Con il suo carico, il traffico ferroviario produce, tra l'altro, vibrazioni sotterranee che possono propagarsi fino agli edifici vicini e lì provocare disturbo agli abitanti. L'entità delle vibrazioni al suolo dipende dal carico sugli assi, dalla velocità di corsa e dallo stato del veicolo ferroviario, dalla qualità della via di corsa e da molti altri fattori. In ultima analisi, indipendentemente dalle condizioni delle rotaie, dall'itinerario e dalla struttura superiore o inferiore, ogni treno è caratterizzato da un comportamento tipico in termini di emissioni e trasmissione, comportamento che può essere rilevato in modo affidabile solo per mezzo di misurazioni.

Le vibrazioni si propagano come oscillazioni meccaniche nel sottosuolo e in questo processo vengono interrotte, riflesse e modificate nel loro contenuto in frequenze dai vari strati sotterranei. In questa fase, da un lato le vibrazioni sono soggette ad uno smorzamento geometrico dovuto alla propagazione nello spazio, dall'altro ad un'attenuazione materiale in conseguenza del comportamento materiale non lineare del sottosuolo. Il tipo di progettazione della costruzione ferroviaria (sterro, terrapieno, galleria, ponte) influenza la propagazione delle vibrazioni in modo altrettanto significativo.

Le onde oscillatorie colpiscono le fondamenta degli edifici, provocando un moto oscillatorio degli stessi e delle strutture portanti ad essi collegate. All'interno degli edifici, le vibrazioni possono essere rafforzate o indebolite. Ciò dipende da fattori quali la massa, il numero di piani, le condizioni e il tipo di costruzione. Particolarmente significative sono le "frequenze proprie dei solai", che sono influenzate in modo determinante dalla portata e dalla rigidità della costruzione dei soffitti. I soffitti di legno con una portata più ampia sono notevolmente più sensibili alle vibrazioni e vengono stimolati da frequenze più basse, mentre i soffitti di cemento sono relativamente immuni dalle vibrazioni e vengono stimolati da frequenze più alte.

Der Mensch nimmt die Erschütterungen auf zweifache Art wahr: einerseits als fühlbare Erschütterungen, die hauptsächlich im Frequenzbereich zwischen 1 und 80 Hz auftreten, andererseits als über Wände und Decken abgestrahlten sekundären Luftschall, der meist Frequenzen zwischen 16 und 500 Hz aufweist. An freien Strecken dominiert im Normalfall der direkte Luftschall die Problematik, bei Tunnelstrecken, wo keine direkte Schallübertragung vom Fahrzeug zum Gebäude erfolgt, muss auch der sekundäre Luftschall berücksichtigt werden.

Es ist festzuhalten, dass Erschütterungswerte, die vom Menschen als störend empfunden werden, um ein bis zwei Größenordnungen unter den Werten liegen, die bei Gebäuden Risse und andere leichte Bauwerksschäden hervorrufen können. Bei der Betrachtung von Erschütterungen aus dem Bahnbetrieb ist daher im Allgemeinen immer mit der Einhaltung von Grenzwerten für das Wohlbefinden von Menschen auch die Einhaltung der Grenzwerte für Gebäudeschäden gesichert.

Erschütterungen aus dem Baubetrieb können sowohl das Wohlempfinden der Menschen stören als auch Schäden an Gebäuden verursachen. Bauerschütterungen entstehen durch Arbeiten wie etwa Aushubarbeiten, Tunnelbauarbeiten, Einbau von Stützmitteln, Spundwandarbeiten, Bohrarbeiten oder Verdichtungsarbeiten sowie durch den Baustellenverkehr.

Bei der Störung des Wohlempfindens gilt es vor allem bei Nacht das Aufwachen zu verhindern, bei Tag ist Erschrecken zu vermeiden.

Gebäude erleiden durch Bauerschütterungen vor allem kosmetische Schäden wie leichte Risse, nur in seltenen Fällen ist die Standfestigkeit der Gebäude gefährdet. Bauschäden sind durch Anpassung der Arbeitsverfahren zu vermeiden, ansonsten sind die entstandenen Schäden zu sanieren bzw. zu entschädigen.

In Sonderfällen sind erschütterungsempfindliche Geräte vor Bauerschütterungen zu schützen. Diese sind als Teil des Baustellenmonitoring zu erheben und entsprechende Vereinbarungen mit den Eigentümern zu treffen.

4.3.3. Definition der Untersuchungssituationen

- Zustand Z0 = Ist-Situation vor Baubeginn, Vorbelastung
- Zustand Z1 = Situation während der Bauphase
- Zustand Z2 = Betriebs-Situation
 - Z20 = Betrieb ohne

Le vibrazioni vengono percepite dalle persone in due modi diversi: da un lato, come vibrazioni sensibili, che si presentano prevalentemente nel campo di frequenza da 1 a 80 Hz; dall'altro lato, come rumore secondario irradiato attraverso le pareti e i soffitti, che presenta perlopiù frequenze comprese tra 16 e 500 Hz. Nei tratti aperti, normalmente la problematica è dominata dal suono diretto, mentre nei tratti in galleria, dove non avviene la trasmissione diretta del suono dal veicolo agli edifici, bisogna anche tenere conto del rumore secondario.

Occorre precisare che i valori relativi alle vibrazioni percepite dall'uomo come fonte di disturbo si trovano sempre di uno o due ordini di grandezza al di sotto dei valori che potrebbero provocare crepe ed altri lievi danni alle costruzioni. Quindi generalmente, considerando le vibrazioni originate dal traffico ferroviario, rispettando i valori limite per il benessere delle persone, saranno allo stesso tempo rispettati anche i valori limite per i danni agli edifici.

Le vibrazioni originate dall'attività di costruzione possono sia disturbare il benessere delle persone che provocare danni agli edifici. Le vibrazioni che interessano gli edifici sono originate da lavori come lavori in galleria, montaggio di sostegni, costruzione di palancole, lavori di carotaggio o costipamento o dal traffico cantierile.

Per quanto riguarda il disturbo del benessere, si tratta principalmente di impedire il risveglio di notte e gli spaventi di giorno.

A causa delle vibrazioni originate dai lavori, gli edifici subiscono soprattutto danni estetici come leggere crepe; solo in rari casi è a rischio la stabilità degli edifici. I danni agli edifici devono essere evitati adattando i metodi di lavoro, altrimenti i danni provocati devono essere riparati e/o indennizzati.

In casi particolari, occorre proteggere le apparecchiature sensibili alle vibrazioni dalle vibrazioni originate dai lavori. Ciò deve avvenire nell'ambito del monitoraggio di cantiere, stringendo relativi accordi con i proprietari.

4.3.3. Definizione delle situazioni esaminate

- situazione Z0 = situazione attuale prima dell'inizio dei lavori, livello iniziale di inquinamento
- situazione Z1 = situazione durante la fase di costruzione
- situazione Z2 = situazione di esercizio
 - Z20 = esercizio senza misure antivibrazione

Erschütterungsschutzmaßnahme

- Z21 = Betrieb mit Erschütterungsschutzmaßnahme

- Z21 = esercizio con misure antivibrazione

4.3.4. Beschreibung der Methoden zur Erschütterungsuntersuchung

Die erschütterungstechnischen Untersuchungen erfolgten in einem mehrstufigen Verfahren.

Zunächst wurde der Ist-Zustand erhoben. Dabei wurden baudynamische Erhebungen potenziell betroffener Gebäude durchgeführt. Neben dem allgemeinen Bauzustand (Gründung, aufgehendes Mauerwerk, Deckenkonstruktion, Stockwerkszahl etc.) wurde auch die dynamische Antwort des Gebäudes auf Anregungen untersucht und somit die Deckeneigenfrequenzen oder die Übertragungsfunktionen Garten – Fundament – Decke gemessen.

Weiters erfolgte im Rahmen der Ist-Zustandsanalyse die Messung bestehender Erschütterungsbelastungen, etwa aus Zugverkehr, Straßenverkehr oder Industrieanlagen. In diesen Fällen wurden auch Schallmessungen in den Gebäuden vorgenommen.

Das Ausbreitungsverhalten des Untergrundes wurde bei der Umfahrung Innsbruck ebenfalls untersucht und in Form von Ausbreitungsfunktionen dokumentiert.

An bestehenden Schienenstrecken im Projektgebiet, aber auch an anderen Strecken vergleichbarer Gebiete, wurden Emissionsmessungen durchgeführt, um die Schwingungen im Nahbereich der Trasse festzuhalten.

Für die Betriebsphase wurden auf Basis dieser Messergebnisse mathematische Ausbreitungsmodelle erstellt, die folgende wesentliche Elemente enthielten:

- Emissionen der Züge, auf verschiedene Zugstypen und die künftigen Fahrgeschwindigkeiten umgerechnet;
- Etwaige Gegenmaßnahmen im Bereich des Fahrweges (Unterschottermatten, Masse-Feder-Systeme);
- Ausbreitungsverhalten des Untergrundes;
- Übertragungseigenschaften des Gebäudes vom Garten (bzw. Fundament) auf die Decke;
- Umrechnung der Erschütterungen in den sekundären Luftschall;

4.3.4. Descrizione della metodologia di indagine relativa alle vibrazioni

Le indagini tecniche relative alle vibrazioni si sono svolte nell'arco di un processo articolato in diverse fasi.

Per prima cosa è stata indagata la situazione attuale mediante rilevamenti della dinamica costruttiva negli edifici potenzialmente interessati. Oltre allo stato generale della costruzione (fondamenta, muri, costruzione dei solai, numero di piani, ecc.) è stata anche studiata la reazione dinamica dell'edificio alle sollecitazioni ed in questo modo misurata la frequenza propria dei solai o le funzioni di trasmissione giardino – fondamenta – solaio.

Successivamente, nell'ambito dell'analisi della situazione attuale è stato misurato l'inquinamento da vibrazioni esistenti originate dal traffico ferroviario, dal traffico stradale o da impianti industriali. In questi casi sono state anche eseguite misurazioni del rumore all'interno degli edifici.

Sono state anche effettuate indagini in relazione al comportamento del sottosuolo in termini di propagazione presso la circonvallazione di Innsbruck, indagini che sono state documentate sotto forma di funzioni di propagazione.

Sui tratti ferroviari esistenti – nell'area di progetto ma anche in altre tratte in aree comparabili – sono state eseguite misurazioni delle emissioni per determinare le oscillazioni in prossimità del tracciato.

Per la fase di esercizio, in base ai risultati delle misurazioni sono stati prodotti dei modelli matematici di propagazione, che contenevano i seguenti elementi principali:

- conversione delle emissioni dei treni, su diversi tipi di treni e future velocità di corsa;
- possibili contromisure nell'area della via di corsa (materassi sottobalast, sistemi a masse flottanti);
- comportamento del sottosuolo in termini di propagazione;
- caratteristiche di trasmissione dell'edificio dal giardino (o dalle fondamenta) al tetto;
- conversione delle vibrazioni nel suono secondario;

- Einwirkung auf den Menschen.

Die einzelnen Elemente dieser Prognosekette werden aus Messungen, numerischen Berechnungen, Erfahrungswerten oder analytischen Berechnungen gewonnen.

Die Umrechnung der Emissionsdaten auf erhöhte Fahrgeschwindigkeit erfolgt mit Hilfe frequenzabhängiger empirischer Formeln.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die dynamischen Eigenschaften von Gebäuden stark schwanken und daher Messungen der Eigenfrequenzen und Überhöhungsfaktoren das beste Mittel zur Prognose darstellen.

Werden die zulässigen Grenzwerte in der Prognose überschritten, werden Gegenmaßnahmen eingesetzt bzw. verstärkt und die Prognose neu berechnet.

Die Beurteilung der Einwirkungen auf den Menschen erfolgt nach ÖNORM S 9010 und ÖNORM S 9012 durchgeführt, die auf der internationalen Erschütterungsnorm ISO 2631 basieren.

Die Prognose von Erschütterungen in der Bauphase erfolgt vor allem auf Basis von Erfahrungswerten. Die Bewertung der Erschütterungsimmissionen erfolgt in Anlehnung an die Deutsche Norm DIN 4150-2. Die Kontrolle und die Steuerung von Gegenmaßnahmen erfolgt in der Bauphase durch ein Monitoring-Programm.

Die Beurteilung der Gefährdung von Gebäuden erfolgt auf Basis der ÖNORM S 9020.

4.3.5. Ermitteln der Betroffenen

Prinzipiell werden in der ersten Bearbeitungsphase für freie Strecken (Innsbruck) alle Gebäude in einem Umkreis von ca. 100 m zur Trasse bzw. zu Bereichen, an denen Bauarbeiten stattfinden, als betroffen betrachtet. In Tunnelbereichen gilt dies auch für Gebäude in einem Abstand von mehreren hundert Metern.

Im Rahmen der detaillierten Untersuchungen wird dieser Kreis dann auf die tatsächlich betroffenen Gebäude eingeeengt.

In einer ersten Analyse wurden folgende Gruppen von Betroffenen ermittelt:

- Zahlreiche Gebäude oberhalb der Tunnelbauwerke im Bereich der Mittelgebirgsterrasse zwischen Tulfes und Patsch
- Mehrere Gebäude in Innsbruck
- Verschiedene Gebäude im Navis-, Schmirn- und

- Impatto sulle persone.

I singoli elementi di questa catena previsionale vengono estrapolati dalle misurazioni, dai calcoli numerici, dai valori empirici o dai calcoli analitici.

La conversione dei dati relativi alle emissioni con velocità di corsa elevata avviene con l'ausilio di formule empiriche dipendenti dalla frequenza.

L'esperienza ha dimostrato che le proprietà dinamiche degli edifici variano in modo considerevole e che per questo motivo le misurazioni delle frequenze proprie e dei fattori di soprastima rappresentano il metodo migliore per formulare delle previsioni.

Nel caso in cui nella previsione siano superati i valori limite ammessi, saranno adottate contromisure o rinforzate le contromisure esistenti e la previsione sarà calcolata di nuovo.

La valutazione degli impatti sulle persone avviene ai sensi delle norme ÖNORM S 9010 e ÖNORM S 9012, basate sulla norma internazionale relativa alle vibrazioni ISO 2631.

La previsione delle vibrazioni nella fase di costruzione viene eseguita principalmente in base ai valori empirici. La valutazione delle immissioni delle vibrazioni avviene conformemente alla norma tedesca DIN 4150-2. Il controllo e la gestione delle contromisure avviene nella fase di costruzione mediante un programma di monitoraggio.

La valutazione del rischio degli edifici avviene ai sensi della norma ÖNORM S 9020.

4.3.5. Determinazione delle aree interessate

In linea di principio, nella prima fase di elaborazione per i tratti liberi (Innsbruck) vengono considerati come interessati dalle vibrazioni tutti gli edifici in un raggio di circa 100 m dal tracciato o dalle aree in cui si svolgono i lavori di costruzione. Nelle aree delle gallerie questo vale anche per gli edifici posti ad una distanza di diverse centinaia di metri.

Nell'ambito delle indagini dettagliate, successivamente questo ambito viene ridotto agli edifici effettivamente interessati.

In una prima analisi sono stati rilevati i seguenti gruppi di edifici interessati:

- numerosi edifici soprastanti le opere costruttive della galleria nell'area della terrazza della Mittelgebirge tra Tulfes e Patsch;
- diversi edifici a Innsbruck;
- diversi edifici nelle valli Navis, Schmirn e Valser;

Valsertal

- Mehrere Gebäude im Bereich der Zufahrtstunnel Ampass, Ahrental und Wolf
- Einzelne Gebäude im Bereich der Baustelleneinrichtung Innsbruck/Sillschlucht
- diversi edifici nell'area della galleria di accesso di Ampass, Ahrental e Wolf;
- singoli edifici nell'area delle attrezzature di cantiere Innsbruck/Gola del Sill.

5. ERSCHÜTTERUNGEN

5. VIBRAZIONI

5.1. Beschreibung und Bewertung der Ist-Situation

5.1. Descrizione e valutazione della situazione attuale

5.1.1. Methodik

5.1.1. Metodologia

5.1.1.1. Definition der Beeinflussungssensibilität

5.1.1.1. Definizione della sensibilità

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: BEWERTUNG DER BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT TEMATICA VIBRAZIONI: VALUTAZIONE DELLA SENSIBILITÀ	
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare "Persone" (fase di esercizio e fase di costruzione)	
Beeinflussungssensibilität Sensibilità	Kriterien Criteri
Keine bis sehr gering – A Nessuna o trascurabile – A	• unbebaute Flächen
	• Aree non edificate
Gering – B Bassa – B	• Industrie- oder Gewerbegebiet in der Nähe, Wohnbebauung mehr als 100 m zum Ort der Erschütterungsemission
	• Zona industriale o commerciale nelle vicinanze, zona residenziale a più di 100 m dal punto di emissione delle vibrazioni
Mittel – C Media – C	• Wohnbebauung mehr als 50 m zum Ort der Erschütterungsemission
	• Zona residenziale a più di 50 m dal punto di emissione delle vibrazioni
Hoch – D Forte – D	• Wohnbebauung näher als 50 m zum Ort der Erschütterungsemission
	• Zona residenziale a meno di 50 m dal punto di emissione delle vibrazioni
Sehr hoch – E Molto forte – E	• Stark erschütterungsempfindliche Wohnbebauung und andere besonders schützenswerte Bauwerke näher als 50 m zum Ort der Erschütterungsemission
	• Konstruktionen noticeably sensibili alle vibrazioni ed altre opere particolarmente degne di tutela ad una distanza inferiore a 50 m dal punto di emissione delle vibrazioni

Tabelle 5: Themenbereich Erschütterungen: Bewertung der Beeinflussungssensibilität während der Betriebsphase und der Bauphase außer Sprengungen

Tabella 5: Tematica vibrazioni: valutazione della sensibilità durante la fase di esercizio e la fase di costruzione eccetto i brillamenti

Die Bewertung der Erschütterungseinwirkungen wird sowohl für den Schutz von Bauwerken als auch von Menschen durchgeführt. Da die Sensibilität von Bauwerken und Menschen stark voneinander abweicht, werden die Stufen der Sensibilität hinsichtlich folgender zwei Bewertungskriterien unterschiedlich festgelegt:

- allgemeine Sensibilität hinsichtlich
- sensibiltà generale in relazione alle vibrazioni e al

Erschütterungen und sekundärem Luftschall (Betriebsphase und Bauphase für das Schutzgut Mensch)

- Sensibilität hinsichtlich Erschütterungen durch Sprengungen und vergleichbare impulsförmige Immissionen (Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur)

Die Beurteilung der Sensibilität eines Teilraumes erfolgt auf Basis der Widmung der vorhandenen Bebauung, dem Abstand der Bebauung vom Ort der Erschütterungsemission und der Erschütterungsempfindlichkeit der Gebäude. Die Sensibilitätsstufen werden dem entsprechend gemäß den Definitionen in Tabelle 5: und Tabelle 6: festgelegt.

rumore secondario (fase di esercizio e fase di costruzione riguardo il bene da tutelare "Persone")

- sensibilità in relazione alle vibrazioni causate dai brillamenti ed immissioni ad impulsi paragonabili (fase di costruzione per il bene da tutelare "Opere Costruttive e Infrastrutture")

La valutazione della sensibilità di un'area parziale avviene in base all'uso delle costruzioni esistenti, alla distanza delle costruzioni dal punto di emissione delle vibrazioni e dalla sensibilità alle vibrazioni degli edifici. In base a ciò vengono fissate le seguenti classi di sensibilità secondo le definizioni della Tabella 5: e della Tabella 6:

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: BEWERTUNG DER BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT TEMATICA VIBRAZIONI: VALUTAZIONE DELLA SENSIBILITÀ	
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase) Bene da tutelare "Opere Costruttive e Infrastrutture" (fase di costruzione)	
Beeinflussungssensibilität Sensibilità	Kriterien Criteri
Keine bis sehr gering – A Nessuna o trascurabile – A	<ul style="list-style-type: none"> • unbebaute Flächen • Aree non edificate
Gering – B Bassa – B	<ul style="list-style-type: none"> • Industrie- oder Gewerbebauten (Gebäudeklasse I nach ÖNORM S 9020) • Edifici industriali o commerciali (classe di edificio I secondo ÖNORM S 9020)
Mittel – C Media – C	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnbauten (Gebäudeklasse II nach ÖNORM S 9020) • Edifici residenziali (classe II secondo ÖNORM S 9020)
Hoch – D Forte – D	<ul style="list-style-type: none"> • Erschütterungsempfindlichere Gebäude als bei A und B (Gebäudeklasse III nach ÖNORM S 9020) • Edifici più sensibili alle vibrazioni rispetto ad A e B (classe di edificio III secondo ÖNORM S 9020)
Sehr hoch – E Molto forte – E	<ul style="list-style-type: none"> • Besonders erschütterungsanfällige denkmalgeschützte Gebäude (Gebäudeklasse IV nach ÖNORM S 9020) • Edifici sotto tutela dei monumenti particolarmente sensibili alle vibrazioni (classe di edificio IV secondo ÖNORM S 9020)

Tabelle 6: Themenbereich Erschütterungen: Bewertung der Beeinflussungssensibilität bei Sprengungen während der Bauphase

Tabella 6: Tematica vibrazioni: valutazione della sensibilità con brillamenti durante la fase di costruzione

Als erster Schritt werden die einzelnen Flächen hinsichtlich ihrer Sensibilität beurteilt. Diese werden dann nach Teilräumen zusammengefasst, so dass letztlich eine gesamthafte Einschätzung der Beeinflussungssensibilität für den jeweiligen Teilraum erfolgt.

In una prima fase vengono valutate le singole aree in relazione alla loro sensibilità. Queste vengono suddivise in aree parziali, così che in ultima analisi avviene una valutazione complessiva della sensibilità agli influssi per la rispettiva area parziale.

5.1.1.2. Vorgangsweise zur Beschreibung der Erschütterungs-Ist-Situation

Die Beschreibung und Bewertung der Ist-Situation umfasst die Bewertung der Beeinflussungssensibilität des Raumes gegenüber Erschütterungen und sekundärem Luftschall und andererseits die Darstellung der bestehenden Vorbelastungen aufgrund vorliegender Daten.

Im Zuge der Ist-Zustandsanalyse wurden für jedes begutachtete Gebäude Aufnahmeblätter erstellt, für jede Ist-Zustandsmessung ein Messprotokoll. Die Mess- und Erhebungsergebnisse sind den weiterführenden Unterlagen zu entnehmen. Für das Projektgebiet Oesterreich betrifft dies folgende Berichte:

- D0118-00216 „Erschütterungen – Gebäudeaufnahmen“ –
- D0118-00215 „Erschütterungen und sekundärer Luftschall – Messung Ist-Zustand“
- D0118-00282 „Erschütterungen – Übertragungsmessung Inntaltunnel“ –

5.1.1.3. Bestehende Immissionsquellen – Vorbelastung

Bestehende Erschütterungsquellen spielen in den Beurteilungsverfahren der anzuwendenden Normen nur eine untergeordnete Bedeutung. Da es sich beim gegenständlichen Bauvorhaben bis auf den Portalbereich Innsbruck um eine Neubaustrecke handelt, wurde daher von einer Berücksichtigung der bestehenden Körperschall- und Erschütterungsbelastung in der Bewertung der prognostizierten Immissionswerte abgesehen. Eine qualitative Berücksichtigung der bestehenden Belastung erfolgt jedoch bei der Einstufung der Sensibilität der Teiluntersuchungsräume.

Da die Dokumentation des Ist-Zustandes in der Methodik einer UVE jedoch eine wichtige Rolle spielt, wurden im ganzen Projektgebiet mehrere Messungen der bestehenden Immissionen bezüglich Erschütterungen und Gebäudeinnenschall durchgeführt. Siehe dazu die erwähnten Messberichte.

Für einen besseren Vergleich der Auswirkungen des Bauvorhabens mit der Vorbelastung im Portalbereich Innsbruck und im Bereich der Umfahrung Innsbruck bei Aldrans wird im Kapitel 5.2 für diese zwei Teilräume die Vorbelastung aufgrund von Prognoseberechnungen ebenfalls dargestellt (Tabelle 71: und Tabelle 74:). Die Prognoseberechnungen können so an den

5.1.1.2. Procedura per la descrizione della situazione attuale in relazione alle vibrazioni

La descrizione e la valutazione della situazione attuale comprende da una parte la valutazione della sensibilità dell'ambiente agli influssi per quanto riguarda le vibrazioni e il rumore secondario ed anche, dall'altra, la rappresentazione dell'inquinamento preesistente in base ai dati a disposizione.

Nel corso dell'analisi della situazione attuale, per ogni edificio sottoposto a perizia sono stati prodotti fogli di rilevamento e per ogni misurazione della situazione attuale un protocollo di misurazione. I risultati delle misurazioni e dei rilevamenti sono da estrapolarsi dall'ulteriore documentazione. Per l'area d progetto Austria questo riguarda i seguenti rapporti:

- D0118-00216 “Vibrazioni – rilevamento di edifici”
- D0118-00215 “Vibrazioni e suono secondario – misurazione della situazione attuale”
- D0118-00282 “Vibrazioni – Misurazione della trasmissione Galleria Inntal”

5.1.1.3. Fonti d'immissione esistenti – Livello iniziale di inquinamento

Le fonti di vibrazioni esistenti hanno un significato trascurabile nel processo di valutazione delle norme applicabili. Poiché il presente progetto riguarda un tratto di nuova costruzione fino all'area di portale di Innsbruck, nella valutazione dei valori d'immissione previsti non è stato preso in considerazione l'inquinamento da vibrazioni e rumore trasmesso per via solida preesistente. Una valutazione qualitativa del livello iniziale d'inquinamento avviene tuttavia nella classificazione delle sensibilità nelle aree parziali d'indagine.

Dato che la documentazione della situazione attuale svolge comunque un ruolo importante nella metodologia di una DCA, nell'intera area di progetto sono state eseguite diverse misurazioni delle immissioni esistenti in relazione alle vibrazioni e al rumore interno degli edifici. A tale proposito cfr. i rapporti di misurazione citati.

Per un migliore confronto degli impatti del progetto con i livelli iniziali di inquinamento nell'area portale di Innsbruck e nell'area circonvallazione di Innsbruck in corrispondenza di Aldrans, al capitolo 5.2 per queste due aree parziali viene anche rappresentato il livello iniziale di inquinamento sulla base di calcoli previsionali (Tabella 71: e Tabella 74:). In questo modo è possibile tarare i calcoli previsionali con le

Messungen der Vorbelastung kalibriert werden. Die Prognoseberechnungen basieren auf folgenden Verkehrszahlen (Tabelle 7:):

misurazioni del livello iniziale di inquinamento. I calcoli previsionali si basano sulle seguenti cifre relative al traffico (Tabella 7:):

Zugzahlen Ist-Situation Z0 (2005) / Cifre relative ai treni situazione attuale Z0 (2005)						
Strecke linea	Zuggattung tipo di treno	Fahrgeschwindigkeit velocità del treno [km/h]	Anzahl Züge numero di treni tags / giorno	Zuglänge lunghezza dei treni [m]	Anzahl Züge numero di treni nachts / notte	Zuglänge lunghezza dei treni [m]
Innsbruck (nur Brennerlinie / solo linea del Brennero)	GZ / TM	80	24	280	11	280
	SZ / TVI	80	13	250	3	250
	RZ / TR	80	33	120	4	120
Umfahrung Innsbruck / Circonvallazi one Innsbruck	GZ / TM	100	49	280	38	280
	SZ / TVI	0	0	0	0	0
	RZ / TR	0	0	0	0	0
GZ / TM Güterzug / Treno merci SZ / TVI Internationaler Personenzug / Treno passeggeri internazionale RZ / TR Regionalzug / Treno regionale						

Tabelle 7: mittlere Zugzahlen Ist-Situation Z0 Innsbruck (Brennerlinie) und Umfahrung Innsbruck

Tabella 7: Cifre medie relative ai treni situazione attuale Z0 Innsbruck (linea del Brennero) e circonvallazione di Innsbruck

5.1.2. Portalbereich Tulfes

5.1.2. Area portale di Tulfes

5.1.2.1. Vorbelastung

5.1.2.1. Livello iniziale di inquinamento

Im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen befinden sich das Nordportal der Umfahrung Innsbruck sowie die Eisenbahnbrücke, die über die Autobahn und den Inn führt. Zwischen Inn und Baustelleneinrichtungsflächen liegt die Inntal-Autobahn A12.

Il portale nord della circonvallazione di Innsbruck e il ponte della ferrovia, che porta al di sopra dell'autostrada e del fiume Inn, si trovano nell'area dove sono ubicate le attrezzature di cantiere. Tra l'Inn e quest'area si trova l'autostrada della Valle dell'Inn A12.

Bis in rund 50 m Abstand dieser zwei Verkehrsträger besteht eine geringe Erschütterungsbelastung durch die vorbeifahrenden Züge und den Schwerverkehr auf der Autobahn.

Fino ad una distanza di circa 50 m da questi due vettori di traffico è presente un ridotto inquinamento da vibrazioni causato dal passaggio dei treni e dal traffico pesante sull'autostrada.

5.1.2.2. Beeinflussungssensibilität

5.1.2.2. Sensibilità

Das einzige Gebäude im Nahbereich der Baustelleneinrichtungsflächen und -zufahrt ist ein unbewohntes Betriebsgebäude der ÖBB neben dem Nordportal der Güterzugumfahrung Innsbruck.

L'unico edificio situato nelle vicinanze delle aree delle attrezzature e di accesso del cantiere è un edificio di servizio delle Ferrovie austriache (ÖBB) disabitato, situato accanto al portale Nord della circonvallazione dei treni merci di Innsbruck.

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM PORTALBEREICH TULFES SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI TULFES			
Schutzgut Mensch und Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare “Persone” e bene da tutelare “Opere Costruttive e Infrastrutture” (fase di esercizio e fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Nordportal Umfahrung Innsbruck Portale nord circonvallazione di Innsbruck	Infrastrukturgebäude Edifici infrastrutturali	Werkgebäude ÖBB Edifici di servizio ÖBB	●●
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität: Valutazione complessiva della sensibilità:			Gering – B Bassa – B

Tabelle 8: Themenbereich Erschütterungen:
Beeinflussungssensibilität – Teilraum
Portalbereich Tulfes

Tabella 8: Tematica vibrazioni: Sensibilità – Area
parziale Zona portale di Tulfes

Die Sensibilität der Siedlungsflächen im Untersuchungsraum Tulfes wird sowohl für das Schutzgut Mensch als auch für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur als gering eingestuft.

La sensibilità delle aree abitate nell'area d'indagine di Tulfes è classificata come bassa sia per il bene da tutelare “Persone”, sia per il bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture”.

5.1.3. Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

5.1.3. Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

5.1.3.1. Vorbelastung

5.1.3.1. Livello iniziale di inquinamento

Die Erschütterungsbelastung durch die vorbeifahrenden Züge in den Gebäuden über dem bestehenden Tunnel der Umfahrung Innsbruck liegt weit unter der Fühlschwelle. Einzelne Züge können bei sehr ruhiger Umgebung jedoch über den sekundären Luftschall wahrgenommen werden. Resultate von Prognoseberechnungen für die Ist-Situation Z0, mit dem gleichen Verfahren berechnet wie für den Prognosezustand Z20, sind in Tabelle 66: für die gemessenen Gebäude 9 bis 14 (Abbildung 2:) dargestellt.

L'inquinamento da vibrazioni causato dal passaggio dei treni negli edifici sopra la galleria esistente della circonvallazione di Innsbruck si trova notevolmente al di sotto della soglia di percezione. Tuttavia, in un ambiente molto silenzioso alcuni treni possono essere percepiti tramite il suono secondario. Nella Tabella 66: sono illustrati, per gli edifici misurati 9 a 14 (Illustrazione 2:), i risultati dei calcoli di previsione per la situazione attuale Z0, usando la stessa procedura come per lo stato previsto Z20.

Ansonsten besteht im Untersuchungsraum nur eine sehr geringe Erschütterungsbelastung durch Straßenverkehr mit geringem Schwerverkehrsanteil auf Verbindungs- und Zufahrtsstraßen.

Per il resto, nell'area oggetto dell'indagine è presente un inquinamento da vibrazioni molto ridotto causato dal traffico stradale sulle strade di collegamento e di accesso, con una piccola quota di traffico pesante.

Die stärksten Erschütterungs- und Lärmquellen betreffen normalerweise von Personen verursachte gebäudeinterne Vorgänge.

In Rahmen der Ist-Zustandserhebungen wurden in diesem Teilraum 6 Messungen bezüglich Erschütterungen und Innenschall durchgeführt.

Einen räumlichen Überblick über die Messorte vermittelt Abbildung 2: Die Messresultate sind in Tabelle 9: bis Tabelle 14: zusammengefasst, wobei die Erschütterungswerte nach DIN 4150-2 aufgeführt sind. Die ausführlichen Messresultate sind im Messbericht D0118-00215 „Erschütterungen und sekundärer Luftschall – Messung Ist-Zustand“ dokumentiert.

Le più importanti fonti di vibrazioni e suono normalmente riguardano processi all'interno degli edifici causati dalle persone.

Nell'ambito del rilevamento della situazione attuale in questa area parziale sono state eseguite 6 misurazioni relative alle vibrazioni e al suono interno.

L'illustrazione 2: offre una visione d'insieme dei punti di misurazione. I risultati delle misurazioni sono riassunti nelle tabelle dalla Tabella 9: alla Tabella 14:, nelle quali i valori relativi alle vibrazioni sono indicati ai sensi della norma DIN 4150-2. I risultati dettagliati delle misurazioni sono riportati nel rapporto di misurazione D0118-00215 “Vibrazioni e suono secondario – misurazione della situazione attuale”

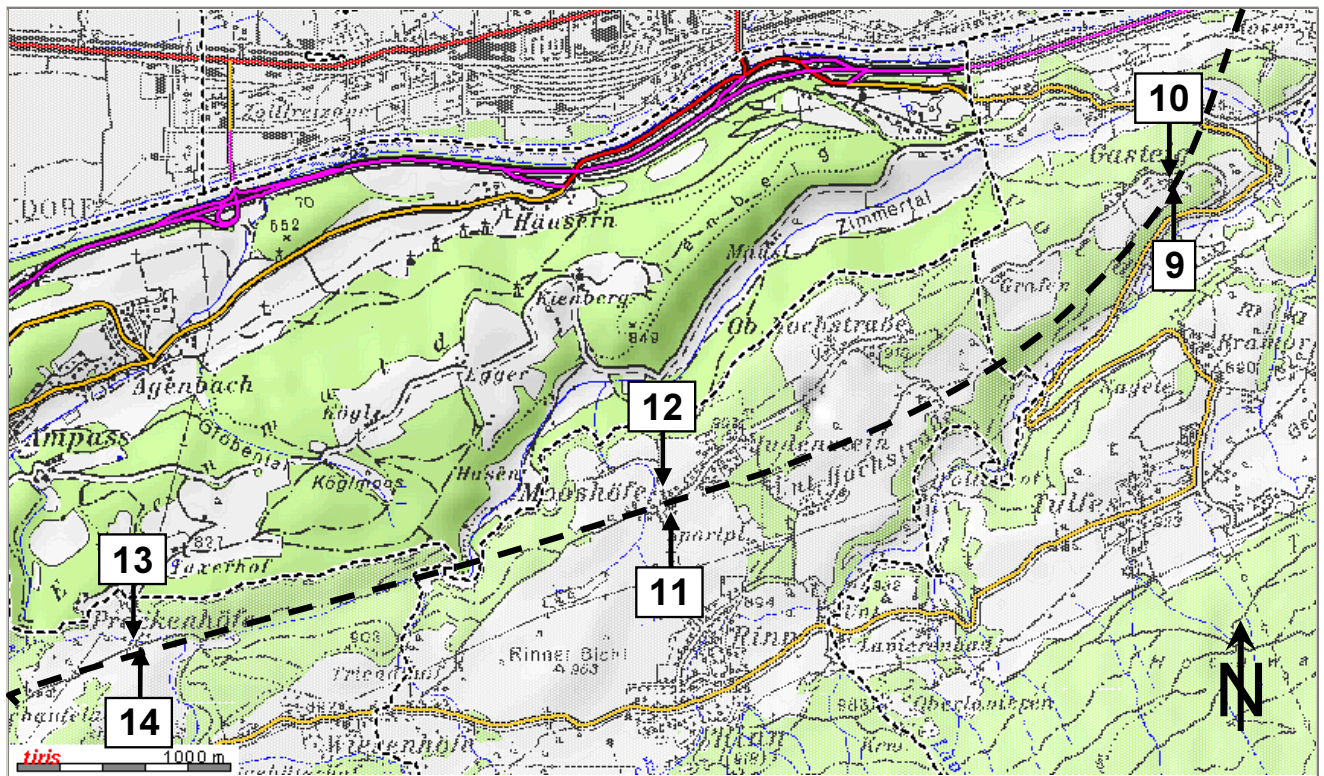


Abbildung 2: Lage der Messorte zur Ermittlung der Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum im Teilraum Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

Illustrazione 2: Posizione dei luoghi di misurazione per il rilevamento del livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nell'area parziale del cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort Luogo di misurazione		Nr. 9: Gasteig 13, Tulfes N° 9: Gasteig 13, Tulfes					
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione		EG Fundament PT fondazione			1. OG Wohnzimmer 1° p. soggiorno		
Messdauer durata di misurazione		05.06.2005 20:57 - 06.06.2005 20:17			06.06.2005 09:30 - 06.06.2005 13:45		
x-Komp. / componente x		KB _{Fmax} = 0,009		KB _{FTm} = 0,0007		keine Dauermessung, nur Einzelsignale nessuna misurazione continua, solo singoli segnali	
y-Komp. / componente y		KB _{Fmax} = 0,007		KB _{FTm} = 0,0008			
z-Komp. / componente z		KB _{Fmax} = 0,016		KB _{FTm} = 0,0009			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione			1. OG Wohnzimmer / 1° p. soggiorno				
Messdauer / durata di misurazione			06.06.2005 09:31 - 06.06.2005 13:44				
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	18,1	41,9	20,0	13:02:05	18,5	11:42:05	23,1
2:	17,6	45,6	21,1	12:51:05	18,0	11:42:05	25,7

Tabelle 9: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 9, Gasteig 13, Tulfes

Tabella 9: Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 9, Gasteig 13, Tulfes

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort Luogo di misurazione		Nr. 10: Gasteig 25, Tulfes N° 10: Gasteig 25, Tulfes					
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione		UG Fundament PI fondazione			1. OG Schlafzimmer 1° p. stanza da letto		
Messdauer durata di misurazione		06.06.2005 15:47 - 07.06.2005 07:30			06.06.2005 16:35 - 06.06.2005 19:25		
x-Komp. / componente x		KB _{Fmax} = 0,007		KB _{FTm} = 0,0008		keine Dauermessung, nur Einzelsignale nessuna misurazione continua, solo singoli segnali	
y-Komp. / componente y		KB _{Fmax} = 0,006		KB _{FTm} = 0,0008			
z-Komp. / componente z		KB _{Fmax} = 0,016		KB _{FTm} = 0,0010			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione			1. OG Schlafzimmer / 1° p. stanza da letto				
Messdauer / durata di misurazione			06.06.2005 16:34 - 06.06.2005 19:25				
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	17,4	45,2	22,7	18:35:31	19,7	16:56:31	24,9
2:	19,4	46,8	24,4	18:35:31	21,6	17:39:31	26,7

Tabelle 10: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 10, Gasteig 25, Tulfes

Tabella 10: Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 10, Gasteig 25, Tulfes

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort Luogo di misurazione		Nr. 11: Mooshöfe 2, Rinn N° 11: Mooshöfe 2, Rinn					
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione		UG Fundament PI fondazione			2. OG Schlafzimmer 2° p. stanza da letto		
Messdauer durata di misurazione		06.06.2005 20:15 - 07.06.2005 19:59			07.06.2005 09:30 - 07.06.2005 13:50		
x-Komp. / componente x		KB _{Fmax} = 0,011		KB _{FTm} = 0,0008		keine Dauermessung, nur Einzelsignale nessuna misurazione continua, solo singoli segnali	
y-Komp. / componente y		KB _{Fmax} = 0,009		KB _{FTm} = 0,0008			
z-Komp. / componente z		KB _{Fmax} = 0,016		KB _{FTm} = 0,0015			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione		2. OG Schlafzimmer / 2° p. stanza da letto					
Messdauer / durata di misurazione		07.06.2005 09:28 - 07.06.2005 13:50					
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	17,8	46,6	22,7	10:56:01	19,5	10:17:01	24,4
2:	17,7	47,3	22,9	10:56:01	19,5	12:43:01	24,9

Tabelle 11: Vorbelastung bezüglich
Erschütterungen und Schallpegel im
Innenraum am Messort Nr. 11,
Mooshöfe 2, Rinn

Tabella 11: Livello iniziale di inquinamento
riguardo le vibrazioni e il livello sonoro
interni nel luogo di misurazione n° 11,
Mooshöfe 2, Rinn

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort Luogo di misurazione		Nr. 12: Mooshöfe 8, Rinn N° 12: Mooshöfe 8, Rinn					
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione		UG Fundament PI fondazione			1. OG Schlafzimmer 1° p. stanza da letto		
Messdauer durata di misurazione		07.06.2005 08:23 - 08.06.2005 07:24			07.06.2005 15:50 - 07.06.2005 19:00		
x-Komp. / componente x		KB _{Fmax} = 0,015		KB _{FTm} = 0,0009		keine Dauermessung, nur Einzelsignale nessuna misurazione continua, solo singoli segnali	
y-Komp. / componente y		KB _{Fmax} = 0,011		KB _{FTm} = 0,0007			
z-Komp. / componente z		KB _{Fmax} = 0,014		KB _{FTm} = 0,0010			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione		1. OG Schlafzimmer / 1° p. stanza da letto					
Messdauer / durata di misurazione		07.06.2005 15:51 - 07.06.2005 18:58					
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	19,4	42,2	24,1	17:04:41	22,5	16:13:41	26,4
2:	18,0	42,0	22,7	17:04:41	20,6	16:13:41	25,6

Tabelle 12: Vorbelastung bezüglich
Erschütterungen und Schallpegel im
Innenraum am Messort Nr. 12,
Mooshöfe 8, Rinn

Tabella 12: Livello iniziale di inquinamento
riguardo le vibrazioni e il livello sonoro
interni nel luogo di misurazione n° 12,
Mooshöfe 8, Rinn

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
---	--	--	--	--	--	--	--

Messort	Nr. 13: Prockenhofweg 4, Aldrans						
Luogo di misurazione	N° 13: Prockenhofweg 4, Aldrans						
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione	UG Fundament PI fondazione				2. OG Wohnzimmer 2° p. soggiorno		
Messdauer durata di misurazione	07.06.2005 20:34 - 08.06.2005 20:04				08.06.2005 10:05 - 08.06.2005 13:50		
x-Komp. / componente x	KB _{Fmax} = 0,011		KB _{FTm} = 0,0009		keine Dauermessung, nur Einzelsignale nessuna misurazione continua, solo singoli segnali		
y-Komp. / componente y	KB _{Fmax} = 0,013		KB _{FTm} = 0,0010				
z-Komp. / componente z	KB _{Fmax} = 0,018		KB _{FTm} = 0,0012				
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione			2. OG Wohnzimmer / 2° p. soggiorno				
Messdauer / durata di misurazione			08.06.2005 10:03 - 08.06.2005 13:50				
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	20,0	51,0	29,7	10:47:01	23,9	12:51:01	35,0
2:	18,9	50,2	29,1	10:43:01	23,4	12:51:01	34,3

Tabelle 13: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 13, Prockenhofweg 4, Aldrans

Tabella 13: Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 13, Prockenhofweg 4, Aldrans

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort Luogo di misurazione		Nr. 14: Prockenhofweg 5, Aldrans N° 14: Prockenhofweg 5, Aldrans					
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione		EG Fundament PT fondazione			1. OG Schlafzimmer 1° p. stanza da letto		
Messdauer durata di misurazione		08.06.2005 08:15 - 09.06.2005 07:21			08.06.2005 16:05 - 08.06.2005 19:00		
x-Komp. / componente x		KB _{Fmax} = 0,026		KB _{FTm} = 0,0016		keine Dauermessung, nur Einzelsignale nessuna misurazione continua, solo singoli segnali	
y-Komp. / componente y		KB _{Fmax} = 0,011		KB _{FTm} = 0,0009			
z-Komp. / componente z		KB _{Fmax} = 0,015		KB _{FTm} = 0,0011			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione		1. OG Schlafzimmer / 1° p. stanza da letto					
Messdauer / durata di misurazione		08.06.2005 16:03 - 08.06.2005 19:02					
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	19,5	48,4	22,4	16:03:00	20,1	18:33:00	25,0
2:	18,2	50,3	22,4	16:03:00	19,0	18:33:00	25,6

Tabelle 14: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 14, Prockenhofweg 5, Aldrans

Tabella 14: Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 14, Prockenhofweg 5, Aldrans

5.1.3.2. Beeinflussungssensibilität

Die nächstgelegenen Gebäude zum bestehenden Tunnel und dem Flucht- und Rettungstollen der Umfahrung Innsbruck liegen nahe dem Nordportal rund 70 m über dem Tunnel. Danach nimmt die Überdeckung bis auf maximal rund 320 m zu, liegt aber meist zwischen 200 m und 300 m. Über dem Tunnel liegen mehrere Siedlungsgebiete und Einzelhöfe.

Der Flucht- und Rettungstollen wird in paralleler Linienführung zum bestehenden Tunnel der Umfahrung Innsbruck erstellt.

5.1.3.2. Sensibilità

Gli edifici più vicini alla galleria esistente e al cunicolo di soccorso della circonvallazione di Innsbruck si trovano nei pressi del portale nord circa 70 m al di sopra della galleria. Successivamente, la copertura sale fino ad un massimo di 320 m, ma in gran parte si trova tra i 200 e i 300 m. Al di sopra della galleria si trovano diversi insediamenti e villaggi isolati.

Il cunicolo di soccorso sarà realizzato seguendo un tracciato parallelo alla galleria della circonvallazione di Innsbruck esistente.

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM FLUCHT- UND RETTUNGSSTOLLEN UMFAHRUNG INNSBRUCK (TULFES – ALDRANS) SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE CUNICOLO DI SOCCORSO CIRCONVALLAZIONE DI INNSBRUCK (TULFES – ALDRANS)			
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare “Persone” (fase di esercizio e fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Umfahrung Innsbruck Circonvallazione Innsbruck	bestehender Tunnel Galleria esistente		●
Streusiedlungsgebiet Volderwald Case sparse Volderwald	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		●●
Volderwald Volderwald	Borgiaskapelle Cappella dei Borgia	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	●●
Gasteig Gasteig	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		●●
Streusiedlungsgebiet Untere und Obere Hochstraße Case sparse Untere e Obere Hochstraße	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		●●
Judenstein Judenstein	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		●●
Judenstein Judenstein	Wallfahrtskirche Santuario	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	●●
Mooshöfe Mooshöfe	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		●●
Prockenhöfe Prockenhöfe	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		●●
Prockenhöfe Prockenhöfe	Prockenhofkapelle Cappella Prockenhof	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	●●
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität: Valutazione complessiva della sensibilità:			Gering – B Bassa – B

Tabelle 15: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Betriebs- und Bauphase für das Schutzgut Mensch – Teilraum Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

Tabella 15: Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di esercizio e la fase di costruzione per il bene da tutelare "Persone" – Area parziale Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

BEEINFLUSSUNGSSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM FLUCHT- UND RETTUNGSSTOLLEN UMFABRUCH INNSBRUCK (TULFES – ALDRANS)			
SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE CUNICOLO DI SOCCORSO CIRCONVALLAZIONE DI INNSBRUCK (TULFES – ALDRANS)			
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase) Bene da tutelare "Opere Costruttive e Infrastrutture" (fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Umfahrung Innsbruck Circonvallazione Innsbruck	bestehender Tunnel Galleria esistente		●
Streusiedlungsgebiet Volderwald	mehrheitlich Wohnbebauung	z.T. alte erschütterungsempfindliche Gebäude	● ● ● ●
Case sparse Volderwald	in prevalenza zona residenziale	Attualmente vecchi edifici sensibili alle vibrazioni	
Volderwald Volderwald	Borgiaskapelle Cappella dei Borgia	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	● ● ● ● ●
Gasteig Gasteig	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		● ● ●
Streusiedlungsgebiet Untere und Obere Hochstraße	mehrheitlich Wohnbebauung	z.T. alte erschütterungsempfindliche Gebäude	● ● ● ●
Case sparse Untere e Obere Hochstraße	in prevalenza zona residenziale	Attualmente vecchi edifici sensibili alle vibrazioni	
Judenstein	mehrheitlich Wohnbebauung	z.T. alte erschütterungsempfindliche Gebäude	● ● ● ●
Judenstein	in prevalenza zona residenziale	Attualmente vecchi edifici sensibili alle vibrazioni	
Judenstein Judenstein	Wallfahrtskirche Santuario	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	● ● ● ● ●
Mooshöfe	mehrheitlich Wohnbebauung	z.T. alte erschütterungsempfindliche Gebäude	● ● ● ●
Mooshöfe	in prevalenza zona residenziale	Attualmente vecchi edifici sensibili alle vibrazioni	
Prockenhöfe	mehrheitlich Wohnbebauung	z.T. alte erschütterungsempfindliche Gebäude	● ● ● ●
Prockenhöfe	in prevalenza zona residenziale	Attualmente vecchi edifici sensibili alle vibrazioni	
Prockenhöfe Prockenhöfe	Prockenhofkapelle Cappella Prockenhof	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	● ● ● ● ●
Wertung/Valutaz.: ● ● ● ● ● ...sehr hoch/molto forte, ● ● ● ● ...hoch/forte, ● ● ● ...mittel/media, ● ● ...gering/bassa, ●sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität:			Hoch – D
Valutazione complessiva della sensibilità:			Forte – D

Tabelle 16: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur – Teilraum Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

Tabella 16: Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di costruzione per il bene da tutelare "Opere costruttive e Infrastrutture" – Area parziale Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

ERSCHÜTTERUNGEN ZUSAMMENFASSENDE BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT – TEILRAUM FLUCHT- UND RETTUNGSTOLLEN UMFABHRUNG INNSBRUCK (TULFES – ALDRANS) VALUTAZIONE RIASSUNTIVA DELLA SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE CUNICOLO DI SOCCORSO CIRCONVALLAZIONE DI INNSBRUCK (TULFES – ALDRANS)	
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare "Persone" (fase di esercizio e fase di costruzione)	Gering – B Bassa – B
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase) Bene da tutelare "Opere costruttive e Infrastrutture" (fase di costruzione)	Hoch – D Forte – D
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität: Valutazione complessiva della sensibilità:	Mittel – C Media – C

Tabelle 17: Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Bewertung der Beeinflussungssensibilität – Teilraum Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

Tabella 17: Tematica vibrazioni: Valutazione riassuntiva della sensibilità – Area parziale Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

Die Sensibilität der Siedlungsflächen im Untersuchungsraum zwischen Tulfes und Aldrans wird im Allgemeinen als gering eingestuft außer bei Sprengungen im Bauzustand. Dafür wird die Sensibilität als hoch bis sehr hoch eingestuft.

Insgesamt ist die Sensibilität der Siedlungsflächen als mittel einzustufen.

La sensibilità degli insediamenti nell'area d'indagine tra Tulfes e Aldrans in generale viene classificata come bassa ad eccezione di brillamenti durante la fase di costruzione. In questo caso, la sensibilità viene classificata da alta a molto alta.

Complessivamente, la sensibilità degli insediamenti deve essere classificata come media.

5.1.4. Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd

5.1.4. Area portale di Ampass compreso il deposito Ampass Nord e Sud

5.1.4.1. Vorbelastung

Nur wenig nördlich der Baustelleneinrichtungsflächen und der Deponieflächen befindet sich die Inntal-Autobahn A12. Durch diesen Verkehrsträger und andere Verbindungsstraßen im Untersuchungsraum besteht bis in rund 50 m Abstand der Verkehrsträger eine geringe Erschütterungsbelastung durch den vorbeifahrenden Schwerverkehr.

5.1.4.1. Livello iniziale di inquinamento

Poco a nord delle aree di allestimento per le attrezzature di cantiere e le aree deposito si trova l'autostrada della Valle dell'Inn A12. Questo vettore di traffico ed altre strade di collegamento nell'area d'indagine, fino ad una distanza di circa 50 m dagli stessi, causano un inquinamento da vibrazioni di scarsa entità prodotto dal traffico pesante.

5.1.4.2. Beeinflussungssensibilität

Im Einflussbereich von Erschütterungen infolge oberirdischen Baubetriebs liegen nur das Gebäude der Autobahnraststätte Ampasser Hof (an der Autobahnaus-/Einfahrt zur Baustelle gelegen) und ein Werkgebäude der Gasversorgung neben der Deponie Ampass Nord sowie verschiedene Gasleitungen im Bereich der Deponien.

5.1.4.2. Sensibilità

Nell'area d'influsso delle vibrazioni risultanti dai lavori a cielo aperto si trova soltanto l'edificio dell'area di servizio "Ampasser Hof" (situato in corrispondenza dell'entrata/l'uscita dell'autostrada per il cantiere) e un edificio di servizio della distribuzione di gas accanto al deposito di Ampass Nord, nonché varie condutture di gas nell'area dei depositi.

Die nächsten Siedlungsflächen entlang des Fensterstollens Ampass liegen in mindestens 200 m Abstand vom Stollen. Darunter befinden sich einige z.T. denkmalgeschützte Bauten und Kirchen im Ortsteil Kirchbichl von Ampass.

Le prossime aree abitate lungo il cunicolo di Ampass si trovano ad una distanza di almeno 200 m dal cunicolo. Tra queste si trovano alcuni edifici e chiese parzialmente sotto tutela dei monumenti nella frazione Kirchbichl di Ampass.

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM PORTALBEREICH AMPASS EINSCHLIEßLICH DEPONIE AMPASS NORD UND SÜD SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI AMPASS COMPRESI I DEPOSITI AMPASS NORD E SUD			
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare “Persone” (fase di esercizio e fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Autobahnraststätte Ampasser Hof	Infrastrukturgebäude	Restaurant und Tankstelle	●●
Area di servizio Ampasser Hof	Edificio infrastrutturale	Ristorante e stazione di servizio	
Werkgebäude der Gasversorgung	Infrastrukturgebäude	Werkgebäude	●●
Edificio di servizio della distribuzione del gas	Edificio infrastrutturale	Edificio di servizio	
Ampass Ampass	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		●●
Ampass	Johanneskirche Veitskirche Widum	Denkmalschutz	●●
Ampass	Chiesa di Johannes Chiesa Veits Widum	Tutela di monumenti storici	
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität:			Gering – B
Valutazione complessiva della sensibilità:			Bassa – B

Tabelle 18: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Betriebs- und Bauphase für das Schutzgut Mensch – Teilraum Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd

Tabella 18: Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di esercizio e la fase di costruzione per il bene da tutelare “Persone” – Area parziale Zona portale di Ampass compresi i depositi Ampass Nord e Sud

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM PORTALBEREICH AMPASS EINSCHLIEßLICH DEPONIE AMPASS NORD UND SÜD			
SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI AMPASS COMPRESI I DEPOSITI AMPASS NORD E SUD			
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase) Bene da tutelare “Opere Costruttive e Infrastrutture” (fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Autobahnraststätte Ampasser Hof	Infrastrukturgebäude		●●
Area di servizio Ampasser Hof	Edificio infrastrutturale		●●
Werkgebäude der Gasversorgung	Infrastrukturgebäude		●●
Edificio di servizio della distribuzione del gas	Edificio infrastrutturale		●●
Ampass	mehrheitlich Wohnbebauung	z. T. alte erschütterungs- empfindliche Gebäude	●●●●
Ampass	in prevalenza zona residenziale	In parte vecchi edifici sensibili alle vibrazioni	●●●●
Ampass	Johanneskirche Veitskirche Widum	Denkmalschutz	●●●●●
Ampass	Chiesa di Johannes Chiesa Veits Widum	Tutela di monumenti storici	●●●●●
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität:			Hoch – D
Valutazione complessiva della sensibilità:			Forte – D

Tabelle 19: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur – Teilraum Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd

Tabella 19: Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di costruzione per il bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” – Area parziale Zona portuale di Ampass compresi i depositi Ampass Nord e Sud

ERSCHÜTTERUNGEN ZUSAMMENFASSENDE BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT – TEILRAUM PORTALBEREICH AMPASS EINSCHLIEßLICH DEPONIE AMPASS NORD UND SÜD VALUTAZIONE RIASSUNTIVA DELLA SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI AMPASS COMPRESI I DEPOSITI AMPASS NORD E SUD		
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare “Persone” (fase di esercizio e fase di costruzione)		Gering – B Bassa – B
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase) Bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” (fase di costruzione)		Mittel – C Media – C
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität: Valutazione complessiva della sensibilità:		Mittel – C Media – C

*Tabelle 20: Themenbereich Erschütterungen:
Zusammenfassende Bewertung der
Beeinflussungssensibilität – Teilraum
Portalbereich Ampass einschließlich
Deponie Ampass Nord und Süd*

Tabella 20: Tematica vibrazioni: Valutazione riassuntiva della sensibilità – Area parziale Zona portale di Ampass compresi i depositi Ampass Nord e Sud

Die Sensibilität der Siedlungsflächen im Untersuchungsraum Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd wird im Allgemeinen als gering eingestuft außer bei Sprengungen für den Vortrieb des Fensterstollens Ampass im Bauzustand. Dafür wird die Sensibilität im Siedlungsgebiet Ampass als mittel bis sehr hoch eingestuft.

Insgesamt ist die Sensibilität der Siedlungsflächen als mittel einzustufen.

5.1.5. Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht

Der Teilraum Innsbruck / Sillschlucht befindet sich im Stadtgebiet von Innsbruck und umfasst das Gebiet rund um die Einbindung der Brennerlinie in den Hauptbahnhof Innsbruck und die Sillschlucht am Fuße des Bergisels.

5.1.5.1. Vorbelastung

Die Verkehrsträger der Inntal-Autobahn A12, der Eisenbahnlinien Innsbruck-Brenner und Innsbruck-Westbahnhof, der Tramlinie Innsbruck-Igls sowie zahlreicher Verbindungs- und Zufahrtsstraßen bewirken auf dem Lockergesteinsboden von Innsbruck eine erhöhte Grundbelastung bezüglich Erschütterungen gegenüber den ländlichen Regionen. Je näher, dass man sich an einem der Verkehrsträger befindet, desto höher ist die Erschütterungsbelastung und sie kann im Einflussbereich der Schienenwege sogar im spürbaren Bereich liegen. Auch von Industrie- und Gewerbebetrieben kann eine geringe Erschütterungsbelastung ausgehen.

Bei mehr als etwa 50 m Abstand zu den Verkehrsträgern sowie im Bereich Bergisel mit felsigem Untergrund ist die Grundbelastung durch Erschütterungen gering und liegt unter der Fühlbarkeitsschwelle.

In Rahmen der Ist-Zustandserhebungen wurden in diesem Teilraum 7 Messungen bezüglich Erschütterungen und Innenschall durchgeführt. Bei Firmen, wo nur die Erschütterungen relevant sind, wurde auf die Schallmessung im Innenraum verzichtet. Eine weitere hier nicht dokumentierte Messung der Vorbelastung liegt außerhalb des Beeinflussungsbereiches in diesem Teilraum.

Die stärksten Erschütterungs- und Lärmquellen betreffen normalerweise von Personen verursachte gebäudeinterne Vorgänge.

Einen räumlichen Überblick über die Messorte vermittelt Abbildung 3: Die Messresultate sind in Tabelle 21: bis Tabelle 27: zusammengefasst, wobei die Erschütterungswerte nach DIN 4150-2 aufgeführt

In generale, la sensibilità degli insediamenti nell'area d'indagine area portale di Ampass compresi i depositi di Ampass Nord e Sud è classificata come bassa ad eccezione dei brillamenti per l'avanzamento del cunicolo di Ampass nel corso dei lavori. Per questo motivo, la sensibilità nell'insediamento di Ampass viene classificata da media a molto alta.

Completivamente, la sensibilità degli insediamenti deve essere classificata come media.

5.1.5. Area portale di Innsbruck / Gola del Sill

L'area parziale Innsbruck / Gola del Sill si trova nell'area urbana di Innsbruck intorno al collegamento della linea del Brennero nella stazione centrale di Innsbruck e la Gola del Sill ai piedi del Bergisel.

5.1.5.1. Livello iniziale di inquinamento

I vettori di traffico dell'autostrada della Valle dell'Inn A12, le linee ferroviarie Innsbruck-Brennero e Innsbruck-Westbahnhof, la linea tranviaria Innsbruck-Igls nonché numerose strade di accesso e di collegamento provocano, sul sottosuolo di Innsbruck in materiale sciolto, un aumento base delle vibrazioni nei confronti delle zone rurali. Più vicino ci si trova ad uno dei vettori di traffico, maggiore è l'inquinamento da vibrazioni e nella zona d'influsso della linea ferroviaria tale inquinamento è addirittura percepibile. Un lieve inquinamento da vibrazioni può anche essere originato dalle attività industriali e commerciali.

Ad una distanza di più di 50 m dai vettori di traffico e nell'area di Bergisel dove il sottosuolo è roccioso, l'inquinamento base delle vibrazioni è limitato ed è al di sotto della soglia di percezione.

Nell'ambito dei rilevamenti della situazione attuale, in questa area parziale sono state eseguite 7 misurazioni riguardo le vibrazioni e il rumore interno. Per le ditte per cui sono rilevanti soltanto le vibrazioni si è rinunciato a misurare il suono interno. Un'ulteriore misurazione del livello iniziale d'inquinamento, qui non documentata, si trova al di fuori della zona d'influsso in questa area parziale.

Le più importanti fonti di vibrazioni e suono normalmente riguardano processi all'interno degli edifici causati dalle persone.

L'Illustrazione 3: offre una panoramica spaziale dei punti di misurazione. I risultati delle misurazioni sono riassunti nelle tabelle dalla Tabella 21: alla Tabella 27:, dove i valori relativi alle vibrazioni sono indicati ai

sind. Die ausführlichen Messresultate sind im Messbericht D0118-00215 „Erschütterungen und sekundärer Luftschall – Messung Ist-Zustand“ dokumentiert.

sensi della norma DIN 4150-2. I risultati dettagliati delle misurazioni sono riportati nel rapporto di misurazione D0118-00215 “Vibrazioni e suono secondario – misurazione della situazione attuale”.

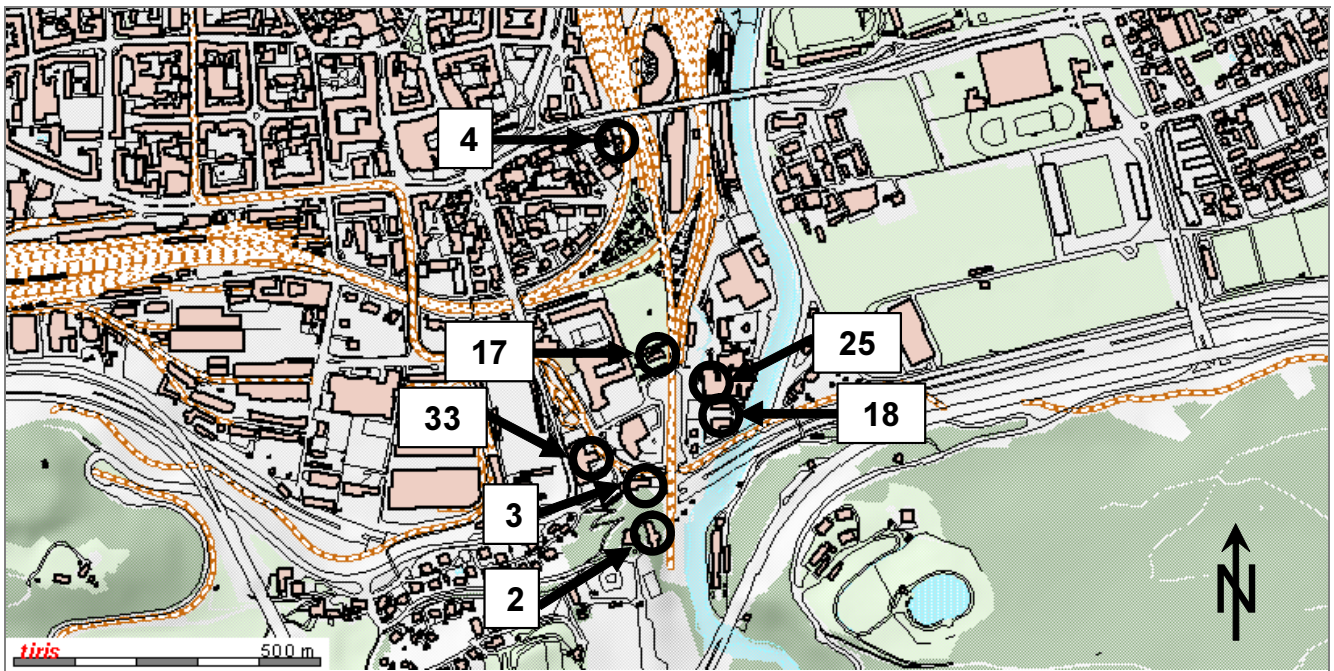


Abbildung 3: Lage der Messorte zur Ermittlung der Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum im Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht

Illustrazione 3: Posizione dei luoghi di misurazione per il rilevamento del livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nell'area del portale Innsbruck/Gola del Sill.

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort Luogo di misurazione	Nr. 2: Bergisel 2, Innsbruck N° 2: Bergisel 2, Innsbruck						
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione	UG Fundament PI fondazione		1. OG Schlafzimmer 1° p. stanza da letto				
Messdauer durata di misurazione	31.05.2005 08:55 - 01.06.2005 08:09		31.05.2005 10:01 - 31.05.2005 13:32				
x-Komp. / componente x	KB _{Fmax} = 0,0068	KB _{FTm} = 0,0009	KB _{Fmax} = 0,0172	KB _{FTm} = 0,0050			
y-Komp. / componente y	KB _{Fmax} = 0,0096	KB _{FTm} = 0,0011	KB _{Fmax} = 0,0117	KB _{FTm} = 0,0036			
z-Komp. / componente z	KB _{Fmax} = 0,0085	KB _{FTm} = 0,0011	KB _{Fmax} = 0,1140	KB _{FTm} = 0,0173			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione		1. OG Schlafzimmer / 1° p. stanza da letto					
Messdauer / durata di misurazione		31.05.2005 10:01 - 31.05.2005 13:32					
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	25,2	43,2	29,3	12:17:11	28,6	11:47:11	29,8
2:	25,9	46,1	30,1	12:17:11	29,4	11:47:11	30,6

Tabelle 21: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 3, Bergisel

Tabella 21: Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 3,

2, Innsbruck

Bergisel 2, Innsbruck

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort Luogo di misurazione	Nr. 3: Klostergasse 6, Innsbruck N° 3: Klostergasse 6, Innsbruck						
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione	EG Fundament PT fondazione		1. OG Büro 1° p. ufficio				
Messdauer durata di misurazione	31.05.2005 09:11 - 01.06.2005 08:36		31.05.2005 15:39 - 31.05.2005 18:56				
x-Komp. / componente x	KB _{Fmax} = 0,193	KB _{FTm} = 0,0115	KB _{Fmax} = 0,107	KB _{FTm} = 0,0145			
y-Komp. / componente y	KB _{Fmax} = 0,118	KB _{FTm} = 0,0113	KB _{Fmax} = 0,091	KB _{FTm} = 0,0124			
z-Komp. / componente z	KB _{Fmax} = 0,235	KB _{FTm} = 0,0198	KB _{Fmax} = 0,318	KB _{FTm} = 0,0809			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione	1. OG Büro / 1° p. ufficio						
Messdauer / durata di misurazione	31.05.2005 15:39 - 31.05.2005 18:55						
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	21,6	48,1	29,2	18:26:00	26,4	16:46:00	30,5
2:	21,2	47,3	27,6	18:25:00	25,3	15:58:00	28,6

Tabelle 22: Vorbelastung bezüglich
Erschütterungen und Schallpegel im
Innenraum am Messort Nr. 3,
Klostergasse 6, Innsbruck

Tabella 22: Livello iniziale di inquinamento
riguardo le vibrazioni e il livello sonoro
interni nel luogo di misurazione n° 3,
Klostergasse 6, Innsbruck

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort	Nr. 4: Südbahnstr. 3, Innsbruck						
Luogo di misurazione	N° 4: Südbahnstr. 3, Innsbruck						
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione	UG Fundament PI fondazione		EG Wohnzimmer PT soggiorno				
Messdauer durata di misurazione	27.06.2005 13:45 - 28.06.2005 07:51		01.06.2005 09:58 - 01.06.2005 13:44				
x-Komp. / componente x	KB _{Fmax} = 0,223	KB _{FTm} = 0,0170	KB _{Fmax} = 0,485	KB _{FTm} = 0,0627			
y-Komp. / componente y	KB _{Fmax} = 0,122	KB _{FTm} = 0,0071	KB _{Fmax} = 0,167	KB _{FTm} = 0,0243			
z-Komp. / componente z	KB _{Fmax} = 0,359	KB _{FTm} = 0,0392	KB _{Fmax} = 1,150	KB _{FTm} = 0,1420			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione		EG Wohnzimmer / PT soggiorno					
Messdauer / durata di misurazione		01.06.2005 10:16 - 01.06.2005 13:41					
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	18,0	57,2	35,2	12:14:01	31,8	13:04:01	37,4
2:	18,5	58,4	35,4	12:14:01	32,9	13:04:01	37,5

Tabelle 23: Vorbelastung bezüglich
Erschütterungen und Schallpegel im
Innenraum am Messort Nr. 4,
Südbahnstr. 3, Innsbruck

Tabella 23: Livello iniziale di inquinamento
riguardo le vibrazioni e il livello sonoro
interni nel luogo di misurazione n° 4,
Südbahnstr. 3, Innsbruck

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort	Nr. 17: Klostersgasse 7, Innsbruck						
Luogo di misurazione	N° 17: Klostersgasse 7, Innsbruck						
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione	EG Fundament PT fondazione		1. OG Schlafzimmer 1° p. stanza da letto				
Messdauer durata di misurazione	10.06.2005 09:27 - 13.06.2005 16:14		10.06.2005 09:09 - 10.06.2005 13:58				
x-Komp. / componente x	KB _{Fmax} = 1,240	KB _{FTm} = 0,1040	KB _{Fmax} = 0,272	KB _{FTm} = 0,0415			
y-Komp. / componente y	KB _{Fmax} = 0,240	KB _{FTm} = 0,0205	KB _{Fmax} = 0,157	KB _{FTm} = 0,0207			
z-Komp. / componente z	KB _{Fmax} = 0,315	KB _{FTm} = 0,0218	KB _{Fmax} = 0,795	KB _{FTm} = 0,1110			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione	1. OG Schlafzimmer / 1° p. stanza da letto						
Messdauer / durata di misurazione	10.06.2005 10:02 - 10.06.2005 13:47						
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	21,1	52,2	28,9	12:01:00	24,2	10:02:00	32,2
2:	19,4	52,2	28,8	12:00:00	23,1	10:02:00	32,6

Tabelle 24: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 17, Klostersgasse 7, Innsbruck

Tabella 24: Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 17, Klostersgasse 7, Innsbruck

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO				
Messort	Nr. 18: St. Bartlmä 2/2a, Innsbruck			
Luogo di misurazione	N° 18: St. Bartlmä 2/2a, Innsbruck			
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI				
Messpunkt punto di misurazione	1. OG Büro Firma Otis 1° p. ufficio impresa Otis		1. OG Server Firma Techem 1° p. server impr. Techem	
Messdauer durata di misurazione	27.06.2005 15:37 - 28.06.2005 08:14		27.06.2005 14:53 - 28.06.2005 08:49	
x-Komp. / componente x	KB _{Fmax} = 0,073	KB _{FTm} = 0,0111	v _{max} = 0,299 mm/s	-
y-Komp. / componente y	KB _{Fmax} = 0,063	KB _{FTm} = 0,0136	v _{max} = 0,316 mm/s	-
z-Komp. / componente z	KB _{Fmax} = 0,221	KB _{FTm} = 0,0260	v _{max} = 1,495 mm/s	-
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO				
Keine Schallmessung durchgeführt (nur Erschütterungen relevant)				
Misurazione del suono secondario non effettuata (solamente le vibrazioni sono rilevanti)				

Tabelle 25: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 18, St. Bartlmä 2/2a, Innsbruck

Tabella 25: Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 18, St. Bartlmä 2/2a, Innsbruck

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO				
Messort Luogo di misurazione	Nr. 25: St. Bartlmä 3, Innsbruck N° 25: St. Bartlmä 3, Innsbruck			
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI				
Messpunkt punto di misurazione	EG Halle 5 PT officina 5		EG Halle 3 PT officina 3	
Messdauer durata di misurazione	01.07.2005 10:00 - 04.07.2005 13:37		01.07.2005 10:19 - 01.07.2005 12:56	
x-Komp. / componente x	v _{max} = 0,061 mm/s	-	v _{max} = 0,060 mm/s	-
y-Komp. / componente y	v _{max} = 0,045 mm/s	-	v _{max} = 0,118 mm/s	-
z-Komp. / componente z	v _{max} = 0,118 mm/s	-	v _{max} = 0,148 mm/s	-
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO				
Keine Schallmessung durchgeführt (nur Erschütterungen relevant)				
Misurazione del suono secondario non effettuata (solamente le vibrazioni sono rilevanti)				

Tabelle 26: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 25, St. Bartlmä 3, Innsbruck

Tabella 26: Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 25, St. Bartlmä 3, Innsbruck

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO				
Messort Luogo di misurazione	Nr. 33: Klostersgasse 4, Innsbruck N° 33: Klostersgasse 4, Innsbruck			
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI				
Messpunkt punto di misurazione	EG Firma CTI MP 1 PT impresa CTI MP 1		EG Firma CTI MP 2 PT impresa CTI MP 2	
Messdauer durata di misurazione	08.07.2005 11:35 - 08.07.2005 14:36		08.07.2005 11:48 - 08.07.2005 14:55	
x-Komp. / componente x	$v_{\max} = 0,042 \text{ mm/s}$	-	$v_{\max} = 0,036 \text{ mm/s}$	-
y-Komp. / componente y	$v_{\max} = 0,031 \text{ mm/s}$	-	$v_{\max} = 0,039 \text{ mm/s}$	-
z-Komp. / componente z	$v_{\max} = 0,058 \text{ mm/s}$	-	$v_{\max} = 0,126 \text{ mm/s}$	-
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO				
Keine Schallmessung durchgeführt (nur Erschütterungen relevant) Misurazione del suono secondario non effettuata (solamente le vibrazioni sono rilevanti)				

Tabelle 27: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 33, Klostersgasse 4, Innsbruck

Tabella 27: Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 33, Klostersgasse 4, Innsbruck

5.1.5.2. Beeinflussungssensibilität

Im Einflussbereich von Erschütterungen infolge oberirdischen Baubetriebs liegen mehrere Gebäude mit Wohn-, Büro-, Gewerbe- oder Industrienutzung. Zusätzlich grenzen verschiedene Gebäude direkt an Baustellenbereiche und Transportstraßen.

Im Bereich der Portale ist mit erschütterungsintensiven Felsabbauarbeiten zu rechnen. Empfindliche Gebäude, die z.T. unter Denkmalschutz stehen, befinden sich in deren Einflussbereich.

5.1.5.2. Sensibilità

Nella zona d'influsso di vibrazioni causate da lavori di costruzione in superficie si trovano alcuni edifici ad uso abitativo, d'ufficio, commerciali o industriali. Inoltre, diversi edifici confinano con aree di cantiere e strade di trasporto.

Nell'area dei portali occorre tenere conto di lavori di scavo nella roccia che comportano un intenso livello di vibrazioni. Nel campo d'influsso di tali lavori sono ubicati degli edifici sensibili, che in parte sono sotto tutela dei monumenti.

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – PORTALBEREICH INNSBRUCK / SILLSCHLUCHT			
SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI INNSBRUCK / GOLA DEL SILL			
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase)			
Bene da tutelare “Persone” (fase di esercizio e fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Innsbruck, Bereich Graßmayrstraße Innsbruck, zona Graßmayrstraße	mehrheitlich Wohnbebauung In prevalenza zona residenziale		● ● ●
Innsbruck, Bereich Klostergasse Innsbruck, zona Klostergasse	Wohn-, Gewerbe- und kirchliche Bauten Edifici residenziali, commerciali e religiosi	z. T. sehr exponiert gelegen Parzialmente in posizione molto esposta	● ● ● ● ●
Innsbruck, Bereich St. Bartlmä Innsbruck, zona St. Bartlmä	Gewerbe- und Industriebauten Edifici commerciali e industriali	z. T. mit Wohnanteil Parzialmente con parte residenziale	● ● ●
Innsbruck, Bergiselareal Innsbruck, Bergiselareal	Museen, Restaurant Musei, ristorante	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	● ● ● ● ●
Innsbruck, Bereich Sillschlucht Innsbruck, zona Gola del Sill	Gewerbebauten Edifici commerciali	zukünftig ohne Wohnanteil In futuro senza parte residenziale	● ● ●
Innsbruck, Einzelobjekte Innsbruck, oggetti singoli	Gebäude Bierstindl Kirche St. Bartlmae Edifici Bierstindl Chiesa di St. Bartlmae	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	● ● ● ● ●
Wertung/Valutaz.: ● ● ● ● ● ...sehr hoch/molto forte, ● ● ● ● ...hoch/forte, ● ● ● ...mittel/media, ● ● ...gering/bassa, ● ...sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität:			Hoch – D
Valutazione complessiva della sensibilità:			Forte – D

Tabelle 28: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Betriebs- und Bauphase für das Schutzgut Mensch – Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht

Tabella 28: Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di esercizio e la fase di costruzione per il bene da tutelare “Persone” – Area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM PORTALBEREICH INNSBRUCK / SILLSCHLUCHT			
SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI INNSBRUCK / GOLA DEL SILL			
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase)			
Bene da tutelare “Opere Costruttive e Infrastrutture” (fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Innsbruck, Bereich Graßmayrstraße Innsbruck, zona Graßmayrstraße	mehrheitlich Wohnbebauung In prevalenza zona residenziale		● ● ●
Innsbruck, Bereich Klostergasse Innsbruck, zona Klostergasse	Wohn-, Gewerbe- und kirchliche Bauten Edifici residenziali, commerciali e religiosi	z.T. sehr exponiert gelegen Parzialmente in posizione molto esposta	● ● ● ● ●
Innsbruck, Bereich St. Bartlmä Innsbruck, zona St. Bartlmä	Gewerbe- und Industriebauten Edifici commerciali e industriali	z.T. mit Wohnanteil Parzialmente con parte residenziale	● ● ●
Innsbruck, Bergiselareal Innsbruck, Bergiselareal	Museen, Restaurant Musei, ristorante	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	● ● ● ● ●
Innsbruck, Bereich Sillschlucht Innsbruck, zona Gola del Sill	Gewerbebauten Edifici commerciali	zukünftig ohne Wohnanteil In futuro senza parte residenziale	● ● ●
Innsbruck, Einzelobjekte Innsbruck, oggetti singoli	Gebäude Bierstindl Kirche St. Bartlmae Edifici Bierstindl Chiesa di St. Bartlmae	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	● ● ● ● ●
Wertung/Valutaz.: ● ● ● ● ● ...sehr hoch/molto forte, ● ● ● ● ...hoch/forte, ● ● ● ...mittel/media, ● ● ...gering/bassa, ● ...sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität:			Hoch – D
Valutazione complessiva della sensibilità:			Forte – D

Tabelle 29: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur – Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht

Tabella 29: Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di costruzione per il bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” – Area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill

ERSCHÜTTERUNGEN ZUSAMMENFASSENDE BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT – TEILRAUM PORTALBEREICH INNSBRUCK / SILLSCHLUCHT	
VALUTAZIONE RIASSUNTIVA DELLA SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI INNSBRUCK / GOLA DEL SILL	
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare “Persone” (fase di esercizio e fase di costruzione)	Hoch – D Forte – D
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase) Bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” (fase di costruzione)	Hoch – D Forte – D
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität:	Hoch – D
Valutazione complessiva della sensibilità:	Forte – D

Tabelle 30: Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Bewertung der Beeinflussungssensibilität – Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht

Tabella 30: Tematica vibrazioni: Valutazione riassuntiva della sensibilità – Area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill

Die Sensibilität der Siedlungsflächen im Untersuchungsraum Innsbruck und Sillschlucht wird als hoch bis sehr hoch eingestuft. Dies vor allem wegen der z.T. sehr exponierten Lage der Gebäude zu den Baustellen und der Bahntrasse.

Insgesamt ist die Sensibilität der Siedlungsflächen als hoch einzustufen.

5.1.6. Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)

5.1.6.1. Vorbelastung

Die Erschütterungsbelastung durch die vorbeifahrenden Züge in den Gebäuden über dem bestehenden Tunnel der Umfahrung Innsbruck zwischen Aldrans und Vill liegt weit unter der Fühlschwelle. Einzelne Züge können bei sehr ruhiger Umgebung jedoch über den sekundären Luftschall wahrgenommen werden. Resultate von Prognoseberechnungen für die Ist-Situation Z0, mit dem gleichen Verfahren berechnet wie für den Prognosezustand Z20, sind in Tabelle 74: für die Gebäude im Bereich der Umfahrung Innsbruck (Abbildung 4:) dargestellt.

Ansonsten besteht im Untersuchungsraum nur eine sehr geringe Erschütterungsbelastung durch Straßenverkehr mit geringem Schwerverkehrsanteil auf Verbindungs- und Zufahrtsstraßen sowie der Straßbahnlinie von Innsbruck nach Igls.

In Rahmen der Ist-Zustandserhebungen wurden in diesem Teilraum 8 Messungen bezüglich Erschütterungen und Innenschall durchgeführt. Drei weitere hier nicht dokumentierte Messungen der Vorbelastung liegen außerhalb des Beeinflussungsbereiches in diesem Teilraum.

Die stärksten Erschütterungs- und Lärmquellen betreffen normalerweise von Personen verursachte gebäudeinterne Vorgänge.

Einen räumlichen Überblick über die Messorte vermittelt Abbildung 4:. Die Messresultate sind in Tabelle 31: bis Tabelle 38: zusammengefasst, wobei die Erschütterungswerte nach DIN 4150-2 aufgeführt sind. Die ausführlichen Messresultate sind im Messbericht D0118-00215 „Erschütterungen und sekundärer Luftschall – Messung Ist-Zustand“ dokumentiert.

La sensibilità degli insediamenti nell'area d'indagine Innsbruck e Gola del Sill è classificata da alta a molto alta. Questo soprattutto a causa della posizione degli edifici in parte molto esposta rispetto al cantiere e alla strada ferrata.

Complessivamente, la sensibilità degli insediamenti deve essere classificata come alta.

5.1.6. Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)

5.1.6.1. Livello iniziale di inquinamento

L'inquinamento da vibrazioni causato dal passaggio dei treni negli edifici sopra la galleria esistente della circonvallazione di Innsbruck tra Aldrans e Vils si trova notevolmente al di sotto della soglia di percezione. Tuttavia, in un ambiente molto silenzioso alcuni treni possono essere percepiti tramite il suono secondario. Nella Tabella 74: sono illustrati, per gli edifici nella zona della circonvallazione di Innsbruck (Illustrazione 4:) i risultati dei calcoli di previsione per la situazione attuale Z0, usando la stessa procedura come per lo stato previsto Z20.

Per il resto, nell'area oggetto dell'indagine è presente un inquinamento da vibrazioni molto ridotto causato dal traffico stradale sulle strade di accesso e di collegamento e della linea tranviaria da Innsbruck a Igls, con una piccola quota di traffico pesante.

Nell'ambito del rilevamento della situazione attuale in questa area parziale sono state eseguite 8 misurazioni relative alle vibrazioni e al suono interno. Altre tre misurazioni del livello iniziale di inquinamento, qui non documentate, si trovano al di fuori della zona d'influsso in questa area parziale.

Le più importanti fonti di vibrazioni e suono normalmente riguardano processi all'interno degli edifici causati dalle persone.

L'Illustrazione 4: offre una visione d'insieme dei punti di misurazione. I risultati delle misurazioni sono riassunti nelle tabelle dalla Tabella 31: alla Tabella 38:, dove i valori relativi alle vibrazioni sono indicati ai sensi della norma DIN 4150-2. I risultati dettagliati delle misurazioni sono documentati nel rapporto di misurazione D0118-00215 "Vibrazioni e suono secondario – misurazione della situazione attuale".

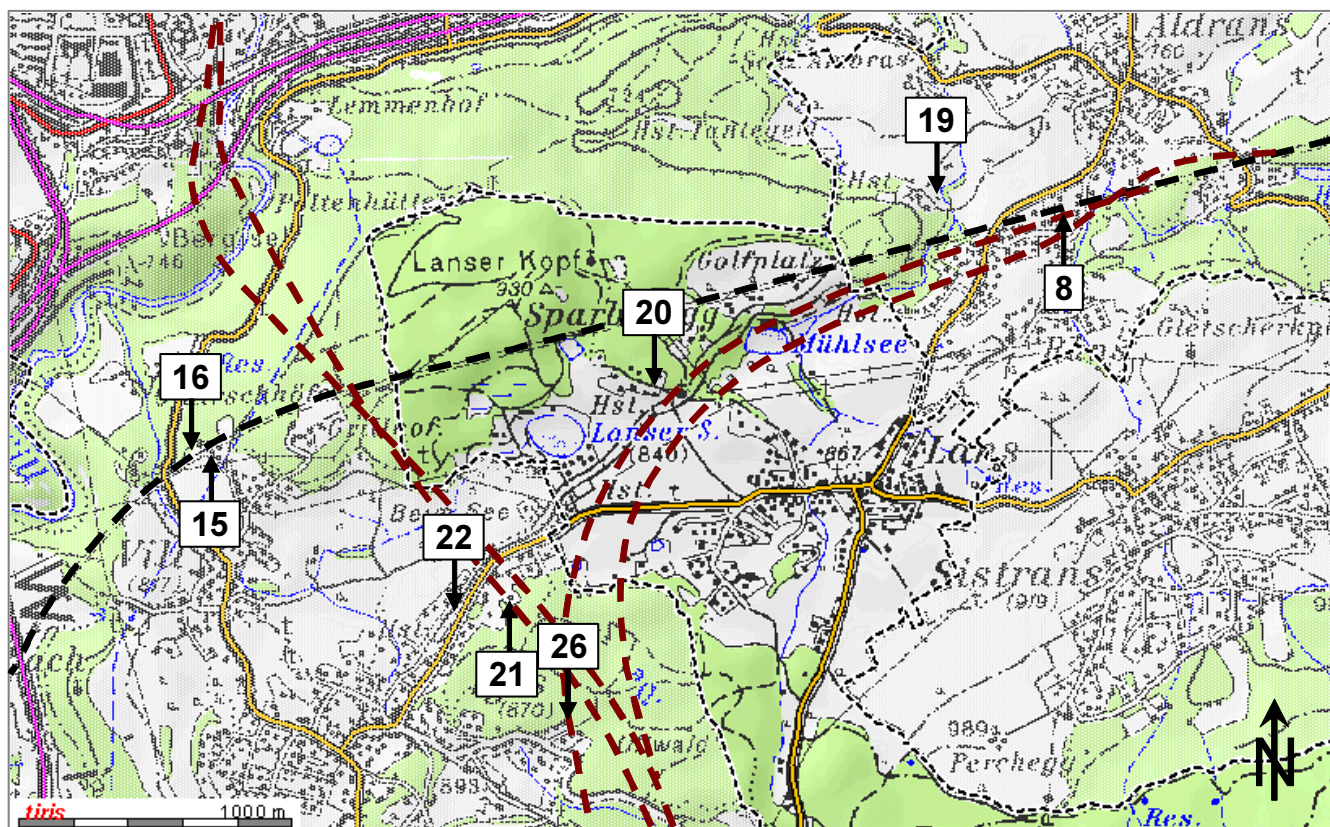


Abbildung 4: Lage der Messorte zur Ermittlung der Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)

Illustrazione 4: Posizione dei luoghi di misurazione per il rilevamento del livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nell'area parziale galleria principale tratto Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort	Nr. 8: Lanser Str. 7b, Aldrans						
Luogo di misurazione	N° 8: Lanser Str. 7b, Aldrans						
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione	UG Fundament (Küche) PI fondazione (cucina)		EG Malzimmer PT camera da pittura				
Messdauer durata di misurazione	03.06.2005 10:17 - 05.06.2005 20:01		03.06.2005 10:58 - 03.06.2005 14:15				
x-Komp. / componente x	KB _{Fmax} = 0,766 *)	KB _{FTm} = 0,0130	KB _{Fmax} = 0,044	KB _{FTm} = 0,0043			
y-Komp. / componente y	KB _{Fmax} = 0,318 *)	KB _{FTm} = 0,0067	KB _{Fmax} = 0,030	KB _{FTm} = 0,0024			
z-Komp. / componente z	KB _{Fmax} = 0,631 *)	KB _{FTm} = 0,0128	KB _{Fmax} = 0,064	KB _{FTm} = 0,0058			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione	EG Malzimmer / PT camera da pittura						
Messdauer / durata di misurazione	03.06.2005 11:00 - 03.06.2005 14:01						
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	19,3	52,5	25,6	11:51:14	22,7	13:17:14	27,7
2:	18,3	50,4	25,5	11:52:14	22,5	13:21:14	28,0

*) Störungen durch Personen im Raum

*) disturbi da parte di persone nella camera

Tabelle 31: Vorbelastung

Tabella 31: Livello iniziale di inquinamento

*Erschütterungen und Schallpegel im
Innenraum am Messort Nr. 8, Lanser
Str. 7b, Aldrans*

*riguardo le vibrazioni e il livello sonoro
interni nel luogo di misurazione n° 8,
Lanser Str. 7b, Aldrans*

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort	Nr. 19: Bahnhofweg 3, Aldrans						
Luogo di misurazione	N° 19: Bahnhofweg 3, Aldrans						
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione	UG Fundament PI fondazione		1. OG Wohnzimmer 1° p. soggiorno				
Messdauer durata di misurazione	28.06.2005 09:30 - 29.06.2005 07:59		28.06.2005 10:55 - 28.06.2005 14:05				
x-Komp. / componente x	KB _{Fmax} = 0,011	KB _{FTm} = 0,0009	KB _{Fmax} = 0,018	KB _{FTm} = 0,0036			
y-Komp. / componente y	KB _{Fmax} = 0,007	KB _{FTm} = 0,0008	KB _{Fmax} = 0,016	KB _{FTm} = 0,0031			
z-Komp. / componente z	KB _{Fmax} = 0,009	KB _{FTm} = 0,0011	KB _{Fmax} = 0,057	KB _{FTm} = 0,0125			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione	1. OG Wohnzimmer / 1° p. soggiorno						
Messdauer / durata di misurazione	28.06.2005 10:57 - 28.06.2005 14:00						
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	18,7	46,2	22,7	11:18:01	20,1	13:30:01	26,0
2:	20,8	43,0	23,3	11:13:01	21,8	13:30:01	25,3

Tabelle 32: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 19, Bahnhofweg 3, Aldrans

Tabella 32: Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 19, Bahnhofweg 3, Aldrans

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort	Nr. 20: Am Seerosenweiher 125, Lans						
Luogo di misurazione	N° 20: Am Seerosenweiher 125, Lans						
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione	EG Fundament PT fondazione			1. OG Wohnzimmer 1° p. soggiorno			
Messdauer durata di misurazione	28.06.2005 09:53 - 29.06.2005 08:16			28.06.2005 15:40 - 28.06.2005 19:00			
x-Komp. / componente x	KB _{Fmax} = 0,020	KB _{FTm} = 0,0021		keine Dauermessung, nur Einzelsignale nessuna misurazione continua, solo singoli segnali			
y-Komp. / componente y	KB _{Fmax} = 0,021	KB _{FTm} = 0,0013					
z-Komp. / componente z	KB _{Fmax} = 0,025	KB _{FTm} = 0,0017					
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione		1. OG Wohnzimmer / 1° p. soggiorno					
Messdauer / durata di misurazione		28.06.2005 15:43 - 28.06.2005 18:58					
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	18,0	44,7	21,9	17:10:00	20,3	15:45:00	24,4
2:	17,5	42,0	20,7	17:39:00	19,5	15:45:00	22,7

Tabelle 33: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im

Tabella 33: Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro

Innenraum am Messort Nr. 20, Am
Seerosenweiher 125, Lans

*interni nel luogo di misurazione n° 20,
Am Seerosenweiher 125. Lans*

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort Luogo di misurazione		Nr. 21: Lanser Str. 38, Igls N° 21: Lanser Str. 38, Igls					
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione		UG Fundament PI fondazione			EG Hotel Zimmer 4 PT Hotel camera 4		
Messdauer durata di misurazione		29.06.2005 09:20 - 30.06.2005 07:40			29.06.2005 10:06 - 29.06.2005 13:50		
x-Komp. / componente x		KB _{Fmax} = 0,002		KB _{FTm} = 0,0001		KB _{Fmax} = 0,018 KB _{FTm} = 0,0031	
y-Komp. / componente y		KB _{Fmax} = 0,003		KB _{FTm} = 0,0001		KB _{Fmax} = 0,017 KB _{FTm} = 0,0026	
z-Komp. / componente z		KB _{Fmax} = 0,020		KB _{FTm} = 0,0001		KB _{Fmax} = 0,055 KB _{FTm} = 0,0092	
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione			EG Hotel Zimmer 4 / PT Hotel camera 4				
Messdauer / durata di misurazione			29.06.2005 10:15 - 29.06.2005 13:45				
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	19,4	52,2	26,4	12:38:05	20,9	10:15:05	31,2
2:	21,5	51,1	26,7	12:38:05	22,5	10:15:05	30,3

Tabelle 34: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 21, Lanser Str. 38, IqIs

Tabella 34: Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 21, Lanser Str. 38, Iqls

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort Luogo di misurazione		Nr. 22: Lanser Str. 23, Igls N° 22: Lanser Str. 23, Igls					
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione		UG Fundament PI fondazione		1. OG Schlafzimmer 1° p. stanza da letto			
Messdauer durata di misurazione		29.06.2005 08:45 - 30.06.2005 07:59		29.06.2005 15:10 - 29.06.2005 18:31			
x-Komp. / componente x		KB _{Fmax} = 0,010	KB _{FTm} = 0,0012	KB _{Fmax} = 0,046	KB _{FTm} = 0,0085		
y-Komp. / componente y		KB _{Fmax} = 0,010	KB _{FTm} = 0,0013	KB _{Fmax} = 0,040	KB _{FTm} = 0,0084		
z-Komp. / componente z		KB _{Fmax} = 0,006	KB _{FTm} = 0,0011	KB _{Fmax} = 0,541	KB _{FTm} = 0,0411		
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione		1. OG Schlafzimmer / 1° p. stanza da letto					
Messdauer / durata di misurazione		29.06.2005 15:10 - 29.06.2005 18:25					
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	17,2	56,1	27,2	17:09:00	21,9	15:17:00	33,1
2:	21,1	57,2	29,3	16:50:00	25,0	15:17:00	34,8

Tabelle 35: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 22, Lanser

Tabella 35: Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 22.

Str. 23, Igls

Lanser Str. 23, Igls

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort	Nr. 26: Badhausstr. 19c, Igls						
Luogo di misurazione	N° 26: Badhausstr. 19c, Igls						
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt	UG Fundament		EG Schlafzimmer				
punto di misurazione	PI fondazione		PT stanza da letto				
Messdauer	04.07.2005 14:54 - 05.07.2005 07:57		04.07.2005 15:21 - 04.07.2005 19:10				
durata di misurazione							
x-Komp. / componente x	KB _{Fmax} = 0,004	KB _{FTm} = 0,0006	KB _{Fmax} = 0,036	KB _{FTm} = 0,0038			
y-Komp. / componente y	KB _{Fmax} = 0,002	KB _{FTm} = 0,0006	KB _{Fmax} = 0,039	KB _{FTm} = 0,0046			
z-Komp. / componente z	KB _{Fmax} = 0,004	KB _{FTm} = 0,0016	KB _{Fmax} = 0,094	KB _{FTm} = 0,0088			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione	EG Schlafzimmer / PT stanza da letto						
Messdauer / durata di misurazione	04.07.2005 15:48 - 04.07.2005 19:00						
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)	lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)		
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	19,0	75,7	35,9	17:32:29	20,9	16:38:29	43,7
2:	17,8	76,4	36,6	17:32:29	20,8	16:38:29	44,4

Tabelle 36: Vorbelastung bezüglich
Erschütterungen und Schallpegel im
Innenraum am Messort Nr. 26,
Badhausstr. 19c, Igls

Tabella 36: Livello iniziale di inquinamento
riguardo le vibrazioni e il livello sonoro
interni nel luogo di misurazione n° 26,
Badhausstr. 19c, Igls

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort		Nr. 15: Poltenweg 49, Vill					
Luogo di misurazione		N° 15: Poltenweg 49, Vill					
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione		UG Fundament PI fondazione			EG Schlafzimmer PT stanza da letto		
Messdauer durata di misurazione		08.06.2005 20:50 - 09.06.2005 19:56			09.06.2005 09:50 - 09.06.2005 13:40		
x-Komp. / componente x		KB _{Fmax} = 0,003		KB _{FTm} = 0,0005		keine Dauermessung, nur Einzelsignale nessuna misurazione continua, solo singoli segnali	
y-Komp. / componente y		KB _{Fmax} = 0,004		KB _{FTm} = 0,0006			
z-Komp. / componente z		KB _{Fmax} = 0,006		KB _{FTm} = 0,0006			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione			EG Schlafzimmer / PT stanza da letto				
Messdauer / durata di misurazione			09.06.2005 09:52 - 09.06.2005 13:42				
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	18,6	53,5	24,8	12:34:00	19,1	11:30:00	30,0
2:	18,1	54,3	23,7	12:34:00	18,6	11:30:00	28,4

Tabelle 37: Vorbelastung bezüglich
Erschütterungen und Schallpegel im
Innenraum am Messort Nr. 15,
Poltenweg 49, Vill

Tabella 37: Livello iniziale di inquinamento
riguardo le vibrazioni e il livello sonoro
interni nel luogo di misurazione n° 15,
Poltenweg 49, Vill

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort Luogo di misurazione		Nr. 16: Poltenweg 41, Vill N° 16: Poltenweg 41, Vill					
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione		UG Fundament PI fondazione			EG Schlafzimmer PT stanza da letto		
Messdauer durata di misurazione		09.06.2005 08:29 - 10.06.2005 07:52			09.06.2005 15:55 - 09.06.2005 18:55		
x-Komp. / componente x		KB _{Fmax} = 0,011		KB _{FTm} = 0,0010		keine Dauermessung, nur Einzelsignale nessuna misurazione continua, solo singoli segnali	
y-Komp. / componente y		KB _{Fmax} = 0,016		KB _{FTm} = 0,0010			
z-Komp. / componente z		KB _{Fmax} = 0,011		KB _{FTm} = 0,0008			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione			EG Schlafzimmer / PT stanza da letto				
Messdauer / durata di misurazione			09.06.2005 15:54 - 09.06.2005 18:54				
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	19,4	62,0	34,6	16:30:09	19,8	18:24:09	42,2
2:	18,2	64,1	37,2	16:32:09	18,6	18:24:09	44,9

Tabelle 38: Vorbelastung bezüglich
Erschütterungen und Schallpegel im
Innenraum am Messort Nr. 16,
Poltenweg 41, Vill

Tabella 38: Livello iniziale di inquinamento
riguardo le vibrazioni e il livello sonoro
interni nel luogo di misurazione n° 16,
Poltenweg 41, Vill

5.1.6.2. Beeinflussungssensibilität

In diesem Teilraum befinden sich außer dem Haupttunnel auch die Verbindungstunnel vom Haupttunnel zum bestehenden Tunnel der Umfahrung Innsbruck.

Die nächstgelegenen Gebäude zu den Verbindungstunnels bei der Abzweigung Aldrans liegen rund 150 m über den Tunnels. Danach nimmt die Überdeckung bis auf rund 350 m im Bereich Igels zu. Die Wallfahrtskirche Heiligwasser liegt bereits 600 m über den Tunnels der MFS Innsbruck. Über den Tunnels liegen mehrere Siedlungsgebiete und Einzelhöfe.

5.1.6.2. Sensibilità

In questa area parziale, oltre alla galleria principale si trovano anche la galleria di collegamento che va dalla galleria principale alla galleria esistente della circonvallazione di innsbruck.

Gli edifici più vicini alla galleria di collegamento in corrispondenza della diramazione di Aldrans si trovano 150 m circa al di sopra della galleria stessa. Successivamente, la copertura sale fino ad un massimo di 350 m nella zona di Igels. Il santuario Heiligwasser si trova già 600 m al di sopra della galleria del PMF di Innsbruck. Al di sopra della galleria si trovano diversi insediamenti e villaggi isolati.

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT MITTELGEBIRGSTERRASSE (ALDRANS – PATSCH) SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO TERRAZZA DELLA MITTELGEBIRGE (ALDRANS – PATSCH)			
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare “Persone” (fase di esercizio e fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Aldrans Aldrans	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		●●
Streusiedlungsgebiet der Gemeinde Lans Case sparse del comune di Lans	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		●●
Lans Lans	Kapelle Huisen Cappella Huisen	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	●●
Igls Igls	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		●●
Igls Igls	Wallfahrtskirche und Wegkapellen Heiligwasser	Denkmalschutz	●●
Igls Igls	Santuario e cappella Heiligwasser	Tutela di monumenti storici	●●
Vill Vill	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		●●
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität: Valutazione complessiva della sensibilità:			Gering – B Bassa – B

Tabelle 39: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Betriebs- und Bauphase für das Schutzgut Mensch – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)

Tabella 39: Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di esercizio e la fase di costruzione per il bene da tutelare “Persone” – Area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT MITTELGEBIRGSTERRASSE (ALDRANS – PATSCH) SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO TERRAZZA DELLA MITTELGEBIRGE (ALDRANS – PATSCH)			
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase) Bene da tutelare “Opere Costruttive e Infrastrutture” (fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Aldrans Aldrans	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		● ● ●
Streusiedlungsgebiet der Gemeinde Lans Case sparse del comune di Lans	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		● ● ●
Lans Lans	Kapelle Huisen Cappella di Huisen	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	● ● ● ● ●
Igls Igls	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		● ● ●
Igls Igls	Wallfahrtskirche und Wegkapellen Heiligwasser	Denkmalschutz	● ● ● ● ●
Igls Igls	Santuario e cappella Heiligwasser	Tutela di monumenti storici	● ● ● ● ●
Vill Vill	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		● ● ●
Wertung/Valutaz.: ● ● ● ● ● ... sehr hoch/molto forte, ● ● ● ● ... hoch/forte, ● ● ● ... mittel/media, ● ● ... gering/bassa, ● ... sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität: Valutazione complessiva della sensibilità:			Mittel – C Media – C

Tabelle 40: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)

Tabella 40: Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di costruzione per il bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” – Area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)

ERSCHÜTTERUNGEN ZUSAMMENFASSENDE BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT MITTELGEBIRGSTERRASSE (ALDRANS – PATSCH) VALUTAZIONE RIASSUNTIVA DELLA SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO TERRAZZA DELLA MITTELGEBIRGE (ALDRANS – PATSCH)	
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare “Persone” (fase di esercizio e fase di costruzione)	Gering – B Bassa – B
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase) Bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” (fase di costruzione)	Mittel – C Media – C
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität: Valutazione complessiva della sensibilità:	Mittel – C Media – C

Tabelle 41: Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Bewertung der Beeinflussungssensibilität – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)

Tabella 41: Tematica vibrazioni: Valutazione riassuntiva della sensibilità – Area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)

Die Sensibilität der Siedlungsflächen im Untersuchungsraum zwischen Aldrans und Patsch wird im Allgemeinen als gering eingestuft außer bei Sprengungen im Bauzustand. Dafür wird die Sensibilität für einzelne denkmalgeschützte Objekte als sehr hoch eingestuft.

Insgesamt ist die Sensibilität der Siedlungsflächen als mittel einzustufen.

5.1.7. Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd

5.1.7.1. Vorbelastung

In diesem Teilraum stehen im Einflussbereich von Erschütterungen nur einzelne Gebäude, die z.T. der Wohnnutzung dienen.

In nur wenigen Metern bis höchstens 50 m Entfernung der Deponie Süd führt die Brenner-Autobahn A13 und die Brenner Eisenbahnstrecke vorbei. Bis in rund 50 m Abstand dieser zwei Verkehrsträger besteht eine geringe Erschütterungsbelastung durch die vorbeifahrenden Züge und den Schwerverkehr auf der Autobahn.

5.1.7.2. Beeinflussungssensibilität

Es liegen keine Siedlungsflächen im Einflussbereich von Erschütterungen infolge Bautransporten und Deponieaufschüttungen.

Die nächsten Wohngebäude zum Zufahrtstunnel Ahrental, der Ahrnhof und drei „Wochenendhäuser“, liegen in rund 100 m Abstand vom Tunnel. Alle weiteren Siedlungen und Einzelgebäude liegen mehrere 100 m vom Zufahrtstunnel Ahrental entfernt.

Das Gebäude der WC-Anlagen auf dem Parkplatz der Autobahn A13 sowie die Autobahn A13 selbst liegen nur wenige Meter über dem Zufahrtstunnel Ahrental im Bereich des Portals.

In generale, la sensibilità delle aree d'insediamento tra Aldrans e Patsch nell'area oggetto dell'indagine è classificata come bassa ad eccezione dei brillamenti durante i lavori di costruzione. Invece la sensibilità per singoli oggetti sotto tutela dei monumenti viene classificata come molto alta.

Complessivamente, la sensibilità delle aree d'insediamento deve essere classificata come media.

5.1.7. Area portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud

5.1.7.1. Livello iniziale di inquinamento

In questa area parziale, sono sotto la zona d'influsso delle vibrazioni solo singoli edifici, che parzialmente sono abitati.

Ad una distanza da soli pochi metri fino ad un massimo di 50 m dal deposito sud passa l'autostrada del Brennero A13 e la linea ferroviaria del Brennero. Fino ad una distanza di circa 50 m da questi due vettori di traffico esiste un inquinamento da vibrazioni limitato causato dal passaggio dei treni e dal traffico pesante sull'autostrada.

5.1.7.2. Sensibilità

Non si trovano aree residenziali nella zona d'influsso delle vibrazioni causate da trasporti di cantiere e deposito di materiale.

Gli edifici più vicini alla galleria di accesso Ahrental, l'Ahrnhof e tre "residenze per il weekend", si trovano a circa 100 m dalla galleria. Tutti gli altri insediamenti ed edifici isolati si trovano ad alcune centinaia di metri dalla galleria di accesso Ahrental.

L'edificio nel parcheggio dell'autostrada A13 che alloggia i bagni e l'autostrada A13 stessa si trovano a soli pochi metri al di sopra della galleria di accesso Ahrental nell'area del portale.

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM PORTALBEREICH AHRENTAL EINSCHLIEßLICH DEPONIE AHRENTAL SÜD SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI AHRENTAL, COMPRESO IL DEPOSITO AHRENTAL SUD			
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare “Persone” (fase di esercizio e fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Autobahn A13 Autostrada A13	WC-Anlagen bagni		●●
Ahrnhof Ahrnhof	Wohnbebauung zona residenziale		●●
Streusiedlungen Case sparse	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		●●
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität:			Gering – B
Valutazione complessiva della sensibilità:			Bassa – B

Tabelle 42: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Betriebs- und Bauphase für das Schutzgut Mensch – Teilraum Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd

Tabella 42: Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di esercizio e la fase di costruzione per il bene da tutelare “Persone” – Area parziale Zona portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM PORTALBEREICH AHRENTAL EINSCHLIEßLICH DEPONIE AHRENTAL SÜD SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI AHRENTAL, COMPRESO IL DEPOSITO AHRENTAL SUD			
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase) Bene da tutelare “Opere Costruttive e Infrastrutture” (fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Autobahn A13 Autostrada A13	WC-Anlagen bagni		●●
Ahrnhof Ahrnhof	Wohnbebauung zona residenziale		●●●●
Streusiedlungen Case sparse	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale		●●●
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität:			Mittel – C
Valutazione complessiva della sensibilità:			Media – C

Tabelle 43: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur – Teilraum Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd

Tabella 43: Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di costruzione per il bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” – Area parziale Zona portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud

ERSCHÜTTERUNGEN ZUSAMMENFASSENDE BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT – TEILRAUM PORTALBEREICH AHRENTAL EINSCHLIEßLICH DEPONIE AHRENTAL SÜD VALUTAZIONE RIASSUNTIVA DELLA SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI AHRENTAL, COMPRESO IL DEPOSITO AHRENTAL SUD	
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare "Persone" (fase di esercizio e fase di costruzione)	Gering – B Bassa – B
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase) Bene da tutelare "Opere costruttive e Infrastrutture" (fase di costruzione)	Mittel – C Media – C
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität: Valutazione complessiva della sensibilità:	Mittel – C Media – C

*Tabelle 44: Themenbereich Erschütterungen:
Zusammenfassende Bewertung der
Beeinflussungssensibilität – Teilraum
Portalbereich Ahrental einschließlich
Deponie Ahrental Süd*

*Tabella 44: Tematica vibrazioni:
Valutazione
riassuntiva della sensibilità – Area
parziale Zona portale di Ahrental,
compreso il deposito Ahrental Nord*

Die Sensibilität der Siedlungsflächen im Untersuchungsraum des Portalbereichs Ahrental einschließlich der Deponie Ahrental Süd wird im Allgemeinen als gering eingestuft außer bei Sprengungen im Bauzustand. Dafür wird die Sensibilität für einzelne Objekte als mittel bis hoch eingestuft.

Insgesamt ist die Sensibilität der Siedlungsflächen als mittel einzustufen.

In generale, la sensibilità delle aree d'insediamento nell'area di portale Ahrental compreso il deposito Ahrental sud oggetto dell'indagine è classificata come bassa ad eccezione dei brillamenti nell'ambito dei lavori di costruzione. Per questo, la sensibilità per singoli oggetti viene classificata da media ad alta.

Complessivamente, la sensibilità delle aree d'insediamento deve essere classificata come media.

5.1.8. Deponie Europabrücke

5.1.8. Deposito Europabrücke

5.1.8.1. Vorbelastung

Der Deponiestandort liegt unmittelbar neben der Brenner-Autobahn A13. Im Einflussbereich von Erschütterungen der Deponie und deren Zufahrten liegen nur einzelne Gebäude der Autobahnrahnraststätte Europabrücke. Es besteht nur eine geringe Erschütterungsbelastung durch den vorbeifahrenden Schwerverkehr auf der Autobahn.

5.1.8.1. Livello iniziale di inquinamento

Il deposito si trova immediatamente accanto all'autostrada del Brennero A13. Nella zona d'influsso delle vibrazioni del deposito e dei suoi accessi si trovano soltanto singoli edifici dell'area di servizio Ponte Europa. L'inquinamento da vibrazioni è limitato ed è causato dal passaggio di traffico pesante sull'autostrada.

5.1.8.2. Beeinflussungssensibilität

Ausser den Gebäuden der Autobahnraststätte liegen keine Siedlungsflächen im Einflussbereich von Erschütterungen infolge Bautransporten und Deponieaufschüttungen.

5.1.8.2. Sensibilità

A parte gli edifici dell'area di servizio non si trovano aree residenziali nella zona d'influsso delle vibrazioni causate da trasporti di cantiere e deposito di materiale.

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM DEPONIE EUROPABRÜCKE SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE DEPOSITO EUROPABRÜCKE			
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare “Persone” (fase di esercizio e fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Autobahn A13	Gebäude der Raststätte Europabrücke		●●
Autostrada A13	Edifici dell'area di servizio Europabrücke		
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität:			Gering – B
Valutazione complessiva della sensibilità:			Bassa – B

Tabelle 45: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Betriebs- und Bauphase für das Schutzgut Mensch – Teilraum Deponie Europabrücke

Tabella 45: Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di esercizio e la fase di costruzione costruzione per il bene da tutelare “Persone” – Area parziale deposito Europabrücke

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM DEPONIE EUROPABRÜCKE SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE DEPOSITO EUROPABRÜCKE			
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase) Bene da tutelare “Opere Costruttive e Infrastrutture” (fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Autobahn A13	Gebäude der Raststätte Europabrücke		●●
Autostrada A13	Edifici dell'area di servizio Europabrücke		
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität:			Gering – B
Valutazione complessiva della sensibilità:			Bassa – B

Tabelle 46: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur – Teilraum Deponie Europabrücke

Tabella 46: Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di costruzione per il bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” – Area parziale deposito Europabrücke

ERSCHÜTTERUNGEN ZUSAMMENFASSENDE BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT – TEILRAUM DEPONIE EUROPABRÜCKE VALUTAZIONE RIASSUNTIVA DELLA SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE DEPOSITO EUROPABRÜCKE	
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare “Persone” (fase di esercizio e fase di costruzione)	Gering – B Bassa – B
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase) Bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” (fase di costruzione)	Gering – B Bassa – B
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität: Valutazione complessiva della sensibilità:	Gering – B Bassa – B

Tabelle 47: Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Bewertung der

Tabella 47: Tematica vibrazioni: Valutazione riepilogativa della sensibilità – Area

*Beeinflussungssensibilität – Teilraum
Deponie Europabrücke*

parziale deposito Europabrücke

Die Sensibilität der Siedlungsflächen im Untersuchungsraum der Deponie Europabrücke wird als gering eingestuft.

La sensibilità delle aree d'insediamento nell'area di deposito Europabrücke oggetto dell'indagine è classificata come bassa.

5.1.9. Haupttunnel Abschnitt Viggartal

5.1.9. Galleria principale tratto Viggartal

5.1.9.1. Vorbelastung

In diesem Teilraum stehen im Einflussbereich von Erschütterungen nur ein Hof und einzelne Wegkapellen im Viggartal. Die Gegend wird durch Erschütterungen nicht vorbelastet.

5.1.9.1. Livello iniziale di inquinamento

In questa area parziale, nella zona d'influsso delle vibrazioni si trovano soltanto una fattoria e singole cappelle nella Viggartal. La zona non presenta un livello iniziale di inquinamento da vibrazioni.

5.1.9.2. Beeinflussungssensibilität

Die Überdeckung der Tunnelröhren in diesem Teilraum ist mindestens 600 m und die Abstände zu einzelnen Siedlungsflächen mindestens 700 m.

Die Beeinflussungssensibilität für das Schutzgut Mensch und das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur wird für diesen Teilraum zusammengefasst, da hier die Sensibilität der Bauwerke nur eine untergeordnete Rolle spielt.

5.1.9.2. Sensibilità

In questa area parziale, la copertura delle canne della galleria è di almeno 600 m e le distanze dalle singole aree d'insediamento è di almeno 700 m.

Per questa area parziale, la sensibilità del bene da tutelare "Persone" e il bene da tutelare "Opere costruttive e Infrastrutture" viene rappresentata in modo sintetico, poiché qui la sensibilità delle opere costruttive svolge soltanto un ruolo trascurabile.

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT VIGGARTAL			
SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO VIGGARTAL			
Schutzgut Mensch und Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare "Persone" e bene da tutelare "Opere Costruttive e Infrastrutture" (fase di esercizio e fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Einzelgebäude im Viggartal Edifici isolati nella Viggartal	z. T. Wohngebäude in parte edifici residenziali		●●
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität: Valutazione complessiva della sensibilità:			Gering – B Bassa – B

Tabelle 48: Themenbereich Erschütterungen:
Beeinflussungssensibilität – Teilraum
Haupttunnel Abschnitt Viggartal

Tabella 48: Tematica vibrazioni: Sensibilità – Area
parziale Galleria principale tratto
Viggartal

Die Sensibilität der Siedlungsflächen im Untersuchungsraum Haupttunnel Abschnitt Viggartal wird sowohl für das Schutzgut Mensch als auch für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur als gering eingestuft.

La sensibilità delle aree abitate nell'area d'indagine della Galleria principale tratto Viggartal è classificata come bassa sia per il bene da tutelare "Persone", sia per il bene da tutelare "Opere Costruttive e Infrastrutture".

5.1.10. Haupttunnel Abschnitt Arzthal - Navistal

5.1.10.1. Vorbelastung

In diesem Teilraum stehen im Einflussbereich von Erschütterungen im Arzthal nur einzelne Höfe in Oberellbögen. Hier besteht nur eine sehr geringe Erschütterungsbelastung durch Straßenverkehr auf den Zufahrtsstraßen.

Im Navistal stehen einige dichter bebaute Siedlungsflächen und alleinstehende Höfe. Auch hier besteht nur eine sehr geringe Erschütterungsbelastung durch Straßenverkehr mit geringem Schwerverkehrsanteil auf den Verbindungs- und Zufahrtsstraßen.

Die Gebiete außerhalb dieser Talschaften sind durch Erschütterungen nicht vorbelastet.

In Rahmen der Ist-Zustandserhebungen wurden in diesem Teilraum 2 Messungen bezüglich Erschütterungen und Innenschall durchgeführt.

Die stärksten Erschütterungs- und Lärmquellen betreffen normalerweise von Personen verursachte gebäudeinterne Vorgänge.

Einen räumlichen Überblick über die Messorte vermittelt Abbildung 5: Die Messresultate sind in Tabelle 49: und Tabelle 50: zusammengefasst, wobei die Erschütterungswerte nach DIN 4150-2 aufgeführt sind. Die ausführlichen Messresultate sind im Messbericht D0118-00215 „Erschütterungen und sekundärer Luftschall – Messung Ist-Zustand“ dokumentiert.

5.1.10. Galleria principale tratto Arzthal – Navistal

5.1.10.1. Livello iniziale di inquinamento

In questa area parziale, nella zona d'influsso delle vibrazioni nell'Arzthal si trovano soltanto singole fattorie nell'area Oberellbögen. L'inquinamento originato dalle vibrazioni qui è molto ridotto ed è causato dal traffico stradale sulle strade di accesso.

Nella Navistal sono presenti alcune aree d'insediamento più densamente edificate e fattorie isolate. Anche qui viene rilevato un inquinamento prodotto dalle vibrazioni molto ridotto, causato dal traffico stradale sulle strade di collegamento e di accesso, con una piccola quota di traffico pesante.

Le aree al di fuori di queste valli non sono soggette ad un inquinamento da vibrazioni preesistente.

Nell'ambito dei rilevamenti della situazione attuale, in questa area parziale sono state eseguite 2 misurazioni in relazione alle vibrazioni e al rumore interno.

Le più importanti fonti di vibrazioni e suono normalmente riguardano processi all'interno degli edifici causati dalle persone.

L'Illustrazione 5: offre una visione d'insieme dei punti di misurazione. I risultati delle misurazioni sono riassunti alla Tabella 49: e Tabella 50:, dove i valori relativi alle vibrazioni sono indicati conformemente alla DIN 4150-2. I risultati dettagliati delle misurazioni sono documentati nel rapporto di misurazione D0118-00215 "Vibrazioni e suono secondario – misurazione della situazione attuale".

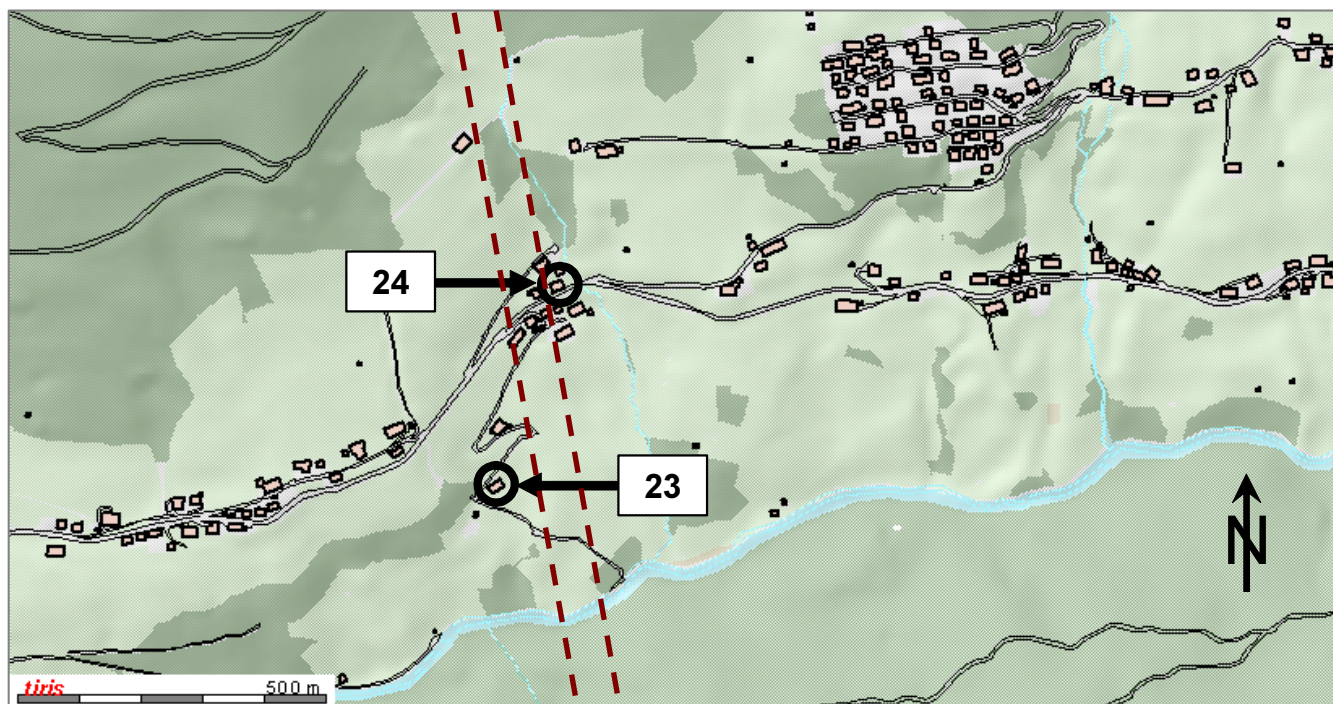


Abbildung 5: Lage der Messorte zur Ermittlung der Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum im Navistal im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Arztal - Navistal

Illustrazione 5: Posizione dei luoghi di misurazione per il rilevamento del livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni ed il livello di rumore interno nel Navistal nell'area parziale Galleria principale tratto Arztal - Navistal

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort	Nr. 23: Außerweg 32, Navis						
Luogo di misurazione	N° 23: Außerweg 32, Navis						
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione	UG Fundament PI fondazione		1. OG Schlafzimmer 1° p. stanza da letto				
Messdauer durata di misurazione	30.06.2005 09:54 - 01.07.2005 08:30		30.06.2005 10:25 - 30.06.2005 13:44				
x-Komp. / componente x	KB _{Fmax} = 0,007	KB _{FTm} = 0,0007	KB _{Fmax} = 0,045	KB _{FTm} = 0,0079			
y-Komp. / componente y	KB _{Fmax} = 0,004	KB _{FTm} = 0,0007	KB _{Fmax} = 0,070	KB _{FTm} = 0,0085			
z-Komp. / componente z	KB _{Fmax} = 0,009	KB _{FTm} = 0,0010	KB _{Fmax} = 0,081	KB _{FTm} = 0,0110			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione	1. OG Schlafzimmer / 1° p. stanza da letto						
Messdauer / durata di misurazione	30.06.2005 10:26 - 30.06.2005 13:41						
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	17,0	45,4	19,1	10:29:13	18,2	11:12:13	20,1
2:	18,3	46,6	20,2	11:43:13	19,2	11:13:13	21,9

Tabelle 49: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 23, Außerweg 32, Navis

Tabella 49: Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello di rumore interno nel luogo di misurazione n° 23, Außerweg 32, Navis

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort Luogo di misurazione	Nr. 24: Außerweg 35b, Navis N° 24: Außerweg 35b, Navis						
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione	UG Fundament PI fondazione		EG Schlafzimmer PT stanza da letto				
Messdauer durata di misurazione	30.06.2005 09:20 - 01.07.2005 08:15		30.06.2005 15:13 - 30.06.2005 18:32				
x-Komp. / componente x	KB _{Fmax} = 0,015	KB _{FTm} = 0,0016	KB _{Fmax} = 0,017	KB _{FTm} = 0,0033			
y-Komp. / componente y	KB _{Fmax} = 0,012	KB _{FTm} = 0,0014	KB _{Fmax} = 0,015	KB _{FTm} = 0,0026			
z-Komp. / componente z	KB _{Fmax} = 0,027	KB _{FTm} = 0,0031	KB _{Fmax} = 0,012	KB _{FTm} = 0,0287			
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione	EG Schlafzimmer / PT stanza da letto						
Messdauer / durata di misurazione	30.06.2005 15:13 - 30.06.2005 18:30						
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	19,5	49,8	25,4	15:32:01	23,7	17:31:01	27,3
2:	17,6	46,3	24,4	15:36:01	22,6	17:08:01	25,8

Tabelle 50: Vorbelastung bezüglich
Erschütterungen und Schallpegel im
Innenraum am Messort Nr. 24,
Außerweg 35b, Navis

Tabella 50: Livello iniziale di inquinamento
inquinamento riguardo le vibrazioni e il
livello di rumore interno nel luogo di
misurazione n° 24, Außerweg 35b,
Navis

5.1.10.2. Beeinflussungssensibilität

Die Überdeckung der Tunnelröhren in diesem Teilraum ist mindestens 460 m und die Abstände zu einzelnen Siedlungsflächen mindestens 490 m.

Die Beeinflussungssensibilität für das Schutzgut Mensch und das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur wird für diesen Teilraum zusammengefasst, da hier die Sensibilität der Bauwerke nur eine untergeordnete Rolle spielt.

5.1.10.2. Sensibilità

In questa area parziale, la copertura delle canne della galleria è di almeno 460 m e le distanze dalle singole aree d'insediamento è di almeno 490 m.

Per questa area parziale, la sensibilità del bene da tutelare "Persone" e il bene da tutelare "Opere costruttive e Infrastrutture" viene rappresentata in modo sintetico, poiché qui la sensibilità delle opere costruttive svolge soltanto un ruolo trascurabile.

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT ARZTAL – NAVISTAL			
SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO ARZTAL - NAVISTAL			
Schutzgut Mensch und Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare “Persone” e bene da tutelare “Opere Costruttive e Infrastrutture” (fase d’esercizio e fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Streusiedlungsgebiet im Arzthal	mehrheitlich Wohngebäude		●●
Case sparse nell’Arzthal	in prevalenza edifici residenziali		
Streusiedlungsgebiet im Navistal	mehrheitlich Wohngebäude		●●
Case sparse nella Navistal	in prevalenza edifici residenziali		
Einzelgebäude im Navistal	Halderhof	Denkmalschutz	●●
Edifici isolati nella Navistal	Halderhof	Tutela di monumenti storici	
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität:			Gering – B
Valutazione complessiva della sensibilità:			Bassa – B

Tabelle 51: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Arzthal - Navistal

Tabella 51: Tematica vibrazioni: Sensibilità – Area parziale Galleria principale tratto Arzthal - Navistal

Die Sensibilität der Siedlungsflächen im Untersuchungsraum Haupttunnel Abschnitt Arzthal - Navistal wird sowohl für das Schutzgut Mensch als auch für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur als gering eingestuft.

La sensibilità delle aree abitate nell’area d’indagine di Galleria principale tratto Arzthal - Navistal è classificata come bassa sia per il bene da tutelare “Persone”, sia per il bene da tutelare “Opere Costruttive e Infrastrutture”.

5.1.11. Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal

5.1.11. Area portale di Wolf compreso il deposito Padastertal

5.1.11.1. Vorbelastung

In diesem Teilraum stehen im Einflussbereich von Erschütterungen die Ortsteile Siegreith, Saxen und Wolf sowie einzelne zerstreute Gebäude. Die meisten Gebäude dienen der Wohnnutzung.

Im Talgrund verläuft die Brenner Eisenbahnstrecke an den Ortsteilen Siegreith, Saxen und Wolf vorbei. Für die gleisnahen Gebäude besteht eine geringe Erschütterungsbelastung durch die vorbeifahrenden Züge

Die Brenner-Autobahn A13 verläuft in großer Höhe entlang des Gegenhangs zum Zugangstunnel Wolf und verursacht keine Erschütterungsbelastung für Siedlungsflächen in diesem Teilraum.

5.1.11.1. Livello iniziale di inquinamento

In questa area parziale nell’area d’influsso delle vibrazioni si trovano le frazioni Siegreith, Saxen e Wolf nonché singoli edifici isolati. La maggior parte degli edifici sono ad uso abitativo.

A fondo valle, la ferrovia del Brennero passa dalle frazioni Siegreith, Saxen e Wolf. Per gli edifici situati nelle vicinanze dei binari è presente un inquinamento da vibrazioni ridotto originato dal passaggio dei treni.

L’autostrada del Brennero A13 passa ad altezza elevata lungo il versante opposto della galleria d’accesso di Wolf e non dà origine ad alcun inquinamento da vibrazioni per gli insediamenti presenti in questa area parziale.

5.1.11.2. Beeinflussungssensibilität

Die meisten der betroffenen Gebäude, darunter auch eine denkmalgeschützte Kapelle, liegen nahe von Transportwegen für Materialanlieferungen und Personenverkehr

Die nächsten Siedlungsflächen zum Portal des Zufahrtstunnels Wolf und zum Verbindungstunnel zur Brenner-Autobahn A13 liegen in mindestens 250 m Abstand.

Die Brenner Eisenbahnstrecke verläuft in geringem Abstand über den Portalbereich des Zufahrtstunnels Wolf.

5.1.11.2. Sensibilità

La maggior parte degli edifici interessati, tra cui anche una cappella sotto tutela dei monumenti, sono ubicati nelle vicinanze di vie di trasporto per le consegne di materiali e il trasporto di persone.

Gli insediamenti più vicini al portale della galleria di accesso di Wolf e alla galleria di collegamento con l'autostrada del Brennero A13 si trovano ad una distanza di almeno 250 m.

La linea ferroviaria del Brennero passa ad una distanza ridotta al di sopra dell'area di portale della galleria di accesso di Wolf.

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM PORTALBEREICH WOLF EINSCHLIEßLICH DEPONIE PADASTERTAL SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI WOLF COMPRESO IL DEPOSITO PADASTERTAL			
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare "Persone" (fase d'esercizio e fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Autobahnwerkhof Steinacher Berg Cortile di servizio autostradale Steinacher Berg	Infrastrukturgebäude Edifici infrastrutturali		●
Autobahnwerkhof Steinacher Berg Cortile di servizio autostradale Steinacher Berg	Wohngebäude Nößlacherstr. 20 Edificio abitativo Nößlacherstr. 20		●●●●
Brenner Eisenbahnstrecke Linea ferroviaria del Brennero	Gleisanlagen Impianti di binario		●
Siedlung Wolf Insediamento di Wolf	Wohnbebauung Zona residenziale		●●●
Siedlung Wolf Insediamento di Wolf	Kapelle Wolf Cappella di Wolf	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	●●
Siedlung Saxen Insediamento di Saxen	Wohnbebauung Zona residenziale		●●●●
Siedlung Siegreith Insediamento di Siegreith	Wohnbebauung Zona residenziale		●●●●
Siedlung Siegreith Insediamento di Siegreith	Kapelle Siegreith, Lourdeskapelle Cappella di Siegreith, Cappella di Lourdes	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	●●●●●
Einzelobjekt Oggetto singolo	Kapelle Steidlhof Cappella di Steidlhof	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	●●
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität:			Hoch – D

Valutazione complessiva della sensibilità: Forte – D

Tabelle 52: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Betriebs- und Bauphase für das Schutzgut Mensch – Teilraum Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal

Tabella 52: Tematica vibrazioni: durante la fase di esercizio e la fase di costruzione per il bene da tutelare "Persone" – Area parziale Zona portale di Wolf compreso il deposito Padastertal

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM PORTALBEREICH WOLF EINSCHLIEßLICH DEPONIE PADASTERTAL			
SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE PARZIALE ZONA PORTALE DI WOLF COMPRESO IL DEPOSITO PADASTERTAL			
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase) Bene da tutelare "Opere Costruttive e Infrastrutture" (fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Autobahnwerkhof Steinacher Berg Cortile di servizio autostradale Steinacher Berg	Infrastrukturgebäude Edifici infrastrutturali		●●
Autobahnwerkhof Steinacher Berg Cortile di servizio autostradale Steinacher Berg	Wohngebäude Nößlacherstr. 20 Edificio abitativo Nößlacherstr. 20		●●●
Brenner Eisenbahnstrecke Linea ferroviaria del Brennero	Gleisanlagen Impianti di binario		●●
Siedlung Wolf Insediamento di Wolf	Wohnbebauung Zona residenziale		●●●
Siedlung Wolf Insediamento di Wolf	Kapelle Wolf Cappella di Wolf	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	●●●●●
Siedlung Saxen Insediamento di Saxen	Wohnbebauung Zona residenziale		●●●
Siedlung Siegreith Insediamento di Siegreith	Wohnbebauung Zona residenziale		●●●
Siedlung Siegreith Insediamento di Siegreith	Kapelle Siegreith, Lourdeskapelle Cappella di Siegreith, Cappella di Lourdes	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	●●●●●
Einzelobjekt Oggetto singolo	Kapelle Steidlhof Cappella di Steidlhof	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	●●●●●
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität:			Hoch – D
Valutazione complessiva della sensibilità:			Forte – D

Tabelle 53: Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur – Teilraum

Tabella 53: Tematica vibrazioni: durante la fase di costruzione per il bene da tutelare "Opere Costruttive e Infrastrutture" – Area parziale Zona portale di Wolf

*Portalbereich Wolf einschließlich
Deponie Padastertal*

compreso il deposito Padastertal

ERSCHÜTTERUNGEN ZUSAMMENFASSENDE BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT – TEILRAUM PORTALBEREICH WOLF EINSCHLIEßLICH DEPONIE PADASTERTAL VALUTAZIONE RIASSUNTIVA DELLA SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI WOLF COMPRESO IL DEPOSITO PADASTERTAL		
Schutzgut Mensch (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare “Persone” (fase di esercizio e fase di costruzione)		Hoch – D Forte – D
Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Bauphase) Bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” (fase di costruzione)		Hoch – D Forte – D
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität: Valutazione complessiva della sensibilità:		Hoch – D Forte – D

*Tabelle 54: Themenbereich Erschütterungen:
Zusammenfassende Bewertung der
Beeinflussungssensibilität – Teilraum
Portalbereich Wolf einschließlich
Deponie Padastertal*

*Tabella 54: Tematica vibrazioni:
Valutazione
riepilogativa della sensibilità – Area
parziale Zona portale di Wolf
compreso il deposito Padastertal*

Die Sensibilität der Siedlungsflächen im Untersuchungsraum des Portalbereichs Wolf einschließlich der Deponie Padastertal wird sowohl für das Schutzgut Mensch als auch für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur als hoch eingestuft.

La sensibilità degli insediamenti nell'area d'indagine dell'area di portale di Wolf compreso il deposito Padastertal è classificata come alta sia per il bene da tutelare “Persone”, sia per il bene da tutelare “Opere Costruttive e Infrastrutture”.

5.1.12. Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze

5.1.12. Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato

5.1.12.1. Vorbelastung

5.1.12.1. Livello iniziale di inquinamento

In diesem Teilraum stehen im Einflussbereich von Erschütterungen im Schmirn- und Valsertal nur einzelne Wohnhäuser und Höfe. Hier besteht nur eine sehr geringe Erschütterungsbelastung durch Straßenverkehr mit geringem Schwerverkehrsanteil auf den Verbindungsstraßen.

In questa area parziale, sotto la zona d'influsso delle vibrazioni nella Schmirntal e nella Valsertal si trovano solo case e fattorie singole. Qui è presente un inquinamento da vibrazioni molto ridotto causato dal traffico stradale sulle strade di collegamento, con una piccola quota di traffico pesante.

Am Ausgang der beiden Täler liegt die Ortschaft St. Jodok. Die Brenner-Eisenbahnlinie führt in einem weiten Bogen um diese Ortschaft herum. Im Nahbereich der Eisenbahnlinie und der Straßen besteht eine geringe Erschütterungsbelastung.

Allo sbocco delle due valli si trova la località di St. Jodok. La ferrovia del Brennero passa intorno al centro abitato con un'ampia curva. Nelle vicinanze della linea ferroviaria e delle strade è presente un lieve inquinamento originato dalle vibrazioni.

Die Gebiete außerhalb dieser Talschaften sind durch Erschütterungen nicht vorbelastet.

Le aree al di fuori di queste valli non sono soggette ad un inquinamento da vibrazioni preesistente.

In Rahmen der Ist-Zustandserhebungen wurden in diesem Teilraum 2 Messungen bezüglich Erschütterungen und Innenschall durchgeführt.

Nell'ambito dei rilevamenti della situazione attuale, in questa area parziale sono state eseguite 2 misurazioni in relazione alle vibrazioni e al rumore interno.

Die stärksten Erschütterungs- und Lärmquellen betreffen normalerweise von Personen verursachte gebäudeinterne Vorgänge.

Le più importanti fonti di vibrazioni e suono normalmente riguardano processi all'interno degli edifici causati dalle persone.

Einen räumlichen Überblick über die Messorte vermittelt Abbildung 6: Die Messresultate sind in Tabelle 55; und Tabelle 56; zusammengefasst, wobei die Erschütterungswerte nach DIN 4150-2 aufgeführt sind. Die ausführlichen Messresultate sind im Messbericht D0118-00215 „Erschütterungen und sekundärer Luftschall – Messung Ist-Zustand“ dokumentiert.

L'illustrazione 6: offre una visione d'insieme dei punti di misurazione. I risultati delle misurazioni sono riassunti alla Tabella 55; e Tabelle 56; dove i valori relativi alle vibrazioni sono indicati conformemente alla DIN 4150-2. I risultati completi delle misurazioni sono documentati nel rapporto di misurazione D0118-00215 "Vibrazioni e suono secondario – misurazione della situazione attuale".

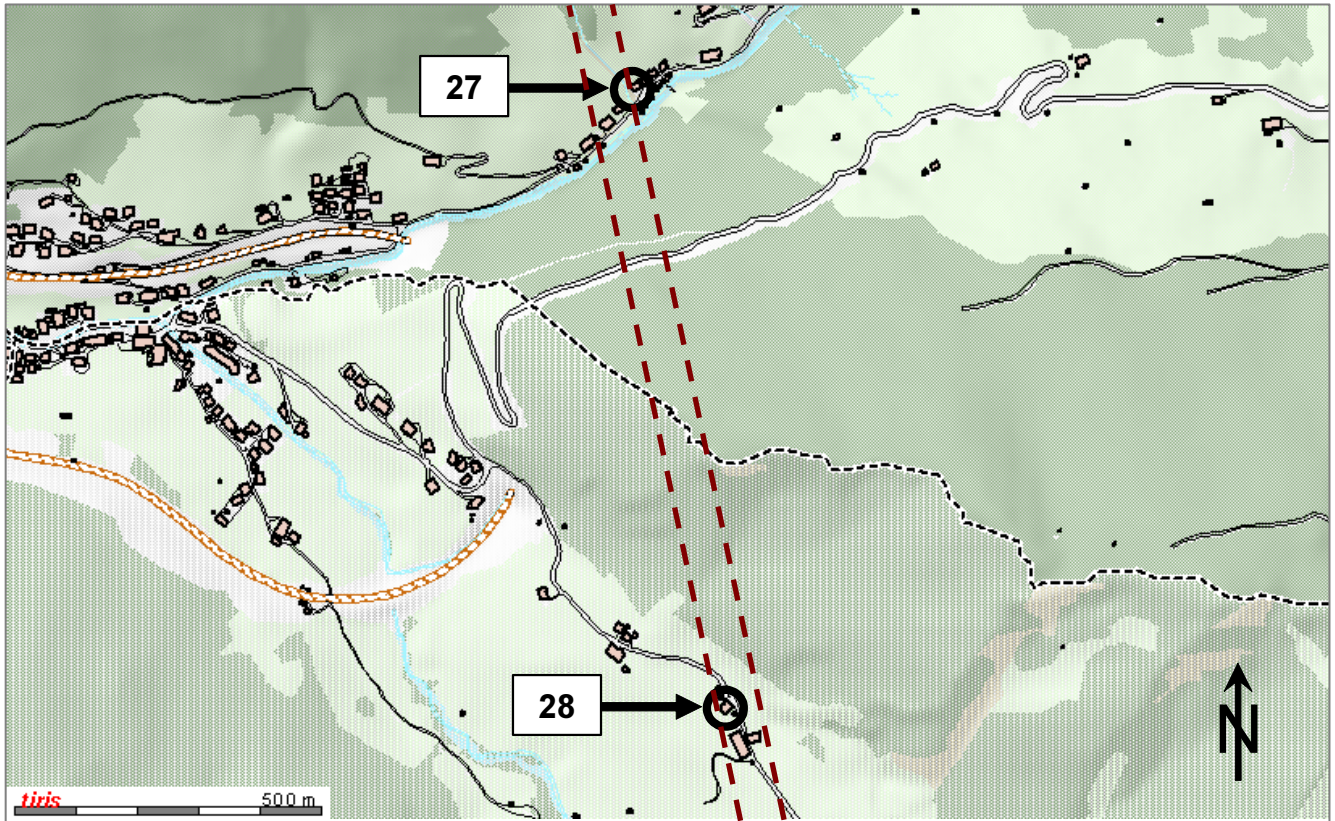


Abbildung 6: Lage der Messorte zur Ermittlung der Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum bei St. Jodok im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze

Illustrazione 6: Posizione dei luoghi di misurazione per il rilevamento del livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello di rumore interno a St. Jodok nell'area parziale Galleria principale tratto Valsertal – confine di stato

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort Luogo di misurazione		Nr. 27: Schmirn-Leite 83c, Schmirn N° 27: Schmirn-Leite 83c, Schmirn					
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione		UG Fundament PI fondazione		1. OG Schlafzimmer 1° p. stanza da letto			
Messdauer durata di misurazione		05.07.2005 09:06 - 06.07.2005 08:00		05.07.2005 10:28 - 05.07.2005 13:55			
x-Komp. / componente x		KB _{Fmax} = 0,004		KB _{FTm} = 0,0007		KB _{Fmax} = 0,034	
y-Komp. / componente y		KB _{Fmax} = 0,007		KB _{FTm} = 0,0007		KB _{Fmax} = 0,048	
z-Komp. / componente z		KB _{Fmax} = 0,020		KB _{FTm} = 0,0015		KB _{Fmax} = 0,040	
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione		1. OG Schlafzimmer / 1° p. stanza da letto					
Messdauer / durata di misurazione		05.07.2005 10:28 - 05.07.2005 13:48					
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	27,1	44,6	28,6	10:50:14	27,7	12:56:14	29,1
2:	28,8	45,3	30,5	10:53:14	29,5	12:54:14	31,0

Tabelle 55: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 27, Schmirn-Leite 83c, Schmirn

Tabella 55: Livello iniziale di inquinamento inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello di rumore interno nel luogo di misurazione n° 27, Schmirn-Leite 83c, Schmirn

MESSUNG VORBELASTUNG / MISURAZIONE LIVELLO INIZIALE DI INQUINAMENTO							
Messort Luogo di misurazione		Nr. 28: Vals 65, Vals N° 28: Vals 65, Vals					
ERSCHÜTTERUNGEN / VIBRAZIONI							
Messpunkt punto di misurazione		EG Fundament PT fondazione		1. OG Schlafzimmer 1° p. stanza da letto			
Messdauer durata di misurazione		05.07.2005 09:44 - 06.07.2005 08:21		05.07.2005 15:17 - 05.07.2005 18:38			
x-Komp. / componente x		KB _{Fmax} = 0,117	KB _{FTm} = 0,0032	KB _{Fmax} = 0,109	KB _{FTm} = 0,0164		
y-Komp. / componente y		KB _{Fmax} = 0,075	KB _{FTm} = 0,0044	KB _{Fmax} = 0,109	KB _{FTm} = 0,0139		
z-Komp. / componente z		KB _{Fmax} = 0,044	KB _{FTm} = 0,0032	KB _{Fmax} = 0,805	KB _{FTm} = 0,0965		
SCHALLPEGEL / LIVELLO SONORO							
Messpunkt / punto di misurazione		1. OG Schlafzimmer / 1° p. stanza da letto					
Messdauer / durata di misurazione		05.07.2005 15:18 - 05.07.2005 18:35					
Kanal / canale	Total / totale			leiseste Periode (30 Min.) / periodo di min. livello (30 min.)		lauteste Periode (30 Min.) / periodo di mas. livello (30 min.)	
	L _{min} (slow max)	L _{max} (slow max)	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}	Start / inizio	L _{eq}
1:	17,8	54,9	24,9	17:53:10	20,3	16:57:10	28,9
2:	19,3	54,8	26,4	16:30:10	21,7	16:57:10	29,7

Tabelle 56: Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 28, Vals 65. Vals

Tabella 56: Livello iniziale di inquinamento inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello di rumore interno nel luogo di misurazione n° 28. Vals 65. Vals

5.1.12.2. Beeinflussungssensibilität

Die Überdeckung der Tunnelröhren und die Abstände zu einzelnen Siedlungsflächen in diesem Teilraum ist mindestens 410 m. St. Jodok liegt außerhalb des Einflussbereichs von Erschütterungen.

Die Beeinflussungssensibilität für das Schutzgut Mensch und das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur wird für diesen Teilraum zusammengefasst, da hier die Sensibilität der Bauwerke nur eine untergeordnete Rolle spielt.

5.1.12.2. Sensibilità

In questa area parziale, la copertura delle canne della galleria e le distanze dalle singole aree d'insediamento sono di almeno 410 m. St. Jodok si trova al di fuori della zona d'influsso delle vibrazioni.

Per questa area parziale, la sensibilità del bene da tutelare “Persone” e il bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” viene rappresentata in modo sintetico, poiché qui la sensibilità delle opere costruttive svolge soltanto un ruolo trascurabile.

BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT ERSCHÜTTERUNGEN – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT VALSERTAL – STAATSGRENZE			
SENSIBILITÀ ALLE VIBRAZIONI – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO VALSERTAL – CONFINO DI STATO			
Schutzgut Mensch und Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur (Betriebsphase und Bauphase) Bene da tutelare “Persone” e bene da tutelare “Opere Costruttive e Infrastrutture” (fase d’esercizio e fase di costruzione)			
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Bemerkung Nota	Wertung Valutazione
Streusiedlungsgebiet im Schmirntal Case sparse nella Schmirntal	mehrheitlich Wohngebäude in prevalenza edifici residenziali		●●
Streusiedlungsgebiet im Valsertal Case sparse nella Valsertal	mehrheitlich Wohngebäude in prevalenza edifici residenziali		●●
Einzelgebäude im Valsertal Edifici isolati nella Valsertal	Fiedlerkapelle Cappella Fiedler	Denkmalschutz Tutela di monumenti storici	●●
Wertung/Valutaz.: ●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile			
Gesamteinschätzung der Beeinflussungssensibilität: Valutazione complessiva della sensibilità:			Gering – B Bassa – B

*Tabelle 57: Themenbereich Erschütterungen:
Beeinflussungssensibilität – Teilraum
Haupttunnel Abschnitt Valsertal –
Staatsgrenze*

Tabella 57: Tematica vibrazioni: Sensibilità – Area parziale Galleria principale tratto Valsertal – confine di stato

Die Sensibilität der Siedlungsflächen im Untersuchungsraum Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze wird sowohl für das Schutzgut Mensch als auch für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur als gering eingestuft.

La sensibilità delle aree abitate nell'area d'indagine di Galleria principale tratto Valsertal – confine di stato è classificata come bassa sia per il bene da tutelare “Persone”, sia per il bene da tutelare “Opere Costruttive e Infrastrutture”.

5.1.13. Zusammenfassende Darstellung der Beeinflussungssensibilität

Die zusammenfassende Darstellung der Beeinflussungssensibilität in den einzelnen

5.1.13. Descrizione sintetica della sensibilità

La descrizione sintetica della sensibilità nelle singole aree parziali della Tabella 58: mostra che questa, in

Teilräumen der Tabelle 58: zeigt, dass diese in allen Teilräumen mit Ausnahme der zwei Teilräume Innsbruck / Silsschlucht und Portalbereich Ampass als gering bis mittel einzustufen ist. In allen Teilräumen finden sich zahlreiche Siedlungsgebiete mit der überwiegenden Nutzung für Wohnzwecke.

Es ist jedoch zu bemerken, dass für Sprengungen in der Bauphase eine höhere Sensibilität der Siedlungsflächen in einigen Teilräumen zu beachten ist.

Im Teilraum Innsbruck / Silsschlucht wird die Beeinflussungssensibilität vor allem aufgrund der exponierten Lage einiger Gebäude zu den Baustellen als hoch eingestuft.

Im Teilraum Portalbereich Ampass wird die Beeinflussungssensibilität aufgrund des relativ geringen Abstandes einiger z.T. denkmalgeschützter Gebäude zum Fensterstollen (Sprengungen) als hoch eingestuft.

tutte le aree parziali, ad eccezione delle due aree parziali Innsbruck / Gola del Sill e area portale di Ampass, è da classificarsi come da bassa a media. In tutte le aree parziali si trovano numerose aree d'insediamento di tipo prevalentemente residenziale.

Occorre però osservare che per i brillamenti nella fase di costruzione in alcune aree parziali bisogna tenere conto di una maggiore sensibilità delle aree d'insediamento.

Nell'area parziale Innsbruck / Gola del Sill la sensibilità è classificata come alta principalmente a causa dell'esposizione di alcuni edifici rispetto al cantiere.

A causa della distanza relativamente ridotta del cunicolo di accesso (brillamenti) di alcuni edifici in parte sotto tutela dei monumenti, nell'area parziale area portale di Ampass la sensibilità agli impatti è classificata come elevata.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: BEEINFLUSSUNGSSENSIBILITÄT TEMATICA VIBRAZIONI: SENSIBILITÀ	
Teilraum Area parziale	Beeinflussungssensibilität Sensibilità
Portalbereich Tulfes Area portale Tulfes	Gering – B Bassa – B
Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans) Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)	Mittel – C Media – C
Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd Area portale Ampass compresi depositi Ampass Nord e Süd	Hoch – D Forte – D
Portalbereich Innsbruck / Silsschlucht Area portale di Innsbruck / Gola del Sill	Hoch – D Forte – D
Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)	Mittel – C Media – C
Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd Area portale di Ahrental compresi il deposito Ahrental Süd	Mittel – C Media – C
Deponie Europabrücke Deposito Europabrücke	Gering – B Bassa – B
Haupttunnel Abschnitt Viggartal Galleria principale tratto Viggartal	Gering – B Bassa – B
Haupttunnel Abschnitt Arzthal – Navistal Galleria principale tratto Arzthal – Navistal	Gering – B Bassa – B
Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal Area portale Wolf compreso il deposito Padastertal	Hoch – D Forte – D
Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato	Gering – B Bassa – B

Tabelle 58: Themenbereich Erschütterungen:
Zusammenfassende Darstellung der
Beeinflussungssensibilität

Tabella 58: Tematica vibrazioni:
Rappresentazione sintetica della
sensibilità

5.2. Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen

Während der Betriebs- und Bauphase des BBT-Vorhabens kommt es zu Vorgängen, die zu unvermeidbaren Erschütterungsemissionen führen. In der Betriebsphase geschieht dies während der Zugsvorbeifahrten durch die rollende Last auf den Schienen und in der Bauphase erzeugen vor allem Tunnelvortriebe durch Sprengungen, Errichtung von vertikalen Baugrubenabschlüssen, Abbau- und Verdichtungsarbeiten auf Baustellen und Deponien Vibrationen, die für den Menschen zu störenden Belastungen durch Erschütterungen und sekundären Luftschall in Bauwerken oder sogar zu Schäden an Bauwerken führen können.

Gegenstand dieser Analyse ist die Ermittlung der immissionsseitigen Auswirkungen der Erschütterungsemissionen während der Betriebs- und Bauphase sowie der Bewertung der Wirkungsintensität auf Menschen und Bauwerke durch den Vergleich der Immissionswerte mit den Grenz- und Richtwerten der anzuwendenden Normen.

5.2.1. Methodik

Die Prognose der Immissionen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls aus dem Bahnbetrieb erfolgt unter Berücksichtigung mehrerer Einflussfaktoren.

Grundlage sind Emissionsspektren von Zugsvorbeifahrten, die an Bestandsstrecken gemessen wurden. Diese Messungen erfolgen an freien Strecken an einem Punkt in 8 m oder 16 m Abstand vom Gleis, in Tunnel an der Tunnelwand oder auf dem Bankett. Die Emissionen werden für Güter- und Reisezüge getrennt ermittelt.

Auf Basis dieser Emissionsspektren werden folgende Einflussfaktoren berücksichtigt:

- Höhere oder niedrigere Fahrgeschwindigkeiten
- Zugmix bei Tag und Nacht
- Art und Lage der Fahrbahn
- Ausbreitungsverhalten des Untergrundes
- Übertragungseigenschaften der Gebäude
- Umwandlung der Erschütterungen am Immissionsort in den sekundären Luftschall

Danach erfolgt die Bewertung der Wirkung auf den Menschen entsprechend den gültigen Normen wie in Kapitel 4.2.1 beschrieben.

5.2. Descrizione e valutazione degli impatti

Durante la fase di esercizio e di costruzione del progetto BBT vengono adottati processi che inevitabilmente portano ad emissioni di vibrazioni. Nella fase di esercizio ciò accade durante le corse dei treni a causa del carico sui binari, mentre nella fase di costruzione sono principalmente i brillamenti in fase di avanzamento della galleria, la messa in opera di chiusure verticali di scavi di fondazione, i lavori di scavo e raffittimento presso cantieri e depositi a produrre vibrazioni che possono portare ad un impatto fastidioso per l'uomo provocato dalle vibrazioni stesse e dal suono secondario negli edifici, o perfino a danni agli edifici stessi.

Oggetto della presente analisi è il rilevamento degli impatti derivanti dalle emissioni di vibrazioni durante la fase di esercizio e di costruzione, nonché la valutazione dell'intensità dell'impatto su persone e costruzioni tramite il confronto dei valori relativi alle immissioni con i valori limite e i valori indicativi delle norme applicabili.

5.2.1. Metodologia

Le previsione delle immissioni relative alle vibrazioni e al suono secondario originati dal traffico ferroviario avviene tenendo conto di diversi fattori d'influenza.

Come base si adottano gli spettri di emissione dei passaggi dei treni, che vengono misurati su tratti esistenti. Le misurazioni avvengono su tratti liberi in un punto posto ad una distanza di 8 m o 16 m dal binario, nella galleria sulle pareti della stessa o sulla banchina. Le emissioni vengono rilevate separatamente per i treni merci e i treni passeggeri.

In base a questi spettri di emissione si considerano i fattori d'influenza seguenti:

- Velocità di corsa più alte o più basse
- Combinazioni di treni di giorno e di notte
- Tipo e posizione della via di corsa
- Comportamento del sottosuolo in termini di propagazione
- Caratteristiche di trasmissione degli edifici
- Trasformazione delle vibrazioni in rumore secondario sul luogo d'immissione

Successivamente avviene la valutazione dell'impatto sulle persone ai sensi delle norme vigenti, come descritto al capitolo 4.2.1.

Werden Grenzwerte überschritten, so wird die Berechnung mit Gegenmaßnahmen wiederholt (siehe Kapitel 5.3).

Nel caso in cui i valori limite vengono superati, il calcolo sarà ripetuto con contromisure (vedi capitolo 5.3).

5.2.1.1. Berechnungsgrundlagen

Die für die Prognose verwendeten Zugzahlen basieren auf dem „Auslegungsfall“. In Tabelle 59: bis Tabelle 61: werden die Zugzahlen in verschiedenen Querschnitten zusammengefasst. Die mittleren Fahrgeschwindigkeiten und Zuglängen wurden für jede Zuggattung über die Anzahl Züge pro Typ gewichtet.

5.2.1.1. Dati di riferimento per il calcolo

Le cifre relative ai treni utilizzate per le previsioni si basano sulla “configurazione finale”. Nelle tabelle dalla Tabella 59: alla Tabella 61: sono riepilogate le cifre relative ai treni in diverse sezioni. Le velocità di corsa e lunghezze dei treni medie sono state ponderate per ogni genere di treno per il numero di treni per tipo.

Querschnitt Innsbruck km 1+600 / Sezione Innsbruck km 1+600						
Strecke linea	Zuggattung tipo di treno	Fahrgeschwindigkeit velocità del treno [km/h]	Anzahl Züge numero di treni tags / giorno	Zuglänge lunghezza di treni [m]	Anzahl Züge numero di treni nachts / notte	Zuglänge lunghezza di treni [m]
Bestand esistente	GZ / TM	80	2	88	0	0
	SZ / TVI	80	8	264	6	299
	RZ / TR	80	32	140	6	140
Neubau nuova	GZ / TM	80	9	508	12	553
	SZ / TVI	80	42	254	0	0
	RZ / TR	80	0	0	0	0
GZ / TM Güterzug / Treno merci SZ / TVI Internationaler Personenzug / Treno passeggeri internazionale RZ / TR Regionalzug / Treno regionale						

Tabelle 59: mittlere Zugzahlen Betriebszustand Z2 (Auslegungsfall) „Querschnitt Innsbruck“

Tabella 59: Cifre medie relative ai treni - stato di funzionamento Z2 (configurazione finale) “Sezione Innsbruck”

Dreieck Aldrans – Vill – Igls / Triangolo Aldrans – Vill – Igls						
Strecke *) linea *)	Zuggattung tipo di treno	Fahrgeschwindigkeit velocità del treno [km/h]	Anzahl Züge numero di treni tags / giorno	Zuglänge lunghezza di treni [m]	Anzahl Züge numero di treni nachts / notte	Zuglänge lunghezza di treni [m]
Bestand esistente	GZ / TM	102	82	319	0	0
	SZ / TVI	0	0	0	0	0
	RZ / TR	0	0	0	0	0
Neubau 1 nuova 1	GZ / TM	100	9	508	12	553
	SZ / TVI	185	42	254	0	0
	RZ / TR	0	0	0	0	0
Neubau 2 nuova 2	GZ / TM	105	87	468	114	468
	SZ / TVI	0	0	0	0	0
	RZ / TR	0	0	0	0	0
GZ / TM Güterzug / Treno merci SZ / TVI Internationaler Personenzug / Treno passeggeri internazionale RZ / TR Regionalzug / Treno regionale						
*) Bestand = Tunnel Umfahrung Innsbruck / linea esistente = galleria circonvallazione Innsbruck Neubau 1 = Haupttunnel / linea nuova 1 = galleria principale Neubau 2 = Einbindung Umfahrung Innsbruck / linea nuova 1 = interconnessione con la circonvallazione Innsbruck						

Tabelle 60: mittlere Zugzahlen Betriebszustand Z2 (Auslegungsfall) „Dreieck Aldrans – Vill – Igls“

Tabella 60: Cifre medie relative ai treni - stato di funzionamento Z2 (configurazione finale) “Triangolo Aldrans – Vill – Igls”

Querschnitt Brenner / Sezione Brennero						
Strecke linea	Zuggattung tipo di treno	Fahrgeschwindigkeit velocità del treno [km/h]	Anzahl Züge numero di treni tags / giorno	Zuglänge lunghezza di treni [m]	Anzahl Züge numero di treni nachts / notte	Zuglänge lunghezza di treni [m]
Neubau nuova	GZ / TM	104	95	475	127	475
	SZ / TVI	185	42	254	0	0
	RZ / TR	0	0	0	0	0
GZ / TM Güterzug / Treno merci SZ / TVI Internationaler Personenzug / Treno passeggeri internazionale RZ / TR Regionalzug / Treno regionale						

Tabelle 61: mittlere Zugzahlen Betriebszustand Z2 (Auslegungsfall) „Querschnitt Brenner“

Tabella 61: Cifre medie relative ai treni - stato di funzionamento Z2 (configurazione finale) “Sezione Brennero”

Als Grundlage für die Ermittlung der Erschütterungsbelastung während der Bauphase Z1 dienen die Planungsdocumente der Baulogistik. Siehe dazu die entsprechenden Documente der BBT SE.

Come base per il rilevamento dell'inquinamento da vibrazioni durante la fase di costruzione Z1 valgono i documenti di pianificazione della logistica di costruzione. A tale proposito vedere i relativi documenti della BBT SE.

5.2.1.2. Immissions-Ermittlung

Betriebsphase

Aufgrund der geographischen Situation wurden einzelne zu den neuen Bahnstrecken exponierte Gebäude für eine Prognoseberechnung ausgewählt. Aus Analogieüberlegungen kann von diesen Immissionsorten auf benachbarte oder weniger exponierte Gebäude geschlossen werden.

Da wegen der Inhomogenitäten des Untergrundes und der Mannigfaltigkeit der Gebäude bei den Prognoseberechnungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls eine relativ große Prognoseunsicherheit besteht, wurden die Berechnungen außer für den Teilraum Portalbereich Innsbruck / Siltschlucht für den jeweils schlimmsten Fall durchgeführt. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass die Immissionen in den meisten Gebäuden unter den berechneten liegen dürften (Erschütterungen rund Faktor 2 und sekundärer Luftschall 3-6 dBA tiefer). Ausnahmefälle von Gebäuden mit besonders ungünstiger Übertragungseigenschaften können mit dem Prognoseverfahren nicht ermittelt werden.

Im Teilraum Portalbereich Innsbruck / Siltschlucht sind durch die durchgeführten Gebäudeaufnahmen und Ist-Zustandsmessungen die Gebäudestrukturen und die Stärke der heutigen Erschütterungsbelastung mehrheitlich bekannt. Es wird deshalb für diesen Teilraum der wahrscheinlichste Fall für jedes Gebäude berechnet.

Die Berechnungsparameter für das Ausbreitungsverhalten des Untergrundes und das Übertragungsverhalten einzelner Gebäude konnten mit den Messungen zur Ermittlung der Vorbelastung besonders im Einflussbereich der Umfahrung

5.2.1.2. Determinazione delle immissioni

Fase di esercizio

In base alla situazione geografica, per il calcolo previsionale sono stati selezionati singoli edifici esposti ai nuovi tratti ferroviari. Per analogia, da questi punti d'immissione si può risalire agli edifici vicini o meno esposti.

Poiché, a causa della disomogeneità del sottosuolo e della molteplicità degli edifici, per i calcoli previsionali relativi alle vibrazioni e al suono secondario esiste una incertezza relativamente grande delle previsioni, i calcoli sono stati eseguiti ogni volta per il caso peggiore, a parte per la zona parziale del portale Innsbruck / Gola del Sill. Si può quindi dedurre che nella gran parte degli edifici le immissioni sono inferiori ai valori calcolati (vibrazioni intorno al fattore 2 e suono secondario inferiore di 3-6 dBA). Le eccezioni costituite dagli edifici con caratteristiche di trasmissione particolarmente sfavorevoli non si possono rilevare con il processo previsionale.

Nella zona parziale del portale Innsbruck / Gola del Sill, sia le strutture degli edifici sia il livello odierno delle vibrazioni sono per la più parte conosciuti, il che è dovuto ai rilevamenti degli edifici e alle misurazioni della situazione attuale. Perciò per questa zona parziale viene calcolato il caso più probabile per ogni edificio.

È stato possibile tarare i parametri di calcolo per il comportamento in termini di propagazione del sottosuolo e il comportamento in termini di trasmissione di singoli edifici con le misurazioni per il rilevamento del livello iniziale di inquinamento in

Innsbruck kalibriert werden. Vergleiche dazu die Messergebnisse im Bericht D0118-00282 „Erschütterungen – Übertragungsmessung Inntaltunnel“

Um die Prognoseunsicherheiten in empfindlichen Gebieten weiter zu reduzieren, wird vorgesehen, im Rohbauzustand der Tunnel mit einer Ersatzquelle Übertragungsmessungen vom Tunnel in ausgewählte Gebäude durchzuführen. Siehe dazu die Ausführungen in Kapitel 5.4 und Bericht D0118-00286 „In situ Erschütterungsmessungen – Messkonzept“.

Das Prognoseverfahren basiert auf einem frequenzabhängigen semi-empirischen Berechnungsmodell, das schon seit vielen Jahren mit Erfolg angewandt und immer wieder den neuesten Erkenntnissen angepasst wird.

Für die Bewertung der Immissionen aus Erschütterungen und sekundärem Luftschall gemäß den Grenzwerten aus Kapitel 4.2.1.2 ist nur die Ermittlung der Beurteilungsgrößen $K_{B,S}$ für die Erschütterungen und $L_{A,max,m}$ für den sekundären Luftschall einer mittleren Vorbeifahrt der Zugkategorie mit den stärksten Immissionen durchzuführen. Die totale Anzahl Züge pro Tag bzw. Nacht spielt in diesem Fall keine Rolle.

Die Umwandlung der Erschütterungen in den sekundären Luftschall wird über die empirischen Korrelationsfunktionen nach Said, Grütz und Garburg (2006) durchgeführt (Standardabweichung der Korrelation: 4,5 dBA).

Bauphase

Die Prognose von Erschütterungen in der Bauphase erfolgt vor allem auf Basis von Erfahrungswerten. Die Kontrolle und die Steuerung von Gegenmaßnahmen erfolgt in der Bauphase durch ein Monitoring Programm.

Zur Bewertung der Erschütterungseinwirkungen kann man sich auf einzelne erschütterungsintensivere Bauvorgänge beschränken. Diese betreffen vor allem Bearbeitungen des Untergrundes wie Tunnelvortriebe, Rammungen und Verdichtungen. Ortsfeste Anlagen wie Brecher und Betonmischer oder Bautransporte haben nur bis in geringe Entfernungen Erschütterungseinwirkungen zur Folge. Die Wirkdistanz der Bauvorgänge ist jedoch stark von der Beschaffenheit des Untergrundes und der Übertragungseigenschaften der Gebäude abhängig. Für die Bewertung kommen deshalb nur mittlere Erfahrungswerte zur Anwendung.

Folgende Bauabläufe haben maßgebenden Einfluss auf die Erschütterungsbelastung während der

partikulare in der Zone d'Influsso della circonvalazione di Innsbruck. A tale proposito confrontare i risultati delle misurazioni nel rapporto D0118-00282 "Vibrazioni – Misurazione della trasmissione Galleria Inntal"

Per ridurre ulteriormente le incertezze previsionali nelle aree sensibili, si prevede, allo stato grezzo di costruzione della galleria, di eseguire misurazioni relative alla trasmissione della galleria in edifici selezionati utilizzando una fonte sostitutiva. A tale proposito vedere quanto indicato nel capitolo 5.4 e rapporto D0118-00286 "Misurazioni delle vibrazioni in loco – Concetto di misurazione".

Il processo previsionale si basa su un modello di calcolo semi-empirico dipendente dalla frequenza, utilizzato con successo già da molti anni e che viene costantemente adeguato in base alle nuove conoscenze.

Per la valutazione delle immissioni delle vibrazioni e del suono secondario secondo i valori limite del capitolo 4.2.1.2, deve essere eseguito solo il rilevamento delle grandezze di valutazione $K_{B,S}$ per le vibrazioni e $L_{A,max,m}$ per il suono secondario di una corsa media del tipo di treno con le immissioni più forti. In questo caso, il numero totale di treni per giorno o notte non ha alcuna importanza.

La conversione delle vibrazioni nel suono secondario viene eseguita mediante le funzioni empiriche di correlazione secondo Said, Grütz e Garburg (2006) (deviazione standard della correlazione: 4,5 dBA).

Fase di costruzione

La previsione delle vibrazioni nella fase di costruzione avviene principalmente in base a valori di esperienza. Nella fase di costruzione, il controllo e la gestione delle contromisure avviene attraverso un programma di monitoraggio.

Per la valutazione degli impatti delle vibrazioni ci si può limitare a singoli procedimenti di costruzione particolarmente intensi in termini di vibrazioni. Questi interessano principalmente le lavorazioni del sottosuolo, ad es. avanzamenti della galleria, infissioni mediante battipalo e infittimenti. Gli impianti fissi come frantumatrici e miscelatori di calcestruzzo o i trasporti cantierili hanno come conseguenza influssi delle vibrazioni solo fino a distanze limitate. La distanza dell'influsso dei procedimenti di costruzione dipende tuttavia fortemente dall'occupazione del sottosuolo e dalle caratteristiche di trasmissione degli edifici. Per la valutazione si impiegano quindi solo valori storici medi.

Durante la fase di costruzione, i seguenti procedimenti di costruzione hanno un impatto

Bauphase:

importante sull'inquinamento da vibrazioni:

- Sprengungen können bis zu einem Abstand von mehreren 100 m zu lästigen Immissionen führen.
- Tunnelvortriebe durch TBM erzeugen nur geringfügige Erschütterungsmissionen, der Vorgang kann aber bis in 100 m Entfernung über den Körperschall gehört werden.
- Felsbeseitigung durch Abbauhämmer erzeugen nur im Nahbereich Erschütterungen im fühlbaren Bereich, die Schläge können aber im Abstand von mindestens 50 m Abstand über den Körperschall noch gehört werden.
- Rammungen oder Einvibrieren von Spundwänden können im Abstand bis ca. 50 m zu störenden Immissionen führen.
- Verdichtungen von Hinterfüllungen, Deponien oder Straßenkörper mit Vibrowalzen können im Abstand bis ca. 20 m zu spürbaren Immissionen führen.
- Die Wirkdistanz bei Bautransporten mit Dumper und LKWs ist stark von der Qualität der Fahrbahn abhängig. Spürbare Erschütterungen sind aber kaum bis in einem Abstand über 20 m zu erwarten.
- Die Auswirkungen von Brecheranlagen und Betonmischer können auf 20-30 m beschränkt werden.
- Andere Bauvorgänge durch Baggararbeiten können zu einzelnen kurzfristigen Erschütterungsbelastungen in der näheren Umgebung von weniger als 20 m führen.
- Weitere Bauabläufe wie Bohren, Anker setzen, Betonierarbeiten, Be- und Entlad von Materialtransportfahrzeugen sowie der Betrieb von Baugeräten wie Pumpen, Lüfter, Sägen, Förderbänder, Betonmischanlagen haben nur sehr geringe Erschütterungsauswirkungen im lokalen Bereich und liegen im Normalfall unterhalb der Fühlschwelle.
- I brillamenti possono provocare immissioni fastidiose fino ad una distanza di 100 m.
- Gli avanzamenti in galleria con la fresatrice causano immissioni di vibrazioni limitate. Tuttavia, il processo può essere sentito fino ad una distanza di 100 m tramite il rumore trasmesso per via solida.
- La rimozione delle rocce per mezzo di martelli pneumatici produce vibrazioni percettibili solo nelle immediate vicinanze, tuttavia i colpi si possono ancora sentire tramite il rumore trasmesso per via solida ad una distanza di almeno 50 m.
- Le infissioni mediante battipalo o la posa di palancole possono provocare immissioni fastidiose fino ad una distanza di 50 m circa.
- Gli infittimenti di riempimenti a ridosso, depositi o sedi stradali con cilindri vibranti possono provocare immissioni percepibili fino ad una distanza di 20 m circa.
- La distanza dell'influsso dei trasporti cantierili con dumper e camion dipende largamente dalla qualità della carreggiata. Tuttavia, probabilmente non sono da prevedersi vibrazioni percettibili ad una distanza fino a 20 m.
- Gli influssi degli impianti di frantumazione e dei miscelatori di calcestruzzo si possono limitare ad una distanza di 20-30 m.
- Altri processi lavorativi, ad esempio lavori con escavatrice, possono provocare inquinamenti da vibrazioni di breve durata nell'ambiente circostante a meno di 20 m di distanza.
- Altri svolgimenti di lavori come trivellamenti, piazzamento di ancoraggi, lavori in calcestruzzo, carico e scarico di veicoli di trasporto materiale, nonché l'esercizio di attrezzi cantierili come pompe, ventilatori, seghe, nastri trasportatori e betoniere presentano soltanto bassi effetti vibrazionali nella zona locale, i quali si trovano in genere sotto il livello di percezione.

5.2.1.3. Bewertung der Wirkungsintensität

Gemäß den in Kapitel 4.2.1 dargelegten Randbedingungen für die Auswirkungen der Erschütterungen und des sekundären Luftschalls lässt sich die Beeinträchtigungsintensität im Themenbereich „Erschütterungen“ nach folgenden fünf Stufen getrennt für die Betriebsphase und Bauphase (nur Erschütterungen) bewerten:

5.2.1.3. Valutazione dell'intensità d'impatto

Conformemente alle condizioni base descritte nel capitolo 4.2.1, per gli effetti delle vibrazioni e del suono secondario l'intensità d'impatto nella tematica "Vibrazioni", separatamente per la fase di esercizio e la fase di costruzione (solo vibrazioni) può essere valutata secondo le cinque fasi seguenti:

Wirkungsintensität in der Betriebsphase

Die Wirkungsintensität in der Betriebsphase der Bahnanlage ist vom Typ und der Lage des Bauwerks zur Erschütterungsquelle abhängig. Bei Tunnelstrecken ist für die Auswirkungen im Normalfall der sekundäre Luftschall maßgebend.

Intensità d'impatto nella fase di esercizio

L'intensità d'impatto nella fase di esercizio dell'impianto ferroviario dipende dal tipo e dalla posizione dell'opera rispetto alla fonte delle vibrazioni. Di norma, nei tratti in galleria il suono secondario è determinante per gli impatti.

ERSCHÜTTERUNGEN: BEWERTUNG DER WIRKUNGSINTENSITÄT VIBRAZIONI: VALUTAZIONE INTENSITÀ D'IMPATTO	
Betriebsphase / Fase di esercizio	
Wirkungsintensität Intensità d'impatto	Kriterium Criterio
Keine – 1 Nessuna – 1	Erschütterungen und sekundärer Luftschall: keine Zusatzbelastung oder Absinken der Belastung gegenüber derzeitiger Situation Vibrazioni e suono sec.: nessun ulteriore inquinamento o diminuzione dell'inquinamento rispetto alla situazione attuale
Gering – 2 Bassa – 2	Erschütterungen: Fühlschwelle $K_{B,S} = 0,1$ eingehalten Sek. Luftschall: mittlerer Maximalpegel $L_{A,max,m} = 25$ dBA eingehalten Vibrazioni: soglia di percezione $K_{B,S} = 0,1$ rispettata Suono sec.: livello massimo medio $L_{A,max,m} = 25$ dBA rispettato
Mittel – 3 Media – 3	Erschütterungen: Fühlschwelle $K_{B,S} = 0,1$ eingehalten Sek. Luftschall: mittlerer Maximalpegel $L_{A,max,m} = 25$ dBA überschritten Vibrazioni: soglia di percezione $K_{B,S} = 0,1$ rispettata Suono sec.: livello massimo medio $L_{A,max,m} = 25$ dBA superato
Hoch – 4 Elevata – 4	Erschütterungen: Fühlschwelle $K_{B,S} = 0,1$ überschritten Sek. Luftschall: mittlerer Maximalpegel $L_{A,max,m} = 25$ dBA überschritten Vibrazioni: soglia di percezione $K_{B,S} = 0,1$ superata Suono sec.: livello massimo medio $L_{A,max,m} = 25$ dBA superato
Sehr hoch – 5 Molto elevata – 5	Erschütterungen: Fühlschwelle $K_{B,S} = 0,1$ deutlich überschritten Sek. Luftschall: mittlerer Maximalpegel $L_{A,max,m} = 25$ dBA deutlich überschritten Vibrazioni: soglia di percezione $K_{B,S} = 0,1$ chiaramente superata Suono sec.: livello massimo medio $L_{A,max,m} = 25$ dBA chiaramente superato

Tabelle 62: Themenbereich Erschütterungen:
Bewertung der Wirkungsintensität für
die Betriebsphase

Tabella 62: Tematica vibrazioni:
valutazione
dell'intensità d'impatto per la fase
d'esercizio

Wirkungsintensität in der Bauphase

Die Wirkungsintensität in der Bauphase der Bahnanlage ist vom Typ und der Lage des Bauwerks zur Erschütterungsquelle abhängig. Es werden die Auswirkungen der oben aufgezählten Bauabläufe auf den Menschen in Gebäuden und auf Gebäude selbst beurteilt. Dabei werden keine vorgängigen Maßnahmen zur Reduktion der Erschütterungen auf Mensch und Gebäude getroffen. So wird z.B. bei Sprengungen von der maximalen Ladungsmenge pro Zündstufe, von Sprengungen nachts und beim Einvibrieren von Spundwänden von der maximalen Leistung ausgegangen. Die Bewertung mit Maßnahmen ist in Kapitel 5.3 zu finden. In der

Intensità dell'impatto nella fase di costruzione

L'intensità d'impatto nella fase di costruzione dell'impianto ferroviario dipende dal tipo e dalla posizione dell'opera rispetto alla fonte delle vibrazioni. Saranno valutati gli impatti dei processi di costruzione summenzionati sulle persone negli edifici e sugli edifici stessi, non considerando delle misure precedenti per la riduzione delle vibrazioni su persone ed edifici. Per esempio nel caso di brillamenti si presuppone la massima quantità di carico per ogni livello di accensione, si presuppongono brillamenti di notte, e si presuppone la massima potenza durante i lavori di costruzione di palancolate. La valutazione considerando delle

Bauphase spielt der sekundäre Luftschall im Normalfall (außer bei Sprengungen) eine untergeordnete Rolle und wird deshalb nicht bewertet.

misure è illustrata al capitolo 5.3. Di norma, nella fase di costruzione, il suono secondario svolge un ruolo trascurabile (eccetto nel caso di brillamenti) e quindi non sarà oggetto della valutazione.

ERSCHÜTTERUNGEN: BEWERTUNG DER WIRKUNGSINTENSITÄT VIBRAZIONI: VALUTAZIONE INTENSITÀ D'IMPATTO	
Bauphase / Fase di costruzione	
Wirkungsintensität Intensità d'impatto	Kriterium Criterio
Keine – 1 Nessuna – 1	keine Zusatzbelastung gegenüber derzeitiger Situation Nessun ulteriore inquinamento rispetto alla situazione attuale
Gering – 2 Bassa – 2	Die Richtwerte der DIN 4150-2 und der ÖNORM S 9020 werden eingehalten I valori indicativi della DIN 4150-2 e della ÖNORM S 9020 sono rispettati
Mittel – 3 Media – 3	Die Richtwerte der DIN 4150-2 werden überschritten und diejenigen der ÖNORM S 9020 eingehalten I valori indicativi della DIN 4150-2 sono superati e quelli della ÖNORM S 9020 sono rispettati
Hoch – 4 Elevata – 4	Die Richtwerte der DIN 4150-2 und der ÖNORM S 9020 werden überschritten I valori indicativi della DIN 4150-2 e della ÖNORM S 9020 sono superati
Sehr hoch – 5 Molto elevata – 5	Die Richtwerte der DIN 4150-2 und der ÖNORM S 9020 werden deutlich überschritten I valori indicativi della DIN 4150-2 e della ÖNORM S 9020 sono chiaramente superati

Tabelle 63: Themenbereich Erschütterungen: Bewertung der Wirkungsintensität für die Bauphase

Tabella 63: Tematica vibrazioni: valutazione dell'intensità d'impatto per la fase di costruzione

5.2.1.4. Ermittlung der Eingriffserheblichkeit

Anhand der Bewertungsmatrix in Abbildung 1: und den Angaben zur Sensibilität und zur Wirkungsintensität wird die Erheblichkeit der bevorstehenden Bauvorhaben für die einzelnen Teilräume bestimmt.

5.2.1.4. Rilevamento dell'incisività dell'intervento

L'incisività del presente progetto per le singole aree parziali viene stabilita in base alla matrice di valutazione all'Illustrazione 1: e ai dati sulla sensibilità e l'intensità dell'impatto.

5.2.2. Portalbereich Tulfes

5.2.2. Area portale di Tulfes

5.2.2.1. Betriebsphase

Im Portalbereich Tulfes wird es durch das Vorhaben Brenner Basistunnel während der Betriebsphase zu keinen Änderungen in Bezug auf Erschütterungen und sekundären Luftschall kommen.

5.2.2.1. Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, nell'area portale di Tulfes, il progetto Galleria di base del Brennero non apporterà alcun cambiamento in relazione alle vibrazioni e al suono secondario.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM PORTALBEREICH TULFES				
TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI TULFES				
Betriebsphase / Fase di esercizio				
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensität d'impatto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
Nordportal Umfahrung Innsbruck Portale nord cironvallazione Innsbruck	Infrastrukturgebäude Edifici infrastrutturali	●●	●	I
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile				

Tabelle 64: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Portalbereich Tulfes

Tabella 64: Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Zona portale di Tulfes

Im Untersuchungsraum Portalbereich Tulfes wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase als „Keine“ eingestuft.

Nell'area d'indagine area portale di Tulfes, l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio viene classificata come “nessuna”.

5.2.2.2. Bauphase

Im Nahbereich des Infrastrukturgebäudes finden vor allem Bautransporte für den Materialumschlag statt. Erschütterungen aus dem Sprengvortrieb des Flucht- und Rettungsstollen wirken ebenfalls auf das Gebäude ein.

5.2.2.2. Fase di costruzione

Nelle vicinanze dell'edificio infrastrutturale, prevalentemente si svolgono trasporti legati allo scarico di materiale. Anche le vibrazioni originate dall'avanzamento con brillamenti del cunicolo di soccorso hanno un impatto sull'edificio.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM PORTALBEREICH TULFES				
TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI TULFES				
Bauphase / Fase di costruzione				
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensität d'impatto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
Nordportal Umfahrung Innsbruck Portale nord cironvallazione Innsbruck	Infrastrukturgebäude Edifici infrastrutturali	●●	●●	II
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Gering – 2 Bassa – 2	Gering – II Bassa – II
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile				

Tabelle 65: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase – Teilraum Portalbereich Tulfes

Im Untersuchungsraum Portalbereich Tulfes wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase als gering eingestuft.

Tabella 65: Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Zona portale di Tulfes

Per la fase di costruzione, nell'area di indagine area portale di Tulfes l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento sono classificate come basse.

5.2.3. Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

5.2.3.1. Betriebsphase

Für die Gebäude der Messquerschnitte für die Ausbreitungsmessungen vom Tunnel Umfahrung Innsbruck wurden Prognoseberechnungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls durchgeführt. Vergleiche Abbildung 7: für die Lage der Prognoseorte. In Tabelle 66: werden die Prognoseresultate für die Ist-Situation Z0 und den gleichbleibenden Prognosezustand Z20 ohne Maßnahmen zusammengefasst.

Von 14 verschiedenen berechneten Gebäudeübertragungsfunktionen werden die maximalen Resultate (schlimmster Fall) dargestellt. Die Immissionen von nicht-berechneten benachbarten Gebäuden können aus den Resultaten abgeleitet werden.

Im Bereich des Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck zwischen Tulfes und Aldrans wird es durch das Vorhaben Brenner Basistunnel während der Betriebsphase zu keinen Änderungen in Bezug auf Erschütterungen und sekundären Luftschall kommen (Bewertung der Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase in Tabelle 67:).

5.2.3. Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

5.2.3.1. Fase di esercizio

Per gli edifici situati nelle sezioni delle misurazioni di propagazione della galleria di circonvallazione di Innsbruck sono stati eseguiti calcoli previsionali in relazione alle vibrazioni e al suono secondario. Per la posizione dei punti di previsione vedere l'illustrazione 7: Nella Tabella 66: sono riassunti i risultati delle previsioni per la situazione attuale Z0 e per lo stato di previsione non modificato Z20 senza provvedimenti.

Di 14 diverse funzioni di trasmissione degli edifici calcolate sono rappresentati i risultati massimi (caso peggiore). Le immissioni degli edifici adiacenti su cui non sono stati eseguiti i calcoli possono essere dedotte da tali risultati.

Durante la fase di esercizio, nell'area del cunicolo di soccorso della circonvallazione di Innsbruck tra Tulfes e Aldrans, il progetto Galleria di base del Brennero non apporterà alcun cambiamento in relazione alle vibrazioni e al suono secondario (la valutazione dell'intensità d'impatto e della rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio si trova nella Tabella 67:).

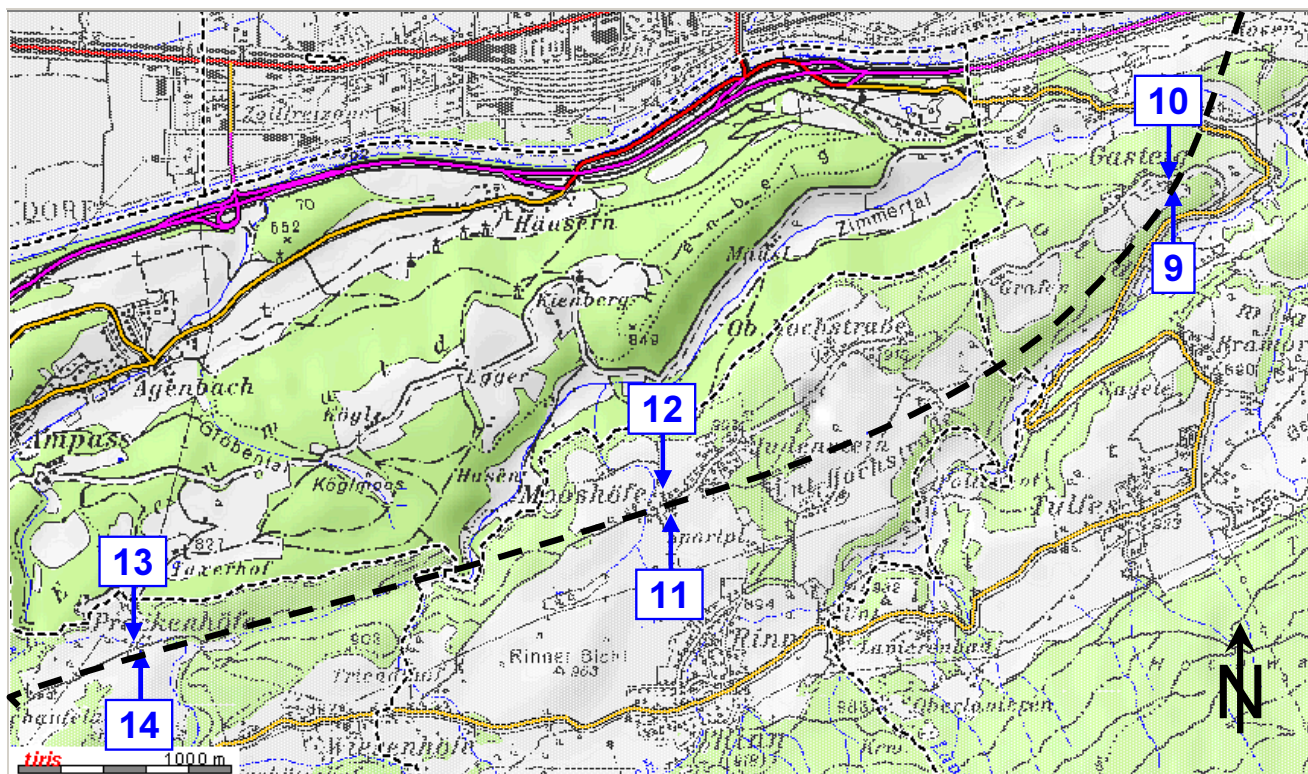


Abbildung 7: Lage der Prognoseorte zur Ermittlung der Auswirkungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls für die Betriebsphase im Teilraum Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

Illustrazione 7: Posizione dei luoghi di previsione per il rilevamento degli impatti relativi alle vibrazioni e al suono secondario per la fase di esercizio nell'area parziale Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

PROGNOSERESUTATE BEZÜGLICH ERSCHÜTTERUNGEN UND SEKUNDÄREN LUFTSCHALLS – TEILRAUM FLUCHT- UND RETTUNGSSTOLLEN UMFABHRUNG INNSBRUCK (TULFES – ALDRANS) RISULTATI DELLE PREVISIONI RIGUARDO LE VIBRAZIONI E IL SUONO SECONDARIO – AREA PARZIALE CUNICOLO DI SOCCORSO CIRCONVALLAZIONE DI INNSBRUCK (TULFES – ALDRANS)							
Betriebsphase / Fase di esercizio							
Nr. / N°	Prognoseort, Nutzung / Luogo di previsione, uso	Km Inntal- tunnel; räuml. Abstand / km galleria Inntal; distanza	Zustand / Stato	Erschütterungen / Vibrazioni		Sekundärer Luftschall / Suono secondario	
				K _{B,S}		L _{A,max,m} [dBA]	
				Tag / giorno	Nacht / notte	Tag / giorno	Nacht / notte
9	Gasteig 13, Tulfes Wohnen / abitazione	km 3,13; 205 m	Z0	0,01	0,01	25	25
			Z20	0,01	0,01	25	25
10	Gasteig 25, Tulfes Wohnen / abitazione	km 3,13; 198 m	Z0	0,01	0,01	25	25
			Z20	0,01	0,01	25	25
11	Mooshöfe 2, Rinn Wohnen / abitazione	km 5,96; 300 m	Z0	0,00	0,00	21	21
			Z20	0,00	0,00	21	21
12	Mooshöfe 8, Rinn Wohnen / abitazione	km 5,96; 288 m	Z0	0,00	0,00	21	21
			Z20	0,00	0,00	21	21
13	Prockenhofweg 4, Aldrans Wohnen / abitazione	km 8,55; 235 m	Z0	0,00	0,00	24	24
			Z20	0,00	0,00	24	24
14	Prockenhofweg 5, Aldrans Wohnen / abitazione	km 8,55; 238 m	Z0	0,00	0,00	24	24
			Z20	0,00	0,00	24	24
Grenzwerte / Valori limite				0,10	0,10	25	25

Tabelle 66: Prognoseresultate Erschütterungen und sekundärer Luftschall für die Ist-Situation Z0 und Betriebssituation Z20 ohne Maßnahmen – Teilraum Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans).

Tabella 66: Risultati delle previsioni riguardo le vibrazioni e il suono secondario per la situazione attuale Z0 e la situazione di esercizio Z20 senza provvedimenti – Area parziale Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans).

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM FLUCHT- UND RETTUNGSSTOLLEN UMFABHRUNG INNSBRUCK (TULFES – ALDRANS) TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D’IMPATTO E RILEVANZA DELL’INTERVENTO – AREA PARZIALE CUNICOLO DI SOCCORSO CIRCONVALLAZIONE DI INNSBRUCK (TULFES – ALDRANS)				
Betriebsphase / Fase di esercizio				
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensità d’impatto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensità d’impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell’intervento
Umfahrung Innsbruck Circonvallazione Innsbruck	bestehender Tunnel Galleria esistente	●	●	I
Streusiedlungsgebiet Volderwald Case sparse Volderwald	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	●	I
Volderwald Volderwald	Borgiaskapelle Cappella dei Borgia	●●	●	I
Gasteig Gasteig	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	●	I
Streusiedlungsgebiet Un- tere und Obere Hochstraße Case sparse Untere e Obere Hochstraße	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	●	I
Judenstein Judenstein	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	●	I
Judenstein Judenstein	Wallfahrtskirche Santuario	●●	●	I
Mooshöfe Mooshöfe	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	●	I
Prockenhöfe Prockenhöfe	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	●	I
Prockenhöfe Prockenhöfe	Prockenhofkapelle Cappella Prockenhof	●●	●	I
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – 1 Nessuna – 1
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile				

*Betriebsphase – Teilraum Flucht- und
Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck
(Tulfes – Aldrans)*

Im Untersuchungsraum Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans) wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase als „Keine“ eingestuft.

5.2.3.2. Bauphase

Außer durch Sprengungen aus dem Stollenvortrieb ist mit keinen Auswirkungen während des Baubetriebs zu rechnen.

Da die Richtwerte für das Schutzgut Mensch deutlich tiefer liegen als für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur wird für die Bewertung der Eingriffserheblichkeit in den meisten Fällen das Kriterium Mensch maßgebend. Bei Kirchen und Kapellen wird nur Tagesnutzung vorausgesetzt.

Bemerkung: Während des Sprengvortriebs zur Erstellung des Bahntunnels der Umfahrung Innsbruck zu Beginn der 90er Jahre traten auch bei 300 m Überdeckung bei einzelnen Gebäuden noch massive Bauschäden auf. Die spezielle geologische Situation im Bereich der Mittelgebirgterrasse ist beim Sprengvortrieb des Flucht- und Rettungsstollens zu berücksichtigen, damit Bauschäden (vermutlich durch Sekundäreffekte wie Setzungen) verhindert werden können.

Der Flucht- und Rettungsstollen kommt in 20 m Abstand zum bestehenden Tunnel der Umfahrung Innsbruck zu liegen. Beim Sprengvortrieb des Stollens und der Querschläge wird das bestehende Tunnelbauwerk durch Erschütterungen stark belastet. Bei einer mittleren Ladung pro Zündstufe von 2-3 kg liegt man bis in rund 20 m Entfernung im Bereich für mögliche Bauschäden an der Tunnelröhre (Flesch, 1993). Die Schweizer Norm SN 640 312 a „Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke“ legt einen Richtwert des maximalen Geschwindigkeitsvektors von $V_R = 90 \text{ mm/s}$ für Frequenzen über 60 Hz fest.

*Cunicolo di soccorso circonvallazione
di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)*

Nell'area di indagine cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans), l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio viene classificata come "nessuna".

5.2.3.2. Fase di costruzione

Ad eccezione dei brillamenti per l'avanzamento del cunicolo, non sono da prevedersi impatti durante l'attività del cantiere.

Poiché i valori indicativi per il bene da tutelare Persone sono chiaramente al di sotto rispetto al bene da tutelare "Opere costruttive e Infrastruttura", per la valutazione della rilevanza dell'intervento nella maggior parte dei casi è determinante il criterio "Persone". Per le chiese e le cappelle, viene imposta come condizione solo l'utilizzo diurno.

Nota: durante l'avanzamento con brillamenti per la realizzazione della galleria ferroviaria della circonvallazione di Innsbruck all'inizio degli anni '90, anche con una copertura di 300 m su singoli edifici si sono verificati importanti danni alle costruzioni. Durante l'avanzamento con brillamenti del cunicolo di soccorso, occorrerà quindi tenere conto della speciale situazione geologica presente nell'area della terrazza della Mittelgebirge al fine di evitare danni agli edifici (probabilmente dovuti ad effetti secondari quali gli assestamenti).

Il cunicolo di soccorso si troverà ad una distanza di 20 m dalla galleria esistente della circonvallazione di Innsbruck. Durante l'avanzamento con brillamenti del cunicolo e dei cunicoli trasversali di collegamento la struttura esistente della galleria sarà pesantemente interessata dalle vibrazioni. Con un carico medio per fase di accensione di 2-3 kg, ci si trova nell'area dove possono verificarsi danni alla struttura della canna fino ad una distanza di circa 20 m (Flesch, 1993). La norma svizzera SN 640 312 a "Impatti delle vibrazioni sulle costruzioni" fissa un valore indicativo del vettore di velocità massimo di $V_R = 90 \text{ mm/s}$ per frequenze superiori a 60 Hz.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM FLUCHT- UND RETTUNGSSTOLLEN UMFABRUCH INNSBRUCK (TULFES – ALDRANS) TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE CUNICOLO DI SOCCORSO CIRCONVALLAZIONE DI INNSBRUCK (TULFES – ALDRANS)					
Bauphase / Fase di costruzione					
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität *) Intensità d'impatto *)		Wirkungs- intensität Erschüt- terungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
		Mensch Persone	Gebäude Edifici		
Umfahrung Innsbruck Circonvallazione Innsbruck	bestehender Tunnel Galleria esistente	(●)	●●	●●●	II
Streusiedlungsgebiet Volderwald Case sparse Volderwald	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	(●●●●)	●●●●●	III
Volderwald Volderwald	Borgiaskapelle Cappella dei Borgias	(●●)	●●●●●	●●●●	V
Gasteig Gasteig	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	(●●●)	●●●●●	III
Streusiedlungsgebiet Un- tere und Obere Hochstraße Case sparse Untere e Obere Hochstraße	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	(●●●●)	●●●●●	III
Judenstein Judenstein	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	(●●●●)	●●●●●	III
Judenstein Judenstein	Wallfahrtskirche Santuario	(●●)	●●●●●	●●●	IV
Mooshöfe Mooshöfe	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	(●●●●)	●●●●●	III
Prockenhöfe Prockenhöfe	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	(●●●●)	●●●●●	III
Prockenhöfe Prockenhöfe	Prockenhofkapelle Cappella Prockenhof	(●●)	●●●●●	●●●	IV
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Hoch – D Forte – D	Mittel – 3 Media – 3	Mittel – III Media – III
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile					

^{*)} Wertung in Klammern ist nicht maßgebend / La valutazione tra parentesi non è determinante

Tabelle 68: Themenbereich Erschütterungen:
Wirkungsintensität und
Eingriffserheblichkeit für die Bauphase
– Teilraum Flucht- und Rettungstollen
Umfahrung Innsbruck (Tulfes –
Aldrans)

Die z.T. sehr hohen Wirkungsintensitäten werden durch Sprengungen nachts verursacht. Diese bewirken auch in großer Distanz noch Anhaltswertüberschreitungen für Menschen in Gebäuden. Bei denkmalgeschützten Bauten wird davon ausgegangen, dass die Bausubstanz besonders erschütterungsanfällig ist und deshalb die Wirkungsintensität auch bei Sprengungen in über 100 m Distanz hoch sein kann.

Geringere Wirkungsintensitäten begründen sich einerseits durch größere Abstandsverhältnisse zu den Baustellen, geringere Erschütterungsemissionen der Bauvorgänge und geringere Empfindlichkeit der Bausubstanz oder Gebäudenutzung.

Im Untersuchungsraum Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans) wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase als mittel eingestuft.

5.2.4. Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd

5.2.4.1. Betriebsphase

Im Portalbereich Ampass einschließlich der Deponie Ampass Nord und Süd wird es durch das Vorhaben Brenner Basistunnel während der Betriebsphase zu keinen Änderungen in Bezug auf Erschütterungen und sekundären Luftschall kommen.

Tabella 68: Tematica vibrazioni: intensità
d'impatto e rilevanza dell'intervento
per la fase di costruzione – Area
parziale Cunicolo di soccorso
circonvallazione di Innsbruck (Tulfes –
Aldrans)

Le intensità d'impatto, in parte molto alte, sono causate da brillamenti di notte. Questi causano superamenti dei valori di allerta per persone negli edifici anche a grandi distanze. Nel caso di edifici sotto tutela dei monumenti si parte dal presupposto che le corrispondenti strutture sono particolarmente sensibili alle vibrazioni e perciò l'intensità d'impatto può essere alta anche per brillamenti distanti più di 100 m.

Intensità d'impatto minori sono giustificate da maggiori distanze dai cantieri, da emissini vibrazionali minori e da una minore sensibilità delle costruzioni o dell'uso.

Nell'area di indagine cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans) l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione sono classificate come medie.

5.2.4. Area portale di Ampass compresi i depositi Ampass Nord e Sud

5.2.4.1. Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, nell'area portale di Ampass, compresi i depositi Ampass nord e sud, il progetto Galleria di base del Brennero non apporterà alcun cambiamento in relazione alle vibrazioni e al suono secondario.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM PORTALBEREICH AMPASS EINSCHLIEßLICH DEPONIE AMPASS NORD UND SÜD TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI AMPASS COMPRESO IL DEPOSITO AMPASS NORD E SUD				
Betriebsphase / Fase di esercizio				
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensità d'impatto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
Autobahnraststätte Ampasser Hof Area di servizio Ampasser Hof	Infrastrukturgebäude Edificio infrastrutturale	●●	●	I
Werkgebäude der Gasversorgung Edificio di servizio della distribuzione del gas	Infrastrukturgebäude Edificio infrastrutturale	●●	●	I
Ampass Ampass	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	●	I
Ampass Ampass	Johanneskirche Veitskirche Widum Chiesa di Johannes Chiesa Veits Widum	●●	●	I
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile				

Tabelle 69: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd

Tabella 69: Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Zona portale di Ampass compresi i depositi Ampass Nord e Sud

Im Untersuchungsraum Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase als „Keine“ eingestuft.

Nell'area di indagine area portale di Ampass compresi i depositi Ampass nord e sud, l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio sono classificate come “nessuna”.

5.2.4.2. Bauphase

Im Nahbereich der Autobahnraststätte Ampasser Hof finden vor allem Bautransporte für den Materialumschlag statt. Erschütterungen aus dem Sprengvortrieb des Fensterstollens wirken nur geringfügig auf die Gebäude der Autobahnraststätte ein.

Der Sprengvortrieb des Fensterstollens hat vor allem Erschütterungsauswirkungen auf die Kirchen und Wohngebäude von Ampass.

5.2.4.2. Fase di costruzione

Nelle vicinanze dell'area di servizio Ampasser Hof, prevalentemente si svolgono trasporti legati ai lavori per lo scarico di materiale. Le vibrazioni originate dall'avanzamento con brillamenti del cunicolo hanno solamente un impatto limitato sugli edifici dell'area di servizio.

L'avanzamento con brillamenti del cunicolo ha un impatto soprattutto sulle chiese e gli edifici residenziali di Ampass.

Im Bereich der Deponie Nord liegen das Werkgebäude und Leitungen der Gasversorgung im Einflussbereich von Erschütterungen durch Bautransporte für den Materialumschlag und Verdichtungsarbeiten auf der Deponie.

Da die Richtwerte für das Schutzgut Mensch deutlich tiefer liegen als für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur wird für die Bewertung der Eingriffserheblichkeit in den meisten Fällen das Kriterium Mensch maßgebend. Bei Kirchen und Kapellen wird nur Tagesnutzung vorausgesetzt.

Nell'area del deposito nord, l'edificio di servizio e le condutture della distribuzione del gas si trovano nella zona d'influsso delle vibrazioni a causa dei trasporti di cantiere per lo scarico di materiale e dei lavori di raffittimento presso il deposito.

Poiché i valori indicativi per il bene da tutelare "Persone" sono chiaramente al di sotto rispetto al bene da tutelare "Opere costruttive e Infrastruttura", per la valutazione della rilevanza dell'intervento nella maggior parte dei casi è determinante il criterio "Persone". Per le chiese e le cappelle, viene imposta come condizione solo l'utilizzo diurno.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM PORTALBEREICH AMPASS EINSCHLIEßLICH DEPONIE AMPASS NORD UND SÜD TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI AMPASS COMPRESI I DEPOSITI AMPASS NORD E SUD					
Bauphase / Fase di costruzione					
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität *) Intensità d'impatto *)		Wirkungs- intensität Erschüt- terungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
		Mensch Persone	Gebäude Edifici		
Autobahnraststätte Ampasser Hof	Infrastrukturgebäude	●●	(●●)	●●	II
Area di servizio Ampasser Hof	Edificio infrastrutturale				
Werkgebäude der Gasversorgung	Infrastrukturgebäude	(●●)	●●	●●	II
Edificio di servizio della distribuzione del gas	Edificio infrastrutturale				
Ampass	mehrheitlich Wohnbebauung	●●	(●●●●)	●●●●●	III
Ampass	in prevalenza zona residenziale				
Ampass	Johanneskirche Veitskirche Widum	(●●)	●●●●●	●●●●	V
Ampass	Chiesa di Johannes Chiesa Veits Widum				
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Hoch – D Forte – D	Mittel – 3 Media – 3	Mittel – III Media – III
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile					
*) Wertung in Klammern ist nicht maßgebend / La valutazione tra parentesi non è determinante					

Tabelle 70: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase (Schutzgut Mensch) – Teilraum Portalbereich Ampass einschließlich

Tabella 70: Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Zona portale di Ampass compresi i depositi Ampass Nord e

Deponie Ampass Nord und Süd

Die z.T. sehr hohen Wirkungsintensitäten werden durch Sprengungen nachts verursacht. Diese bewirken auch in großer Distanz noch Anhaltswertüberschreitungen für Menschen in Gebäuden. Bei denkmalgeschützten Bauten wird davon ausgegangen, dass die Bausubstanz besonders erschütterungsanfällig ist und deshalb die Wirkungsintensität auch bei Sprengungen in über 100 m Distanz hoch sein kann.

Geringere Wirkungsintensitäten begründen sich einerseits durch größere Abstandsverhältnisse zu den Baustellen, geringere Erschütterungsemissionen der Bauvorgänge und geringere Empfindlichkeit der Bausubstanz oder Gebäudenutzung.

Im Untersuchungsraum Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase als mittel eingestuft.

Süd

Le intensità d'impatto, in parte molto alte, sono causate da brillamenti di notte. Questi causano superamenti dei valori di allerta per persone negli edifici anche a grandi distanze. Nel caso di edifici sotto tutela dei monumenti si parte dal presupposto che le corrispondenti strutture sono particolarmente sensibili alle vibrazioni e perciò l'intensità d'impatto può essere alta anche per brillamenti distanti più di 100 m.

Intensità d'impatto minori sono giustificate da maggiori distanze dai cantieri, da emissini vibrazionali minori e da una minore sensibilità delle costruzioni o dell'uso.

Per la fase di costruzione, nell'area di indagine area portale di Ampass compresi i depositi Ampass nord e sud, l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento sono classificate come medie.

5.2.5. Portalbereich Innsbruck / Siltschlucht

5.2.5.1. Betriebsphase

Die Linienführung der Bestandsstrecke vom Hbf. Innsbruck Richtung Brenner wird grundsätzlich beibehalten, jedoch in ihrer Lage teilweise leicht verschoben.

Die Einbindung der Gleise des Brenner Basistunnels in die Bestandsgleise geschieht im Bereich der Klostersgasse. Die Oströhre kommt bereits in der Siltschlucht ans Tageslicht und wird im Bereich der Inntalautobahn A12 mit den Bestandsgleisen verknüpft. Die Weströhre verläuft in einem Tagbautunnel bis zum Stift Wilten und wird erst kurz vor dem Hbf. Innsbruck mit den Bestandsgleisen verknüpft.

Obwohl alle Gleise in einem engen Korridor um die Bestandsgleise zu liegen kommen, bedeutet die Änderung der Gleislage für einige exponierte Gebäude eine wesentliche Zunahme der Belastung durch Erschütterung und sekundären Luftschall.

Für die exponiertesten Gebäude wurden Prognoseberechnungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls durchgeführt. Vergleiche Abbildung 8: für die Lage der Prognoseorte. In Tabelle 71: werden die Prognoseresultate für den Prognosezustand Z20 ohne Maßnahmen zusammengefasst und anhand der einzuhaltenden Grenzwerte beurteilt.

Zur Information wird über die gleiche Berechnungsmethode an den Prognoseorten auch die Vorbelastung für die Ist-Situation Z0 dargestellt

5.2.5. Area portale di Innsbruck / Gola del Sill

5.2.5.1. Fase di esercizio

Fondamentalmente, il tracciato del tratto esistente dalla Stazione centrale di Innsbruck in direzione Brennero viene preservato, benché in parte la sua posizione venga leggermente spostata.

Il collegamento dei binari della Galleria di base del Brennero con i binari esistenti avviene nell'area della Klostersgasse. La canna est emerge in superficie già nella Gola del Sill e viene collegata con i binari esistenti nell'area dell'autostrada della Valle dell'Inn A12. La canna ovest passa in una galleria costruita a cielo aperto fino al convento Wilten e viene collegata con i binari esistenti solo poco prima della Stazione centrale di Innsbruck.

Anche se tutti i binari saranno posati in uno stretto corridoio intorno ai binari esistenti, la modifica della posizione dei binari comporta, per alcuni edifici esposti, un notevole aumento dell'inquinamento da vibrazioni e suono secondario.

Per gli edifici più esposti sono stati eseguiti dei calcoli previsionali rispetto le vibrazioni e il suono secondario. Per la posizione dei punti di previsione, vedere l'illustrazione 8. Nella Tabella 71: sono riassunti i risultati delle previsioni per lo stato previsionale Z20 senza provvedimenti e tali risultati vengono valutati sulla base dei valori limite da rispettare.

A scopo d'informazione, con lo stesso metodo di calcolo si rappresenta anche il livello iniziale di inquinamento nei luoghi di previsione per la situazione attuale Z0.

Durch die Gebäudeaufnahmen und Ist-Zustandsmessungen sind die Gebäudestrukturen und die Stärke der Erschütterungsbelastung mehrheitlich bekannt. Von 14 verschiedenen berechneten Gebäudeübertragungsfunktionen werden die möglichst realen Resultate (wahrscheinlichster Fall) dargestellt. Die Immissionen von den wenigen nicht-berechneten benachbarten Gebäuden können aus den Resultaten abgeleitet werden.

Aufgrund der Prognoseresultate wird die Bewertung der Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase durchgeführt (Tabelle 72:).

Sia le strutture degli edifici che il livello odierno delle vibrazioni sono per la più parte conosciuti, il che è dovuto ai rilevamenti degli edifici e alle misurazioni della situazione attuale. Di 14 diverse funzioni di trasmissione degli edifici calcolate vengono rappresentati i risultati possibilmente reali (caso più probabile). Le immissioni degli edifici adiacenti su cui non sono stati eseguiti i calcoli possono essere dedotte da tali risultati.

La valutazione dell'intensità dell'impatto e della rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio viene eseguita in base ai risultati previsionali (Tabella 72:).

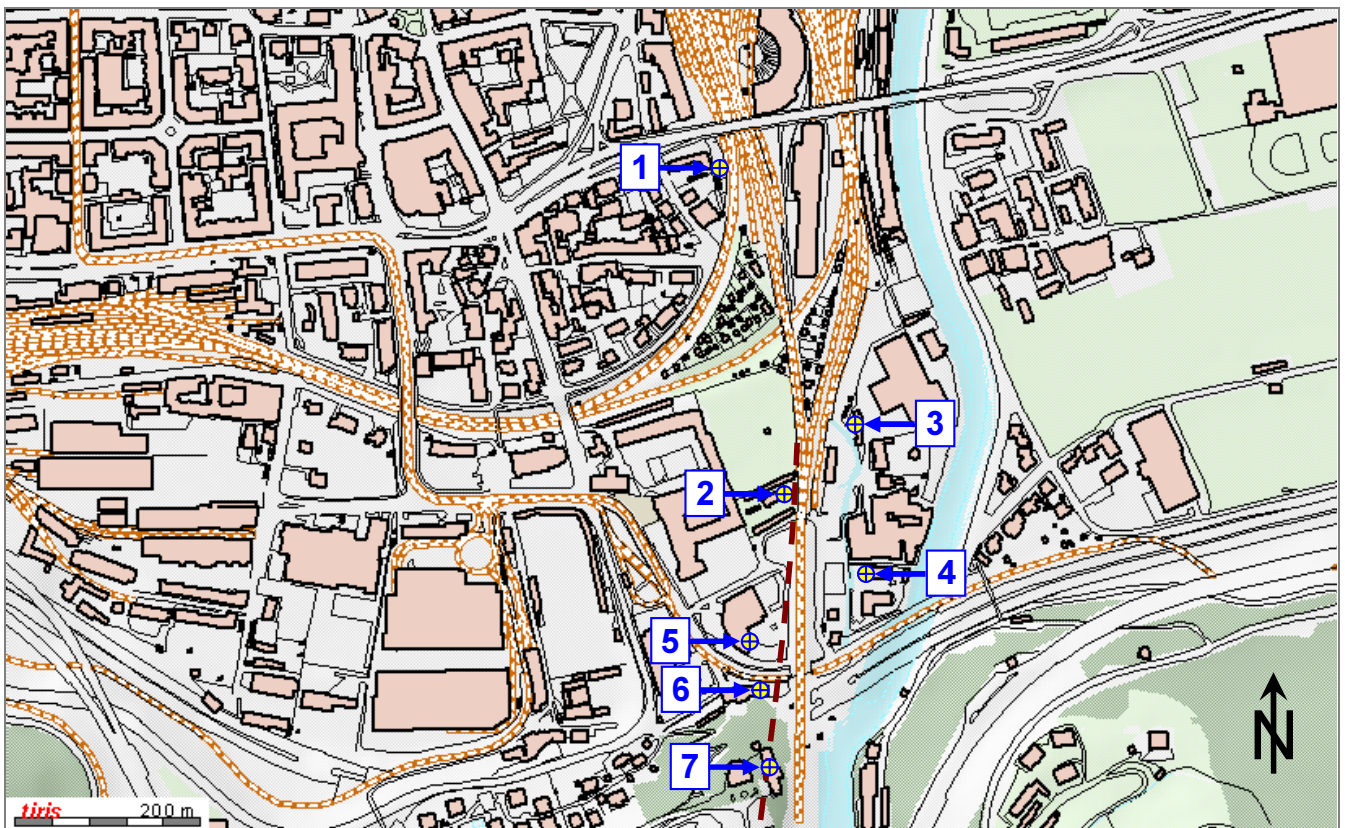


Abbildung 8: Lage der Prognoseorte zur Ermittlung der Auswirkungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls für die Betriebsphase im Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht

Illustrazione 8: Posizione dei luoghi di previsione per il rilevamento degli impatti relativi alle vibrazioni e al suono secondario per la fase di esercizio nell'area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill

PROGNOSERESULTATE BEZÜGLICH ERSCHÜTTERUNGEN UND SEKUNDÄREN LUFTSCHALLS – TEILRAUM PORTALBEREICH INNSBRUCK / SILLSCHLUCHT							
RISULTATI DELLE PREVISIONI IN RELAZIONE ALLE VIBRAZIONI E AL SUONO SECONDARIO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI INNSBRUCK / GOLA DEL SILL							
Betriebsphase / Fase di esercizio							
Nr. / N°	Prognoseort, Nutzung / Luogo di previsione, uso	Km Gleis 1; Abstand / km binario dispari; distanza	Zustand / Stato	Erschütterungen / Vibrazioni		Sekundärer Luftschall / Suono secondario	
				K _{B,S}		L _{A,max,m} [dBA]	
				Tag / giorno	Nacht / notte	Tag / giorno	Nacht / notte
1	Südbahnstr. 3, Innsbruck Wohnen / abitazione	km 1,00; 29 m	Z0	0,24	0,10	37	33
			Z20	0,24	0,10	37	33
2	Klostergasse 7, Innsbruck Wohnen / abitazione	km 1,37; 8 m	Z0	0,47	0,19	41	37
			Z20	0,13	0,11	38	38
3	St. Bartlmä 6, Innsbruck Wohnen / abitazione	km 1,29; 24 m	Z0	0,22	0,22	33	33
			Z20	0,34	0,34	37	37
4	St. Bartlmä 2a, Innsbruck Büro / ufficio	km 1,45; 54 m	Z0	0,12	0,12	27	27
			Z20	0,15	0,15	29	29
5	Klostergasse 11, Innsbruck Büro / ufficio	km 1,53; 29 m	Z0	0,04	0,04	25	25
			Z20	0,04	0,04	32	32
6	Klostergasse 6, Innsbruck Büro / ufficio	km 1,58; 8 m	Z0	0,08	0,08	31	31
			Z20	0,08	0,08	40	40
7	Bergisl 2, Innsbruck unbestimmt / non rilevato	km 1,65; 44 m	Z0	0,04	0,04	28	28
			Z20	0,04	0,04	32	32
Grenzwerte / Valori limite				0,10	0,10	25	25

Tabelle 71: Prognoseresultate Erschütterungen und sekundärer Luftschall für die Ist-Situation Z0 und Betriebssituation Z20 ohne Maßnahmen – Teilraum Portalbereich Innsbruck / Siltschlucht. Werte fett und grau hinterlegt = Grenzwertüberschreitung

Tabella 71: Risultati delle previsioni relative alle vibrazioni e al suono secondario per la situazione attuale Z0 e la situazione di esercizio Z20 senza provvedimenti – Area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill. Valori in grassetto con sfondo grigio = superamento dei valori limite

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM PORTALBEREICH INNSBRUCK / SILLSCHLUCHT TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI INNSBRUCK / GOLA DEL SILL				
Betriebsphase / Fase di esercizio				
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensità d'impatto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
Innsbruck, Bereich Graßmayrstraße Innsbruck, zona Graßmayrstraße	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	● ● ●	● ● ● ●	III
Innsbruck, Bereich Klostergasse Innsbruck, zona Klostergasse	Wohn-, Gewerbe- und kirchliche Bauten Edifici residenziali, commerciali e religiosi	● ● ● ● ●	● ● ● ●	V
Innsbruck, Bereich St. Bartlmä Innsbruck, zona St. Bartlmä	Gewerbe- und Industriebauten Edifici commerciali e industriali	● ● ●	● ● ● ●	III
Innsbruck, Bergiselareal Innsbruck, Bergiselareal	Museen, Restaurant Musei, ristorante	● ● ● ● ●	● ● ●	III
Innsbruck, Bereich Sillschlucht Innsbruck, zona Gola del Sill	Gewerbebauten Edifici commerciali	● ● ●	● ● ●	III
Innsbruck, Einzelobjekte Innsbruck, oggetti singoli	Gebäude Bierstindl Edifici Bierstindl	● ● ● ● ●	● ● ●	IV
Innsbruck, Einzelobjekte Innsbruck, oggetti singoli	Kirche St. Bartlmae Chiesa di St. Bartlmae	● ● ● ● ●	● ● ●	IV
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Hoch – D Forte – D	Hoch – 4 Forte – 4	Hoch –IV Grande – IV
Wertung/Valutaz.: ● ● ● ● ● ...sehr hoch/molto forte, ● ● ● ● ...hoch/forte, ● ● ● ...mittel/media, ● ● ...gering/bassa, ● ...sehr gering/trascurabile				

Tabelle 72: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht

Tabella 72: Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill

Im Untersuchungsraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase als hoch eingestuft.

Nell'area di indagine area portale di Innsbruck / Gola del Sill l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio sono classificate come alte.

5.2.5.2. Bauphase

Die Errichtung von Baugrubenabsschlüssen, Vortriebe von Stollen und Verdichtung des Untergrundes haben die stärksten Erschütterungsauswirkungen während der Bauphase

5.2.5.2. Fase di costruzione

La costruzione di pareti di scavo, l'avanzamento di cunicoli e gli infittimenti del sottosuolo durante la fase di costruzione hanno le più forti conseguenze sugli edifici adiacenti in rispetto alle vibrazioni.

auf umliegende Gebäude und deren Bewohner.

Etwas geringere Erschütterungsauswirkungen haben Bautransporte und der Einsatz verschiedener Baugeräte wie beispielsweise Bagger oder Bohrgeräte.

Die Einsätze von Baugeräten und –methoden variieren zeitlich und örtlich entlang den Baustellen und Transportrouten sehr stark.

Der unterschiedliche Bauzustand der betroffenen Gebäude sowie deren Nutzungen für industrielle, gewerbliche, kirchliche oder Wohnnutzung hat zur Folge, dass je nach Lage des Objektes zum Ort der Erschütterungsemission eine stark unterschiedliche Wirkungsintensität über die Bauphase zu verzeichnen ist.

Erschütterungsintensive Bauvorgänge wie Sprengungen, Rammungen oder Verdichtungen können deshalb in einzelnen Gebäuden zu sehr hohen Erschütterungsauswirkungen führen.

Da die Richtwerte für das Schutzgut Mensch deutlich tiefer liegen als für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur wird für die Bewertung der Eingriffserheblichkeit in den meisten Fällen das Kriterium Mensch maßgebend. Bei Kirchen und Gewerbebauten wird nur Tagesnutzung vorausgesetzt.

Delle conseguenze minori rispetto alle vibrazioni hanno i trasporti cantierili e l'uso di diversi attrezzi di cantiere, come per esempio escavatrici o strumenti di perforazione.

L'uso di strumenti e metodi di costruzione lungo i cantieri e i percorsi di trasporto variano fortemente sia nel tempo che nel luogo d'uso.

Lo stato di costruzione differente degli edifici interessati nonché il loro uso a scopo industriale, commerciale, religioso o abitativo ha come conseguenza che in dipendenza dalla posizione dell'edificio rispetto al luogo delle emissioni delle vibrazioni è da osservare un'intensità d'impatto molto differente per la fase di costruzione.

Procedimenti di costruzione provocanti vibrazioni intense come brillamenti, infissioni mediante battipalo e infittimenti perciò possono provocare forti conseguenze vibrazionali in singoli edifici.

Poiché i valori indicativi per il bene da tutelare "Persone" sono chiaramente al di sotto rispetto al bene da tutelare "Opere costruttive e Infrastruttura", per la valutazione della rilevanza dell'intervento nella maggior parte dei casi è determinante il criterio "Persone". Per le chiese e gli edifici commerciali viene presupposto l'utilizzo solo diurno.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM PORTALBEREICH INNSBRUCK / SILLSCHLUCHT					
TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI INNSBRUCK / GOLA DEL SILL					
Bauphase / Fase di costruzione					
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität *) Intensità d'impatto *)		Wirkungs- intensität Erschüt- terungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
		Mensch Persone	Gebäude Edifici		
Innsbruck, Bereich Graßmayrstraße Innsbruck, zona Graßmayrstraße	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●●	(●●●)	●●	II
Innsbruck, Bereich Klostergasse Innsbruck, zona Klostergasse	Wohn-, Gewerbe- und kirchliche Bauten Edifici residenziali, commerciali e religiosi	●●●●●	(●●●●●)	●●●●	V
Innsbruck, Bereich St. Bartlmä Innsbruck, zona St. Bartlmä	Gewerbe- und Industriebauten Edifici commerciali e industriali	●●●	(●●●)	●●●	III
Innsbruck, Bergiselareal Innsbruck, Bergiselareal	Museen, Restaurant Musei, ristorante	●●●●	(●●●●)	●●●	III
Innsbruck, Bereich Sillschlucht Innsbruck, zona Gola del Sill	Gewerbebauten Edifici commerciali	●●●	(●●●)	●●●	III
Innsbruck, Einzelobjekte Innsbruck, oggetti singoli	Gebäude Bierstindl Edifici Bierstindl	(●●●●●)	●●●●●	●●●●●	VI
Innsbruck, Einzelobjekte Innsbruck, oggetti singoli	Kirche St. Bartlmae Chiesa di St. Bartlmae	(●●●●●)	●●●●●	●●	III
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Hoch – D Forte – D	Hoch – D Forte – D	Mittel – 3 Media – 3	Mittel – III Media – III
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile					
*) Wertung in Klammern ist nicht maßgebend / La valutazione tra parentesi non è determinante					

Tabelle 73: Themenbereich Erschütterungen:
Wirkungsintensität und
Eingriffserheblichkeit für die Bauphase
– Teilraum Portalbereich Innsbruck /
Sillschlucht

Tabella 73: Tematica vibrazioni: intensità
d'impatto e rilevanza dell'intervento
per la fase di costruzione – Area
parziale Zona portale di Innsbruck /
Gola del Sill

Die sehr hohe Wirkungsintensität beim Einzelobjekt Bierstindl wird durch die unmittelbare Nähe zur Baustelle verursacht. Bei der Errichtung der Baugrube und Baugrubensicherung im Übergangsbereich Lockergestein/Fels kann es ohne Maßnahmen zu starken Erschütterungseinwirkungen

Il valore molto alto dell'intensità d'impatto per l'oggetto singolo Bierstindl è dovuto all'immediata vicinanza al cantiere. Durante la costruzione dello scavo e dei lavori di fissaggio dello scavo nella zona di transizione tra materiale sciolto e materiale roccioso, senza misure possono risultare forti

auf das Gebäude kommen, da unter Umständen auch Sprengungen nötig sind.

Die hohe Wirkungsintensität bei den Objekten an der Klostergasse ergibt sich zum Teil aufgrund der sehr geringen Abstände zu den Baugruben. Einzelne der Gebäude werden bewohnt, andere wie Kirchen sind besonders schutzbedürftig. Bei der Errichtung der Baugrube und Baugrubensicherung kann es ohne Maßnahmen zu starken Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden kommen. Bei Kirchen wird allerdings von reiner Tagesnutzung ausgegangen. Deshalb wird das Einzelobjekt Kirche St. Bartlmä mit geringer Wirkungsintensität beurteilt, da der Abstand zu den Baustellen bereits ausreichend groß ist.

Geringere Wirkungsintensitäten begründen sich einerseits durch größere Abstandsverhältnisse zu den Baustellen, geringere Erschütterungsemissionen der Bauvorgänge und geringere Empfindlichkeit der Bausubstanz oder Gebäudenutzung.

Im Untersuchungsraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase im Allgemeinen als mittel, bei den exponiertesten Gebäuden sogar als hoch bis sehr hoch eingestuft.

5.2.6. Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)

5.2.6.1. Betriebsphase

Zur bestehenden Umfahrung Innsbruck kommen in diesem Teilraum die beiden Röhren des Haupttunnels und die beiden Röhren der Verbindungstunnel zwischen der Umfahrung Innsbruck und dem Haupttunnel hinzu. Im Bereich Patsch kommt die MFS Umfahrung Innsbruck beim Haupttunnel zu liegen. Die verschiedenen Tunneln haben über das ganze Gebiet unterschiedliche Überdeckungen von 140 m bis über 400 m. Einzelne Siedlungsflächen liegen im Einflussbereich mehrerer Tunnelröhren, andere werden nur durch eine oder gar keine Röhre beeinflusst.

Für die exponiertesten Gebäude wurden Prognoseberechnungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls durchgeführt. Vergleiche Abbildung 9: für die Lage der Prognoseorte. In Tabelle 74: werden die Prognoseresultate für den Prognosezustand Z20 ohne Maßnahmen zusammengefasst und anhand der einzuhaltenden Grenzwerte beurteilt.

Zur Information wird über die gleiche Berechnungsmethode an den Prognoseorten im Bereich der bestehenden Umfahrung Innsbruck (Nr. 8, 12-14, 25-27) auch die Vorbelastung für die Ist-

vibrazioni sull'edificio, siccome in dipendenza delle circostanze sono necessari anche dei brillamenti.

Il valore molto alto dell'intensità d'impatto per i due oggetti alla Klostergasse è dovuto alle distanze molto ridotte dal cantiere. Singoli edifici sono abitati, altri come chiese sono specialmente da proteggere. Durante la costruzione dello scavo e dei lavori di fissaggio dello scavo, senza misure possono risultare forti vibrazioni su persone negli edifici. Nel caso delle chiese tuttavia si presuppone l'uso esclusivamente giornaliero. Perciò l'oggetto singolo della chiesa di St. Bartlmä viene valutato come bassa intensità d'impatto, dato che la distanza dai cantieri è già sufficientemente grande.

Intensità d'impatto minori sono giustificate da maggiori distanze dai cantieri, da emissini vibrazionali minori e da una minore sensibilità delle costruzioni o dell'uso.

Nella zona investigata del portale Innsbruck / Gola del Sill, l'intensità d'impatto e la rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione vengono classificate generalmente come medie, per gli edifici più esposti persino come forti fino a molto forti.

5.2.6. Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)

5.2.6.1. Fase di esercizio

Alla circonvallazione esistente di Innsbruck, in questa area parziale si aggiungono le due canne della galleria principale e le due canne delle gallerie di interconnessione tra la circonvallazione di Innsbruck e la galleria principale. Nella zona di Patsch il PMF Circonvallazione di Innsbruck raggiunge la galleria principale. Nell'intera area, le diverse gallerie hanno coperture diverse, che vanno da 140 m ad oltre 400 m. Singoli insediamenti si trovano nella zona d'influsso di diverse gallerie, altri sono interessati da una sola galleria o da nessuna galleria.

Per gli edifici più esposti sono stati eseguiti calcoli previsionali riguardo alle vibrazioni e al suono secondario. Per la posizione dei punti di previsione vedere l'illustrazione 9: Nella Tabella 74: sono riassunti i risultati delle previsioni per lo stato previsionale Z20 senza provvedimenti e tali risultati vengono valutati sulla scorta dei valori limite da rispettare.

A scopo d'informazione, nei punti di previsione con lo stesso metodo di calcolo si rappresenta anche il livello iniziale di inquinamento nell'area della circonvallazione esistente di Innsbruck (n. 8, 12-14,

Situation Z0 dargestellt

Von 14 verschiedenen berechneten Gebäudeübertragungsfunktionen werden die maximalen Resultate (schlimmster Fall) dargestellt, weil nur wenige Ist-Zustandsmessungen durchgeführt wurden und in diesem Teilraum viele Gebäude mit den unterschiedlichsten Gebäudeeigenschaften anzutreffen sind. Die Immissionen von nicht-berechneten benachbarten Gebäuden können aus den Resultaten abgeleitet werden.

Der Betrieb der MFS Umfahrung Innsbruck führt zu keinen zusätzlichen Einwirkungen bezüglich Erschütterungen und sekundärem Luftschall.

Aufgrund der Prognoseresultate wird die Bewertung der Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase durchgeführt (Tabelle 75:).

25-27) per la situazione attuale Z0.

Di 14 diverse funzioni di trasmissione degli edifici calcolate si rappresentano i risultati massimi (caso peggiore), poiché sono state effettuate solamente poche misurazioni della situazione attuale, e poiché in questa zona parziale si trovano molte abitazioni con le più diverse caratteristiche. Le immissioni degli edifici adiacenti su cui non sono stati eseguiti i calcoli possono essere dedotte da tali risultati.

L'esercizio del PMF Circonvallazione di Innsbruck non porta ad ulteriori effetti riguardo a vibrazioni e rumore secondario.

La valutazione dell'intensità dell'impatto e della rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio viene eseguita in base ai risultati previsionali (Tabella 75:).

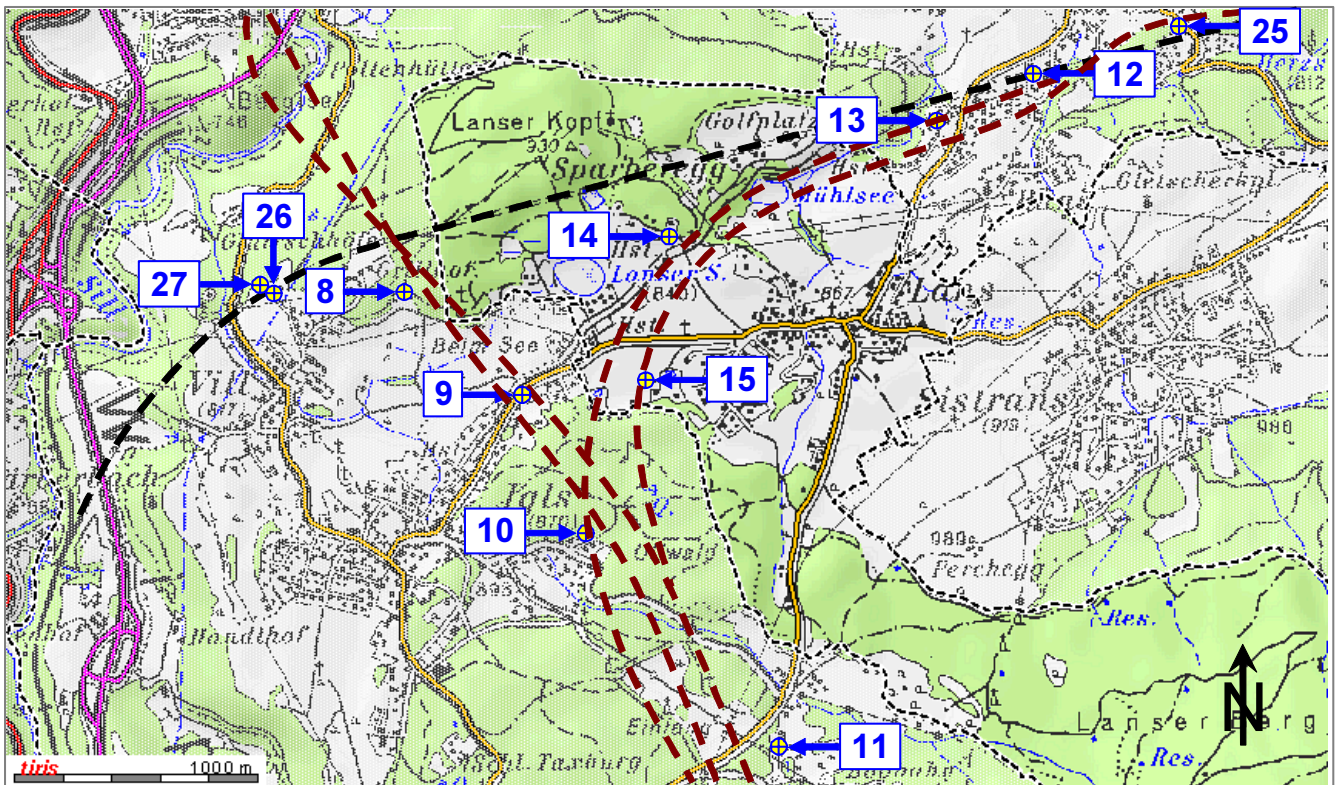


Abbildung 9: Lage der Prognoseorte zur Ermittlung der Auswirkungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls für die Betriebsphase im im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)

Illustrazione 9: Posizione dei luoghi di previsione per il rilevamento degli impatti in relazione alle vibrazioni e al suono secondario per la fase di esercizio nell'area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch).

PROGNOSERESUTATE BEZÜGLICH ERSCHÜTTERUNGEN UND SEKUNDÄREN LUFTSCHALLS – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT MITTELGEBIRGSTERRASSE (ALDRANS – PATSCH) RISULTATI DELLE PREVISIONI IN RISPETTO ALLE VIBRAZIONI E AL SUONO SECONDARIO – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO TERRAZZA DELLA MITTELGEBIRGE (ALDRANS – PATSCH)							
Betriebsphase / Fase di esercizio							
Nr. / N°	Prognoseort, Nutzung / Luogo di previsione, uso	Km Gleis 1; räuml. Abstand / km binario dispari; distanza	Zustand / Stato	Erschütterungen / Vibrazioni K _{B,S}		Sekundärer Luftschall / Suono secondario L _{A,max,m} [dBA]	
				Tag / giorno	Nacht / notte	Tag / giorno	Nacht / notte
8	Grillhofweg 40, Vill Wohnen / abitazione	km 3,06; 260 m	Z0	0,01	0,01	23	23
			Z20	0,01	0,01	24	24
9	Lanser Str. 44, Igls Wohnen / abitazione	km 3,69; 250 m	Z20	0,01	0,01	25	25
10	Badhausstr. 19c, Igls Wohnen / abitazione	km 4,30; 293 m	Z20	0,01	0,01	27	27
11	Heiligwasserwiese 1, Igls Büro / ufficio	km 5,45; 390 m	Z20	0,01	0,01	23	23
12	Lanser Str. 7b, Aldrans Wohnen / abitazione	km 0,46 ^{*)} , 143 m	Z0	0,01	0,01	28	28
			Z20	0,05	0,05	36	36
13	Bahnhofweg 21, Aldrans Wohnen / abitazione	km 0,96 ^{*)} , 154 m	Z0	0,01	0,01	27	27
			Z20	0,04	0,04	33	33
14	Am Seerosenweiher 125, Lans Wohnen / abitazione	km 2,11 ^{*)} , 229 m	Z0	0,01	0,01	25	25
			Z20	0,02	0,02	29	29
15	Am Winkel 207, Lans Wohnen / abitazione	km 3,44 ^{**))} , 262 m	Z20	0,02	0,02	29	29
25	Rinner Str. 11a, Aldrans Wohnen / abitazione	km 0,65 ^{**))} , 180 m	Z0	0,01	0,01	26	26
			Z20	0,03	0,03	34	34
26	Poltenweg 49/47, Vill Wohnen / abitazione	km 13,74 ^{***)} , 164 m	Z0	0,00	0,00	21	21
			Z20	0,00	0,00	21	21
27	Poltenweg 41, Vill Wohnen / abitazione	km 13,74 ^{***)} , 162 m	Z0	0,00	0,00	21	21
			Z20	0,00	0,00	21	21
Grenzwerte / Valori limite				0,10	0,10	25	25
^{*)} Verbindungstunnel Gleis 2 / Galleria di interconnessione binario pari ^{**))} Verbindungstunnel Gleis 1 / Galleria di interconnessione binario dispari ^{***)} Umfahrung Innsbruck / circonvallazione di Innsbruck							

Tabelle 74: Prognoseresultate Erschütterungen und sekundärer Luftschall für die Ist-Situation Z0 und Betriebssituation Z20 ohne Maßnahmen – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch). Werte fett und grau hinterlegt = Grenzwertüberschreitung

Tabella 74: Risultati previsionali vibrazioni e suono secondario per la situazione attuale Z0 e la situazione di esercizio Z20 senza provvedimenti - Area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch). Valori in grassetto con sfondo grigio = superamento dei valori limite

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT MITTELGEBIRGSTERRASSE (ALDRANS – PATSCH) TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO TERRAZZA DELLA MITTELGEBIRGE (ALDRANS – PATSCH)				
Betriebsphase / Fase di esercizio				
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensità d'impatto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
Aldrans Aldrans	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	●●●	II
Streusiedlungsgebiet der Gemeinde Lans Case sparse del comune di Lans	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	●●●	II
Lans Lans	Kapelle Huisen Cappella Huisen	●●	●●●	II
Igls Igls	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	●●●	II
Igls Igls	Wallfahrtskirche und Wegkapellen Heiligwasser Santuario e cappella Heiligwasser	●●	●●	II
Vill Vill	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	●●	II
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Mittel – 3 Media – 3	Gering –II Bassa – II
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile				

Tabelle 75: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)

Tabella 75: Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)

Im Untersuchungsraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) wird die Wirkungsintensität als mittel und die Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase als gering eingestuft.

Nell'area di indagine galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch) l'intensità dell'impatto è classificata come media, mentre la rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio è classificata come bassa.

5.2.6.2. Bauphase

Außer durch Sprengungen aus dem Stollenvortrieb und dem Ausbruch der MFS Umfahrung Innsbruck ist

5.2.6.2. Fase di costruzione

Ad eccezione dei brillamenti per l'avanzamento del cunicolo e dello scavo del PMF Circonvallazione di

mit keinen Auswirkungen während des Baubetriebs zu rechnen.

Da die Richtwerte für das Schutzgut Mensch deutlich tiefer liegen als für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur wird für die Bewertung der Eingriffserheblichkeit in den meisten Fällen das Kriterium Mensch maßgebend. Bei Kirchen und Kapellen wird nur Tagesnutzung vorausgesetzt.

Bemerkung: Während des Sprengvortriebs zur Erstellung des Bahntunnels der Umfahrung Innsbruck zu Beginn der 90er Jahre traten auch bei 300 m Überdeckung bei einzelnen Gebäuden noch Bauschäden auf. Die spezielle geologische Situation im Bereich der Mittelgebirgterrasse ist bei Sprengungen für den Bau des Haupttunnels und der Verbindungstunnel zur Umfahrung Innsbruck zu berücksichtigen, damit Bauschäden (vermutlich durch Sekundäreffekte wie Setzungen) verhindert werden können.

Innsbruck, non sono da prevedersi impatti durante l'attività del cantiere.

Poiché i valori indicativi per il bene da tutelare "Persone" sono chiaramente al di sotto rispetto al bene da tutelare "Opere costruttive e Infrastruttura", per la valutazione della rilevanza dell'intervento nella maggior parte dei casi è determinante il criterio "Persone". Per le chiese e le cappelle, viene imposta come condizione solo l'utilizzo diurno.

Nota: durante l'avanzamento con brillamenti per la realizzazione della galleria ferroviaria della circonvallazione di Innsbruck all'inizio degli anni '90, anche con una copertura di 300 m su singoli edifici si sono verificati danni alle costruzioni. Per la costruzione della galleria principale e della galleria di interconnessione con la circonvallazione di Innsbruck occorrerà quindi tenere conto della speciale situazione geologica presente nell'area della terrazza della Mittelgebirge al fine di evitare danni agli edifici (probabilmente dovuti ad effetti secondari quali gli assestamenti).

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT MITTELGEBIRGSTERRASSE (ALDRANS – PATSCH) TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO TERRAZZA DELLA MITTELGEBIRGE (ALDRANS – PATSCH)					
Bauphase / Fase di costruzione					
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität *) Intensità d'impatto *)		Wirkungs- intensität Erschüt- terungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
		Mensch Persone	Gebäude Edifici		
Aldrans Aldrans	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	(●●●)	●●●●●	III
Streusiedlungsgebiet der Gemeinde Lans Case sparse del comune di Lans	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	(●●●)	●●●●●	III
Lans Lans	Kapelle Huisen Cappella Huisen	(●●)	●●●●●	●●●	IV
Igls Igls	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	(●●●)	●●●●●	III
Igls Igls	Wallfahrtskirche und Wegkapellen Heiligwasser Santuario e cappella Heiligwasser	(●●)	●●●●●	●●●	IV
Vill Vill	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	(●●●)	●●●●	III
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Mittel – C Media – C	Hoch – 4 Forte – 4	Mittel – III Media – III
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile					
*) Wertung in Klammern ist nicht maßgebend / La valutazione tra parentesi non è determinante					

Tabelle 76: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)

Tabella 76: Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)

Die z.T. sehr hohen Wirkungsintensitäten werden durch Sprengungen nachts verursacht. Diese bewirken auch in großer Distanz noch Anhaltswertüberschreitungen für Menschen in Gebäuden. Bei denkmalgeschützten Bauten wird

Le intensità d'impatto, in parte molto alte, sono causate da brillamenti di notte. Questi causano superamenti dei valori di allerta per persone negli edifici anche a grandi distanze. Nel caso di edifici sotto tutela dei monumenti si parte dal presupposto

davon ausgegangen, dass die Bausubstanz besonders erschütterungsanfällig ist und deshalb die Wirkungsintensität auch bei Sprengungen in über 100 m Distanz hoch sein kann.

Geringere Wirkungsintensitäten begründen sich einerseits durch größere Abstandsverhältnisse zu den Baustellen, geringere Erschütterungsemissionen der Bauvorgänge und geringere Empfindlichkeit der Bausubstanz oder Gebäudenutzung.

Im Untersuchungsraum Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans) wird die Wirkungsintensität als hoch und die Eingriffserheblichkeit für die Bauphase als mittel eingestuft.

che le corrispondenti strutture sono particolarmente sensibili alle vibrazioni e perciò l'intensità d'impatto può essere alta anche per brillamenti distanti più di 100 m.

Intensità d'impatto minori sono giustificate da maggiori distanze dai cantieri, da emissini vibrazionali minori e da una minore sensibilità delle costruzioni o dell'uso.

Nell'area di indagine cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans) l'intensità dell'impatto è classificata come alta e la rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione è classificata come media.

5.2.7. Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd

5.2.7.1. Betriebsphase

Im Portalbereich Ahrental einschließlich der Deponie Ahrental Süd wird es durch das Vorhaben Brenner Basistunnel während der Betriebsphase zu keinen Änderungen in Bezug auf Erschütterungen und sekundären Luftschall kommen.

5.2.7. Area portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud

5.2.7.1. Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, nell'area di portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental sud, il progetto Galleria di base del Brennero non apporterà alcun cambiamento in relazione alle vibrazioni e al suono secondario.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM PORTALBEREICH AHRENTAL EINSCHLIEßLICH DEPONIE AHRENTAL SÜD TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI AHRENTAL, COMPRESO IL DEPOSITO AHRENTAL SUD				
Betriebsphase / Fase di esercizio				
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensität d'impacto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensität d'impacto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
Autobahn A13 Autostrada A13	WC-Anlagen bagni	●●	●	I
Ahrnhof Ahrnhof	Wohnbebauung zona residenziale	●●	●	I
Streusiedlungen Case sparse	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	●	I
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile				

Tabelle 77: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Portalbereich Ahrental einschließlich

Tabella 77: Tematica vibrazioni: intensità d'impacto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Zona portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud

Deponie Ahrental Süd

Im Untersuchungsraum Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase als „Keine“ eingestuft.

5.2.7.2. Bauphase

Das Portal des Zufahrtstunnels Ahrental befindet sich in unmittelbarer Nähe eines Rastplatzes der Autobahn A13. Das Gebäude mit den WC-Anlagen des Rastplatzes befindet sich knapp über dem Tunnel. Um Gebäudeschäden zu vermeiden ist hier beim Tunnelvortrieb auf eine schonende Bauweise zu achten.

Im Einflussbereich von Sprengerschütterungen beim Tunnelvortrieb liegen auch der Ahrnhof und einzelne Wochenendhäuser.

Ansonsten finden in diesem Teilraum keine erschütterungsintensiven Bauarbeiten oder –transporte im Siedlungsgebiet statt.

Da die Richtwerte für das Schutzgut Mensch deutlich tiefer liegen als für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur wird für die Bewertung der Eingriffserheblichkeit in den meisten Fällen das Kriterium Mensch maßgebend.

Nell'area di indagine area portale di Ahrental compreso il deposito Ahrental sud, l'intensità dell'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio sono classificate come “nessuna”.

5.2.7.2. Fase di costruzione

Il portale della galleria d'accesso Ahrental si trova nelle vicinanze di un'area di sosta dell'autostrada A13. L'edificio nell'area di sosta che ospita i bagni si trova proprio sopra la galleria. Per evitare danni agli edifici, durante l'avanzamento dei lavori qui si dovrà adottare una tecnica più leggera possibile.

Nella zona d'influsso delle vibrazioni originate dai brillamenti durante l'avanzamento della galleria si trovano anche l'Ahrnhof e singole residenze per il weekend.

Altrimenti, in questa area parziale nell'insediamento non si svolgono lavori di costruzione o trasporti cantierili intensi in termini di vibrazioni.

Poiché i valori indicativi per il bene da tutelare Persone sono chiaramente al di sotto rispetto al bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastruttura”, per la valutazione della rilevanza dell'intervento nella maggior parte dei casi è determinante il criterio “Persone”.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM PORTALBEREICH AHRENTAL EINSCHLIEßLICH DEPONIE AHRENTAL SÜD TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI AHRENTAL, COMPRESO IL DEPOSITO AHRENTAL SUD					
Bauphase / Fase di costruzione					
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität *) Intensità d'impatto *)		Wirkungs- intensität Erschüt- terungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
		Mensch Persone	Gebäude Edifici		
Autobahn A13 Autostrada A13	WC-Anlagen bagni	(●●)	●●	●●●	II
Ahrnhof Ahrnhof	Wohnbebauung zona residenziale	●●	(●●●●)	●●●●	III
Streusiedlungen Case sparse	mehrheitlich Wohnbebauung in prevalenza zona residenziale	●●	(●●●)	●●●	II
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Mittel – C Media – C	Mittel – 3 Media – 3	Mittel –III Media – III
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile					
*) Wertung in Klammern ist nicht maßgebend / La valutazione tra parentesi non è determinante					

Tabelle 78: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase – Teilraum Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd

Tabella 78: Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Zona portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud

Die z.T. hohe Wirkungsintensität wird durch Sprengungen nachts verursacht. Diese bewirken auch in großer Distanz noch Anhaltswertüberschreitungen für Menschen in Gebäuden.

L'intensità d'impatto, in parte molto alta, è causata da brillamenti di notte. Questi causano superamenti dei valori di allerta per persone negli edifici anche a grandi distanze.

Geringere Wirkungsintensitäten begründen sich einerseits durch größere Abstandsverhältnisse zu den Baustellen, geringere Erschütterungsemissionen der Bauvorgänge und geringere Empfindlichkeit der Bausubstanz oder Gebäudenutzung.

Intensità d'impatto minori sono giustificate da maggiori distanze dai cantieri, da emissini vibrazionali minori e da una minore sensibilità delle costruzioni o dell'uso.

Im Untersuchungsraum Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase als mittel eingestuft.

Nell'area di indagine Ahrental compresi il deposito Ahrental sud, l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione sono classificate come medie.

5.2.8. Deponie Europabrücke

5.2.8. Deposito Europabrücke

5.2.8.1. Betriebsphase

5.2.8.1. Fase di esercizio

Im Bereich der Deponie Europabrücke wird es durch das Vorhaben Brenner Basistunnel während der

Durante la fase di esercizio, nell'area di deposito Europabrücke, il progetto Galleria di base del

Betriebsphase zu keinen Änderungen in Bezug auf Erschütterungen und sekundären Luftschall kommen.

Brennero non apporterà alcun cambiamento in relazione alle vibrazioni e al suono secondario.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM DEPONIE EUROPABRÜCKE				
TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE DEPOSITO EUROPABRÜCKE				
Betriebsphase / Fase di esercizio				
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensità d'impatto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
Autobahn A13	Gebäude der Raststätte Europabrücke	●●	●	I
Autostrada A13	Edifici dell'area di ser- vizio Europabrücke			
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I
Wertung/Valutaz.: ●●●●● ...sehr hoch/molto forte, ●●●● ...hoch/forte, ●●●● ...mittel/media, ●● ...gering/bassa, ● ...sehr gering/trascurabile				

Tabelle 79: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Deponie Europabrücke

Tabella 79: Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale deposito Europabrücke

Im Untersuchungsraum Deponie Europabrücke wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase als „Keine“ eingestuft.

Nell'area di indagine deposito Europabrücke, l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio sono classificate come "nessuna".

5.2.8.2. Bauphase

Im Nahbereich der Autobahnraststätte Europabrücke finden vor allem Bautransporte für die Deponieauffüllung statt, jedoch nur mit geringen Auswirkungen von Erschütterungen auf die Gebäude der Raststätte.

5.2.8.2. Fase di costruzione

Nelle vicinanze dell'area di servizio Europabrücke, prevalentemente si svolgono trasporti cantierili per i lavori di deposito, tuttavia soltanto con minori impatti vibrazionali sugli edifici dell'area di servizio.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM DEPONIE EUROPABRÜCKE					
TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE DEPOSITO EUROPABRÜCKE					
Bauphase / Fase di costruzione					
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität *) Intensità d'impatto *)		Wirkungs- intensität Erschüt- terungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
		Mensch Persone	Gebäude Edifici		
Autobahn A13	Gebäude der Raststätte Europabrücke	●●	(●●)	●●	II
Autostrada A13	Edifici dell'area di servizio Europabrücke				
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Gering – B Bassa – B	Gering – 2 Bassa – 2	Gering –II Bassa – II
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile					
*) Wertung in Klammern ist nicht maßgebend / La valutazione tra parentesi non è determinante					

Tabelle 80: Themenbereich Erschütterungen:
Wirkungsintensität und
Eingriffserheblichkeit für die Bauphase
(Schutzgut Mensch) – Teilraum
Deponie Europabrücke

Tabella 80: Tematica vibrazioni:
intensità
d'impatto e rilevanza dell'intervento
per la fase di costruzione – Area
parziale deposito Europabrücke

Im Untersuchungsraum Deponie Europabrücke wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase als gering eingestuft.

Per la fase di costruzione, nell'area di indagine deposito Europabrücke, l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento sono classificate come basse.

5.2.9. Haupttunnel Abschnitt Viggartal

5.2.9. Galleria principale tratto Viggartal

5.2.9.1. Betriebsphase

5.2.9.1. Fase di esercizio

Im Haupttunnel Abschnitt Viggartal wird es durch das Vorhaben Brenner Basistunnel infolge der großen Tunnelüberdeckung und damit großen Gebäudeabständen während der Betriebsphase zu keinen Änderungen in Bezug auf Erschütterungen und sekundären Luftschall kommen.

Nella galleria principale tratto Viggartal, a causa della grande copertura della galleria e quindi delle grandi distanze degli edifici, durante la fase di esercizio il progetto Galleria di base del Brennero non apporterà alcun cambiamento in relazione alle vibrazioni e al suono secondario.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT VIGGARTAL TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO VIGGARTAL				
Betriebsphase / Fase di esercizio				
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensität d'impacto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensità d'impacto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
Einzelgebäude im Viggartal Edifici isolati nella Viggartal	z.T. Wohngebäude in parte edifici residenziali	●●	●	I
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile				

Tabelle 81: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Viggartal

Tabella 81: Tematica vibrazioni: intensità d'impacto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Galleria principale tratto Viggartal

Im Untersuchungsraum Haupttunnel Abschnitt Viggartal wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase als „Keine“ eingestuft.

Nell'area di indagine Galleria principale tratto Viggartal, l'intensità dell'impacto e la rilevanza dell'intervento per la fase d'esercizio sono classificate come „nessuna“.

5.2.9.2. Bauphase

Außer durch Sprengungen aus dem Stollenvortrieb ist mit keinen Auswirkungen während des Baubetriebs zu rechnen. Durch die großen Gebäudeabstände sind die Erschütterungsimmissionen aber sehr gering.

5.2.9.2. Fase di costruzione

Ad eccezione dei brillamenti per l'avanzamento del cunicolo, non sono da prevedersi impatti durante l'attività del cantiere. A causa delle grandi distanze degli edifici, le immissioni di vibrazioni sono tuttavia molto limitate.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT VIGGARTAL TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO VIGGARTAL				
Bauphase / Fase di costruzione				
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensität d'impacto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensità d'impacto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
Einzelgebäude im Viggartal Edifici isolati nella Viggartal	z.T. Wohngebäude in parte edifici residenziali	●●	●●	II
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Gering – 2 Bassa – 2	Gering – II Bassa – II
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile				

Tabelle 82: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und

Tabella 82: Tematica vibrazioni: intensità d'impacto e rilevanza dell'intervento per la fase

*Eingriffserheblichkeit für die Bauphase
– Teilraum Haupttunnel Abschnitt
Viggartal*

Im Untersuchungsraum Haupttunnel Abschnitt Viggartal wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase als gering eingestuft.

*di costruzione – Area parziale Galleria
principale tratto Viggartal*

Nell'area di indagine Galleria principale tratto Viggartal, l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione sono classificate come basse.

5.2.10. Haupttunnel Abschnitt Arzthal – Navistal

5.2.10. Galleria principale tratto Arzthal – Navistal

5.2.10.1. Betriebsphase

Im Haupttunnel Abschnitt Arzthal – Navistal wird es durch das Vorhaben Brenner Basistunnel inklusive Betrieb der MFS Steinach infolge der großen Tunnelüberdeckung und damit großen Gebäudeabständen während der Betriebsphase zu keinen Änderungen in Bezug auf Erschütterungen und sekundären Luftschall kommen.

Für zwei Gebäude im Navistal wurden dennoch Prognoseberechnungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls durchgeführt. Vergleiche Abbildung 10: für die Lage der Prognoseorte. In Tabelle 83: werden die Prognoseresultate für den Prognosezustand Z20 ohne Maßnahmen zusammengefasst.

5.2.10.1. Fase di esercizio

Nella Galleria principale tratto Arzthal – Navistal, a causa della grande copertura della galleria e quindi delle grandi distanze degli edifici, durante la fase di esercizio il progetto Galleria di base del Brennero, incluso l'esercizio del PMF Steinach, non apporterà alcun cambiamento in relazione alle vibrazioni e al suono secondario.

Nella Navistal sono stati tuttavia eseguiti dei calcoli previsionali per due edifici riguardo le vibrazioni e il suono secondario. Per la posizione dei punti di previsione vedere l'Illustrazione 10: Nella Tabella 83: sono riassunti i risultati delle previsioni per lo stato previsionale Z20 senza provvedimenti.

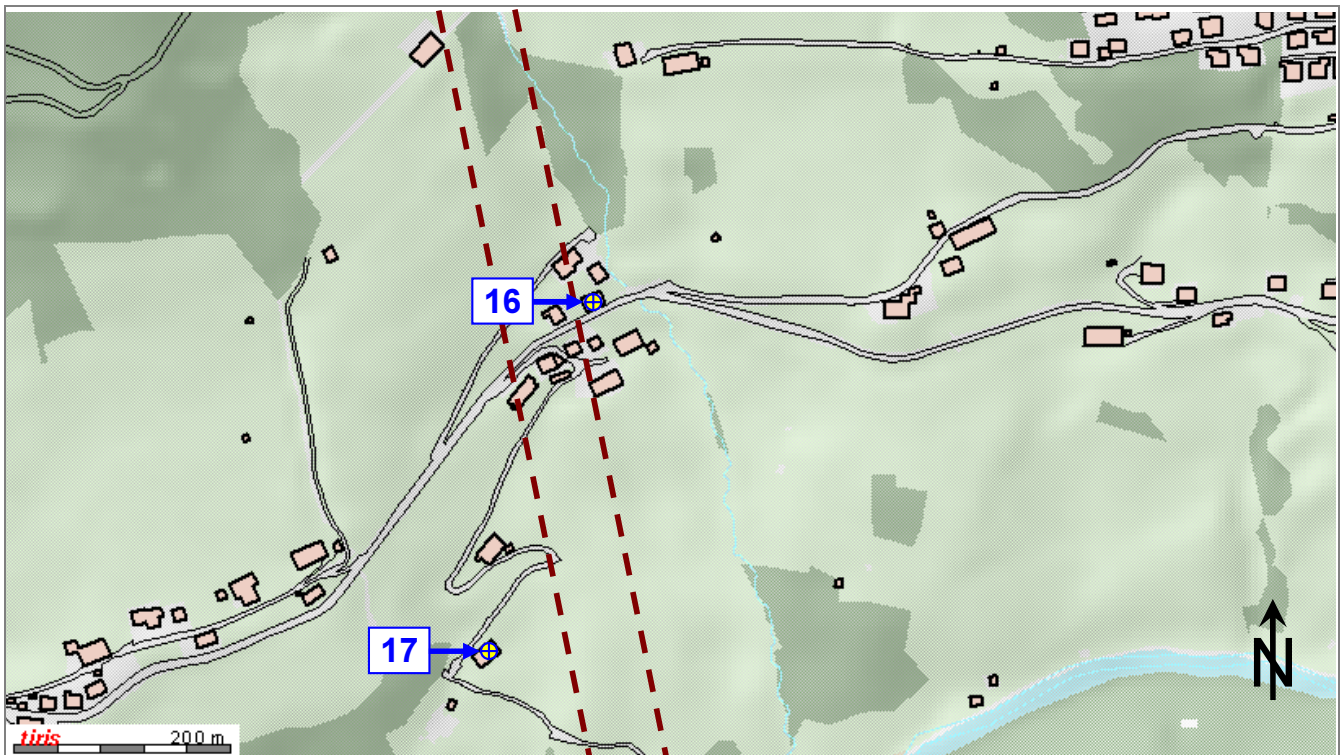


Abbildung 10: Lage der Prognoseorte zur Ermittlung der Auswirkungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls für die

Illustrazione 10: Posizione dei luoghi di previsione per il rilevamento degli impatti riguardo le vibrazioni e il suono secondario per la fase di esercizio nel Navistal,

Betriebsphase im Navistal im
Teilraum Haupttunnel Abschnitt
Arztal – Navistal

nell'area parziale Galleria principale
tratto Arztal – Navistal

PROGNOSERESULTATE BEZÜGLICH ERSCHÜTTERUNGEN UND SEKUNDÄREN LUFTSCHALLS – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT ARZTAL – NAVISTAL RISULTATI DELLE PREVISIONI IN RELAZIONE ALLE VIBRAZIONI E AL SUONO SECONDARIO – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO ARZTAL – NAVISTAL							
Betriebsphase / Fase di esercizio							
Nr. / N°	Prognoseort, Nutzung / Luogo di previsione, uso	Km Gleis 1; räuml. Abstand / km binario dispari; distanza	Zustand / Stato	Erschütterungen / Vibrazioni K _{B,S}		Sekundärer Luftschall / Suono secondario L _{A,max,m} [dBA]	
				Tag / giorno	Nacht / notte	Tag / giorno	Nacht / notte
16	Ausserweg 35b, Navis Wohnen / abitazione	km 17,46; 581 m	Z20	0,00	0,00	15	15
17	Ausserweg 32, Navis Wohnen / abitazione	km 17,74; 482 m	Z20	0,00	0,00	17	17
Grenzwerte / Valori limite				0,10	0,10	25	25

Tabelle 83: Prognoseresultate Erschütterungen und sekundärer Luftschall für die Betriebssituation Z20 ohne Maßnahmen – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Arztal – Navistal

Tabella 83: Risultati previsionali vibrazioni e suono secondario per la situazione di esercizio Z20 senza provvedimenti – Area parziale Galleria principale tratto Arztal – Navistal.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT ARZTAL – NAVISTAL TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO ARZTAL – NAVISTAL				
Betriebsphase / Fase di esercizio				
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensität d'impatto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensität d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
Streusiedlungsgebiet im Arztal Case sparse nell'Arztal	mehrheitlich Wohngebäude in prevalenza edifici residenziali	●●	●	I
Streusiedlungsgebiet im Navistal Case sparse nella Navistal	mehrheitlich Wohngebäude in prevalenza edifici residenziali	●●	●	I
Einzelgebäude im Navistal Edifici isolati nella Navistal	Halderhof Halderhof	●●	●	I
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile				

Tabelle 84: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Haupttunnel

Tabella 84: Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Galleria principale tratto Arztal –

Abschnitt Arzthal – Navistal

Im Untersuchungsraum Haupttunnel Abschnitt Arzthal – Navistal wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase als „Keine“ eingestuft.

5.2.10.2. Bauphase

Außer durch Sprengungen aus dem Stollenvortrieb und dem Ausbruch der MFS Steinach ist mit keinen Auswirkungen während des Baubetriebs zu rechnen. Durch die großen Gebäudeabstände sind die Erschütterungsimmissionen aber sehr gering.

Navistal

Nell'area di indagine Galleria principale tratto Arzthal – Navistal, l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio sono classificate come “nessuna”.

5.2.10.2. Fase di costruzione

Ad eccezione dei brillamenti per l'avanzamento del cunicolo e dello scavo del PMF Steinach, non sono da prevedersi impatti durante l'attività del cantiere. A causa delle grandi distanze degli edifici, le immissioni di vibrazioni sono tuttavia molto limitate.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT ARZTAL – NAVISTAL TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO ARZTAL – NAVISTAL				
Bauphase / Fase di costruzione				
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensität d'impatto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensität d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
Streusiedlungsgebiet im Arzthal Case sparse nell'Arzthal	mehrheitlich Wohngebäude in prevalenza edifici residenziali	●●	●●	II
Streusiedlungsgebiet im Navistal Case sparse nella Navistal	mehrheitlich Wohngebäude in prevalenza edifici residenziali	●●	●●	II
Einzelgebäude im Navistal Edifici isolati nella Navistal	Halderhof Halderhof	●●	●●	II
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Gering – 2 Bassa – 2	Gering –II Bassa – II
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●...sehr gering/trascurabile				

Tabelle 85: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Arzthal – Navistal

Tabella 85: Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Galleria principale tratto Arzthal –Navistal

Im Untersuchungsraum Haupttunnel Abschnitt Arzthal – Navistal wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase als gering eingestuft.

Nell'area di indagine Galleria principale tratto Arzthal – Navistal, l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione sono classificate come basse.

5.2.11. Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal

5.2.11.1. Betriebsphase

Im Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal wird es durch das Vorhaben Brenner Basistunnel während der Betriebsphase zu keinen Änderungen in Bezug auf Erschütterungen und sekundären Luftschall kommen.

5.2.11. Area portale di Wolf compreso il deposito Padastertal

5.2.11.1. Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, nell'area portale di Wolf compreso il deposito Padastertal, il progetto Galleria di base del Brennero non apporterà alcun cambiamento in relazione alle vibrazioni e al suono secondario.

Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensità d'impatto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
Autobahnwerkhof Steinacher Berg	Infrastrukturgebäude			
Cortile di servizio autostradale Steinacher Berg	Edifici infrastrutturali	••	•	I
Autobahnwerkhof Steinacher Berg	Wohngebäude Nößlacherstr. 20			
Cortile di servizio autostradale Steinacher Berg	Edificio abitativo Nößlacherstr. 20	••••	•	I
Brenner Eisenbahnstrecke	Gleisanlagen			
Linea ferroviaria del Brennero	Impianti di binario	•	•	I
Siedlung Wolf	Wohnbebauung			
Insediamiento di Wolf	Zona residenziale	•••	•	I
Siedlung Wolf	Kapelle Wolf			
Insediamiento di Wolf	Cappella di Wolf	••	•	I
Siedlung Saxen	Wohnbebauung			
Insediamiento di Saxen	Zona residenziale	••••	•	I
Siedlung Siegreith	Wohnbebauung			
Insediamiento di Siegreith	Zona residenziale	••••	•	I
Siedlung Siegreith	Kapelle Siegreith, Lourdeskapelle			
Insediamiento di Siegreith	Cappella di Siegreith, Cappella di Lourdes	•••••	•	I
Einzelobjekt	Kapelle Steidlhof			
Oggetto singolo	Cappella di Steidlhof	••	•	I
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Hoch – D Forte – D	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I

<i>Tabelle 86:</i>	<i>Themenbereich</i>	<i>Erschütterungen:</i>	<i>Tabella 86:</i>	<i>Tematica</i>	<i>vibrazioni:</i>	<i>intensità</i>
	<i>Wirkungsintensität</i>	<i>und</i>		<i>d'impatto e rilevanza dell'intervento</i>		
	<i>Eingriffserheblichkeit</i>	<i>für die</i>		<i>per la fase di esercizio – Area parziale</i>		
	<i>Betriebsphase</i>	<i>– Teilraum</i>		<i>Zona portale di Wolf compreso il</i>		
	<i>Portalbereich Wolf</i>	<i>einschließlich</i>		<i>deposito Padastertal</i>		
	<i>Deponie Padastertal</i>					

Per la fase di esercizio, nell'area di indagine area portale di Wolf compreso il deposito Padastertal, l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento sono classificate come "nessuna".

5.2.11.2. Bauphase

Es wird vorausgesetzt, dass das Wohngebäude Padasterweg 27 für die Aufscühüttung der Deponie im Padastertal abgelöst wird.

Bis der Schuttertunnel fertig gestellt ist, wird das Ausbruchmaterial der Stollen über den Zufahrtsweg von der Siedlung Saxen aus zur Deponie im Padastertal gefahren. In dieser Zeit werden die nächstgelegenen Gebäude durch Erschütterungsauswirkungen des Schwerverkehrs belastet.

Nach Fertigstellung des Schutterstollens Wolf wird alles Ausbruchmaterial der Tunnelvortriebe über den Schutterstollen zur Deponie im Padastertal befördert. Die Siedlungsflächen entlang von Transportwegen werden nur durch Fahrzeuge für Materialanlieferungen und Personenverkehr belastet.

Der Sprengvortrieb des Zufahrtstunnels und Schutterstollens hat vor allem Erschütterungsauswirkungen auf die nächstgelegenen Siedlungsflächen der Ortsteile Wolf und Saxen. Der minimale Abstand zu den Sprengorten ist jedoch mindestens 250 m. Mit zunehmender Entfernung der Sprengorte reduzieren sich jedoch die Belastungen.

Das Portal des Zufahrtstunnels Wolf befindet sich in unmittelbarer Nähe der Brenner Eisenbahnstrecke. Die Gleise befinden sich knapp über dem Tunnel. Um Schäden zu vermeiden ist hier beim Tunnelvortrieb auf eine schonende Bauweise zu achten.

Da die Richtwerte für das Schutzgut Mensch deutlich tiefer liegen als für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur wird für die Bewertung der Eingriffserheblichkeit in den meisten Fällen das Kriterium Mensch maßgebend. Bei Kirchen und Kapellen wird nur Tagesnutzung vorausgesetzt.

5.2.11.2. Fase di costruzione

Si parte dal presupposto che l'edificio residenziale Padasterweg 27 viene acquistato per il colmataggio del deposito Padastertal.

Fino al completamento del tunnel trasporto smarino, il materiale di scavo dei cunicoli viene trasportato tramite la via di accesso dall'insediamento Saxen al deposito nel Padastertal. In questo periodo, gli edifici più vicini sono interessati da vibrazioni causati da traffico pesante.

Dopo il completamento del cunicolo trasporto smarino Wolf, tutto lo smarino degli avanzamenti della galleria viene trasportato dal cunicolo trasporto smarino al deposito Padastertal. Gli insediamenti che si trovano lungo le vie di trasporto sono soggetti agli influssi dei soli veicoli addetti alla consegna del materiale e al traffico viaggiatori.

L'avanzamento con brillamenti della galleria di accesso e del cunicolo del pietrame sciolto ha un impatto in termini di vibrazioni soprattutto sui vicini insediamenti delle frazioni di Wolf e Saxen. Tuttavia, la distanza minima dai punti dove si effettuano i brillamenti è di almeno 250 m. Con l'aumentare della distanza dai punti dei brillamenti tuttavia si riducono gli impatti.

Il portale della galleria di accesso di Wolf si trova nelle immediate vicinanze della linea ferroviaria del Brennero. I binari si trovano subito sopra la galleria. Per evitare danni, durante l'avanzamento della galleria qui si dovrà adottare una tecnica più leggera possibile.

Poiché i valori indicativi per il bene da tutelare "Persone" sono chiaramente al di sotto rispetto al bene da tutelare "Opere costruttive e Infrastrutture", per la valutazione della rilevanza dell'intervento nella maggior parte dei casi è determinante il criterio "Persone". Per le chiese e le cappelle si parte dal presupposto che l'utilizzo sia soltanto diurno.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM PORTALBEREICH WOLF EINSCHLIEßLICH DEPONIE PADASTERTAL TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI WOLF COMPRESO IL DEPOSITO PADASTERTAL					
Bauphase / Fase di costruzione					
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität *) Intensità d'impatto *)		Wirkungs- intensität Erschüt- terungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
		Mensch Persone	Gebäude Edifici		
Autobahnwerkhof Steinacher Berg Cortile di servizio autostradale Steinacher Berg	Infrastrukturgebäude Edifici infrastrutturali	●●	(●●)	●●	II
Autobahnwerkhof Steinacher Berg Cortile di servizio autostradale Steinacher Berg	Wohngebäude Nößlacherstr. 20 Edificio abitativo Nößlacherstr. 20	●●●●	(●●●)	●●	III
Brenner Eisenbahnstrecke Linea ferroviaria del Brennero	Gleisanlagen Impianti di binario	(●)	●●	●●●	II
Siedlung Wolf Insediamento di Wolf	Wohnbebauung Zona residenziale	●●●	(●●●)	●●●	III
Siedlung Wolf Insediamento di Wolf	Kapelle Wolf Cappella di Wolf	(●●)	●●●●●	●●	III
Siedlung Saxen Insediamento di Saxen	Wohnbebauung Zona residenziale	●●●●	(●●●)	●●●	III
Siedlung Siegreith Insediamento di Siegreith	Wohnbebauung Zona residenziale	●●●●	(●●●)	●●●	III
Siedlung Siegreith Insediamento di Siegreith	Kapelle Siegreith, Lourdeskapelle Cappella di Siegreith, Cappella di Lourdes	(●●●●●)	●●●●●	●	I
Einzelobjekt Oggetto singolo	Kapelle Steidlhof Cappella di Steidlhof	(●●)	●●●●●	●●	III
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Hoch – D Forte – D	Hoch – D Forte – D	Mittel – 3 Media – 3	Mittel –III Media – III
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile *) Wertung in Klammern ist nicht maßgebend / La valutazione tra parentesi non è determinante					

Tabelle 87: Themenbereich Erschütterungen:
Wirkungsintensität und
Eingriffserheblichkeit für die Bauphase
– Teilraum Portalbereich Wolf
einschließlich Deponie Padastertal

Tabella 87: Tematica vibrazioni: intensità
d'impatto e rilevanza dell'intervento
per la fase di costruzione – Area
parziale Zona portale di Wolf
compreso il deposito Padastertal

Im Untersuchungsraum Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase als mittel eingestuft.

Nell'area d'indagine area portale di Wolf incluso il deposito Padastertal, l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione sono classificate come medie.

5.2.12. Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze

5.2.12. Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato

5.2.12.1. Betriebsphase

5.2.12.1. Fase di esercizio

Im Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze wird es durch das Vorhaben Brenner Basistunnel infolge der großen Tunnelüberdeckung und damit großen Gebäudeabständen während der Betriebsphase zu keinen Änderungen in Bezug auf Erschütterungen und sekundären Luftschall kommen.

Nella Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato, a causa della grande copertura della galleria e quindi delle grandi distanze degli edifici, durante la fase di esercizio il progetto Galleria di base del Brennero non apporterà alcun cambiamento in relazione alle vibrazioni e al suono secondario.

Für zwei Gebäude im Schmirn- und Valsertal wurden dennoch Prognoseberechnungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls durchgeführt. Vergleiche Abbildung 11: für die Lage der Prognoseorte. In Tabelle 88: werden die Prognoseresultate für den Prognosezustand Z20 ohne Maßnahmen zusammengefasst.

Sono stati tuttavia eseguiti dei calcoli previsionali per due edifici nella Schmirntal e nella Valsertal in relazione alle vibrazioni e al suono secondario. Per la posizione dei punti di previsione vedere l'illustrazione 11: Nella Tabella 88: sono riassunti i risultati delle previsioni per lo stato previsionale Z20 senza provvedimenti.

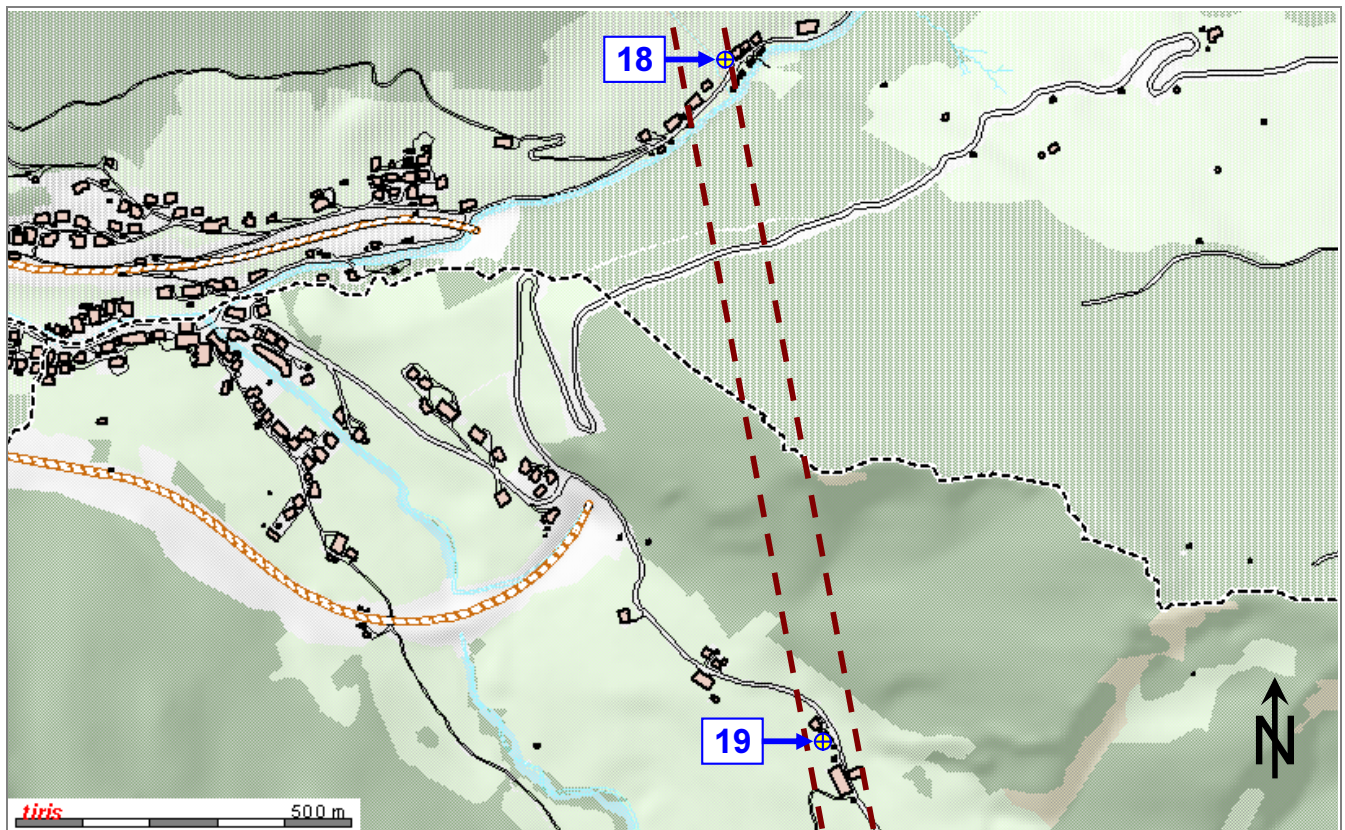


Abbildung 11: Lage der Prognoseorte zur Ermittlung der Auswirkungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls für die Betriebsphase bei St. Jodok im

Illustrazione 11: Posizione dei luoghi di previsione per il rilevamento degli impatti in relazione alle vibrazioni e al suono secondario per la fase di esercizio a St. Jodok nell'area parziale Galleria

Teilraum Haupttunnel Abschnitt
Valsertal – Staatsgrenze

principale Galleria principale tratto
Valsertal – Confine di stato

PROGNOSERESULTATE BEZÜGLICH ERSCHÜTTERUNGEN UND SEKUNDÄREN LUFTSCHALLS – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT VALSERTAL – STAATSGRENZE RISULTATI DELLE PREVISIONI IN RELAZIONE ALLE VIBRAZIONI E AL SUONO SECONDARIO – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO VALSERTAL – CONFINE DI STATO							
Betriebsphase / Fase di esercizio							
Nr. / N°	Prognoseort, Nutzung / Luogo di previsione, uso	Km Gleis 1; räuml. Abstand / km binario dispari; distanza	Zustand / Stato	Erschütterungen / Vibrazioni K _{B,s}		Sekundärer Luftschall / Suono secondario L _{A,max,m} [dBA]	
				Tag / giorno	Nacht / notte	Tag / giorno	Nacht / notte
16	Schmirn-Leite 83a, Außerschmirn Wohnen / abitazione	km 24,16; 407 m	Z20	0,00	0,00	19	19
17	Vals 65, Vals Wohnen / abitazione	km 25,18; 466 m	Z20	0,00	0,00	16	16
Grenzwerte / Valori limite				0,10	0,10	25	25

Tabelle 88: Prognoseresultate Erschütterungen und sekundärer Luftschall für die Betriebssituation Z20 ohne Maßnahmen – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze

Tabella 88: Risultati delle previsioni vibrazioni e suono secondario per la situazione di esercizio Z20 senza provvedimenti – Area parziale Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT VALSERTAL – STAATSGRENZE TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO VALSERTAL – CONFINE DI STATO				
Betriebsphase / Fase di esercizio				
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensität d'impatto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensität d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
Streusiedlungsgebiet im Schmirntal Case sparse nella Schmirntal	mehrheitlich Wohngebäude in prevalenza edifici residenziali	●●	●	I
Streusiedlungsgebiet im Valsertal Case sparse nella Valsertal	mehrheitlich Wohngebäude in prevalenza edifici residenziali	●●	●	I
Einzelgebäude im Valsertal Edifici isolati nella Valsertal	Fiedlerkapelle Cappella Fiedler	●●	●	I
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile				

Tabelle 89: Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die

Tabella 89: Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale

Betriebsphase – Teilraum Haupttunnel
Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze

Im Untersuchungsraum Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase als „Keine“ eingestuft.

5.2.12.2. Bauphase

Außer durch Sprengungen aus dem Stollenvortrieb ist mit keinen Auswirkungen während des Baubetriebs zu rechnen. Durch die großen Gebäudeabstände sind die Erschütterungsimmissionen aber sehr gering.

*Galleria principale tratto Valsertal –
Confine di stato*

Nell'area di indagine Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio è classificata come "nessuna".

5.2.12.2. Fase di costruzione

Ad eccezione dei brillamenti per l'avanzamento del cunicolo, non sono da prevedersi impatti durante l'attività del cantiere. A causa delle grandi distanze degli edifici, le immissioni di vibrazioni sono tuttavia molto limitate.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT VALSERTAL – STAATSGRENZE				
TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ D'IMPATTO E RILEVANZA DELL'INTERVENTO – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO VALSERTAL – CONFINE DI STATO				
Bauphase / Fase di costruzione				
Ortschaft / Objekt Località / Oggetto	Bauwerk Opera costruttiva	Beeinflussungs- sensibilität Intensità d'impatto	Wirkungsintensität Erschütterungen Intensità d'impatto delle vibrazioni	Eingriffs- erheblichkeit Rilevanza dell'intervento
Streusiedlungsgebiet im Schmirntal Case sparse nella Schmirntal	mehrheitlich Wohngebäude in prevalenza edifici residenziali	●●	●●	II
Streusiedlungsgebiet im Valsertal Case sparse nella Valsertal	mehrheitlich Wohngebäude in prevalenza edifici residenziali	●●	●●	II
Einzelgebäude im Valsertal Edifici isolati nella Valsertal	Fiedlerkapelle Cappella Fiedler	●●	●●	II
Gesamteinschätzung: Valutazione complessiva:		Gering – B Bassa – B	Gering – 2 Bassa – 2	Gering –II Bassa – II
Wertung/Valutaz.: ●●●●●...sehr hoch/molto forte, ●●●●...hoch/forte, ●●●...mittel/media, ●●...gering/bassa, ●....sehr gering/trascurabile				

*Tabelle 90: Themenbereich Erschütterungen:
Wirkungsintensität und
Eingriffserheblichkeit für die Bauphase
– Teilraum Haupttunnel Abschnitt
Valsertal – Staatsgrenze*

Tabella 90: Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato

Im Untersuchungsraum Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase als gering eingestuft.

Nell'area di indagine Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione sono classificate come basse.

5.2.13. Zusammenfassende Darstellung der Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit

Die zusammenfassende Darstellung der Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die **Betriebssituation** in den einzelnen Teilräumen der Tabelle 91: zeigt, dass in allen Teilräumen mit Ausnahme der zwei Teilräume Portalbereich Innsbruck / Siltschlucht und Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) mit keiner Wirkungsintensität und somit auch mit keiner Eingriffserheblichkeit zu rechnen ist.

Im Teilraum Innsbruck / Siltschlucht wird die Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit vor allem aufgrund der exponierten Lage einiger Gebäude und damit hoher Grenzwertüberschreitungen als hoch eingestuft.

Im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) wird die Wirkungsintensität infolge der zu erwartenden Grenzwertüberschreitungen bezüglich sekundären Luftschalls als mittel eingestuft. Die Eingriffserheblichkeit wird wegen der großen Gebäudeabstände als gering eingestuft.

Die zusammenfassende Darstellung der Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die **Bausituation** in den einzelnen Teilräumen der Tabelle 92: zeigt, dass die Wirkungsintensität und die Eingriffserheblichkeit in den Teilräumen zwischen gering und hoch variieren.

In den Tunnelbereichen ist die Wirkung fast ausschließlich auf Sprengungen zurückzuführen. Bei Baustellen im Bereich offener Linienführung oder bei Deponien tragen verschiedene Bauvorgänge zur Erschütterungsbelastung bei. Dies können beispielsweise die Errichtung von vertikalen Baugrubenabschlüssen oder Verdichtungsarbeiten mit Vibrowalzen sein. Bautransporte haben nur in unmittelbarer Nähe der Transportrouten eine geringe Bedeutung.

Für die Eingriffserheblichkeit spielt die grundsätzlich unterschiedliche Beeinflussungssensibilität von Mensch und Bauwerk eine Rolle. Im Normalfall ist die Beeinflussungssensibilität des Menschen maßgebend. Es gibt aber auch Fälle, wo die Beeinflussungssensibilität des Bauwerkes stärker als die des Menschen zu gewichten ist. Dies kann beispielsweise infolge Sprengungen nachts bei Gebäuden mit reiner Tagesnutzung sein. In Tabelle 92: werden deshalb die Beeinflussungssensibilitäten von Mensch und Bauwerk angegeben.

5.2.13. Descrizione conclusiva dell'intensità degli effetti e della rilevanza dell'intervento

La rappresentazione sintetica dell'intensità dell'impatto e della rilevanza dell'intervento per la **situazione d'esercizio** nelle singole aree parziali della Tabella 91: mostra che in tutte le aree parziali, ad eccezione delle due aree parziali area portale di Innsbruck / Gola del Sill e Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch) non è da prevedersi alcuna intensità dell'impatto e di conseguenza alcuna rilevanza dell'intervento.

Nell'area parziale Innsbruck / Gola del Sill l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento sono classificate come alte soprattutto a causa della posizione esposta di alcuni edifici e quindi di maggiori superamenti dei valori limite.

Nell'area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch), in conseguenza dei superamenti previsti dei valori limite in relazione al suono secondario, l'intensità dell'impatto è classificata come medio. A causa delle grandi distanze degli edifici, la rilevanza dell'intervento è classificata come bassa.

La rappresentazione sintetica dell'intensità dell'impatto e della rilevanza dell'intervento per la **situazione di costruzione** nelle singole aree parziali della Tabella 92: mostra che l'intensità dell'impatto e la rilevanza dell'intervento nelle aree parziali variano tra basse e alte.

Nelle aree delle gallerie l'impatto è riconducibile quasi esclusivamente ai brillamenti. Nei cantieri nell'area di tracciati aperti o presso i depositi, vari procedimenti costruttivi contribuiscono all'inquinamento da vibrazioni. Tra questi, ad esempio, vi è la messa in opera di chiusure verticali di scavi di fondazione o lavori raffittimento con cilindri vibranti. I trasporti cantierili hanno un'importanza ridotta solo nelle immediate vicinanze delle strade di trasporto.

Per la rilevanza dell'intervento ha significato la sostanziale differenza della sensibilità agli impatti delle persone e delle opere costruttive. Di norma è determinante la sensibilità delle persone. Ma vi sono anche casi in cui la sensibilità dell'opera deve essere tarata come più forte rispetto a quella della persona. Ciò si può ad esempio osservare a fronte dei brillamenti notturni presso edifici che vengono utilizzati solo di giorno. Alla Tabella 92: vengono quindi indicate le sensibilità agli impatti delle persone e delle opere.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT / BETRIEBSPHASE TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ E RILEVANZA DELL'INTERVENTO / FASE DI ESERCIZIO			
Teilraum Area parziale	Beeinflussungssensibilität Sensibilità	Wirkungsintensität Intensità d'impatto	Eingriffserheblichkeit Rilevanza intervento
Portalbereich Tulfes Area portale Tulfes	Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I
Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck	Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – 1 Nessuna – 1
Portalbereich Ampass + Deponie Ampass N und S Area portale Ampass + deposito Ampass Nord e Sud	Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I
Portalbereich Innsbruck / Siltschlucht Area portale di Innsbruck / Gola del Sill	Hoch – D Forte – D	Hoch – 4 Forte – 4	Hoch – IV Grande – IV
Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)	Gering – B Bassa – B	Mittel – 3 Media – 3	Gering – II Bassa – II
Portalbereich Ahrental + Deponie Ahrental Süd Area portale di Ahrental + il deposito Ahrental Süd	Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I
Deponie Europabrücke Deposito Europabrücke	Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I
Haupttunnel Abschnitt Viggartal Galleria principale tratto Viggartal	Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I
Haupttunnel Abschnitt Arztal – Navistal Galleria principale tratto Arztal – Navistal	Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I
Portalbereich Wolf + Deponie Padastertal Area portale Wolf + il deposito Padastertal	Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I
Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato	Gering – B Bassa – B	Keine – 1 Nessuna – 1	Keine – I Nessuna – I

Tabelle 91: Themenbereich Erschütterungen:
Zusammenfassende Darstellung der
Wirkungsintensität und
Eingriffserheblichkeit für die
Betriebsphase

Tabella 91: Tematica vibrazioni:
Rappresentazione sintetica d'intensità
d'impatto e della rilevanza intervento
per la fase di esercizio

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: WIRKUNGSINTENSITÄT UND EINGRIFFSERHEBLICHKEIT / BAUPHASE TEMATICA VIBRAZIONI: INTENSITÀ E RILEVANZA DELL'INTERVENTO / FASE DI COSTRUZIONE				
Teilraum Area parziale	Beeinflussungssensibilität Sensibilità		Wirkungsintensität Intensità d'impatto	Eingriffserheblichkeit Rilevanza intervento
	Mensch Persone	Gebäude Edifici		
Portalbereich Tulfes Area portale Tulfes	Gering – B Bassa – B	Gering – B Bassa – B	Gering – 2 Bassa – 2	Gering – II Bassa – II
Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck	Gering – B Bassa – B	Hoch – D Forte – D	Mittel – 3 Media – 3	Mittel – III Media – III
Portalbereich Ampass + Deponie Ampass N und S Area portale Ampass + deposito Ampass Nord e Sud	Gering – B Bassa – B	Hoch – D Forte – D	Mittel – 3 Media – 3	Mittel – III Media – III
Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht Area portale di Innsbruck / Gola del Sill	Hoch – D Forte – D	Hoch – D Forte – D	Mittel – 3 Media – 3	Mittel – III Media – III
Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)	Gering – B Bassa – B	Mittel – C Media – C	Hoch – 4 Forte – 4	Mittel – III Media – III
Portalbereich Ahrental + Deponie Ahrental Süd Area portale di Ahrental + il deposito Ahrental Süd	Gering – B Bassa – B	Mittel – C Media – C	Mittel – 3 Media – 3	Mittel – III Media – III
Deponie Europabrücke Deposito Europabrücke	Gering – B Bassa – B	Gering – B Bassa – B	Gering – 2 Bassa – 2	Gering – II Bassa – II
Haupttunnel Abschnitt Viggartal Galleria principale tratto Viggartal	Gering – B Bassa – B	-	Gering – 2 Bassa – 2	Gering – II Bassa – II
Haupttunnel Abschnitt Arztal – Navistal Galleria principale tratto Arztal – Navistal	Gering – B Bassa – B	-	Gering – 2 Bassa – 2	Gering – II Bassa – II
Portalbereich Wolf + Deponie Padastertal Area portale Wolf + il deposito Padastertal	Hoch – D Forte – D	Hoch – D Forte – D	Mittel – 3 Media – 3	Mittel – III Media – III
Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato	Gering – B Bassa – B	-	Gering – 2 Bassa – 2	Gering – II Bassa – II

Tabelle 92: Themenbereich Erschütterungen:
Zusammenfassende Darstellung der
Wirkungsintensität und
Eingriffserheblichkeit für die Bauphase

Tabella 92: Tematica vibrazioni:
Rappresentazione sintetica d'intensità
d'impatto e della rilevanza intervento
per la fase di costruzione

5.3. Festlegung von Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich von Auswirkungen

In einigen Teilräumen kommt es während der Betriebs- und Bauphase des BBT-Vorhabens ohne Gegenmaßnahmen zu Immissionen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls, deren Beurteilungswerte über den einzuhaltenden Grenz- und Richtwerten liegen.

Gegenstand dieses Kapitels ist die Festlegung von Maßnahmen, damit die Erschütterungsimmissionen während der Betriebs- und Bausituation soweit reduziert werden können, dass die Grenz- und Richtwerten der anzuwendenden Normen möglichst eingehalten werden können. Anzustreben ist eine geringe Restbelastung sowohl für das Schutzgut Mensch als auch für Bauwerke und Infrastruktur.

Mit den in Kapitel 5.3.1.2 angegebenen Maßnahmen kann im Normalfall davon ausgegangen werden, dass die Wirkungsintensität so weit reduziert wird, dass die Restbelastung in der Umgebung der Baustellen als gering beurteilt werden kann. Ein wichtiges Instrument für die Wirksamkeit der Maßnahme ist die messtechnische Überwachung der Erschütterungseinwirkungen bei den exponiertesten bzw. empfindlichsten Objekten. Wenn die getroffenen Maßnahmen nicht ausreichen, kann dies durch die Überwachung festgestellt werden, um zusätzliche Maßnahmen anzuordnen. Dies kann bis zur Umstellung der Baumethode führen, wenn nur dadurch Schäden an betroffenen Gebäuden vermieden werden können. Im Einzelfall müssen die angeordneten Maßnahmen bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit und Wirkung genau überprüft werden.

5.3.1. Methodik

5.3.1.1. Betriebsphase

Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen greifen üblicherweise direkt am Fahrweg oder der Konstruktion des umschließenden Tunnels an. Meist handelt es sich dabei um eine Kombination von weichen Elementen auf einer steifen Tragschicht in Verbindung mit einer möglichst großen schwingenden Masse.

Maßnahmen am Fahrweg

Bei Schotteroberbau kommen elastische Unterschottermatten zur Anwendung, wobei meistens die Steifigkeit des Unterbaus erhöht werden muss. Dies kann durch eine verbesserte Verdichtung des Unterbaus erfolgen. In letzter Zeit kamen auch

5.3. Individuazione delle misure per evitare, ridurre e compensare gli impatti

In alcune aree parziali, in assenza di contromisure durante la fase di esercizio e la fase di costruzione del progetto BBT si presentano immissioni in termini di vibrazioni e suono secondario, i cui valori di valutazione sono al di sopra dei valori limite e indicativi da rispettare.

Oggetto del presente capitolo è la determinazione di misure tese a ridurre le immissioni di vibrazioni durante la fase di esercizio e la fase di costruzione in modo da rispettare il più possibile i valori limite e indicativi delle norme applicabili. Si dovrà cercare di raggiungere un inquinamento residuo ridotto sia per il bene da tutelare "Persone", sia per il bene da tutelare "Opere Costruttive e Infrastrutture".

Con le misure del capitolo 5.3.1.2 normalmente si può partire dal presupposto che l'intensità di impatto viene ridotta fino al punto che l'inquinamento nei dintorni dei cantieri può essere considerata bassa. Uno strumento importante per l'efficacia della misura è il controllo delle azioni delle vibrazioni tramite misurazioni condotte negli oggetti più esposti rispettivamente più sensibili. Se le misure adottate non bastano, ciò può essere constatato tramite il controllo, per poi adottare ulteriori misure. Questo può portare fino al cambiamento del metodo di costruzione, se solo con ciò sia possibile evitare danni ad edifici esposti. Nei singoli casi le misure adottate devono essere esaminate dettagliatamente rispetto alla loro redditività e la loro efficacia.

5.3.1. Metodologia

5.3.1.1. Fase di esercizio

Le misure per la riduzione delle vibrazioni si applicano solitamente direttamente alla via di corsa o alla struttura del tunnel circostante. Per lo più si tratta di una combinazione di elementi morbidi su uno strato portante rigido in aggiunta ad una massa oscillante il più possibile consistente.

Misure sulla via di corsa

Per la sovrastruttura della massicciata ferroviaria si utilizzano di solito materassini sottoballast, operazione per la quale in genere è necessario aumentare la rigidità della sottostruttura. Ciò può essere raggiunto con un miglior compattamento dello

verstärkt Betonplatten von etwa 30 cm Stärke unter den Unterschottermatten zum Einsatz. In den letzten Jahren hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass elastische Schwellenbesohlungen, die von den Eisenbahnbetreibern vor allem aus Erhaltungsgründen eingebaut werden, ebenfalls erschütterungs- und körperschalltechnische Vorteile bringen. In Kombination mit einer Versteifung des Unterbaus, wie sie etwa bei Einsatz bituminöser Tragschichten erfolgt, tritt auch im tiefen Frequenzbereich eine erschütterungsmindernde Wirkung auf.

In Verbindung mit einer festen Fahrbahn entstehen bei Einsatz von elastischen Flächenlagern unter der Gleistragplatte sogenannte leichte Masse-Feder-Systeme. Ist eine stärkere Dämmung der Schwingungen erforderlich oder müssen sehr tiefe Frequenzen bedämpft werden, kommen mittelschwere und schwere Masse-Feder-Systeme zum Einsatz. Hierbei ruht eine Gleistragplatte oder ein Schottertrog auf einer elastischen Lagerung. Diese Lagerung kann flächig sein oder in Form von Einzellagern ausgebildet werden. Aus Erhaltungsaspekten und Kostengründen kommen Masse-Feder-Systeme praktisch ausschließlich in Tunneln vor.

strato inferiore. Ultimamente sono state utilizzate sempre più anche piastre in c.a. di circa 30 cm di spessore poste al di sotto dei materassini sottoballast. Negli ultimi anni si è imposta la consapevolezza che gli appoggi elastici per le traversine, che venivano utilizzate dai gestori ferroviari per motivi di migliore conservazione nel tempo, offrono anche loro vantaggi dal punto di vista della tecnica delle vibrazioni e del rumore trasmesso per via strutturale. In combinazione con l'irrigidimento della sottostruttura, che si ottiene per esempio con l'utilizzo di strati portanti bituminosi, si ottiene un effetto di smorzamento delle vibrazioni anche nel campo delle basse frequenze.

In combinazione con una carreggiata rigida si realizzano, con l'impiego di appoggi superficiali elastici al di sotto della piastra portante dei binari, i cosiddetti "sistemi a masse flottanti". Se è richiesto un maggiore smorzamento delle oscillazioni o se devono essere smorzate frequenze molto basse, vengono impiegati sistemi a masse flottanti medio-pesanti e pesanti. In questo caso la piastra portante dei binari o la massicciata poggiano su un basamento elastico. Questo appoggio può essere una superficie piana oppure può essere costituito da appoggi singoli e puntuali. A causa della loro durata e dei costi i sistemi a massa flottante vengono impiegati quasi esclusivamente nelle gallerie.

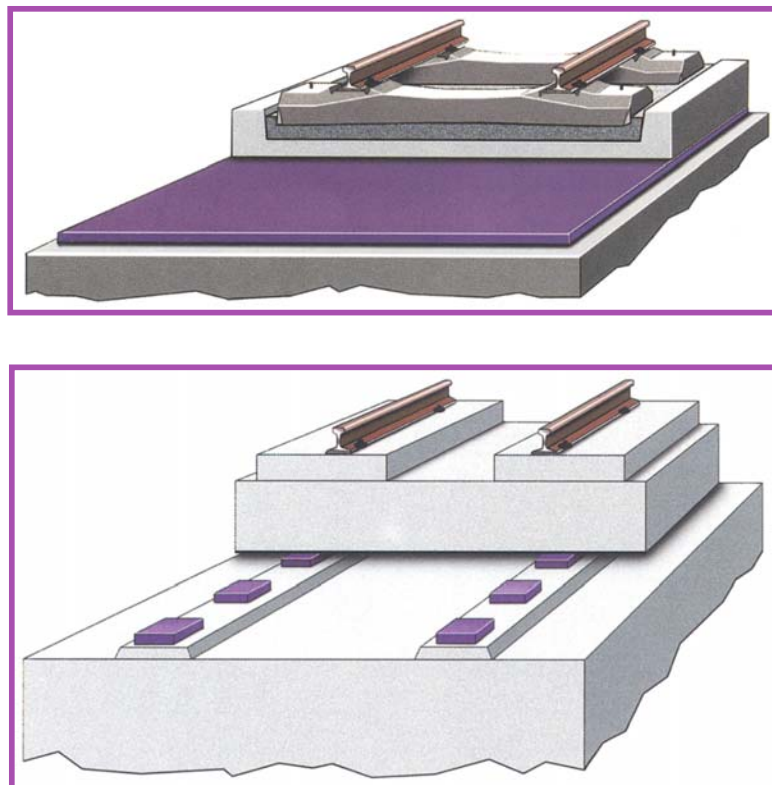


Abbildung 12: Prinzipdarstellung eines vollflächig gelagerten (oben) bzw. mit Einzellagern ausgestatteten (unten) Masse-Feder-Systems (entnommen

Illustrazione 12: Rappresentazione del principio di un sistema a massa flottante interamente appoggiato (sopra) e fornito di appoggi singoli (sotto)

aus Unterlagen der Firma Getzner)

*(disegno estratto dalla
documentazione della ditta Getzner)*

Die Wahl der Gegenmaßnahme ist bedingt von den tiefsten Frequenzen, deren Einwirkung reduziert werden soll. Dies sind einerseits die Emissionsfrequenzen des fahrenden Zuges, vor allem aber die Eigenfrequenzen der Bebauung. Vereinfachend gesagt, haben massige, steife Konstruktionen mit geringer Spannweite hohe Eigenfrequenzen und sind daher leicht zu schützen, schlanke, biegsame und weit gespannte Konstruktionen haben niedrige Eigenfrequenzen und sind daher nur schwer zu schützen.

Fast alle Gegenmaßnahmen wirken im hohen Frequenzbereich (> 50 Hz). Je tiefer die zu bekämpfenden Frequenzen sind, desto aufwendiger werden die Gegenmaßnahmen. Die Wirksamkeit der Gegenmaßnahme wird vor allem durch Erhöhung der Masse oder Senkung der Lagersteifigkeit zu tieferen Frequenzen verschoben. Da einer weichen Lagerung der Schiene aus fahrdynamischen und erhaltungstechnischen (Schienenspannung, Lagegenauigkeit, Wartungsintervalle) Gründen Grenzen gesetzt sind, erfolgt die Konstruktion tief abgestimmter Masse-Feder-Systeme hauptsächlich über eine Steigerung der Masse. Die Masse-Feder-Systeme werden über ihre Eigenfrequenz klassifiziert, wobei die dämmende Wirkung eines Masse-Feder-Systems beim etwa 1,4 fachen der Eigenfrequenz beginnt, darunter wirkt das System mitunter erschütterungsverstärkend.

Fallen Erregerfrequenzen, Eigenfrequenzen des Oberbausystems und Eigenfrequenzen des Gebäudes zusammen, kann es zu erheblichen Resonanzeffekten und sehr starken Erschütterungen kommen.

Maßnahmen an der Tunnelkonstruktion

Da die Tunnelkonstruktion konstruktiv nicht vom Fahrweg getrennt werden kann, erfordert sie eine gemeinsame Betrachtung. Die Konstruktion des Tunnels hat im Wechselspiel mit der umgebenden Geologie einen sehr wesentlichen Einfluss auf das Erschütterungsdämmverhalten. Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass vor allem im Lockergestein eine massive Ausführung der Tunnelkonstruktion sich in einer Reduktion der auftretenden Schwingungen äußert. Dabei ist die Mächtigkeit der Sohle von wesentlichem Einfluss. Das Dämmverhalten von Tunnelkonstruktionen lässt sich mit numerischen Rechenmodellen erfassen und ist auch messtechnisch mehrfach nachgewiesen und untersucht.

Maßnahmen im Ausbreitungsweg

Bei Oberflächenstrecken können neben Maßnahmen

La scelta della contromisura è condizionata dalla frequenza più bassa della quale si desidera mitigare l'effetto. Questa è da un lato la frequenza di emissione del treno in transito e dall'altro, in misura più decisiva, è la frequenza caratteristica della costruzione. Semplificando, gli edifici dotati di grande massa e rigidità con luci nette ridotte hanno frequenze caratteristiche più elevate e si possono quindi proteggere più facilmente, mentre per contro gli edifici snelli, flessibili e con grandi luci hanno frequenze caratteristiche inferiori e sono di conseguenza più difficili da difendere.

Quasi tutte le contromisure agiscono in un campo di frequenze elevato (> 50 Hz). Più basse sono le frequenze da combattere, più onerose diventano le contromisure necessarie. L'efficacia delle contromisure si sposta a frequenze più basse principalmente tramite l'incremento della massa oppure con la riduzione della rigidità agli appoggi. Dal momento che l'impiego di un appoggio morbido è limitato per motivi di dinamica di guida e di tecniche di conservazione (tensioni nelle rotaie, precisione di posa, intervalli di manutenzione), la costruzione di sistemi a massa flottante per le basse frequenze si esegue principalmente attraverso un incremento della massa. I sistemi a massa flottante vengono classificati per mezzo della loro frequenza caratteristica. L'effetto di smorzamento di un tale sistema inizia ad una frequenza di circa 1,4 volte superiore a quella caratteristica. Al di sotto il sistema agisce da amplificatore delle vibrazioni.

Se la frequenza di emissione, la frequenza caratteristica della sovrastruttura e la frequenza caratteristica dell'edificio si trovano a corrispondere possono verificarsi considerevoli effetti di risonanza e vibrazioni molto intense.

Misure sulla struttura del tunnel

Dal momento che la struttura del tunnel non è costruttivamente separabile dalla via di corsa, è necessaria una sua valutazione complessiva. La struttura del tunnel, in un gioco di alternanza con le formazioni geologiche circostanti, ha un'influenza importante sul comportamento dello smorzamento delle vibrazioni. In generale si può considerare che una costruzione massiccia del tunnel, soprattutto in materiale sciolto, si espliciti in una riduzione della comparsa delle oscillazioni. In questo ha grande importanza lo spessore della soletta. Il comportamento allo smorzamento delle strutture dei tunnel è studiabile tramite modelli di calcolo numerico ed è stato dimostrato ed analizzato in più occasioni.

Misure sul cammino di propagazione

Nelle tratte superficiali accanto alle misure sulla via di

am Fahrweg auch Maßnahmen im Ausbreitungsweg in Betracht gezogen werden. Ein erheblicher Teil der Schwingungsenergie wird hier über die Oberflächenwelle übertragen. Wird die Ausbreitung der Oberflächenwelle gestört, kommt es zu einer deutlichen Verminderung der Erschütterungen. Messtechnisch und rechentechnisch wurde bereits der positive Effekt von Entwässerungsgräben, Grabenmauern und Schallschutzdämmen an Bahnanlagen nachgewiesen.

Darüber hinaus sind auch Schlitzte im Boden möglich, die die Ausbreitung der Wellen stören oder zu Reflexionen führen sollen. Betongefüllte Schlitzte sind zwar konstruktiv am leichtesten herzustellen, auf Grund des geringen Impedanzunterschiedes zwischen Untergrund und Beton ist ihre Wirksamkeit aber gering. Es existieren Systeme mit Gasmattenschlitzten, mit denen gute Ergebnisse erzielt werden konnten. Luftschlitzte bieten optimalen Schutz, sind jedoch konstruktiv schwierig auszuführen und kostenintensiv. Bei allen derartigen Maßnahmen ist jedoch die Auswirkung der Einbauten auf die Grundwasserströmung zu überprüfen.

Maßnahmen am Gebäude

Nachträgliche Maßnahmen am Gebäude sind meist schwierig, da einerseits schwingungsdämmende Maßnahmen stark in die Nutzung des Gebäudes eingreifen können, andererseits oft in einem komplexen System durch bauliche Maßnahmen neue Eigenfrequenzen entstehen können, die dann wiederum angeregt werden. Wird jedoch ein Gebäude neu errichtet, so kann durch erschütterungsbewusste Konstruktion und durch passive Dämmungsmaßnahmen am Gebäude viel erreicht werden. Ein idealer Fall liegt vor, wenn die Maßnahmen am Gebäude mit Maßnahmen am Fahrweg abgestimmt werden können.

Passive Isolierungsmaßnahmen können über eine elastische Lagerung im Fundamentbereich für das gesamte Bauwerk oder für Bauwerksabschnitte erzielt werden. Weiters können Decken elastisch gelagert werden.

Vorgehen zur Festlegung von Maßnahmen

Werden die zulässigen Grenzwerte mit der Prognoseberechnung überschritten, werden Gegenmaßnahmen eingesetzt bzw. verstärkt und die Prognose neu berechnet.

Die Dämmleistung der eingesetzten Gegenmaßnahmen basiert auf Messungen entsprechender Systeme, die bei anderen Projekten verwirklicht wurden. Es handelt sich also um Erfahrungswerte mit einem Streubereich, d.h. mit einer gewissen Unsicherheit.

Bei ober- und unterirdischer Streckenführung werden

corsa possono essere prese in considerazione anche misure sul cammino di propagazione. Una porzione considerevole dell'energia di oscillazione infatti in questo caso viene trasmessa attraverso onde superficiali. Se si disturba la propagazione delle onde superficiali si ottiene una sensibile riduzione delle vibrazioni. Dal punto di vista delle tecniche di misura e di calcolo, l'effetto positivo di canali di drenaggio, muri di fossa e barriere antirumore presso gli impianti ferroviari è stato ampiamente dimostrato.

Inoltre è possibile anche la fessurazione del terreno. Le fessure disturbano la propagazione delle onde e inducono fenomeni di riflessione. Fessure riempite di cemento sono sì facilmente preparabili, ma a causa della piccola differenza fra l'impedenza del cemento e quella del suolo la loro efficacia è ridotta. Esistono sistemi di fessure con stuoie a gas con le quali sono stati raggiunti buoni risultati. Fessure ad aria offrono la protezione ottimale, ma sono di difficile realizzazione e piuttosto costose. In tutti i casi comunque è necessario valutare gli effetti delle installazioni sul deflusso delle acque superficiali.

Misure sull'edificio

Misure a posteriori sull'edificio sono normalmente di difficile esecuzione, perché gli interventi per lo smorzamento delle vibrazioni possono influenzare fortemente l'utilizzo dell'edificio e perché in un sistema complesso possono generarsi, attraverso interventi costruttivi, nuove frequenze caratteristiche che poi possono essere sollecitate. Nel caso di una nuova edificazione invece è possibile raggiungere ottimi risultati tramite una costruzione consapevole del problema vibrazioni e attraverso misure di smorzamento sull'edificio stesso. Il caso ideale si verifica quando le misure sull'edificio possono essere realizzate di concerto con le misure intraprese sulla via di corsa.

Misure passive di isolamento possono essere realizzate con un appoggio elastico a livello delle fondazioni per l'intero edificio o per corpi di fabbrica. In aggiunta i solai possono essere dotati di appoggi elastici.

Procedimento per la determinazione delle misure

Nel caso in cui dai calcoli previsionali emerga il superamento dei valori limite ammessi, saranno adottate o potenziate contromisure e la previsione sarà calcolata di nuovo.

Le prestazioni in termini di smorzamento delle contromisure adottate si basano su misurazioni di sistemi analoghi realizzati in altri progetti. Si tratta quindi di valori empirici con un campo di dispersione, vale a dire con una certa insicurezza.

Nel tracciamento in superfici e sotterraneo per le

für die Prognosen Maßnahmen am Fahrweg eingesetzt.

5.3.1.2. Bauphase

Die DIN 4150-2 sieht verschiedene Richtwerte für unterschiedliche Dauern und Stärken von Erschütterungseinwirkungen vor.

Unabhängig von der Einhaltung von Grenzwerten ist im Sinne des UVP-Gesetzes §17 dafür zu sorgen, dass nur Maschinen und Technologien eingesetzt werden, die dem jeweils aktuellen Stand der Technik entsprechen.

Zur Einhaltung der Grenzwerte für Erschütterungen in der Bauphase dient eine messtechnische Überwachung (Monitoring) verbunden mit strikter Steuerung der Baumaßnahmen und guter Öffentlichkeitsarbeit.

Für das Monitoring ist im weiteren Verlauf der Projektierung ein Monitoringplan zu erstellen. In diesem Bericht wird bei einzelnen Teilräumen festgelegt, wo aufgrund des jetzigen Planungsstandes zumindest ein Monitoring für die Bauphase vorzusehen ist.

Vor Ausführung des Vorhabens sind die potenziell betroffenen Gebäude einer bautechnischen Beweissicherung zu unterziehen. In der Beweissicherung sind die Bauart und der Bauzustand der Gebäude festzuhalten, insbesondere sind vor Baubeginn bestehende Schäden zu dokumentieren.

Während der Bauarbeiten werden in den potenziell betroffenen Gebäuden Schwingungsmessungen durchgeführt. Die Messgeräte werden mit einer Fernüberwachungsfunktion ausgestattet, die den Abruf der Daten zu jeder Tages- und Nachtzeit ohne Betreten der Gebäude erlaubt. Weiters werden die Geräte mit einer Alarmfunktion ausgestattet, die bei Überschreiten der Grenzwerte die Baustellenverantwortlichen informiert und so die sofortige Einleitung von Gegenmaßnahmen erlaubt.

Solche Maßnahmen können sein (siehe auch Kapitel 5.4.2):

- Änderung der Arbeitsfrequenzen von Baumaschinen, etwa Verdichtungswalzen, Spundwandrüttlern etc.
- Herstellung ebener Oberflächen auf Baustraßen.
- Verringerung der Fahrgeschwindigkeit von Baustellenfahrzeugen, Einsatz von Fahrzeugen geringeren Gewichtes. Reduktion der Beladung von LKWs.

previsioni vengono adottate misure sulla via di corsa.

5.3.1.2. Fase di costruzione

La norma DIN 4150-2 prevede diversi valori indicativi per durate e intensità diverse degli influssi delle vibrazioni.

Indipendentemente dall'adempimento ai valori limite, nei sensi della legge VIA articolo 17 è da fare in modo che siano utilizzati soltanto macchinari e tecnologie che corrispondano all'attuale stato della tecnica.

Per l'osservanza dei valori limite per le vibrazioni nella fase di costruzione risulta utile una sorveglianza tramite misurazioni (Monitoring) unitamente ad uno stretto controllo delle misure costruttive e ad un accurato lavoro di pubbliche relazioni.

Per il Monitoring, nell'ulteriore corso della progettazione si dovrà reazzare un piano di monitoraggio. Nel presente rapporto, per le singole aree parziali si stabilirà dove, in base all'attuale stato della progettazione, si dovrà prevedere un monitoraggio almeno per la fase costruttiva.

Prima dell'esecuzione del progetto gli edifici coinvolti vanno sottoposti alla raccolta di materiale documentale a futura memoria della costruzione. Nel rilievo vanno indicati il tipo di edificio e le sue condizioni. In particolare prima dell'inizio dei lavori vanno documentati eventuali danni sugli edifici stessi.

Durante i lavori di costruzione negli edifici potenzialmente colpiti dalle vibrazioni vanno eseguite delle misure sulle oscillazioni. Gli apparecchi di misura saranno dotati di una funzione di controllo in remoto che consente una raccolta continua dei dati senza dover accedere all'edificio. In più gli apparecchi saranno dotati di una funzione di allarme che in caso di superamento dei valori limite informa il responsabile di cantiere e rende possibile l'attuazione tempestiva delle contromisure necessarie.

Queste contromisure possono essere (vd. anche capitolo 5.4.2):

- Modifica delle frequenze operative delle macchine per la costruzione come per esempio rulli compressori, vibrocostipatori per le palancolate eccetera.
- Predisposizione di superfici piane sulle strade di cantiere.
- Limitazione della velocità di percorrenza dei mezzi di cantiere, impiego di mezzi dal peso ridotto. Riduzione del carico dei camion.

- Änderung von Bauverfahren, etwa mechanisches Lösen statt Sprengen, Vorbohren bei Spundbohlen etc.
- Bei Sprengvortrieb Änderung im Sprengschema, Verringerung der Lademenge pro Zündstufe, Verringerung der Abschlagslänge.
- Nachtsprengverbote.

Für Sprengungen in sehr sensiblen Bereichen können weiterreichende Maßnahmen sein:

- Aufteilung der Ladung auf möglichst viele Zündstufen (Ausnutzung aller vorhandenen Zündstufen).
- Möglichst viele Entlastungslöcher im Bereich der Einbruchsschüsse (unbesetzte Großkaliberbohrlöcher).
- Entsprechend den Gebirgsverhältnissen entweder Keil- oder Paralleleinbruch verwenden.
- Aufteilung der Ortsbrust in Teilflächen.
- Abschlagstiefe nicht größer als sicher gelöst werden kann.

Für die Anrainer wird ein Informations- und Beschwerdemanagement eingerichtet. Es werden klare Ansprechpartner auf der Baustelle genannt, an die man sich im Fall von Belastungen oder Schäden wenden kann. Wichtige Bauarbeiten werden im Vorhinein durch Flugblatt oder Informationsveranstaltungen angekündigt.

5.3.2. Portalbereich Tulfes

5.3.2.1. Betriebsphase

Es sind keine Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen und sekundärem Luftschall vorzusehen.

5.3.2.2. Bauphase

Es sind keine Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen und sekundärem Luftschall vorzusehen.

5.3.3. Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

5.3.3.1. Betriebsphase

Es sind keine Maßnahmen zur Reduktion von

- Modifiche alle procedure costruttive, come ad esempio distacco meccanico al posto dell'impiego di esplosivo, perforazione preventiva per le palancole eccetera.
- Nel caso di avanzamento con esplosivo modifiche nello schema delle esplosioni, riduzione della carica dell'innesco, riduzione della lunghezza del tratto da demolire
- Divieto di esplosioni notturne

Per i brillamenti in aree particolarmente sensibili, si possono adottare ulteriori provvedimenti, tra cui:

- Suddivisione della quantità complessiva di esplosivo su un adeguato/elevato numero di ritardi dei detonatori.
- Elevato numero di fori liberi (non caricati) soprattutto in corrispondenza della rinora (fori a grosso diametro).
- Scelta del tipo di rinora (a forma di cuneo o rinora parallela) a seconda delle condizioni geologico - geotecniche dell'ammasso roccioso.
- Parzializzazione del fronte di scavo
- Riduzione della lunghezza di sfondo

Per i frontisti sarà organizzato un servizio di informazioni e di raccolta dei reclami. Saranno nominati ed individuati chiaramente le persone di riferimento in cantiere alle quali potersi rivolgere in caso di disturbi o danneggiamenti. I lavori importanti saranno resi noti anticipatamente mediante azioni di volantinaggio o manifestazioni informative.

5.3.2. Area portale di Tulfes

5.3.2.1. Fase di esercizio

Non sono da prevedersi interventi per la riduzione delle vibrazioni e del suono secondario.

5.3.2.2. Fase di costruzione

Non sono da prevedersi interventi per la riduzione delle vibrazioni e del suono secondario.

5.3.3. Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

5.3.3.1. Fase di esercizio

Non sono da prevedersi interventi per la riduzione

Erschütterungen und sekundärem Luftschall vorzusehen.

delle vibrazioni e del suono secondario.

5.3.3.2. Bauphase

Auf der Mittelgebirgsterrasse von Tulfes bis Aldrans werden viele Siedlungsgebiete durch den Sprengvortrieb trotz der beträchtlichen Tunnelüberdeckung relativ stark belastet.

Zur Reduktion der Erschütterungsbelastung kommen die Maßnahmen, die in Kapitel 5.3.1.2 zu Sprengungen aufgelistet sind, zur Anwendung.

Wichtigste Maßnahme ist ein Nachtsprengverbot, falls begleitende Messungen dies erfordern. Für die betroffene Bevölkerung wird ein Informations- und Beschwerdemanagement eingerichtet.

Im Weiteren ist durch ein Monitoring in Wohnhäusern und Denkmal geschützten Gebäuden im Bereich der Tunnelachse die Erschütterungsbelastung zu messen und je nach Stärke der Vibrationen sind weitere Maßnahmen nach Kapitel 5.3.1.2 anzuordnen.

5.3.3.2. Fase di costruzione

Sulla terrazza della Mittelgebirge da Tulfes ad Aldrans, nonostante la notevole copertura della galleria molte aree abitate sono interessate in modo abbastanza importante dall'inquinamento causato dall'avanzamento con brillamenti.

Per ridurre l'inquinamento da vibrazioni, si applicano le misure relative ai brillamenti elencate al capitolo 5.3.1.2.

La misura più importante è il divieto di effettuare esplosioni notturne, se le misurazioni effettuate lo esigeranno. Per la popolazione interessata sarà organizzato un servizio di gestione delle informazioni e dei reclami.

Inoltre, l'inquinamento da vibrazioni dovrà essere misurato mediante un monitoraggio negli edifici residenziali e in quelli sottoposti a tutela come monumenti storici nell'area degli assi della galleria e in base all'intensità delle vibrazioni dovranno essere predisposte misure ulteriori conformemente al capitolo 5.3.1.2.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: MAßNAHMENWIRKSAMKEIT UND RESTBELASTUNG – TEILRAUM FLUCHT- UND RETTUNGSSTOLLEN UMFABRUCH INNSBRUCK (TULFES – ALDRANS) TEMATICA VIBRAZIONI: EFFICACIA MISURE ED IMPATTO RESIDUO – AREA PARZIALE CUNICOLO DI SOCCORSO CIRCONVALLAZIONE DI INNSBRUCK (TULFES – ALDRANS)	
Bauphase / Fase di costruzione	
Eingriffserheblichkeit Rilevanza dell'intervento	Mittel – III Media – III
Wirksamkeit der Maßnahmen Efficacia delle misure	Reduktion der Erschütterungsbelastung bis zur Einhaltung der Richtwerte der DIN 4150-2 und ÖNORM S 9020 Riduzione dell'inquinamento da vibrazioni per il rispetto dei valori indicativi ai sensi DIN 4150-2 e ÖNORM S 9020
	Sehr gut wirksam Molto buona
Restbelastung Impatto residuo	Gering Basso

Tabelle 93: Themenbereich Erschütterungen: Maßnahmenwirksamkeit und Restbelastung für die Bauphase – Teilraum Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

Tabella 93: Tematica vibrazioni: Efficacia misure ed impatto residuo per la fase di costruzione - Area parziale Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)

Durch die Anwendung der Maßnahmen zu Sprengerschütterungen wird die Restbelastung für den Teilraum Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans) als gering eingestuft.

Con l'adozione delle misure relative alle vibrazioni originate dai brillamenti, l'impatto residuo per l'area parziale cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans) è classificato come basso.

5.3.4. Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd

5.3.4.1. Betriebsphase

Es sind keine Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen und sekundärem Luftschall vorzusehen.

5.3.4.2. Bauphase

Im Nahbereich der Autobahnraststätte Ampasser Hof ist auf eine ebene Oberfläche der Baustraße zu achten

In Ampass werden die Siedlungsgebiete durch den Sprengvortrieb des Fensterstollens relativ stark belastet.

Zur Reduktion der Erschütterungsbelastung kommen die Maßnahmen, die in Kapitel 5.3.1.2 zu Sprengungen aufgelistet sind, zur Anwendung.

Wichtigste Maßnahme ist ein Nachtsprengverbot, falls begleitende Messungen dies erfordern. Für die betroffene Bevölkerung wird ein Informations- und Beschwerdemanagement eingerichtet.

Im Weiteren ist durch ein Monitoring in Wohnhäusern und Denkmal geschützten Gebäuden von Ampass im Nahbereich des Fensterstollens die Erschütterungsbelastung zu messen und je nach Stärke der Vibrationen sind weitere Maßnahmen nach Kapitel 5.3.1.2 anzuordnen.

5.3.4. Area portale di Ampass compresi i depositi Ampass Nord e Sud

5.3.4.1. Fase di esercizio

Non sono da prevedersi interventi per la riduzione delle vibrazioni e del suono secondario.

5.3.4.2. Fase di costruzione

Nelle vicinanze dell'area di servizio Ampasser Hof
occorrerà predisporre una superficie piana per la
strada di cantiere

Ad Ampass, le aree abitate sono interessate in modo abbastanza importante dall'avanzamento con brillamenti della finestra di accesso.

Per ridurre l'inquinamento da vibrazioni, si applicano le misure relative ai brillamenti elencate al capitolo 5.3.1.2.

La misura più importante è il divieto di effettuare esplosioni notturne, se le misurazioni effettuate lo esigeranno. Per la popolazione interessata sarà organizzato un servizio di gestione delle informazioni e dei reclami.

Inoltre, l'inquinamento da vibrazioni dovrà essere misurato mediante un monitoraggio negli edifici residenziali e in quelli sottoposti a tutela come monumenti storici di Ampass e nelle vicinanze della finestra di accesso e in base all'intensità delle vibrazioni dovranno essere predisposte misure ulteriori conformemente al capitolo 5.3.1.2.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: MAßNAHMENWIRKSAMKEIT UND RESTBELASTUNG – TEILRAUM PORTALBEREICH AMPASS EINSCHLIEßLICH DEPONIE AMPASS NORD UND SÜD TEMATICA VIBRAZIONI: EFFICACIA MISURE ED IMPATTO RESIDUO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI AMPASS COMPRESO IL DEPOSITO AMPASS NORD E SUD	
Bauphase / Fase di costruzione	
Eingriffserheblichkeit Rilevanza dell'intervento	Mittel – III Media – III
Wirksamkeit der Maßnahmen Efficacia delle misure	Reduktion der Erschütterungsbelastung bis zur Einhaltung der Richtwerte der DIN 4150-2 und ÖNORM S 9020 Riduzione dell'inquinamento da vibrazioni per il rispetto dei valori indicativi ai sensi DIN 4150-2 e ÖNORM S 9020
	Sehr gut wirksam Molto buona
Restbelastung Impatto residuo	Gering Basso

Tabelle 94: Themenbereich Erschütterungen:
Maßnahmenwirksamkeit und

Tabella 94: Tematica vibrazioni: Efficacia misure ed impatto residuo per la fase di

*Restbelastung für die Bauphase
Teilraum Portalbereich Ampass
einschließlich Deponie Ampass Nord
und Süd*

*costruzione - Area parziale Zona
portale di Ampass compresi i depositi
Ampass Nord e Sud*

Durch die Anwendung der Maßnahmen zu Sprengerschütterungen wird die Restbelastung für den Teilraum Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd als gering eingestuft.

Con l'adozione delle misure relative alle vibrazioni originate dai brillamenti, l'impatto residuo per l'area parziale Area portale di Ampass compreso il deposito Ampass Nord e Sud è classificato come basso.

5.3.5. Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht

5.3.5. Area portale di Innsbruck / Gola del Sill

5.3.5.1. Betriebsphase

5.3.5.1. Fase di esercizio

Bei der unterirdischen Streckenführung wird im Bereich der Siedlungsflächen am Fahrweg ein Masse-Feder-System vom Typ II vorgesehen (Oströhre Gleis1 Richtung Hbf. km 1,30 - km 1,75; Oströhre Gleis1 Richtung Frachthf. km 0,17 – Abzweigung bei km 0,55). Unter der Voraussetzung, dass der Ostflügel des Bierstindl erhalten bleibt, wird zwischen km 1,54 und km 1,63 wird ein schweres Masse-Feder-System vom Typ I vorgesehen (D0118-00299).

Nel tracciamento sotterraneo, nell'area degli insediamenti abitativi è previsto un sistema a masse flottanti del tipo II sulla via di corsa (galleria est binario dispari direzione Staz. centr. km 1,30 - km 1,75; galleria est binario dispari direzione Scalo merci km 0,17 – diramazione al km 0,55). Ponendo come condizione il mantenimento dell'ala est del Bierstindl, tra il km 1,54 e il km 1,63 è previsto un sistema a masse flottanti pesante del tipo I (D0118-00299).

Bei der oberirdischen Streckenführung wird im Bereich der Siedlungsflächen am Fahrweg eine Unterschottermatte auf Betonplatte vorgesehen (Westgleis Richtung Hbf. km 1,28² - km 1,75³ bzw. Portal der Bestandsstrecke Richtung Brenner; Gleis 2 Richtung Frachthf. km 0,17⁴ - Abzweigung bei km 0,38⁴) (D0118-00293).

Nel tracciamento in superficie, nell'area delle zone abitate sono previsti un materassini sottoballast su piastra in c.a. sulla via di corsa (binario ovest direzione Staz. centr. km 1,28² - km 1,75³ o portale della linea esistente direzione Brennero; binario pari direzione Scalo merci km 0,17⁴ – diramazione al km 0,38⁴) (D0118-00293).

Für detailliertere Angaben zu den Erschütterungsschutzmaßnahmen siehe die Ausführungen im Bericht D0118-00283 „Fahrbahn und Erschütterungsschutz – Einreichplanung“, den Lageplan D0118-00288 und die Schnitte D0118-02579, D0118-03615, D0118-00293, D0118-00296, D0118-00299. Einen Überblick über die Erschütterungsmaßnahmen am Gleis gibt Abbildung 13:

Per i particolari precisi delle misure a protezione dalle vibrazioni, cfr le spiegazioni nel rapporto D0118-00283 “Sovrastruttura ferroviaria e protezione dalle vibrazioni – Progettazione da inoltrare“, il piano D0118-00288 e le sezioni D0118-02579, D0118-03615, D0118-00293, D0118-00296, D0118-00299. L'illustrazione 13: mostra una visione d'insieme delle misure contro le vibrazioni al binario.

² Kilometrierung des Gleises 1 / chilometraggio del binario dispari

³ Kilometrierung des Gleises 2 / chilometraggio del binario pari

⁴ Kilometrierung des Gleises 1 zum Frachthof / chilometraggio del binario dispari alla stazione merci

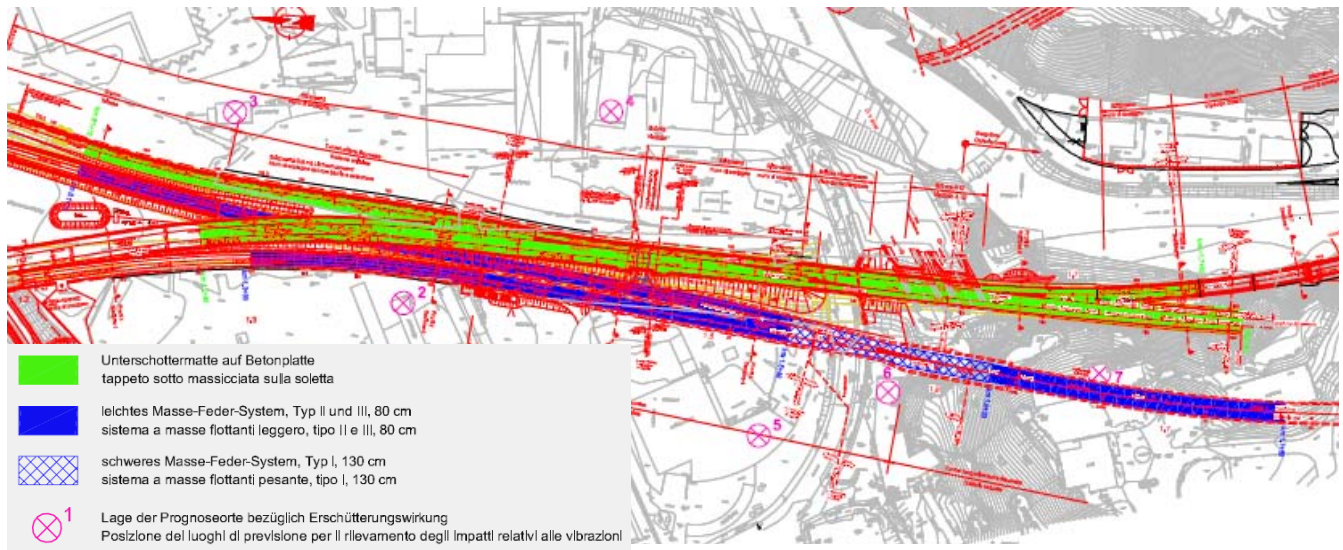


Abbildung 13: Maßnahmenübersicht für die Betriebssituation Z21 im Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht (Ausschnitt aus Plan D0118-00288).

Illustrazione 13: Visione d'insieme delle misure per la situazione di esercizio Z21 nell'area parziale Zona portale Innsbruck / Gola del Sill (estratto del piano D0118-00288).

In Tabelle 95: werden die Prognoseresultate (wahrscheinlichster Fall) für den Prognosezustand Z21 mit Maßnahmen zusammengefasst und anhand der einzuhaltenden Grenzwerte beurteilt. Zur Information werden die Werte für die Ist-Situation Z0 an den Prognoseorten im Bereich der Umfahrung Innsbruck ebenfalls angegeben.

Nella Tabella 95: sono riassunti i risultati previsionali (caso più probabile) per lo stato previsionale Z21 con misure; i risultati sono valutati in base ai valori limite da rispettare. Per informazione sono anche indicati i valori per la situazione attuale Z0 nei punti di previsione nell'area della circoscrizione di Innsbruck.

Mit den vorgesehenen Maßnahmen können an den Prognoseorten für den wahrscheinlichen Fall die Grenzwerte vor allem für den halten werden. Gegenüber der Ist-Situation wird jedoch bei allen Prognoseorten mit Ausnahme der Nr. 1, Südbahnstr. 3, eine Verbesserung der Belastung bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls erreicht.

Nel caso più probabile, con le misure previste nei punti di previsione non saranno rispettati i valori limite in singoli edifici, soprattutto in relazione al suono secondario. Tuttavia, rispetto alla situazione attuale in tutti i luoghi di previsione, ad eccezione del n° 1, Südbahnstr. 3, si otterrà un miglioramento dell'inquinamento in relazione alle vibrazioni e al suono secondario.

Im Bereich des Prognoseortes Nr. 1, Südbahnstr. 3, wird keine Erschütterungsschutzmaßnahme vorgesehen, da sich gegenüber der heutigen Situation kaum etwas ändert und für die Belastung die Bahnstrecke Richtung Innsbruck-Westbahnhof deutlich maßgebend ist.

Nell'area del luogo di previsione n° 1, Südbahnstr. 3, non è prevista alcuna misura a protezione dalle vibrazioni, in quanto rispetto alla situazione attuale non cambia quasi nulla e per l'inquinamento è chiaramente determinante il tratto ferroviario direzione Innsbruck-Westbahnhof.

Bei den meisten anderen Prognoseorten ist für die Gesamtbelastung die oberirdische Streckenführung maßgebend. In Kombination mit dem Direkttschall der Zugvorbeifahrten spielt der sekundäre Luftschall in diesem Fall nur noch eine untergeordnete Rolle.

Nella maggior parte degli altri punti di previsione, per l'inquinamento complessivo è determinante il tracciamento in superficie. In combinazione con il rumore diretto del passaggio dei treni, in questo caso il suono secondario svolge solo un ruolo trascurabile.

Die vorgesehenen Maßnahmen an der offenen Streckenführung entsprechen den anerkannten Regeln der Technik. Sie reduzieren die Erschütterungsbelastung im Mittel um 50% und den Pegel des sekundären Luftschalls um bis zu 10 dBA.

Le misure previste in corrispondenza del percorso aperto corrispondono alle regole riconosciute della tecnica. Esse riducono l'inquinamento da vibrazioni in misura del 50% e il livello del suono secondario fino a 10 dBA.

PROGNOSERESULTATE BEZÜGLICH ERSCHÜTTERUNGEN UND SEKUNDÄREN LUFTSCHALLS – TEILRAUM PORTALBEREICH INNSBRUCK / SILLSCHLUCHT							
RISULTATI DELLE PREVISIONI IN RELAZIONE ALLE VIBRAZIONI E AL SUONO SECONDARIO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI INNSBRUCK / GOLA DEL SILL							
Betriebsphase mit Maßnahmen / Fase di esercizio con misure							
Nr. / N°	Prognoseort, Nutzung / Luogo di previsione, uso	Km Gleis 1; Abstand / km binario dispari; distanza	Zustand / Stato	Erschütterungen / Vibrazioni K _{B,S}		Sekundärer Luftschall / Suono secondario L _{A,max,m} [dBA]	
				Tag / giorno	Nacht / notte	Tag / giorno	Nacht / notte
1	Südbahnstr. 3, Innsbruck Wohnen / Abitazione	km 1,00; 29 m	Z0	0,24	0,10	37	33
			Z21	0,24	0,10	37	33
2	Klostergasse 7, Innsbruck Wohnen / Abitazione	km 1,37; 8 m	Z0	0,47	0,19	41	37
			Z21	0,07	0,06	33	33
3	St. Bartlmä 6, Innsbruck Wohnen / Abitazione	km 1,29; 24 m	Z0	0,22	0,22	33	33
			Z21	0,19	0,19	33	33
4	St. Bartlmä 2a, Innsbruck Büro / Ufficio	km 1,45; 54 m	Z0	0,12	0,12	27	27
			Z21	0,08	0,08	26	26
5	Klostergasse 11, Innsbruck Büro / Ufficio	km 1,53; 29 m	Z0	0,04	0,04	25	25
			Z21	0,02	0,02	22	22
6	Klostergasse 6, Innsbruck Büro / Ufficio	km 1,58; 8 m	Z0	0,08	0,08	31	31
			Z21	0,04	0,04	28	28
7	Bergisl 2, Innsbruck unbestimmt / non rilevato	km 1,65; 44 m	Z0	0,04	0,04	28	28
			Z21	0,02	0,02	23	23
Grenzwerte / Valori limite				0,10	0,10	25	25

Tabelle 95: Prognoseresultate Erschütterungen: und sekundärer Luftschall für die Ist-Situation Z0 und Betriebssituation Z21 mit Maßnahmen – Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht. Werte fett und grau hinterlegt = Grenzwertüberschreitung

Tabella 95: Risultati delle previsioni riguardo le vibrazioni e il suono secondario per la situazione attuale Z0 e la fase di esercizio Z21 con misure – Area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill. Valori in grassetto su sfondo grigio = superamento dei valori limite

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: MAßNAHMENWIRKSAMKEIT UND RESTBELASTUNG – TEILRAUM PORTALBEREICH INNSBRUCK / SILLSCHLUCHT TEMATICA VIBRAZIONI: EFFICACIA MISURE ED IMPATTO RESIDUO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI INNSBRUCK / GOLA DEL SILL	
Betriebsphase / Fase di esercizio	
Eingriffserheblichkeit Rilevanza dell'intervento	Hoch – IV Forte – IV
Wirksamkeit der Maßnahmen Efficacia delle misure	Reduktion der Belastung bezüglich Erschütterungen um ca. 50% und des sekundären Luftschalls um 3-10 dBA Riduzione dell'inquinamento da vibrazioni di circa il 50% e del suono secondario di 3-10 dBA
	Gut wirksam Buona
Restbelastung Impatto residuo	Mittel Media

Tabelle 96: Themenbereich Erschütterungen: Maßnahmenwirksamkeit und

Tabella 96: Tematica vibrazioni: Efficacia misure ed impatto residuo per la fase di

*Restbelastung für die Betriebsphase –
Teilraum Portalbereich Innsbruck /
Sillschlucht*

Durch den Einbau der Erschütterungsschutzmaßnahmen am Fahrweg wird die Restbelastung für den Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht als mittel eingestuft, da die Grenzwerte bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls trotz der Maßnahmen in einzelnen Gebäuden wahrscheinlich nicht eingehalten werden können.

Eine Verbesserung der Erschütterungsprognosen wird durch die vorgesehenen Messungen der Übertragungseigenschaften vom Tunnel in die Gebäude im Rohbauzustand der Tunnelröhren erreicht.

Um ein Optimum an Dämmleistung herauszuholen können anhand der Resultate dieser Messungen die Maßnahmen den Bedürfnissen entsprechend noch präziser abgestimmt werden.

5.3.5.2. Bauphase

Die nächsten Siedlungsflächen zu den Portalen der Zufahrtstollen und des Entwässerungstollen werden durch den Sprengvortrieb der Stollen zumindest in der Anfangsphase belastet.

Zur Reduktion der Erschütterungsbelastung kommen die Maßnahmen, die in Kapitel 5.3.1.2 zu Sprengungen aufgelistet sind, zur Anwendung.

In der Anfangsphase der Stollenvortriebe, solange die Erschütterungsimmissionen aus den Sprengungen noch über den Nachtrichtwerten liegen, wird ein Nachtsprengverbot ausgesprochen. Für die betroffene Bevölkerung wird ein Informations- und Beschwerdemanagement eingerichtet.

Im Weiteren ist durch ein Monitoring in den exponiertesten Wohn- und Gewerbegebäuden (zumindest bei den Prognoseorten 2 bis 7) sowie in denkmalgeschützten Gebäuden im Nahbereich der Baustellen in Innsbruck die Erschütterungsbelastung zu messen und je nach Stärke der Vibrationen sind weitere Maßnahmen nach Kapitel 5.3.1.2 anzuordnen.

Materialanlieferungen finden weitgehend auf bestehenden Straßen statt. Im Nahbereich von Siedlungsflächen ist auf eine ebene Fahrbahn zu achten. Bei Bedarf ist die Erschütterungsbelastung in exponierten Wohnhäusern und denkmalgeschützten Gebäuden durch ein Monitoring zu überwachen und allenfalls betriebliche Maßnahmen anzuordnen.

*esercizio – Area parziale Zona portale
di Innsbruck / Gola del Sill*

Con il montaggio delle misure antivibrazioni sulla via di corsa, l'Impatto residuo per l'area parziale Zona portale Innsbruck / Gola del Sill è classificato come medio, in quanto in singoli edifici probabilmente non sarà possibile rispettare i valori limite relativi alle vibrazioni e al suono secondario nonostante le misure adottate.

È possibile ottenere un miglioramento delle previsioni in relazione alle vibrazioni per mezzo delle previste misurazioni delle caratteristiche di trasmissione dalla galleria agli edifici nello stato di costruzione grezzo delle canne della galleria.

Per raggiungere un risultato ottimale in termini di smorzamento, in base ai risultati di tali misurazioni è possibile concordare le misure adattandole in modo ancora più preciso alle esigenze.

5.3.5.2. Fase di costruzione

Le aree abitate più vicine ai portali dei cunicoli di accesso e di drenaggio sono interessate dall'avanzamento con brillamenti del cunicolo almeno nella fase iniziale.

Per ridurre l'inquinamento da vibrazioni, si applicano le misure relative ai brillamenti elencate al capitolo 5.3.1.2.

Nella fase iniziale degli avanzamenti del cunicolo, fin quando le immissioni di vibrazioni originate dai brillamenti saranno ancora al di sopra dei valori indicativi per la notte, sarà concordato il divieto di effettuare esplosioni notturne. Per la popolazione interessata sarà organizzato un servizio di gestione delle informazioni e dei reclami.

Inoltre, l'inquinamento da vibrazioni dovrà essere misurato mediante un monitoraggio negli edifici residenziali, commerciali (almeno per i luoghi di previsione da 2 a 7) e in quelli sottoposti a tutela come monumenti storici nelle vicinanze dei cantieri a Innsbruck, e in base all'intensità delle vibrazioni dovranno essere predisposte misure ulteriori conformemente al capitolo 5.3.1.2.

Le consegne di materiali avvengono prevalentemente utilizzando le strade esistenti. In prossimità delle aree abitate occorrerà fare in modo che la carreggiata sia piana. In caso di necessità, l'inquinamento da vibrazioni nelle abitazioni residenziali esposte e negli edifici sottoposti a tutela come monumenti storici dovrà essere monitorato e se necessario si dovranno predisporre misure relative all'esercizio.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: MAßNAHMENWIRKSAMKEIT UND RESTBELASTUNG – TEILRAUM PORTALBEREICH INNSBRUCK / SILLSCHLUCHT TEMATICA VIBRAZIONI: EFFICACIA MISURE ED IMPATTO RESIDUO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI INNSBRUCK / GOLA DEL SILL	
Bauphase / Fase di costruzione	
Eingriffserheblichkeit Rilevanza dell'intervento	Mittel – III Media – III
Wirksamkeit der Maßnahmen Efficacia delle misure	Reduktion der Erschütterungsbelastung bis zur Einhaltung der Richtwerte der DIN 4150-2 und ÖNORM S 9020 Riduzione dell'inquinamento da vibrazioni per il rispetto dei valori indicativi ai sensi DIN 4150-2 e ÖNORM S 9020
	Gut wirksam Buona
Restbelastung Impatto residuo	Gering Basso

Tabelle 97: Themenbereich Erschütterungen: Maßnahmenwirksamkeit und Restbelastung für die Bauphase – Teilraum Portalbereich Innsbruck / Siltschlucht

Tabella 97: Tematica vibrazioni: Efficacia misure ed impatto residuo per la fase di costruzione - Area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill

Durch die Anwendung der Maßnahmen zu Sprengerschütterungen und weiteren Maßnahmen zu Bauarbeiten wird die Restbelastung für den Teilraum Portalbereich Innsbruck / Siltschlucht als gering eingestuft.

Applicando le misure contro le vibrazioni da brillamenti ed altre misure in relazione ai lavori di costruzione, l'impatto residuo nella zona parziale Area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill viene classificato come basso.

Während der Phase Baugrubenerrichtung ist es nicht ausgeschlossen, dass die Restbelastung kurzfristig für einzelne Gebäude als mittel eingestuft werden muss.

Durante la fase della costruzione dello scavo, non è da escludere che a breve termine l'impatto residuo per singoli edifici possa essere classificato come medio.

5.3.6. Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)

5.3.6. Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)

5.3.6.1. Betriebsphase

5.3.6.1. Fase di esercizio

In den beiden Röhren des Haupttunnels wird als Erschütterungsschutzmaßnahme am Fahrweg ein leichtes Masse-Feder-System vom Typ II oder III (Gleis 1 und Gleis 2 km 2,90 - km 4,60) vorgesehen.

Nelle due canne della galleria principale (binario dispari e binario pari km 2,90 - km 4,60) come misura di protezione dalle vibrazioni è previsto l'impiego di un sistema a masse flottanti leggero del tipo II o III.

In den Röhren der Verbindungstunnel zur Umfahrung Innsbruck wird als Erschütterungsschutzmaßnahme am Fahrweg ein leichtes Masse-Feder-System vom Typ II oder III bei Fester Fahrbahn (Gleis 1 km 3,35 - km 4,30; Gleis 2 km 3,15 - km 3,80) bzw. eine Unterschottermatte bei Schotterfahrbahn (Gleis 1 km 0,00 - km 3,30; Gleis 2 km 0,00 - km 3,10) vorgesehen. Der Übergang von der Schotterfahrbahn der Umfahrung Innsbruck zur Festen Fahrbahn in den Verbindungsröhren muss wegen einer bautechnischen Maßnahmenlücke von 50 m Länge in einem Bereich stattfinden, wo Siedlungsflächen wegen dieser Körperschallbrücke in ausreichendem

Nelle canne delle gallerie di interconnessione alla circonvallazione Innsbruck come misura di protezione dalle vibrazioni è previsto l'impiego di un sistema a masse flottanti leggero del tipo II o III (binario dispari km 3,35 - km 4,30; binario pari km 3,15 - km 3,80), o rispettivamente materassini sottoballast nel caso di una sovrastruttura in massicciata (binario dispari km 0,00 - km 3,30; binario pari km 0,00 - km 3,10). La zona di transizione tra la sovrastruttura in massicciata della circonvallazione di Innsbruck e la piattaforma in cemento armato nelle canne di interconnessione deve essere situata, a causa di un impedimento tecnico di misure lungo 50 m, in una zona dalla quale

Abstand liegen.

aree residenziali sono situate sufficientemente lontane, a causa della trasmissione di rumore secondario.

Für detailliertere Angaben zum Masse-Feder-System siehe die Ausführungen im Bericht D0118-00283 „Fahrbahn und Erschütterungsschutz – Einreichplanung“, den Schemaplan D0118-02918 und die Schnitte D0118-03585, D0118-03586, D0118-04485, D0118-04486, D0118-04487, D0118-04488, D0118-00291. Einen Überblick über die Erschütterungsmaßnahmen am Gleis gibt Abbildung 14:

Per indicazioni dettagliate sul sistema a masse flottanti, cfr. le spiegazioni nel rapporto D0118-00283 “Sovrastruttura ferroviaria e protezione dalle vibrazioni – Progettazione da presentare“, il piano schematico D0118-002918 e le sezioni D0118-03585, D0118-03586, D0118-04485, D0118-04486, D0118-04487, D0118-04488, D0118-00291. L'illustrazione 14: mostra una visione d'insieme delle misure contro le vibrazioni al binario.

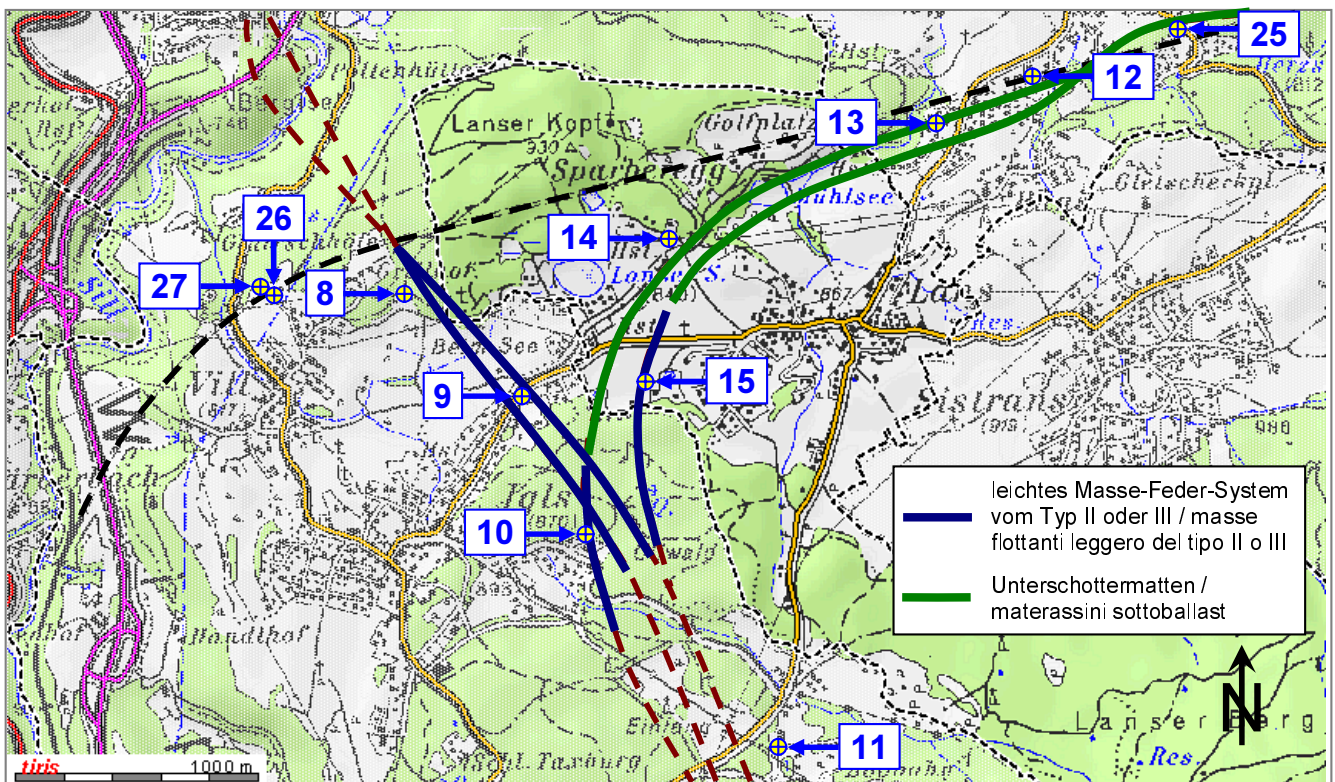


Abbildung 14: Maßnahmenübersicht für die Betriebssituation Z21 im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)

Illustrazione 14: Vista d'insieme delle misure per la situazione di esercizio Z21, nell'area parziale della Galleria principale, tratto Terrazza del Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)

In Tabelle 98: werden die Prognoseresultate (schlimmster Fall) für den Prognosezustand Z21 mit Maßnahmen zusammengefasst und anhand der einzuhaltenden Grenzwerte beurteilt. Zur Information werden die Werte für die Ist-Situation Z0 an den Prognoseorten im Bereich der Umfahrung Innsbruck ebenfalls angegeben.

Nella Tabella 98: sono riassunti i risultati delle previsioni (caso peggiore) per lo stato previsionale Z21 con misure. Tali risultati sono valutati in base ai valori limite da rispettare. Per informazione sono anche indicati i valori per la situazione attuale Z0 nei punti di previsione nell'area della circonvallazione di Innsbruck.

Im schlimmsten Fall wird in Aldrans nur wegen des bestehenden Tunnels der Umfahrung Innsbruck eine geringe Grenzwertüberschreitung beim sekundären Luftschall zu verzeichnen sein, d.h. einzelne Züge können knapp hörbar sein. Dies wird jedoch nur bei Gebäuden sein, bei denen schon in der Ist-Situation eine leichte Vorbelastung bezüglich des sekundären

Nel caso peggiore, ad Aldrans è da segnalarsi un lieve superamento dei valori limite in relazione al suono secondario solo a causa della galleria esistente della circonvallazione di Innsbruck, cioè singoli treni possono essere appena udibili. Ciò tuttavia si verifica solo negli edifici dove già nella situazione attuale è presente un lieve livello iniziale di inquinamento in relazione al suono secondario

Luftschalls von der Umfahrung Innsbruck besteht.

Bei allen anderen Gebäuden in diesem Teilraum werden mit hoher Wahrscheinlichkeit die Grenzwerte bezüglich Erschütterungen und sekundärem Luftschall eingehalten.

originato dalla circonvallazione di Innsbruck.

In tutti gli altri edifici di questa area parziale è molto probabile che i valori limite relativi alle vibrazioni e al suono secondario siano rispettati.

PROGNOSERESULTATE BEZÜGLICH ERSCHÜTTERUNGEN UND SEKUNDÄREN LUFTSCHALLS – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT MITTELGEBIRGSTERRASSE (ALDRANS – PATSCH) RISULTATI DELLE PREVISIONI RIGUARDO LE VIBRAZIONI E IL SUONO SECONDARIO – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO TERRAZZA DELLA MITTELGEBIRGE (ALDRANS – PATSCHE)							
Betriebsphase mit Maßnahmen / Fase di esercizio con misure							
Nr. / N°	Prognoseort, Nutzung / Luogo di previsione, uso	Km Gleis 1; räuml. Abstand / km binario dispari; distanza	Zustand / Stato	Erschütterungen / Vibrazioni K _{B,s}		Sekundärer Luftschall / Suono secondario L _{A,max,m} [dBA]	
				Tag / giorno	Nacht / notte	Tag / giorno	Nacht / notte
8	Grillhofweg 40, Vill Wohnen / abitazione	km 3,06; 260 m	Z0 ----- Z21	0,01 ----- 0,01	0,01 ----- 0,00	23 ----- 23 (20) **)	23 ----- 20
9	Lanser Str. 44, Igls Wohnen / abitazione	km 3,69; 250 m	Z21	0,00	0,00	21	21
10	Badhausstr. 19c, Igls Wohnen / abitazione	km 4,30; 293 m	Z21	0,01	0,01	24	24
11	Heiligwasserwiese 1, Igls Büro / ufficio	km 5,45; 390 m	Z21	0,01	0,01	23	23
12	Lanser Str. 7b, Aldrans Wohnen / abitazione	km 0,46 *), 143 m	Z0 ----- Z21	0,01 ----- 0,01	0,01 ----- 0,01	28 ----- 28 (25) ****)	28 ----- 25
13	Bahnhofweg 21, Aldrans Wohnen / abitazione	km 0,96 *), 154 m	Z0 ----- Z21	0,01 ----- 0,01	0,01 ----- 0,01	27 ----- 27 (21) ****)	27 ----- 21
14	Am Seerosenweiher 125, Lans Wohnen / abitazione	km 2,11 *), 229 m	Z0 ----- Z21	0,01 ----- 0,01	0,01 ----- 0,01	25 ----- 25 (18) ****)	25 ----- 18
15	Am Winkel 207, Lans Wohnen / abitazione	km 3,44 **), 262 m	Z21	0,01	0,01	24	24
25	Rinner Str. 11a, Aldrans Wohnen / abitazione	km 0,65 **), 180 m	Z0 ----- Z21	0,01 ----- 0,01	0,01 ----- 0,01	26 ----- 26 (23) ****)	26 ----- 23
26	Poltenweg 49/47, Vill Wohnen / abitazione	km 13,74 ***), 164 m	Z0 ----- Z20	0,00 ----- 0,00	0,00 ----- 0,00	21 ----- 21	21 ----- 21
27	Poltenweg 41, Vill Wohnen / abitazione	km 13,74 ***), 162 m	Z0 ----- Z20	0,00 ----- 0,00	0,00 ----- 0,00	21 ----- 21	21 ----- 21
Grenzwerte / Valori limite				0,10	0,10	25	25
*) Verbindungstunnel Gleis 2 / Galleria di interconnessione binario pari **) Verbindungstunnel Gleis 1 / Galleria di interconnessione binario dispari ***) Umfahrung Innsbruck / Circonvallazione di Innsbruck ****) in Klammern nur Neubaustrecke / Tra parentesi solo tratto di nuova costruzione							

Tabelle 98: Prognoseresultate Erschütterungen und sekundärer Luftschall für die Ist-Situation Z0 und Betriebssituation Z21 mit Maßnahmen – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch). Werte fett und grau hinterlegt = Grenzwertüberschreitung

Tabella 98: Risultati delle previsioni in relazione alle vibrazioni e al suono secondario per la situazione attuale Z0 e la fase di esercizio Z21 con misure – Area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch). Valori in grassetto su sfondo grigio = superamento dei valori limite

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: MAßNAHMENWIRKSAMKEIT UND RESTBELASTUNG – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT MITTELGEBIRGSTERRASSE (ALDRANS – PATSCH) TEMATICA VIBRAZIONI: EFFICACIA MISURE ED IMPATTO RESIDUO – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO TERRAZZA DELLA MITTELGEBIRGE (ALDRANS – PATSCH)	
Betriebsphase / Fase di esercizio	
Eingriffserheblichkeit	Gering – II
Rilevanza dell'intervento	Basso – II
Wirksamkeit der Maßnahmen Efficacia delle misure	Einhaltung der Grenzwerte bezüglich Erschütterungen und des sekundären Luftschalls Rispetto dei valori limite in relazione alle vibrazioni e al suono secondario
	Sehr gut wirksam Molto buona
Restbelastung Impatto residuo	Keine bis sehr gering Nessuno o trascurabile

Tabelle 99: Themenbereich Erschütterungen: Maßnahmenwirksamkeit und Restbelastung für die Betriebsphase – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)

Tabella 99: Tematica vibrazioni: Efficacia misure ed impatto residuo per la fase di esercizio – Area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)

Durch den Einbau der Erschütterungsschutzmaßnahmen am Gleis wird die Restbelastung für den Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) als keine bis sehr gering eingestuft.

Con il montaggio delle misure antivibrazioni in corrispondenza dei binari, l'Impatto residuo per l'area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch) è classificato da nessuno a trascurabile.

5.3.6.2. Bauphase

Auf der Mittelgebirgsterrasse von Aldrans bis Patsch werden viele Siedlungsgebiete durch den Sprengvortrieb trotz der beträchtlichen Tunnelüberdeckung relativ stark belastet.

Zur Reduktion der Erschütterungsbelastung kommen die Maßnahmen, die in Kapitel 5.3.1.2 zu Sprengungen aufgelistet sind, zur Anwendung.

Wichtigste Maßnahme ist ein Nachtsprengverbot, falls begleitende Messungen dies erfordern. Für die betroffene Bevölkerung wird ein Informations- und Beschwerdemanagement eingerichtet.

Im Weiteren ist durch ein Monitoring in mehreren Wohnhäusern und Denkmal geschützten Gebäuden im Bereich der Tunnelachsen die Erschütterungsbelastung zu messen und je nach Stärke der Vibrationen sind weitere Maßnahmen nach Kapitel 5.3.1.2 anzuordnen.

5.3.6.2. Fase di costruzione

Sulla terrazza della Mittelgebirge da Aldrans a Patsch nonostante l'estesa copertura della galleria molte aree abitate sono interessate in modo abbastanza importante dall'avanzamento con brillamenti.

Per ridurre l'inquinamento da vibrazioni, si applicano le misure relative ai brillamenti elencate al capitolo 5.3.1.2.

La misura più importante è il divieto di effettuare esplosioni notturne, se le misurazioni effettuate lo esigeranno. Per la popolazione interessata sarà organizzato un servizio di gestione delle informazioni e dei reclami.

Inoltre, l'inquinamento da vibrazioni dovrà essere misurato mediante un monitoraggio in diversi edifici residenziali e sotto tutela dei monumenti nell'area degli assi della galleria e in base all'intensità delle vibrazioni dovranno essere predisposte misure ulteriori conformemente al capitolo 5.3.1.2.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: MAßNAHMENWIRKSAMKEIT UND RESTBELASTUNG – TEILRAUM HAUPTTUNNEL ABSCHNITT MITTELGEBIRGSTERRASSE (ALDRANS – PATSCH) TEMATICA VIBRAZIONI: EFFICACIA MISURE ED IMPATTO RESIDUO – AREA PARZIALE GALLERIA PRINCIPALE TRATTO TERRAZZA DELLA MITTELGEBIRGE (ALDRANS – PATSCH)	
Bauphase / Fase di costruzione	
Eingriffserheblichkeit Rilevanza dell'intervento	Mittel – III Media – III
Wirksamkeit der Maßnahmen Efficacia delle misure	Reduktion der Erschütterungsbelastung bis zur Einhaltung der Richtwerte der DIN 4150-2 und ÖNORM S 9020 Riduzione dell'inquinamento da vibrazioni per il rispetto dei valori indicativi ai sensi DIN 4150-2 e ÖNORM S 9020
	Sehr gut wirksam Molto buona
Restbelastung Impatto residuo	Gering Basso

Tabelle 100: Themenbereich Erschütterungen: Maßnahmenwirksamkeit und Restbelastung für die Bauphase – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)

Tabella 100: Tematica vibrazioni: Efficacia misure ed impatto residuo per la fase di costruzione - Area Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)

Durch die Anwendung der Maßnahmen zu Sprengerschütterungen wird die Restbelastung für den Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) als gering eingestuft.

Con l'adozione delle misure relative alle vibrazioni originate dai brillamenti, l'impatto residuo per l'area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch) è classificato come basso.

5.3.7. Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd

5.3.7. Area portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud

5.3.7.1. Betriebsphase

Es sind keine Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen und sekundärem Luftschall vorzusehen.

5.3.7.1. Fase di esercizio

Non sono da prevedersi interventi per la riduzione delle vibrazioni e del suono secondario.

5.3.7.2. Bauphase

Zur Unterquerung der Autobahn A13 und des angrenzenden Rastplatzes ist ein schonendes Bauverfahren einzusetzen, um Schäden an Straßen und dem Gebäude mit den WC-Anlagen zu vermeiden (Monitoring).

Einzelne verstreute Gebäude im Bereich des Zufahrtstollens werden durch den Sprengvortrieb des Zufahrtstollens relativ stark belastet.

Zur Reduktion der Erschütterungsbelastung kommen die Maßnahmen, die in Kapitel 5.3.1.2 zu Sprengungen aufgelistet sind, zur Anwendung.

Wichtigste Maßnahme ist ein Nachtsprengverbot, falls begleitende Messungen dies erfordern. Für die

5.3.7.2. Fase di costruzione

Per passare sotto l'autostrada A13 e la confinante area di sosta dovrà essere impiegata una tecnica edilizia il più leggera possibile per evitare danni alle strade e agli edifici che alloggiare i WC (Monitoring).

Singoli edifici isolati nell'area del cunicolo di accesso sono interessati in modo relativamente importante dall'avanzamento con brillamenti del cunicolo di accesso.

Per ridurre l'inquinamento da vibrazioni, si applicano le misure relative ai brillamenti elencate al capitolo 5.3.1.2.

La misura più importante è il divieto di effettuare esplosioni notturne, se le misurazioni effettuate lo

betroffene Bevölkerung wird ein Informations- und Beschwerdemanagement eingerichtet.

Im Weiteren ist durch ein Monitoring in den Wohnhäusern im Nahbereich des Zufahrtstollens die Erschütterungsbelastung zu messen und je nach Stärke der Vibrationen sind weitere Maßnahmen nach Kapitel 5.3.1.2 anzuordnen.

Vibrazioni e
suono secondario

esigeranno. Per la popolazione interessata sarà organizzato un servizio di gestione delle informazioni e dei reclami.

Inoltre, l'inquinamento da vibrazioni dovrà essere misurato mediante un monitoraggio negli edifici residenziali e in quelli sottoposti a tutela come monumenti storici nelle vicinanze del cunicolo di accesso e in base all'intensità delle vibrazioni dovranno essere predisposte misure ulteriori conformemente al capitolo 5.3.1.2.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: MAßNAHMENWIRKSAMKEIT UND RESTBELASTUNG – TEILRAUM PORTALBEREICH AHRENTAL EINSCHLIEßLICH DEPONIE AHRENTAL SÜD TEMATICA VIBRAZIONI: EFFICACIA MISURE ED IMPATTO RESIDUO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI AHRENTAL, COMPRESO IL DEPOSITO AHRENTAL SUD	
Bauphase / Fase di costruzione	
Eingriffserheblichkeit Rilevanza dell'intervento	Mittel – III Media – III
Wirksamkeit der Maßnahmen Efficacia delle misure	Reduktion der Erschütterungsbelastung bis zur Einhaltung der Richtwerte der DIN 4150-2 und ÖNORM S 9020 Riduzione dell'inquinamento da vibrazioni per il rispetto dei valori indicativi ai sensi DIN 4150-2 e ÖNORM S 9020
	Sehr gut wirksam Molto buona
Restbelastung Impatto residuo	Gering Basso

*Tabelle 101: Themenbereich Erschütterungen:
Maßnahmenwirksamkeit und
Restbelastung für die Bauphase –
Teilraum Portalbereich Ahrental
einschließlich Deponie Ahrental Süd*

Tabella 101: Tematica vibrazioni: Efficacia misure ed impatto residuo per la fase di costruzione - Area parziale Zona portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud

Durch die Anwendung der Maßnahmen zu Sprengerschütterungen und Verdichtungsarbeiten wird die Restbelastung für den Teilraum Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd als gering eingestuft.

Con l'applicazione delle misure relative alle vibrazioni originate dai brillamenti e dai lavori di raffittimento, l'impatto residuo per l'area parziale Area portale Ahrental compreso il deposito Ahrental Sud è classificato come basso.

5.3.8. Deponie Europabrücke

5.3.8.1. Betriebsphase

Es sind keine Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen und sekundärem Luftschall vorzusehen.

5.3.8.2. Bauphase

Materialanlieferungen finden weitgehend auf bestehenden Straßen statt. Im Nahbereich von den Gebäuden der Raststätte Europabrücke ist auf eine ebene Fahrbahn zu achten. Ansonsten sind keine

5.3.8. Deposito Europabrücke

5.3.8.1. Fase di esercizio

Non sono da prevedersi misure per la riduzione delle vibrazioni e del suono secondario.

5.3.8.2. Fase di costruzione

Le consegne di materiali avvengono prevalentemente utilizzando le strade esistenti. In prossimità degli edifici nell'area di servizio Ponte Europa occorrerà fare in modo che la carreggiata sia

Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen und sekundärem Luftschall vorzusehen. Die Restbelastung ist als gering eingestuft.

piana. Per il resto non sono da prevedersi interventi per la riduzione delle vibrazioni e del suono secondario. L'inquinamento residuo viene valutato come basso.

5.3.9. Haupttunnel Abschnitt Viggartal

5.3.9. Galleria principale tratto Viggartal

5.3.9.1. Betriebsphase

Es sind keine Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen und sekundärem Luftschall vorzusehen.

5.3.9.1. Fase di esercizio

Non sono da prevedersi interventi per la riduzione delle vibrazioni e del suono secondario.

5.3.9.2. Bauphase

Es sind keine Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen und sekundärem Luftschall vorzusehen.

5.3.9.2. Fase di costruzione

Non sono da prevedersi interventi per la riduzione delle vibrazioni e del suono secondario.

5.3.10. Haupttunnel Abschnitt Arzthal - Navistal

5.3.10. Galleria principale tratto Arzthal - Navistal

5.3.10.1. Betriebsphase

Es sind keine Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen und sekundärem Luftschall vorzusehen.

5.3.10.1. Fase di esercizio

Non sono da prevedersi interventi per la riduzione delle vibrazioni e del suono secondario.

5.3.10.2. Bauphase

Es sind keine Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen und sekundärem Luftschall vorzusehen.

5.3.10.2. Fase di costruzione

Non sono da prevedersi interventi per la riduzione delle vibrazioni e del suono secondario.

5.3.11. Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal

5.3.11. Area portale di Wolf compreso il deposito Padastertal

5.3.11.1. Betriebsphase

Es sind keine Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen und sekundärem Luftschall vorzusehen.

5.3.11.1. Fase di esercizio

Non sono da prevedersi interventi per la riduzione delle vibrazioni e del suono secondario.

5.3.11.2. Bauphase

Die nächsten Siedlungsflächen zum Portal des Zufahrtstollens werden durch den Sprengvortrieb der Stollen zumindest in der Anfangsphase belastet.

Zur Reduktion der Erschütterungsbelastung kommen die Maßnahmen, die in Kapitel 5.3.1.2 zu Sprengungen aufgelistet sind, zur Anwendung.

In der Anfangsphase der Stollenvortriebe, solange die Erschütterungsimmissionen aus den Sprengungen noch über den Nachtrichtwerten liegen, wird ein Nachtsprengverbot ausgesprochen. Für die

5.3.11.2. Fase di costruzione

Le aree abitate più vicine al portale del cunicolo di accesso sono interessate dall'avanzamento con brillamenti del cunicolo almeno nella fase iniziale.

Per ridurre l'inquinamento da vibrazioni, si applicano le misure relative ai brillamenti elencate al capitolo 5.3.1.2.

Nella fase iniziale degli avanzamenti del cunicolo, fin quando le immissioni di vibrazioni originate dai brillamenti saranno ancora al di sopra dei valori indicativi per la notte, sarà concordato il divieto di

betroffene Bevölkerung wird ein Informations- und Beschwerdemanagement eingerichtet.

Im Weiteren ist durch ein Monitoring in den Wohnhäusern im Nahbereich des Zufahrtstollens die Erschütterungsbelastung zu messen und je nach Stärke der Vibrationen sind weitere Maßnahmen nach Kapitel 5.3.1.2 anzuordnen.

Materialanlieferungen finden weitgehend auf bestehenden Straßen statt. Im Nahbereich von Siedlungsflächen ist auf eine ebene Fahrbahn zu achten. Bei Bedarf ist die Erschütterungsbelastung in exponierten Wohnhäusern und Denkmal geschützten Gebäuden durch ein Monitoring zu überwachen und allenfalls betriebliche Maßnahmen anzuordnen.

effettuare esplosioni notturne. Per la popolazione interessata sarà organizzato un servizio di gestione delle informazioni e dei reclami.

Inoltre, l'inquinamento da vibrazioni dovrà essere misurato mediante un monitoraggio negli edifici residenziali nelle vicinanze del cunicolo di accesso e in base all'intensità delle vibrazioni dovranno essere predisposte misure ulteriori conformemente al capitolo 5.3.1.2.

Le consegne di materiali avvengono prevalentemente utilizzando le strade esistenti. In prossimità delle aree abitate occorrerà fare in modo che la carreggiata sia piana. In caso di necessità, l'inquinamento da vibrazioni nelle abitazioni residenziali esposte e negli edifici sottoposti a tutela come monumenti storici dovrà essere monitorato e se necessario si dovranno predisporre misure relative all'esercizio.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: MAßNAHMENWIRKSAMKEIT UND RESTBELASTUNG – TEILRAUM PORTALBEREICH WOLF EINSCHLIEßLICH DEPONIE PADASTERTAL TEMATICA VIBRAZIONI: EFFICACIA MISURE ED IMPATTO RESIDUO – AREA PARZIALE ZONA PORTALE DI WOLF COMPRESO IL DEPOSITO PADASTERTAL	
Bauphase / Fase di costruzione	
Eingriffserheblichkeit Rilevanza dell'intervento	Mittel – III Media – III
Wirksamkeit der Maßnahmen Efficacia delle misure	Reduktion der Erschütterungsbelastung bis zur Einhaltung der Richtwerte der DIN 4150-2 und ÖNORM S 9020 Riduzione dell'inquinamento da vibrazioni per il rispetto dei valori indicativi ai sensi DIN 4150-2 e ÖNORM S 9020
	Sehr gut wirksam Molto buona
Restbelastung Impatto residuo	Gering Basso

Tabelle 102: Themenbereich Erschütterungen: Maßnahmenwirksamkeit und Restbelastung für die Bauphase – Teilraum Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal

Tabella 102: Tematica vibrazioni: Efficacia misure ed impatto residuo per la fase di costruzione - Area parziale Zona portale di Wolf compreso il deposito Padastertal

Durch die Anwendung der Maßnahmen zu Sprengerschütterungen wird die Restbelastung für den Teilraum Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal als gering eingestuft.

Con l'adozione delle misure relative alle vibrazioni originate dai brillamenti, l'impatto residuo per l'area parziale Zona portale di Wolf compreso il deposito Padastertal è classificato come basso.

5.3.12. Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze

5.3.12. Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato

5.3.12.1. Betriebsphase

5.3.12.1. Fase di esercizio

Es sind keine Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen und sekundärem Luftschall

Non sono da prevedersi interventi per la riduzione delle vibrazioni e del suono secondario.

vorzusehen.

5.3.12.2. Bauphase

Es sind keine Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungen und sekundärem Luftschall vorzusehen.

5.3.13. Zusammenfassende Darstellung der Maßnahmenwirksamkeit und der Restbelastung

Die zusammenfassende Darstellung der Maßnahmenwirksamkeit und der Restbelastung für die **Betriebssituation** in den einzelnen Teilräumen der Tabelle 103: zeigt, dass mit Ausnahme der zwei Teilräume Portalbereich Innsbruck / Silsschlucht und Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) keine Maßnahmen erforderlich sind und somit auch mit keiner oder nur sehr geringer Restbelastung zu rechnen ist.

Im Teilraum Portalbereich Innsbruck / Silsschlucht ist die Maßnahmenwirksamkeit zwar gut, die Restbelastung wird dennoch als mittel eingestuft, da in einzelnen Gebäuden die Grenzwerte bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls wahrscheinlich nicht eingehalten werden können. Die Restbelastung liegt jedoch deutlich unter der Belastung der Ist-Situation.

Im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) ist die Maßnahmenwirksamkeit sehr gut. Es verbleibt keine bis eine sehr geringe Restbelastung, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass in einzelnen Häusern Züge über den sekundären Luftschall bei ruhiger Umgebung knapp wahrgenommen werden können.

Die zusammenfassende Darstellung der Maßnahmenwirksamkeit und der Restbelastung für die **Bausituation** in den einzelnen Teilräumen der Tabelle 104: zeigt, dass die Maßnahmenwirksamkeit in allen Teilräumen, wo Maßnahmen erforderlich sind, sehr gut ist und damit die Restbelastung als gering eingestuft werden kann.

5.3.12.2. Fase di costruzione

Non sono da prevedersi interventi per la riduzione delle vibrazioni e del suono secondario.

5.3.13. Descrizione conclusiva dell'efficacia degli interventi e degli impatti residui

La descrizione conclusiva dell'efficacia delle misure e dell'impatto residuo per la **Situazione di esercizio** nelle singole aree parziali della Tabella 103: mostra che, con l'eccezione delle due aree parziali area portale di Innsbruck / Gola del Sill e Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch), non è necessaria l'adozione di misure e quindi non è da prevedersi alcun impatto residuo o un impatto residuo trascurabile.

Nell'area Zona portale parziale Innsbruck / Gola del Sill l'efficacia delle misure è buona, anche se l'impatto probabilmente non sarà possibile rispettare i valori limite relativi alle vibrazioni e al suono secondario. Tuttavia, l'impatto residuo è chiaramente al di sotto dell'inquinamento presente nella situazione attuale.

Nell'area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch) l'efficacia delle misure è molto buona. L'impatto residuo è inesistente o trascurabile, poiché non si può escludere che in singole case e in un ambiente silenzioso i treni possano essere appena percepiti attraverso il suono secondario

La descrizione conclusiva dell'efficacia delle misure e dell'impatto residuo per la **Situazione di costruzione** nelle singole aree parziali della Tabella 104: mostra che in tutte le aree parziali dove è necessaria l'adozione di misure, l'efficacia delle misure stesse è molto buona e quindi l'impatto residuo può classificarsi come basso.

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: MAßNAHMENWIRKSAMKEIT UND RESTBELASTUNG / BETRIEBSPHASE TEMATICA VIBRAZIONI: EFFICACIA DELLE MISURE ED IMPATTO RESIDUO / FASE DI ESERCIZIO			
Teilraum Area parziale	Eingriffserheblichkeit Rilevanza intervento	Maßnahmenwirksamkeit Efficacia delle misure	Restbelastung Impatto residuo
Portalbereich Tulfes Area portale Tulfes	Keine – I Nessuna – I	Nicht erforderlich Non necessaria	Keine bis sehr gering Nessuno o trascurabile
Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck	Keine – I Nessuna – I	Nicht erforderlich Non necessaria	Keine bis sehr gering Nessuno o trascurabile
Portalbereich Ampass + Deponie Ampass N und S Area portale Ampass + deposito Ampass Nord e Sud	Keine – I Nessuna – I	Nicht erforderlich Non necessaria	Keine bis sehr gering Nessuno o trascurabile
Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht Area portale di Innsbruck / Gola del Sill	Hoch –IV Grande – IV	Gut Buona	Mittel Media
Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)	Gering –II Bassa – II	Sehr gut Molto buona	Keine bis sehr gering Nessuno o trascurabile
Portalbereich Ahrental + Deponie Ahrental Süd Area portale di Ahrental + il deposito Ahrental Süd	Keine – I Nessuna – I	Nicht erforderlich Non necessaria	Keine bis sehr gering Nessuno o trascurabile
Deponie Europabrücke Deposito Europabrücke	Keine – I Nessuna – I	Nicht erforderlich Non necessaria	Keine bis sehr gering Nessuno o trascurabile
Haupttunnel Abschnitt Viggartal Galleria principale tratto Viggartal	Keine – I Nessuna – I	Nicht erforderlich Non necessaria	Keine bis sehr gering Nessuno o trascurabile
Haupttunnel Abschnitt Arztal – Navistal Galleria principale tratto Arztal – Navistal	Keine – I Nessuna – I	Nicht erforderlich Non necessaria	Keine bis sehr gering Nessuno o trascurabile
Portalbereich Wolf + Deponie Padastertal Area portale Wolf + il deposito Padastertal	Keine – I Nessuna – I	Nicht erforderlich Non necessaria	Keine bis sehr gering Nessuno o trascurabile
Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato	Keine – I Nessuna – I	Nicht erforderlich Non necessaria	Keine bis sehr gering Nessuno o trascurabile

*Tabelle 103: Themenbereich Erschütterungen:
Darstellung der
Maßnahmenwirksamkeit und
Restbelastung / Betriebsphase*

*Tabella 103: Tematica vibrazioni: Descrizione
conclusiva dell'efficacia delle misure e
dell'impatto residuo / Fase di esercizio*

THEMENBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN: MAßNAHMENWIRKSAMKEIT UND RESTBELASTUNG / BAUPHASE TEMATICA VIBRAZIONI: EFFICACIA DELLE MISURE ED IMPATTO RESIDUO / FASE DI COSTRUZIONE			
Teilraum Area parziale	Eingriffserheblichkeit Rilevanza intervento	Maßnahmenwirksamkeit Efficacia delle misure	Restbelastung Impatto residuo
Portalbereich Tulfes Area portale Tulfes	Gering –II Bassa – II	Nicht erforderlich Non necessaria	Gering Basso
Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck	Mittel –III Media – III	Sehr gut Molto buona	Gering Basso
Portalbereich Ampass + Deponie Ampass N und S Area portale Ampass + deposito Ampass Nord e Sud	Mittel –III Media – III	Sehr gut Molto buona	Gering Basso
Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht Area portale di Innsbruck / Gola del Sill	Mittel –III Media – III	gut Buona	Gering Basso
Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)	Mittel –III Media – III	Sehr gut Molto buona	Gering Basso
Portalbereich Ahrental + Deponie Ahrental Süd Area portale di Ahrental + il deposito Ahrental Süd	Mittel –III Media – III	Sehr gut Molto buona	Gering Basso
Deponie Europabrücke Deposito Europabrücke	Gering –II Bassa – II	Nicht erforderlich Non necessaria	Gering Basso
Haupttunnel Abschnitt Viggartal Galleria principale tratto Viggartal	Gering –II Bassa – II	Nicht erforderlich Non necessaria	Keine bis sehr gering Nessuno o trascurabile
Haupttunnel Abschnitt Arztal – Navistal Galleria principale tratto Arztal – Navistal	Gering –II Bassa – II	Nicht erforderlich Non necessaria	Keine bis sehr gering Nessuno o trascurabile
Portalbereich Wolf + Deponie Padastertal Area portale Wolf + il deposito Padastertal	Mittel –III Media – III	Sehr gut Molto buona	Gering Basso
Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato	Gering –II Bassa – II	Nicht erforderlich Non necessaria	Keine bis sehr gering Nessuno o trascurabile

*Tabelle 104: Themenbereich Erschütterungen:
Zusammenfassende Darstellung der
Maßnahmenwirksamkeit und
Restbelastung / Bauphase*

*Tabella 104: Tematica vibrazioni: Descrizione
conclusiva dell'efficacia delle misure e
dell'impatto residuo / Fase di
costruzione*

5.4. Beweissicherung und begleitende Kontrolle

5.4.1. Betriebsphase

Prinzipiell ist in der Betriebsphase keine Beweissicherung vorgesehen. Die Prognoseschärfe der erstellten Erschütterungsprognosen wird jedoch in einem mehrstufigen Verfahren während des Baus überprüft.

Nach Fertigstellung des Unterbauplanums bzw. des Tunnelbauwerks im Rohbau sind in den Teiluntersuchungsräumen, in denen Ausgleichsmaßnahmen wie Masse-Feder-Systeme erforderlich sind, vor Einbau von Fahrweg und Erschütterungsschutz Kontrollmessungen durchzuführen. Solche Kontrollmessungen erfolgen mit mechanischer Anregung auf dem erstellten Planum, vorzugsweise mit schweren Schwingungserregern, die so ausgerüstet sind, dass Admittanzmessungen durchgeführt werden können. Gleichzeitig werden in den benachbarten Gebäuden und ausgewählten Punkten die Schwingungsamplituden gemessen und dadurch der Ausbreitungsweg Fahrweg – Unterbau – Boden – Gebäude einer detaillierten Überprüfung unterzogen. Diese Messung ermöglicht eine letzte Überprüfung des erforderlichen Erschütterungsschutzes, auch eine Feinabstimmung der Lagersteifigkeit von Masse-Feder-Systemen. In einzelnen Fällen ist auch in dieser Phase noch eine Rücknahme des Erschütterungsschutzes möglich. Siehe dazu auch die Ausführungen im Bericht D0118-00286 „In situ Erschütterungsmessungen – Messkonzept“. Als neueste Entwicklung steht für die Übertragungsmessungen heute auch die Methode der Zug-Simulation zur Verfügung. Diese Methode soll angewandt werden, wenn sie zum Zeitpunkt der Planung der Messungen als sinnvoll erscheint.

In folgenden Teilräumen sind Transmissionsmessungen vorzusehen:

- Innsbruck / Silsschlucht
- Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)
- Navistal
- Schmirntal / Valsertal

Etwa sechs Monate nach Inbetriebnahme der Strecke sollte in ausgewählten Gebäuden eine letzte Kontrollmessung der Immissionswerte erfolgen, um die Einhaltung der Grenzwerte zu überprüfen. Die Frist von sechs Monaten dient dazu, die Messung bei bereits eingefahrenem Fahrweg durchzuführen.

Die endgültige Festlegung der Maßnahmen, die Beweissicherung und die Kontrolle müssen im

5.4. Accertamento ante operam e relativi controlli

5.4.1. Fase di esercizio

Principalmente, durante la fase di esercizio non è previsto un accertamento ante operam. La precisione delle previsioni delle vibrazioni tuttavia viene controllata durante la fase di costruzione con un procedimento a più livelli.

Dopo aver terminato il piano della sottostruttura risp. della costruzione della galleria nella fase di costruzione rustica, negli spazi esaminati in cui sono necessari misure di accomodamento come sistemi a massa flottante, sono da effettuare misurazioni di controllo prima di continuare la costruzione e prima dell'installazione di misure di protezione contro le vibrazioni. Queste misurazioni di controllo avvengono tramite impulsi meccanici sul piano costruito, se possibile con generatori di vibrazioni pesanti, i quali sono equipaggiati di modo che sia possibile fare delle misurazione di ammittanza. Allo stesso tempo, negli edifici vicini e in punti scelti vengono misurate le ampiezze delle oscillazioni e con ciò la via di propagazione "via trafficabile – sottostruttura – sottosuolo – edificio" può essere verificata. Questa misurazione rende possibile un'ultima verifica delle misure necessarie contro le vibrazioni, e anche una regolazione fine della rigidità degli appoggi di sistemi a massa flottante. In singoli casi in questa fase è anche possibile una diminuzione delle misure necessarie contro le vibrazioni. Vedi anche le spiegazioni nel rapporto D0118-00286 „Misurazioni delle vibrazioni in situ – concetto delle misurazioni“. Per le misurazioni delle trasmissioni, oggi è disponibile anche il nuovo metodo di simulazione dei treni, recentemente elaborato. Questo metodo dovrebbe essere applicato se giudicato sensato al momento delle pianificazioni delle misure.

Nelle seguenti aree parziali sono da prevedere misurazioni di trasmissione:

- Innsbruck / Gola del Sill
- Terrazzo della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)
- Navistal
- Schmirntal / Valsertal

Circa sei mesi dopo la messa in esercizio del tratto ferroviario, in edifici scelti dovrebbe essere effettuata una misurazione finale di controllo delle immissioni, per verificare che i valori limite siano rispettati. Il termine di sei mesi serve ad effettuare la misurazione su un tratto già rodato.

La scelta definitiva delle misure, l'accertamento ante operam ed il controllo devono svolgersi in

Einklang mit RVE 02.04.01, RVE 02.04.02 und RVE 02.04.03 erfolgen.

considerazione delle RVE 02.04.01, RVE 02.04.02 e RVE 02.04.03.

5.4.2. Bauphase

Vor Beginn der Bauarbeiten sind alle Gebäude in einem Streifen von 100 m beidseits der Trasse (offene Steckenführung), bis in 250 m Abstand von Tunneln und Stollen mit Sprengvortrieb, sowie in einem Streifen von 50 m Breite rund um Baustelleneinrichtungen und Zu- und Abfahrtswege von einem Fachmann beweiszusichern. Dabei sind insbesondere der Bauzustand der Gebäude und bestehende Bauschäden genau aufzunehmen und zu dokumentieren. Der angegebene Streifen ist deutlich breiter als der Raum, in dem Auswirkungen von Bauerschütterungen zu erwarten sind. Es hat sich jedoch gezeigt, dass zur Vermeidung bzw. schnellen Regelung von Streitigkeiten eine möglichst umfangreiche Beweissicherung für beide Seiten von Vorteil ist.

Während der Bauzeit wird der Bau von einem baudynamischen Messprogramm begleitet. Das Messprogramm weist folgende Elemente auf:

- Feste Installationen in den erschütterungsempfindlichsten Gebäuden während der gesamten Dauer der erschütterungsrelevanten Bauarbeiten.
- Mobile Installationen in anderen Gebäuden, vorzugsweise in der Nähe von erschütterungsintensiven Tätigkeiten. Diese Geräteinstallationen werden periodisch, etwa wöchentlich, umgesetzt. Im Falle der erschütterungstechnischen Begleitung von Vortriebsmaßnahmen bewegen sich mobile Installationen mit dem Vortrieb mit.
- Mobile Installationen im Freifeld in der Nähe von erschütterungsintensiven Bautätigkeiten. Diese Installationen dienen der Erarbeitung von Daten zu den auf der Baustelle eingesetzten Baugeräten und –verfahren und ermöglichen die erschütterungstechnische Einsatzoptimierung der Geräte.

Auf Grund der Messungen wird der Ablauf der Bauarbeiten so gesteuert, daß die Erschütterungsgrenzwerte eingehalten werden. Es ist daher eine erschütterungstechnische Bauüberwachung erforderlich, welche die Messdaten laufend auswertet und interpretiert.

Möglichkeiten der Steuerung der Bauarbeiten sind etwa (siehe auch Kapitel 5.3.1.2):

- Bei Rütteln von Spundbohlen und ähnlichen Arbeiten: Vermeidung der Eigenfrequenzen der

5.4.2. Fase di costruzione

Prima dell'inizio dei lavori, tutti gli edifici situati a meno di 100 m su ambo il lati del tratto (linea libera), o a 250 m di distanza da gallerie e cunicoli con scavo in tradizionale, nonché a 50 m di distanza intorno a installazioni di cantiere e strade di accesso sono da rilevare ante operam da un esperto. In particolare sono da rilevare e documentare esattamente lo stato di costruzione ed eventuali danni degli edifici. Le distanze indicate sono sensibilmente più grandi di quelle entro le quali c'è da aspettarsi conseguenze dovute alle vibrazioni causate da lavori di costruzione. Però è risultato che per prevenire risp. per regolare velocemente eventuali diverbi, un rilevamento ante operam possibilmente esteso è di vantaggio per tutte e due le parti.

La fase di costruzione viene accompagnata da un programma di misurazioni di dinamica delle costruzioni. Il programma presenta i seguenti elementi:

- Installazione fissa negli edifici più sensibili alle vibrazioni durante tutta la durata dei lavori causanti vibrazioni rilevanti.
- Installazione mobile negli altri edifici, possibilmente nei pressi di attività che causano vibrazioni. Queste installazioni di strumenti vengono spostate periodicamente, circa ogni settimana. Nel caso dell'accompagnamento di misure di scavo, gli strumenti mobili si spostano in base all'andamento dello scavo.
- Installazione mobile all'aperto, nei pressi di attività lavorative che causano vibrazioni. Queste installazioni servono per l'elaborazione di dati concernenti gli strumenti e i procedimenti usati sul cantiere, e rendono possibile un'ottimizzazione dell'uso di questi strumenti in rispetto alle vibrazioni.

In base alle misurazioni, lo scorrersi dei lavori viene regolato di modo che i valori limite delle vibrazioni vengano rispettati. Perciò è necessario avere un monitoraggio delle vibrazioni durante la fase di costruzione, per analizzare e interpretare continuamente i dati delle misurazioni.

Delle possibilità per la regolazione di lavori di costruzione sono per esempio (vedi anche capitolo 5.3.1.2):

- Durante i lavori di costruzione di palancolate e lavori simili: Evitare le frequenze proprie del solaio

Decke bei der Auswahl der Arbeitsfrequenz, Vermeidung des Abstellens des Rüttelgerätes bei vollem Einsenken der Rüttelbohle (Durchfahren des gesamten Frequenzbereiches beim Hoch- und Niederfahren), Einsatz von Spülverfahren, Vermeidung des Einsatzes mehrerer Geräte gleichzeitig, Sorgfalt.

- Bei Verdichtungsarbeiten: Abstimmung von Masse und Rüttelfrequenz des Verdichtungsgerätes, Vermeidung des Einsatzes mehrerer Geräte gleichzeitig, Verzicht von einer dynamischen Verdichtung und stattdessen statische Verdichtung mit Einbringen des Schüttmaterials in maximal 15 cm starken Lagen.
- Bei Aushubarbeiten: Anpassung des Gerätetypes, Übergang auf Fräsen, Sorgfalt in der Arbeit, Vermeidung des Einsatzes mehrerer Geräte gleichzeitig.
- Bei Massentransporten: Beschränkung der Fahrgeschwindigkeit, Sorgfalt, Verlegung von Baustraßen, Verwendung von Fahrzeugen kleinerer Tonnage, Vorgaben an die Qualität (Federung) der Fahrzeuge.
- Bei Sprengarbeiten: Abstimmung der Sprengmittelmengen, Zündschemen und Abschlagslängen, Übergang auf mechanisches Lösen.
- Aufnahme von technischen Vertragsbedingungen in den Bauvertrag, die Konsequenzen im Falle wiederholten Überschreitens von Grenzwerten vorsehen.

Gute Öffentlichkeitsarbeit mit laufender Information der Bevölkerung über anstehende Baumaßnahmen sowie klare Ansprechpartner für Beschwerden und Anregungen der Bevölkerung stellen ein wichtiges psychologisches Element der Baustellenbetreuung dar.

nella scelta della frequenza di lavoro, evitare di spegnere lo strumento vibratorio durante la calata massima (altrimenti viene utilizzata tutta la banda di frequenza durante la messa in moto e lo spegnimento), impiego di processi con sciacquo, evitare l'uso contemporaneo di più attrezzi, lavorare con cura.

- Durante i lavori di infittimenti / compattazione: sintonizzare la massa e la frequenza della vibrazione dell'attrezzo di compattazione, evitare l'uso contemporaneo di più attrezzi, rinunciare ad una compattazione dinamica preferendo una compattazione statica usando il materiale a strati di massimo 15 cm di spessore.
- Durante i lavori di scavo: adattamento del tipo di attrezzo, passaggio a fresatrici, lavorare con cura, evitare l'uso contemporaneo di più attrezzi.
- Durante trasporti di massa: Limitazione della velocità, lavorare con cura, costruzione di strade di cantiere, uso di veicoli leggeri, richieste alla qualità dei veicoli (sospensioni).
- Durante brillamenti: armonizzazione tra la quantità del materiale per brillamenti, gli schemi di accensione e le lunghezze di scavo; transizione a scavo meccanico.
- ione, le quali prevedono conseguenze nel caso che i valori limiti vengano ripetutamente superati.

Un buon contatto con il pubblico, con informazione continua sulle misure di costruzione stabilite nonché una chiara definizione delle persone di contatto in caso di reclami o proposte della popolazione costituiscono degli importanti elementi psicologici per l'assistenza al cantiere.

6. ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG

Die Projektwirkungen des Vorhabens Brenner Basistunnel im Fachbereich Erschütterungen wurden zwischen Innsbruck und der Staatsgrenze zu Italien einer detaillierten Untersuchung für Bau- und Betriebsphase unterzogen.

Die Sensibilitäten und Einwirkungsintensitäten wurden auf Basis von Berechnungen, Messungen und Erfahrungswerten abgeschätzt und auf ihre Eingriffserheblichkeit hin untersucht. Wo mittlere bis hohe Eingriffserheblichkeiten festgestellt wurden, werden Ausgleichsmaßnahmen vorgesehen.

Diese Ausgleichsmaßnahmen bestehen für Erschütterungen und sekundärem Luftschall in der Betriebsphase aus Maßnahmen am Fahrweg. Konkret wurden im Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht ein vollflächig gelagerte leichtes Masse-Feder-System und in einem kurzen Abschnitt beim Bierstindl in Innsbruck ein schweres Masse-Feder-System und im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) ebenfalls ein vollflächig gelagertes leichtes Masse-Feder-System vorgesehen.

Für Erschütterungen in der Bauphase bestehen die Ausgleichsmaßnahmen vor allem in einer intensiven messtechnischen Begleitung des Bauvorganges, verbunden mit einer sofortigen Auswertung der Messdaten und einer entsprechenden Anpassung der Aktivitäten auf der Baustelle.

Durch diese Ausgleichsmaßnahmen konnten die Restbelastungen aus Erschütterungen durchgehend auf „gering“ bis „keine bis sehr gering“ abgesenkt werden.

6.1. Beschreibung von Wechselwirkungen

Die erschütterungstechnische Bearbeitung basiert auf den geologischen Erkundungen sowie der Streckenplanung und erhält daher von diesen Fachbereichen die Grundlagen für die Begutachtung. Die Ergebnisse der erschütterungstechnischen Bearbeitung fließen vor allem in die Tunnelbauwerksplanung ein, da dort die Querschnittsgestaltung und einige andere bauliche Details auf etwaige Masse-Feder-Systeme abgestimmt werden müssen. Weiters ist bei der Festlegung von Ablösen eine Abstimmung mit der Raumplanung erforderlich. Da erschütterungstechnischen Fragestellungen in der Öffentlichkeit großes Interesse zukommt, ist eine entsprechende Einbindung in die Öffentlichkeitsarbeit

6. VALUTAZIONE CONCLUSIVA

Gli effetti del progetto della galleria di Base del Brennero nel settore vibrazioni sono stati investigati dettagliatamente tra Innsbruck e il confine con l'Italia, per le fasi di costruzione e di esercizio.

Le sensibilità e le intensità d'impatto sono state valutate in base a calcoli, misurazioni e valori di esperienza e sono state investigate in rispetto alla loro rilevanza d'intervento. Laddove sono state constatate rilevanze d'intervento da medie a forti, vengono previsti misure di compensazione.

Durante la fase di esercizio, queste misure di compensazione per vibrazioni e rumore secondario consistono in misure sulla via di corsa. Concretamente, nella zona parziale del portale Innsbruck / Gola del Sill è previsto un sistema a massa flottante leggero posato su tutto il piano, in un breve tratto presso il Bierstindl a Innsbruck un sistema a massa flottante pesante, e nella zona parziale della Galleria principale della Terrazza del Mittelgebirge (Aldrans-Patch) di nuovo un sistema a massa flottante leggero posato su tutto il piano.

Riguardo le vibrazioni durante la fase di costruzione, queste misure di compensazione comprendono soprattutto un accompagnamento dei lavori con misurazioni tecniche, collegate con un'analisi immediata dei dati e un adattamento corrispondente delle attività sul cantiere.

Grazie a queste misure di compensazione, è stato possibile ridurre l'impatto residuo da vibrazioni dappertutto a "basso" fino a "nessuno o trascurabile".

6.1. Descrizione delle interazioni

L'elaborazione tecnica delle questioni sulle vibrazioni si basa sulle investigazioni geologiche nonché sul progetto del tratto, e perciò riceve da questi settori i presupposti per la perizia. I risultati dell'elaborazione tecnica vengono usati soprattutto nella progettazione della costruzione della galleria, dato che lì il concepimento della sezione e di altri dettagli costruttivi devono essere adattati ad eventuali sistemi a massa flottante. Inoltre eventualmente è necessario un adattamento con i progetti di zonazione. Siccome le questioni riguardanti le vibrazioni interessano di gran modo il pubblico, è necessario un corrispondente lavoro di informazione al pubblico.

erforderlich.

Der vorliegende Bericht befasst sich mit den Auswirkungen der Erschütterungsimmissionen auf Menschen und Bauwerke. Allfällige Einflüsse auf Tiere und Pflanzen werden im Fachbereich 7 "Umwelt - Tiere/Pflanzen - Lebensräume" behandelt (Berichte D0118-02361 und D0118-02362).

Lärm - Erschütterungen

Gleichzeitiges Auftreten von mehreren Immissionen kann die Beeinträchtigung der Betroffenen wesentlich steigern. So kann die Wirkung von Lärmimmissionen bei gleichem Pegel verstärkt werden, wenn gleichzeitig Erschütterungen auftreten.

Gemäß dem Entwurf ÖAL Nr. 3/1 (2008) ist eine Bedingung zur Anwendung des planungstechnischen Grundsatzes, dass die Fühlbarkeitsschwelle für Erschütterungen nicht überschritten wird.

Betriebsphase

Als Grundlage für den Erschütterungsschutz in der Betriebsphase wurde die Anforderung zur Einhaltung der Fühlbarkeitsschwelle ($a_w < 0,00357 \text{ m/s}^2$) entspricht der bewerteten Schwingstärke $K_B < 0,1$) vorgegeben (Kapitel 4.2.1.2).

Bauphase

Während der Bauphase wird es nicht möglich sein, alle Erschütterungen zu verhindern. Vor allem bei Sprengungen und massiven Erdarbeiten im Nahbereich von Gebäuden ist zeitweise mit Vibrationen zu rechnen. Dazu gehören das Einbringen von Spundwänden und Bohrpfählen, Rüttelwalzen, Lastwagenvorbeifahrten auf unebenem Untergrund unmittelbar neben Gebäuden, etc.

Außerhalb von Innsbruck sind die Abstände zu Gebäuden mit empfindlicher Nutzung genügend groß. Ab ca. 50 m Distanz ist mit keinen Erschütterungseinwirkungen infolge von Baumaschinen mehr zu rechnen.

In Innsbruck liegen jedoch verschiedene Häusern im kritischen Bereich (Klostergasse 6, 7, 11 und St. Bartlmä 2, 6). Im Kapitel 5.3.1.2 werden Maßnahmen beschrieben zur Minimierung von Erschütterungseinwirkungen. In der Nacht finden in der Regel nur Arbeiten mit geringen Erschütterungsauswirkungen statt.

Bei Sprengungen können im Umkreis von 300-400 m, je nach Gebäudeart und Bodenbeschaffenheit Erschütterungen spürbar werden. Auch hier werden im Erschütterungsbericht Maßnahmen inkl. Monitoring aufgezeigt.

Il presente rapporto riguarda gli effetti delle immissioni vibrazionali su persone e edifici. Eventuali effetti su animali e piante vengono trattate nel settore 7 "Ambiente – Animali/Piante – Spazi vitali" (rapporti D0118-02361 e D0118-02362).

rumore - vibrazioni

La presenza contemporanea di più immissioni può aumentare considerevolmente l'influsso sulle persone interessate. Per esempio l'effetto di immissioni rumorose dello stesso livello può essere amplificato se allo stesso tempo si hanno delle vibrazioni.

Secondo la ÖAL n° 3/1 (bozza 2008) una condizione per l'applicabilità del principio tecnico di progettazione è che non ci siano vibrazioni le quali agiscono sopra il limite di percezione.

Fase di esercizio

Come base per la protezione contro le vibrazioni nella fase di esercizio è stata stabilita la richiesta di osservare la soglia di percezione ($a_w < 0,00357 \text{ m/s}^2$) corrisponde all'intensità di oscillazione valutata $K_B < 0,1$) (capitolo 4.2.1.2).

Fase di costruzione

Durante la fase costruzione non sarà possibile evitare totalmente le vibrazioni. Soprattutto nel caso di brillamenti e lavori massicci di scavo nelle vicinanze di edifici c'è da aspettarsi temporaneamente delle vibrazioni. Questo comprende i lavori di palancole e di pali trivellati, di rulli vibranti, transiti di autocarri su terreno irregolare nelle immediate vicinanze di edifici ecc.

Fuori della zona di Innsbruck le distanze da edifici con uso sensibile alle vibrazioni sono sufficientemente grandi. A partire da ca. 50 m di distanza non c'è da aspettarsi più effetti vibrazionali causati da macchinari di cantiere.

Ad Innsbruck tuttavia diversi edifici si trovano nella zona critica (Klostergasse 6, 7, 11 e St. Bartlmä 2, 6). In capitolo 5.3.1.2 vengono descritte delle misure per minimare gli effetti vibrazionali. Di notte di regola hanno luogo soltanto lavori con basse conseguenze in relazione alle vibrazioni.

Nel caso di brillamenti, nel raggio di 300-400 m, a dipendenza dal tipo di edificio e dalle caratteristiche del sottosuolo, possono essere sentite delle vibrazioni. Anche qui nel rapporto tecnico sulle vibrazioni vengono mostrate delle misure incluso il monitoraggio.

6.2. Beschreibung von Schwierigkeiten

keine Schwierigkeiten

6.2. Descrizione delle difficoltà

Nessuna difficoltà

6.3. Zusammenfassung

Bei Ausführung der vorgesehenen Maßnahmen kann der Basistunnel in erschütterungstechnischer Hinsicht in Konformität mit den anwendbaren Normen und Richtlinien errichtet und betrieben werden.

6.3. Sintesi

Eseguito le misure previste, la Galleria di Base può essere costruita ed esercitata in conformità alle norme e direttive vigenti per quanto riguarda le vibrazioni.

7. VERZEICHNISSE

7.1. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Grenzwerte Erschütterungen und sekundärer Luftschall für die Betriebsphase 20
Tabelle 2:	Richtwerte für Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke während der Bauphase durch Sprengungen (nach ÖNORM S 9020) 21
Tabelle 3:	Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen tags durch Baumaßnahmen außer Sprengungen (nach DIN 4150-2)... 23
Tabelle 4:	Anhaltswerte A für Erschütterungseinwirkungen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen nachts durch Baumaßnahmen (nach DIN 4150-2)24
Tabelle 5:	Themenbereich Erschütterungen: Bewertung der Beeinflussungssensibilität während der Betriebsphase und der Bauphase außer Sprengungen 33
Tabelle 6:	Themenbereich Erschütterungen: Bewertung der Beeinflussungssensibilität bei Sprengungen während der Bauphase3
Tabelle 7:	mittlere Zugzahlen Ist-Situation Z0 Innsbruck (Brennerlinie) und Umfahrung Innsbruck..... 36
Tabelle 8:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität – Teilraum Portalbereich Tulfes 37
Tabelle 9:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 9, Gasteig 13, Tulfes..... 39
Tabelle 10:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 10, Gasteig 25, Tulfes..... 39
Tabelle 11:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 11, Mooshöfe 2, Rinn 40
Tabelle 12:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 12, Mooshöfe 8. Rinn 40

7. ELENCHI

7.1. Elenco delle Tabelle

Tabella 1:	Valore limite vibrazioni e suono secondario per la fase di esercizio	20
Tabella 2:	Valori indicativi per gli influssi delle vibrazioni su opere costruttive durante la fase di costruzione a causa di brillamenti (ai sensi ÖNORM S 9020).....	21
Tabella 3:	Valori indicativi A per gli influssi delle vibrazioni di giorno originati da lavori di costruzione eccettuati i brillamenti (secondo DIN 4150-2)	23
Tabella 4:	Valori indicativi A per gli influssi delle vibrazioni di notte in appartamenti e spazi ad uso analogo originati da lavori di costruzione (secondo DIN 4150-2).....	24
Tabella 5:	Tematica vibrazioni: valutazione della sensibilità durante la fase di esercizio e la fase di costruzione eccetto i brillamenti.....	33
Tabella 6:	Tematica vibrazioni: valutazione della sensibilità con brillamenti durante la fase di costruzione	34
Tabella 7:	Cifre medie relative ai treni situazione attuale Z0 Innsbruck (linea del Brennero) e circonvallazione di Innsbruck	36
Tabella 8:	Tematica vibrazioni: Sensibilità – Area parziale Zona portale di Tulfes	37
Tabella 9:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 9, Gasteig 13, Tulfes	39
Tabella 10:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 10, Gasteig 25, Tulfes	39
Tabella 11:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 11, Mooshöfe 2, Rinn4	40
Tabella 12:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 12, Mooshöfe 8, Rinn4	40
Tabella 13:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello	

Tabelle 13:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 13, Prockenhofweg 4, Aldrans.....	41	sonoro interni nel luogo di misurazione n° 13, Prockenhofweg 4, Aldrans.....	41	
Tabelle 14:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 14, Prockenhofweg 5, Aldrans.....	41	Tabella 14:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 14, Prockenhofweg 5, Aldrans.....	41
Tabelle 15:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Betriebs- und Bauphase für das Schutzgut Mensch – Teilraum Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans).....	43	Tabella 15:	Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di esercizio e la fase di costruzione per il bene da tutelare “Persone” – Area parziale Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans).....	43
Tabelle 16:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur – Teilraum Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans).....	44	Tabella 16:	Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di costruzione per il bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” – Area parziale Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans).....	44
Tabelle 17:	Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Bewertung der Beeinflussungssensibilität – Teilraum Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans).....	44	Tabella 17:	Tematica vibrazioni: Valutazione riassuntiva della sensibilità – Area parziale Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans).....	44
Tabelle 18:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Betriebs- und Bauphase für das Schutzgut Mensch – Teilraum Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd	45	Tabella 18:	Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di esercizio e la fase di costruzione per il bene da tutelare “Persone” – Area parziale Zona portale di Ampass compresi i depositi Ampass Nord e Sud.....	45
Tabelle 19:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur – Teilraum Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd.....	46	Tabella 19:	Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di costruzione per il bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” – Area parziale Zona portale di Ampass compresi i depositi Ampass Nord e Sud.....	46
Tabelle 20:	Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Bewertung der Beeinflussungssensibilität – Teilraum Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd	46	Tabella 20:	Tematica vibrazioni: Valutazione riassuntiva della sensibilità – Area parziale Zona portale di Ampass compresi i depositi Ampass Nord e Sud.....	46
Tabelle 21:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 3, Bergisel 2, Innsbruck	48	Tabella 21:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 3, Bergisel 2, Innsbruck	48
Tabelle 22:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 3, Klostersgasse 6, Innsbruck.....	49	Tabella 22:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 3, Klostersgasse 6, Innsbruck	49
Tabelle 23:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 4, Südbahnstr. 3, Innsbruck.....	49	Tabella 23:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 4, Südbahnstr. 3, Innsbruck	49

Tabelle 24:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 17, Klostergasse 7, Innsbruck.....	50	Tabella 24:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 17, Klostergasse 7, Innsbruck	50
Tabelle 25:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 18, St. Bartlmä 2/2a, Innsbruck.....	50	Tabella 25:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 18, St. Bartlmä 2/2a, Innsbruck	50
Tabelle 26:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 25, St. Bartlmä 3, Innsbruck.....	51	Tabella 26:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 25, St. Bartlmä 3, Innsbruck	51
Tabelle 27:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 33, Klostergasse 4, Innsbruck.....	51	Tabella 27:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 33, Klostergasse 4, Innsbruck	51
Tabelle 28:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Betriebs- und Bauphase für das Schutzgut Mensch – Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht52		Tabella 28:	Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di esercizio e la fase di costruzione per il bene da tutelare “Persone” – Area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill. 52	
Tabelle 29:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur – Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht.....	53	Tabella 29:	Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di costruzione per il bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” – Area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill. 53	
Tabelle 30:	Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Bewertung der Beeinflussungssensibilität – Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht53		Tabella 30:	Tematica vibrazioni: Valutazione riassuntiva della sensibilità – Area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill.....	53
Tabelle 31:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 8, Lanser Str. 7b, Aldrans	55	Tabella 31:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 8, Lanser Str. 7b, Aldrans.....	55
Tabelle 32:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 19, Bahnhofweg 3, Aldrans.....	56	Tabella 32:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 19, Bahnhofweg 3, Aldrans.....	56
Tabelle 33:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 20, Am Seerosenweiher 125, Lans.....	56	Tabella 33:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 20, Am Seerosenweiher 125, Lans.....	56
Tabelle 34:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 21, Lanser Str. 38, Igls.....	57	Tabella 34:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 21, Lanser Str. 38, Igls	57
Tabelle 35:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 22, Lanser Str. 23, Igls.....	57	Tabella 35:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di	
Tabelle 36:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 26, Badhausstr. 19c, Igls	58			
Tabelle 37:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im				

	Innenraum am Messort Nr. 15, Poltenweg 49, Vill 58		misurazione n° 22, Lanser Str. 23, lgls 57
Tabelle 38:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 16, Poltenweg 41, Vill 59	Tabella 36:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 26, Badhausstr. 19c, lgls 58
Tabelle 39:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Betriebs- und Bauphase für das Schutzgut Mensch – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) 60	Tabella 37:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 15, Poltenweg 49, Vill51
Tabelle 40:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) 61	Tabella 38:	Livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nel luogo di misurazione n° 16, Poltenweg 41, Vill51
Tabelle 41:	Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Bewertung der Beeinflussungssensibilität – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) 61	Tabella 39:	Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di esercizio e la fase di costruzione per il bene da tutelare “Persone” – Area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch).... 60
Tabelle 42:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Betriebs- und Bauphase für das Schutzgut Mensch – Teilraum Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd 63	Tabella 40:	Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di costruzione per il bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” – Area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)6
Tabelle 43:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur – Teilraum Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd63	Tabella 41:	Tematica vibrazioni: Valutazione riassuntiva della sensibilità – Area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)..... 61
Tabelle 44:	Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Bewertung der Beeinflussungssensibilität – Teilraum Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd 64	Tabella 42:	Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di esercizio e la fase di costruzione per il bene da tutelare “Persone” – Area parziale Zona portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud 63
Tabelle 45:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Betriebs- und Bauphase für das Schutzgut Mensch – Teilraum Deponie Europabrücke 65	Tabella 43:	Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di costruzione per il bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” – Area parziale Zona portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud 63
Tabelle 46:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur – Teilraum Deponie Europabrücke ... 65	Tabella 44:	Tematica vibrazioni: Valutazione riassuntiva della sensibilità – Area parziale Zona portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Nord64
Tabelle 47:	Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Bewertung der Beeinflussungssensibilität – Teilraum Deponie Europabrücke 65	Tabella 45:	Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di esercizio e la fase di costruzione costruzione per il bene da tutelare “Persone” – Area parziale deposito Europabrücke 65
		Tabella 46:	Tematica vibrazioni: Sensibilità durante la fase di costruzione per il bene da tutelare “Opere costruttive e Infrastrutture” – Area parziale

Tabelle 48:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Viggartal..... 66	Tabella 47:	deposito Europabrücke..... 65 Tematica vibrazioni: Valutazione riepilogativa della sensibilità – Area parziale deposito Europabrücke 65
Tabelle 49:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 23, Außerweg 32, Navis..... 68	Tabella 48:	Tematica vibrazioni: Sensibilità – Area parziale Galleria principale tratto Viggartal..... 66
Tabelle 50:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 24, Außerweg 35b, Navis..... 69	Tabella 49:	Livello iniziale di inquinamento inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello di rumore interno nel luogo di misurazione n° 23, Außerweg 32, Navis 68
Tabelle 51:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Arzta - Navistal 70	Tabella 50:	Livello iniziale di inquinamento inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello di rumore interno nel luogo di misurazione n° 24, Außerweg 35b, Navis 69
Tabelle 52:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Betriebs- und Bauphase für das Schutzgut Mensch – Teilraum Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal 72	Tabella 51:	Tematica vibrazioni: Sensibilità – Area parziale Galleria principale tratto Arzta - Navistal 70
Tabelle 53:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität während der Bauphase für das Schutzgut Bauwerke und Infrastruktur – Teilraum Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal 72	Tabella 52:	Tematica vibrazioni: durante la fase di esercizio e la fase di costruzione per il bene da tutelare “Persone” – Area parziale Zona portale di Wolf compreso il deposito Padastertal... 72
Tabelle 54:	Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Bewertung der Beeinflussungssensibilität – Teilraum Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal 74	Tabella 53:	Tematica vibrazioni: durante la fase di costruzione per il bene da tutelare “Opere Costruttive e Infrastrutture” – Area parziale Zona portale di Wolf compreso il deposito Padastertal... 72
Tabelle 55:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 27, Schmirn-Leite 83c, Schmirn..... 76	Tabella 54:	Tematica vibrazioni: Valutazione riepilogativa della sensibilità – Area parziale Zona portale di Wolf compreso il deposito Padastertal... 74
Tabelle 56:	Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum am Messort Nr. 28, Vals 65, Vals 76	Tabella 55:	Livello iniziale di inquinamento inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello di rumore interno nel luogo di misurazione n° 27, Schmirn-Leite 83c, Schmirn 76
Tabelle 57:	Themenbereich Erschütterungen: Beeinflussungssensibilität – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze 77	Tabella 56:	Livello iniziale di inquinamento inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello di rumore interno nel luogo di misurazione n° 28, Vals 65, Vals ... 76
Tabelle 58:	Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Darstellung der Beeinflussungssensibilität..... 78	Tabella 57:	Tematica vibrazioni: Sensibilità – Area parziale Galleria principale tratto Valsertal – confine di stato ... 77
Tabelle 59:	mittlere Zugzahlen Betriebszustand Z2 (Auslegungsfall) „Querschnitt Innsbruck“ 80	Tabella 58:	Tematica vibrazioni: Rappresentazione sintetica della sensibilità 78
Tabelle 60:	mittlere Zugzahlen Betriebszustand Z2 (Auslegungsfall) „Dreieck Aldrans – Vill – Igls“..... 80	Tabella 59:	Cifre medie relative ai treni - stato di funzionamento Z2 (configurazione finale) “Sezione Innsbruck“ 80
Tabelle 61:	mittlere Zugzahlen Betriebszustand Z2 (Auslegungsfall) „Querschnitt Brenner“ 81	Tabella 60:	Cifre medie relative ai treni - stato di funzionamento Z2 (configurazione finale) “Triangolo Aldrans – Vill – Igls “ 80
Tabelle 62:	Themenbereich Erschütterungen:		

	Bewertung der Wirkungsintensität für die Betriebsphase 84	Tabella 61:	Cifre medie relative ai treni - stato di funzionamento Z2 (configurazione finale) "Sezione Brennero " 81
Tabelle 63:	Themenbereich Erschütterungen: Bewertung der Wirkungsintensität für die Bauphase 85	Tabella 62:	Tematica vibrazioni: valutazione dell'intensità d'impatto per la fase d'esercizio 84
Tabelle 64:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Portalbereich Tulfes 86	Tabella 63:	Tematica vibrazioni: valutazione dell'intensità d'impatto per la fase di costruzione..... 85
Tabelle 65:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase – Teilraum Portalbereich Tulfes 87	Tabella 64:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Zona portale di Tulfes 86
Tabelle 66:	Prognoseresultate Erschütterungen und sekundärer Luftschall für die Ist-Situation Z0 und Betriebssituation Z20 ohne Maßnahmen – Teilraum Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)..... 89	Tabella 65:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Zona portale di Tulfes 87
Tabelle 67:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)..... 90	Tabella 66:	Risultati delle previsioni riguardo le vibrazioni e il suono secondario per la situazione attuale Z0 e la situazione di esercizio Z20 senza provvedimenti – Area parziale Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)..... 89
Tabelle 68:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase – Teilraum Flucht- und Rettungstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)..... 93	Tabella 67:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)..... 90
Tabelle 69:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd 94	Tabella 68:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)..... 93
Tabelle 70:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase (Schutzgut Mensch) – Teilraum Portalbereich Ampass einschließlich Deponie Ampass Nord und Süd 95	Tabella 69:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Zona portale di Ampass compresi i depositi Ampass Nord e Sud..... 94
Tabelle 71:	Prognoseresultate Erschütterungen und sekundärer Luftschall für die Ist-Situation Z0 und Betriebssituation Z20 ohne Maßnahmen – Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht. Werte fett und grau hinterlegt = Grenzwertüberschreitung..... 98	Tabella 70:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Zona portale di Ampass compresi i depositi Ampass Nord e Sud..... 95
Tabelle 72:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum	Tabella 71:	Risultati delle previsioni relative alle vibrazioni e al suono secondario per la situazione attuale Z0 e la situazione di esercizio Z20 senza provvedimenti – Area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill. Valori in grassetto con sfondo grigio = superamento dei valori limite 98
		Tabella 72:	Tematica vibrazioni: intensità

Tabelle 73:	Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht99 Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase – Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht 101	Tabella 73:	d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill..... 99 Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del Sill..... 101
Tabelle 74:	Prognoseresultate Erschütterungen und sekundärer Luftschall für die Ist- Situation Z0 und Betriebssituation Z20 ohne Maßnahmen – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch). Werte fett und grau hinterlegt = Grenzwertüberschreitung10	Tabella 74:	Risultati previsionali vibrazioni e suono secondario per la situazione attuale Z0 e la situazione di esercizio Z20 senza provvedimenti - Area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch). Valori in grassetto con sfondo grigio = superamento dei valori limite 104
Tabelle 75:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) 105	Tabella 75:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)..... 105
Tabelle 76:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch) 107	Tabella 76:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch)..... 107
Tabelle 77:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd 108	Tabella 77:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Zona portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud108
Tabelle 78:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase – Teilraum Portalbereich Ahrental einschließlich Deponie Ahrental Süd 110	Tabella 78:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Zona portale di Ahrental, compreso il deposito Ahrental Sud110
Tabelle 79:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Deponie Europabrücke 111	Tabella 79:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale deposito Europabrücke .. 111
Tabelle 80:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase (Schutzgut Mensch) – Teilraum Deponie Europabrücke . 112	Tabella 80:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale deposito Europabrücke .. 112
Tabelle 81:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Viggartal... 113	Tabella 81:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Galleria principale tratto Viggartal..... 113
Tabelle 82:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase – Teilraum Haupttunnel	Tabella 82:	Tematca vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Galleria principale tratto

	Abschnitt Viggartal..... 113		Viggartal..... 113
Tabelle 83:	Prognoseresultate Erschütterungen und sekundärer Luftschall für die Betriebssituation Z20 ohne Maßnahmen – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Arzthal – Navistal..... 115	Tabella 83:	Risultati previsionali vibrazioni e suono secondario per la situazione di esercizio Z20 senza provvedimenti – Area parziale Galleria principale tratto Arzthal – Navistal..... 115
Tabelle 84:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Arzthal – Navistal 115	Tabella 84:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Galleria principale tratto Arzthal – Navistal..... 115
Tabelle 85:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Arzthal – Navistal..... 116	Tabella 85:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Galleria principale tratto Arzthal – Navistal..... 116
Tabelle 86:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal 118	Tabella 86:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Zona portale di Wolf compreso il deposito Padastertal. 118
Tabelle 87:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase – Teilraum Portalbereich Wolf einschließlich Deponie Padastertal..... 120	Tabella 87:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Zona portale di Wolf compreso il deposito Padastertal. 120
Tabelle 88:	Prognoseresultate Erschütterungen und sekundärer Luftschall für die Betriebssituation Z20 ohne Maßnahmen – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze..... 122	Tabella 88:	Risultati delle previsioni vibrazioni e suono secondario per la situazione di esercizio Z20 senza provvedimenti – Area parziale Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato. 122
Tabelle 89:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze..... 122	Tabella 89:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di esercizio – Area parziale Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato..... 122
Tabelle 90:	Themenbereich Erschütterungen: Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase – Teilraum Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze..... 123	Tabella 90:	Tematica vibrazioni: intensità d'impatto e rilevanza dell'intervento per la fase di costruzione – Area parziale Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato..... 123
Tabelle 91:	Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Darstellung der Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Betriebsphase 125	Tabella 91:	Tematica vibrazioni: Rappresentazione sintetica d'intensità d'impatto e della rilevanza intervento per la fase di esercizio 125
Tabelle 92:	Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Darstellung der Wirkungsintensität und Eingriffserheblichkeit für die Bauphase 126	Tabella 92:	Tematica vibrazioni: Rappresentazione sintetica d'intensità d'impatto e della rilevanza intervento per la fase di costruzione 126
Tabelle 93:	Themenbereich Erschütterungen: Maßnahmenwirksamkeit und	Tabella 93:	Tematica vibrazioni: Efficacia misure ed impatto residuo per la fase di costruzione - Area parziale Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)..... 133
		Tabella 94:	Tematica vibrazioni: Efficacia misure ed impatto residuo per la fase di costruzione - Area parziale Zona

	Darstellung der Maßnahmenwirksamkeit und Restbelastung / Betriebsphase	148
Tabelle 104:	Themenbereich Erschütterungen: Zusammenfassende Darstellung der Maßnahmenwirksamkeit und Restbelastung / Bauphase	149

7.2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Verknüpfungsmatrix zur Ableitung der Eingriffserheblichkeit	26
Abbildung 2:	Lage der Messorte zur Ermittlung der Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum im Teilraum Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)	38
Abbildung 3:	Lage der Messorte zur Ermittlung der Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum im Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht	48
Abbildung 4:	Lage der Messorte zur Ermittlung der Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)	55
Abbildung 5:	Lage der Messorte zur Ermittlung der Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum im Navistal im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Arzthal - Navistal	68
Abbildung 6:	Lage der Messorte zur Ermittlung der Vorbelastung bezüglich Erschütterungen und Schallpegel im Innenraum bei St. Jodok im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze	75
Abbildung 7:	Lage der Prognoseorte zur Ermittlung der Auswirkungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls für die Betriebsphase im Teilraum Flucht- und Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck (Tulfes – Aldrans)	88
Abbildung 8:	Lage der Prognoseorte zur Ermittlung der Auswirkungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls für die Betriebsphase im Teilraum Portalbereich Innsbruck / Sillschlucht	97
Abbildung 9:	Lage der Prognoseorte zur	

7.2. Elenco delle illustrazioni

Illustrazione 1:	Matrice di intersezione per la determinazione dell'incisività dell'intervento	26
Illustrazione 2:	Posizione dei luoghi di misurazione per il rilevamento del livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nell'area par- ziale del cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)	38
Illustrazione 3:	Posizione dei luoghi di misurazione per il rilevamento del livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nell'area del portale Innsbruck/Gola del Sill.	48
Illustrazione 4:	Posizione dei luoghi di misurazione per il rilevamento del livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello sonoro interni nell'area parziale galleria principale tratto Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)	55
Illustrazione 5:	Posizione dei luoghi di misurazione per il rilevamento del livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni ed il livello di rumore interno nel Navistal nell'area parziale Galleria principale tratto Arzthal - Navistal	68
Illustrazione 6:	Posizione dei luoghi di misurazione per il rilevamento del livello iniziale di inquinamento riguardo le vibrazioni e il livello di rumore interno a St. Jodok nell'area parziale Galleria principale tratto Valsertal – confine di stato ...	75
Illustrazione 7:	Posizione dei luoghi di previsione per il rilevamento degli impatti relativi alle vibrazioni e al suono secondario per la fase di esercizio nell'area parziale Cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck (Tulfes – Aldrans)	88
Illustrazione 8:	Posizione dei luoghi di previsione per il rilevamento degli impatti relativi alle vibrazioni e al suono secondario per la fase di esercizio nell'area parziale Zona portale di Innsbruck / Gola del	

	Ermittlung der Auswirkungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls für die Betriebsphase im im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)..... 103	Sill 97
Abbildung 10:	Lage der Prognoseorte zur Ermittlung der Auswirkungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls für die Betriebsphase im Navistal im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Arztal – Navistal 114	Illustrazione 9: Posizione dei luoghi di previsione per il rilevamento degli impatti in relazione alle vibrazioni e al suono secondario per la fase di esercizio nell'area parziale Galleria principale tratto terrazza della Mittelgebirge (Aldrans – Patsch). 103
Abbildung 11:	Lage der Prognoseorte zur Ermittlung der Auswirkungen bezüglich Erschütterungen und sekundären Luftschalls für die Betriebsphase bei St. Jodok im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Valsertal – Staatsgrenze 121	Illustrazione 10: Posizione dei luoghi di previsione per il rilevamento degli impatti riguardo le vibrazioni e il suono secondario per la fase di esercizio nel Navistal, nell'area parziale Galleria principale tratto Arztal – Navistal..... 114
Abbildung 12:	Prinzipdarstellung eines vollflächig gelagerten (oben) bzw. mit Einzellagern ausgestatteten (unten) Masse-Feder-Systems (entnommen aus Unterlagen der Firma Getzner)128	Illustrazione 11: Posizione dei luoghi di previsione per il rilevamento degli impatti in relazione alle vibrazioni e al suono secondario per la fase di esercizio a St. Jodok nell'area parziale Galleria principale Galleria principale tratto Valsertal – Confine di stato 121
Abbildung 13:	Maßnahmenübersicht für die Betriebssituation Z21 im Teilraum Portalbereich Innsbruck / Siltschlucht (Ausschnitt aus Plan D0118-00288).13	Illustrazione 12: Rappresentazione del principio di un sistema a massa flottante interamente appoggiato (sopra) e fornito di appoggi singoli (sotto) (disegno estratto dalla documentazione della ditta Getzner)12
Abbildung 14:	Maßnahmenübersicht für die Betriebssituation Z21 im Teilraum Haupttunnel Abschnitt Mittelgebirgsterrasse (Aldrans – Patsch)..... 140	Illustrazione 13: Visione d'insieme delle misure per la situazione di esercizio Z21 nell'area parziale Zona portale Innsbruck / Gola del Sill (estratto del piano D0118-00288). 136
		Illustrazione 14: Vista d'insieme delle misure per la situazione di esercizio Z21, nell'area parziale della Galleria principale, tratto Terrazza del Mittelgebirge (Aldrans – Patsch) 140

7.3. Literatur und Quellen

7.3.1. Literatur

- Said, A.; Grütz, H.-P.; Garburg, R.: Ermittlung des sekundären Luftschalls aus dem Schienenverkehr. Zeitschrift für Lärmbekämpfung 53 (2006) Nr. 1 – Januar.
- Flesch, R.: Baudynamik praxisgerecht. Band I: Berechnungsgrundlagen. 1993.
- ÖAL-Richtlinie Nr. 3, Blatt 1: „Beurteilung von Schallimmissionen im Nachbarschaftsbereich“, Entwurf 2008.

7.3. Bibliografia e fonti

7.3.1. Bibliografia

- Said, A.; Grütz, H.-P.; Garburg, R.: Determinazione del rumore secondario dal traffico ferroviario. Rivista per la lotta contro il rumore 53 (2006) No. 1 – gennaio.
- Flesch, R.: Dinamica delle costruzioni pratica. Volume I: Basi per i calcoli, 1993.
- Direttiva ÖAL n° 3, foglio 1: „Valutazione di immissioni acustiche in zone attigue“, bozza 2008.

7.3.2. Quellen

- Schweizer Norm SN 640 312 a: Erschütterungen – Erschütterungseinwirkungen auf Bauwerke. April 1992.
- Schienenverkehrsdaten 2005 der ÖBB für die bestehenden ÖBB-Linien im Bereich Innsbruck und Umfahrung Innsbruck

7.3.2. Fonti

- Norma Svizzera SN 640 312 a: Vibrazioni – Effetti delle vibrazioni sulle costruzioni. Aprile 1992.
- Dati di computo del traffico ferroviario 2005 delle ÖBB, per i tratti esistenti delle ÖBB nella zona di Innsbruck e la circonvallazione Innsbruck.

7.4. Abkürzungsverzeichnis

BBT	Brenner Basistunnel
cm	Zentimeter
dBA	Dezibel A-bewertet
EG	Erdgeschoss
Hz	Hertz
km	Kilometer
LKW	Lastwagen
m	Meter
MFS	Multifunktionsstelle
Nr.	Nummer
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
OG	Obergeschoss
TBM	Tunnelbohrmaschine
UG	Untergeschoss
UVE	Umweltverträglichkeitserklärung
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
z.T.	zum Teil

7.4. Elenco delle abbreviazioni

BBT	galleria di base del Brennero
cm	centimetri
dBA	livello decibel ponderato A
DCA	dichiarazione di compatibilità ambientale
Hz	Hertz
km	chilometri
LKW	autocarro
m	metri
N°	numero
ÖBB	Ferrovie austriache
p.	piano (Geschoss)
PI	piano interrato
PMF	posto multi-funzione
PT	pian terreno
TBM	fresa
VIA	valutazione di impatto ambientale

7.5. Pläne und sonstige Unterlagen

7.5. Elaborati grafici ed ulteriore documentazione

7.5.1. Zugehörige Pläne Oberbau und Erschütterungsschutz

7.5.1. Elaborati grafici attinenti alla sovrastruttura e alla protezione dalle vibrazioni

D0118-00288
D0118-00289
D0118-00291
D0118-00292
D0118-00293
D0118-00294
D0118-00296
D0118-00297
D0118-00299
D0118-00300

D0118-00288
D0118-00289
D0118-00291
D0118-00292
D0118-00293
D0118-00294
D0118-00296
D0118-00297
D0118-00299
D0118-00300

D0118-00301	D0118-00301
D0118-01888	D0118-01888
D0118-01891	D0118-01891
D0118-01945	D0118-01945
D0118-01887	D0118-01887
D0118-01896	D0118-01896
D0118-01897	D0118-01897
D0118-02579	D0118-02579
D0118-02580	D0118-02580
D0118-02581	D0118-02581
D0118-02918	D0118-02918
D0118-03585	D0118-03585
D0118-03586	D0118-03586
D0118-03615	D0118-03615
D0118-04485	D0118-04485
D0118-04486	D0118-04486
D0118-04487	D0118-04487
D0118-04488	D0118-04488