

Langbericht Nr. Codice generale	Einlage Allegato	E-VI-1.0-01-02	Ausfertigung Identificativo copia
------------------------------------	---------------------	----------------	--------------------------------------

**AUSBAU
EISENBAHNACHSE
MÜNCHEN - VERONA**

**BRENNER
BASISTUNNEL**

Eisenbahnrecht

Technische Projektaufbereitung

**POTENZIAMENTO
ASSE FERROVIARIO
MONACO - VERONA**

**GALLERIA DI BASE
DEL BRENNERO**

Diritto delle ferrovie

Elaborazione tecnica del progetto

Fachbereich <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Ausrüstung</div> Thema <div style="text-align: center;"> Fahrbahn und Erschütterungsschutz Technischer Bericht </div> Titel <div style="text-align: center;"> In situ Erschütterungsmessungen Messkonzept </div>	Settore <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Attrezzaggio</div> Tema <div style="text-align: center;"> Sovrastruttura ferroviaria e mitigazione delle vibrazioni Relazione tecnica </div> Titolo <div style="text-align: center;"> Vibrazioni in sito Programma di misurazione </div>
---	---

Ausgangssprache :	Deutsch	Maßstab / Scala	
Lingua di partenza :	Tedesco		
Projektkilometer / Progressiva di progetto			
Von da 1+008,136	Bis a 57+137,800	Bei al	
Verfasser: Progettista:		Fertigung: Firma:	
		Peter Angst	
		Datum: Data: 29-02-2008	

DIESES PROJEKT WIRD
VON DER EUROPÄISCHEN UNION
KOFINANZIERT

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

QUESTO PROGETTO
È COFINANZIATO
DALL' UNIONE EUROPEA

Kostenstelle Centro di costo	Anlage Impianto	Kilometrierung Progressiva chilometrica	Gegenstand Oggetto	Vertrag Contratto	Dok Typ Tipo doc	Nummer Numero	Revision Revisione
1	00	000 - AU	000	000 - AT	D0118 - TB	00286	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	5
1.	INTRODUZIONE	5
2.	KURZFASSUNG / AUFGABENSTELLUNG	7
2.	RELAZIONE DI SINTESI / OBIETTIVI DELLO STUDIO	7
3.	VERFAHREN ZUR MESSTECHNISCHEN BESTIMMUNG DER TRANSMISSION	9
3.	PROCEDIMENTO PER LA DETERMINAZIONE DELLA TRASMISSIONE MEDIANTE MISURAZIONI...	9
4.	MESSVERFAHREN	11
4.	PROCEDIMENTO PER LE MISURAZIONI	11
4.1.	Messpunkte im Haus	11
4.1.	Luoghi di misurazione nell'edificio	11
4.2.	Erschütterungsquelle	11
4.2.	Fonte di vibrazioni	11
4.3.	Standort des Schwingungsgenerators im Tunnel	11
4.3.	Posizione del generatore di vibrazioni nella galleria	11
4.4.	Messung im Tunnel	12
4.4.	Misurazione nella galleria	12
4.5.	Messgeräte	12
4.5.	Strumenti di misurazione	12
4.6.	Abfolge der Messung	12
4.6.	Procedura di misurazione	12
4.7.	Zeitplan	12
4.7.	Orario delle misurazioni	12
5.	BEEINTRÄCHTIGUNG DER BAUARBEITEN UND TRANSPORTE	15
5.	INFLUENZA SUI LAVORI DI CANTIERE E SUI TRASPORTI	15
6.	MESSABSCHNITTE	17
6.	TRATTI DI MISURAZIONE	17
7.	VERZEICHNISSE	19
7.	ELENCHI	19
7.1.	Tabellenverzeichnis	19
7.1.	Elenco delle Tabelle	19
7.2.	Abbildungsverzeichnis	19
7.2.	Elenco delle illustrazioni	19
7.3.	Literatur und Quellen	19
7.3.	Bibliografia e fonti	19
7.3.1.	Literatur 19	
7.3.1.	Bibliografia	19

7.3.2.	Quellen	19
7.3.2.	Fonti	19
7.4.	Abkürzungsverzeichnis	19
7.4.	Elenco delle abbreviazioni.....	19
7.5.	Pläne und sonstige Unterlagen	19
7.5.	Elaborati grafici ed ulteriore documentazione	19
7.5.1.	Zugehörige Pläne	19
7.5.1.	Elaborati grafici attinenti.....	19
7.5.2.	Zugehörige Unterlagen	19
7.5.2.	Documentazione attinente	19

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 tiefer liegenden in der Mitte der beiden Haupttunnelröhren situierten 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 ergänzt.

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 state realizzate e in esercizio, come ad esempio le tratte: Norimberga – Ingolstadt, Firenze-Roma e Roma-Napoli, altre tra cui: Erfurt – Norimberga, bassa valle dell'Inn tra Radfeld e Baumkirchen, Verona - Bologna, sono in costruzione. Riguardo le rimanenti tratte, è in corso la progettazione ad 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 10m più bassa, viene realizzato un cunicolo di drenaggio.

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

In corrispondenza del posto multifunzione a Sud di Innsbruck, si diramano le gallerie di collegamento con la circonvallazione di Innsbruck a doppio binario, in esercizio 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 realizzazione di due binari di precedenza.

2. KURZFASSUNG / AUFGABENSTELLUNG

Eine Erschütterungsprognose besteht aus einer Vorhersage der Immissionen an einem bestimmten Ort und setzt Kenntnisse über die Emission (Stärke, Dauer, Häufigkeit usw.) und über die Transmission (Veränderung der Schwingungen zwischen Quelle und Empfänger) voraus. Beim Bau neuer Verkehrsanlagen sind vorerst weder die Emission noch die Transmission bekannt. Es ist zwar möglich, anhand vergleichbarer Situationen oder mittels Modellrechnungen eine Vorhersage zu machen, solche Berechnungen sind aber oft mit größeren Ungenauigkeiten behaftet. Es ist deshalb wichtig, mit Messungen vor Ort diese Ungenauigkeiten soweit als möglich zu reduzieren.

Erst nach diesen Messungen und deren Auswertung kann die endgültige Lage und Länge der Masse-Feder-Systeme festgelegt werden. Es ist dementsprechend mit kurzfristigen Anpassungen der zugehörigen Projekte zu rechnen.

2. RELAZIONE DI SINTESI / OBIETTIVI DELLO STUDIO

Generalmente una prognosi delle vibrazioni consiste in una previsione delle immissioni in un determinato luogo e presuppone la conoscenza delle emissioni (intensità, durata, frequenza etc.) e della trasmissione (modificazione delle vibrazioni tra fonte e ricevitore). Per quanto riguarda la costruzione di nuovi impianti trafficabili, dapprima non si conoscono né le emissioni, né la trasmissione. È vero che in base a situazioni paragonabili o calcoli simulatori è possibile fare una prognosi, però ciò comporta spesso grandi incertezze. Perciò è importante ridurre il più possibile queste incertezze con misurazioni sul luogo.

Solamente dopo queste misurazioni e la loro interpretazione possono essere determinate sia la posizione che la lunghezza definitiva dei sistemi a massa flottante. Per questo sono da aspettarsi modifiche a breve termine dei progetti corrispondenti.

3. VERFAHREN ZUR MESSTECHNISCHEN BESTIMMUNG DER TRANSMISSION

Mittels Messung der Erschütterungsausbreitung gelingt es, sobald der Ort der späteren Quelle zugänglich ist, wesentliche Elemente einer Prognose, nämlich die gesamte Transmission zwischen Emissions- und Immissionsort, messtechnisch zu ermitteln. Das Verfahren läuft folgendermaßen ab:

- Anregung am Ort der späteren Quelle mit einem mobilen Schwingungsgenerator
- Messung der Emission des Schwingungsgenerators
- Messung der Immission der künstlichen Anregung
- Bestimmung der Transmissionsfunktion (Quotient in jedem Terzband) aus den beiden Messergebnissen
- Berechnung der Immission der späteren Quelle mit einer aus vergleichbaren Situationen bekannten Emission und der nach obigem Verfahren bestimmten Transmission.

3. PROCEDIMENTO PER LA DETERMINAZIONE DELLA TRASMISSIONE MEDIANTE MISURAZIONI

Mediante la misurazione della propagazione delle vibrazioni è possibile, se il luogo della futura fonte è accessibile, di rilevare un elemento determinante di una prognosi, cioè la completa trasmissione tra il luogo di emissione e quello di immissione. Il procedimento consiste nei seguenti punti:

- Generazione di vibrazioni con un impianto mobile sul luogo della futura fonte
- Misurazione delle emissioni del generatore di vibrazioni
- Misurazione delle immisioni artificialmente causati
- Determinazione della funzione di trasmissione dai due risultati delle misurazioni (quoziente per ogni banda di terza)
- Calcolo dell'immissione della futura fonte in base all'emissione ottenuta da una situazione paragonabile e alla trasmissione determinata con la procedura summenzionata

$$I_n = \sqrt{\sum_{i=x}^{i=x+k} (E_i * T_i)^2}$$

Abbildung 1: Berechnung der Immission

I = Immission am Ort n
E = Emission an der Stelle i
T = Transmission zwischen i und n
k = Anzahl zu berücksichtigende Quellen
mit Einfluss auf das Gebäude

Die Berechnung erfolgt terzbandweise.

Illustrazione 1: Calcolo dell'immissione

I = Immissione al luogo n
E = Emissione al luogo i
T = Trasmissione tra i ed n
k = Numero di fonti da considerare
con influsso sull'edificio

Il calcolo si svolge per ogni banda di terza.

4. MESSVERFAHREN

Repräsentative Messorte:

Es ist unmöglich, in allen Häusern und in allen Räumen mit erschütterungsempfindlicher Nutzung zu messen. Deshalb müssen die einzelnen Messorte nach verschiedenen Kriterien ausgewählt werden. Solche Kriterien können sein: Abstand zum Tunnel, Gleichartigkeit mit benachbarten Häusern, Art der Nutzung, Gebäudetyp, Verfügbarkeit der Bewohner.

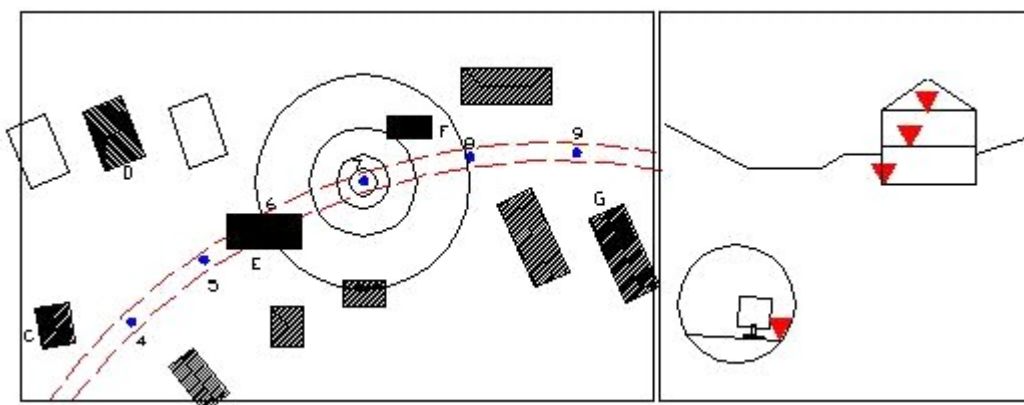


Abbildung 2: Messanordnung

4...9 Aufstellorte des Schwingungsgenerators im Tunnel

C...G ausgewählte repräsentative Messorte

▼ Messpunkte (im Tunnel 3 hintereinander)

4. PROCEDIMENTO PER LE MISURAZIONI

Luoghi di misurazione rappresentativi:

È impossibile condurre misurazioni in tutte le abitazioni e in tutti i locali ad uso sensibile alle vibrazioni. Perciò i singoli luoghi di misurazione devono essere selezionati con vari criteri. Tali criteri possono essere: Distanza dalla galleria, affinità ad edifici adiacenti, uso dell'edificio, tipo di costruzione, disponibilità degli inquilini.

Illustrazione 2: Disposizione delle misurazioni

4...9 Luoghi di piazzamento del generatore di vibrazioni nella galleria

C...G luoghi rappresentativi per le misurazioni

▼ punti di misurazione (nella galleria 3 punti uno dopo l'altro)

4.1. Messpunkte im Haus

In der Regel 3 Messpunkte: Untergeschoss (Fundament), Erdgeschoss und Obergeschoss (Deckenmitte)

4.1. Luoghi di misurazione nell'edificio

Di regola nello 3 luoghi di misurazione: scantinato (fondamenta), al piano terra e al primo piano (al centro del solaio).

4.2. Erschütterungsquelle

Mobiler Schwingungsgenerator. Es gibt unterschiedliche geeignete Schwingungsgeneratoren für Tunnelmessungen. Die Anforderungen werden in der Ausschreibung für die Messungen festgelegt.

4.2. Fonte di vibrazioni

Impianto mobile per la generazione di vibrazioni. Esistono diversi generatori adatti per misurazioni in gallerie. Le esigenze vengono stabilite nell'appalto.

4.3. Standort des Schwingungsgenerators im Tunnel

Abstand der Aufstellorte 30 bis 50 Meter, unabhängig von der Lage der Messorte. Aufstellung direkt auf der

4.3. Posizione del generatore di vibrazioni nella galleria

Intervalli tra i diversi collocamenti da 30 a 50 metri, indipendentemente dalla posizione dei luoghi di

fertig gestellten Tunnelsohle in der Gleisachse. Bei großen Abständen zwischen Emissions- und Immissionsort sind größere Abstände möglich.

misurazione. Piazzamento direttamente sulla base finita della galleria, sull'asse del binario. In caso di grandi distanze tra il luogo di emissione e quello di immissione sono possibili intervalli maggiori.

4.4. Messung im Tunnel

3 Messpunkte; Bestimmung der Emission aus den Messwerten aufgrund der Messerfahrung in anderen Tunnels. Es darf keinesfalls direkt neben dem Schwingungsgenerator gemessen werden.

4.4. Misurazione nella galleria

3 luoghi di misurazione; determinazione dell'emissione in base alle misurazioni ed esperienze analoghe in altre gallerie. In nessun caso si deve misurare direttamente accanto al generatore di vibrazioni.

4.5. Messgeräte

Es werden für die Messungen in den Häusern mehrere Messgeräte eingesetzt. So kann gleichzeitig immer im Tunnel (Emission) und in 2 bis 3 Häusern gemessen werden.

4.5. Strumenti di misurazione

Per le misurazioni negli edifici vengono utilizzati più strumenti. In questo modo è possibile misurare contemporaneamente nella galleria (emissione) ed in 2 o 3 edifici.

4.6. Abfolge der Messung

Der Schwingungsgenerator wird nach einem fixen Zeitplan umgesetzt. Die zeitliche Synchronisation der Messung mit der Erregung erfolgt nach den Uhren, die jeder Operateur bei sich hat. Eine direkte Kommunikation zwischen den Messorten ist nur sehr bedingt möglich. Dauer einer Messphase am gleichen Aufstellort ca. 10 Minuten zuzüglich Zeit für die Umstellung an den nächsten Aufstellort der Schwingungsgenerators.

Dadurch, dass am gleichen Messort die Immissionen mehrerer Aufstellungsorte des Schwingungsgenerators gemessen werden, ergibt sich zu jedem Messort eine Abnahmefunktion mit der Entfernung zwischen Quelle und Empfänger.

4.6. Procedura di misurazione

Il generatore di vibrazioni viene spostato in base ad un orario fisso. La sincronizzazione della misurazione con il generatore avviene con l'orologio che ogni operatore ha con sé. Una comunicazione diretta tra i luoghi di misurazione è possibile solo in parte. Durata di una fase di misurazione allo stesso luogo ca. 10 minuti, più il tempo per lo spostamento del generatore alla prossima posizione.

Per il fatto che in uno stesso luogo vengono misurate le immissioni appartenenti a diverse posizioni del generatore di vibrazioni, per ogni luogo di misurazione si ottiene una curva di attenuazione in funzione della distanza tra fonte e ricevitore.

4.7. Zeitplan

Es ist wesentlich, in der zur Verfügung stehenden Zeit, den teuren Schwingungsgenerator so gut wie möglich zu nutzen, das heißt innert möglichst kurzer Zeit möglichst viele Aufstellungen und Immissionsmessungen zu machen.

4.7. Orario delle misurazioni

È indispensabile sfruttare al massimo il costoso generatore di vibrazioni durante il tempo disponibile. Ciò vuol dire effettuare più misurazioni possibili per posizioni diverse in breve tempo.

Zeit / Orario	Emission / emissione	Immissionsmessorte / luoghi di misurazione delle immissioni					
		Aufstellort / posizione	C	D	E	F	G
09:00 – 09:07	3		X	X			
09:30 – 09:37	4		X	X	X		
10:00 – 10:07	5			X	X		
10:30 – 10:37	6			X	X	X	
11:00 – 11:07	7				X	X	
11:30 – 11:37	8				X	X	X
13:00 – 13:07	9					X	X

Tabelle 1: Beispiel Zeitplan

Tabella 1: Esempio di un orario di misurazioni

Pro Tag lassen sich so etwa 15 bis 20 Aufstellorte und 10 Immissionsmessorte erledigen. Es ist vorgesehen, einzelne Tunnelabschnitte in mehreren aufeinander folgenden Tagen auszumessen. Der Zeitbedarf ist in der Tabelle mit den Messabschnitten im Kapitel 6 angegeben.

In questo modo in un giorno è possibile eseguire da 15 a 20 posizioni del generatore e 10 luoghi di misurazioni delle immissioni. È prevista la misurazione di singoli tratti della galleria durante diversi giorni consecutivi. Il tempo occorrente è indicato nella tabella con i tratti di misurazione nel capitolo 6.

5. BEEINTRÄCHTIGUNG DER BAUARBEITEN UND TRANSPORTE

Zur Zeit der Schwingungsmessungen dürfen in der Umgebung keine erschütterungsintensiven Bauarbeiten oder Transporte durchgeführt werden. Der kritische Abstand zum Aufstellungsort des Generators und zum Immissionsort hängt von den örtlichen Bedingungen und der Art der erschütterungsintensiven Bauarbeiten ab. Allgemein muss im Tunnel mit einem Schutzabstand von etwa 1000 m gerechnet werden.

Der Abschnitt, in dem die Messungen vorgenommen werden, ist auch für Transporte nur sehr eingeschränkt benutzbar, da der Generator in der Gleisachse aufgestellt wird, und während der Messungen keine Lastwagenvorbeifahrten tolerierbar sind. In direkter Absprache mit dem Messteam vor Ort, kann aber in den Umstellphasen der Tunnel kurzzeitig für einzelne Transporte freigegeben werden.

Das Messprogramm muss deshalb einige Wochen vor dem vorgesehenen Messtermin in engem Kontakt mit den Unternehmungen festgelegt werden.

5. INFLUENZA SUI LAVORI DI CANTIERE E SUI TRASPORTI

Durante le misurazioni, nei dintorni non possono essere effettuati lavori di cantiere o trasporti causanti forti vibrazioni. La distanza critica dalla posizione del generatore di vibrazioni e dal luogo di immissione dipende dalle condizioni locali e dal tipo di lavori causanti le vibrazioni. Generalmente, nella galleria è da prevedere una distanza di protezione di circa 1000 m.

Il tratto in cui vengono effettuate le misurazioni è utilizzabile soltanto in modo molto limitato per trasporti, in quanto il generatore viene piazzato nell'asse del binario, e durante le misurazioni non sono tollerabili passaggi di autocarri. Tuttavia tramite accordo diretto con il team di misurazione sul luogo, il tratto può essere liberato per singoli trasporti durante le fasi di spostamento del generatore.

Perciò il programma di misurazioni deve essere fissato alcune settimane prima delle misurazioni in stretto contatto con le imprese costruttive.

6. MESSABSCHNITTE

Aufgrund der Erschütterungsprognosen und der örtlichen Verhältnisse sind in folgenden Tunnelabschnitten Transmissionsmessungen vorgesehen:

Ausrüstungsabschnitt	Tunnel	Abschnitt km von - bis	Zeitbedarf Tage	Ort, Bemerkung
Tratto di attrezzaggio	Galleria	Tratto dal km - al km	Occorrenza giorni	Luogo, osservazione
Bahnhof / stazione Innsbruck	Oströhre Richtung Frachtbhf. / Canna est in direzione stazione merci	1,30 – 1,75	1	
	Oströhre Richtung Hauptbhf. / Canna est in direzione stazione principale	0,165 – 1,75	1	
Umfahrung / circonvallazione Innsbruck	Weströhre / Canna ovest	0,00 – 3,60	3	*)
	Oströhre / Canna est	0,00 – 4,00	3	
Haupttunnel / galleria principale	Weströhre / Canna ovest	2,90 – 4,60	2	
	Weströhre / Canna ovest	53,90 – 54,20	1	

Tabelle 2: Messabschnitte

*) Wegen der großen Tunnelüberdeckung wird hier ein spezielles Vorgehen empfohlen: Nach Testmessung an 3-4 Orten Entscheid unter Beizug des Sachverständigen, ob Messkampagne abgebrochen wird, oder ein detailliertes Programm nach einer Vorbereitungszeit von ein paar Wochen gemessen werden soll.

6. TRATTI DI MISURAZIONE

In base alle prognosi delle vibrazioni e alle condizioni locali, le misurazioni di trasmissione sono previste nei seguenti tratti di galleria:

Tabella 2: Tratti di misurazione

*) A causa della grande profondità della galleria, in questo caso è consigliato un procedimento speciale: Dopo misurazioni test su 3-4 luoghi si deciderà, in accordo con l'esperto, se la campagna di misurazione verrà interrotta, oppure se verrà effettuato un programma di misurazione dettagliato, dopo un periodo di preparazione di alcune settimane.

7. VERZEICHNISSE

7.1. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Beispiel Zeitplan.....	13
Tabelle 2:	Messabschnitte	17

7.2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Berechnung der Immission	9
Abbildung 2:	Messanordnung	11

7.3. Literatur und Quellen

7.3.1. Literatur

-

7.3.2. Quellen

-

7.4. Abkürzungsverzeichnis

-

7.5. Pläne und sonstige Unterlagen

7.5.1. Zugehörige Pläne

-

7.5.2. Zugehörige Unterlagen

-

7. ELENCHI

7.1. Elenco delle Tabelle

Tabella 1:	Esempio di un orario di misurazioni..	13
Tabella 2:	Tratti di misurazione.....	17

7.2. Elenco delle illustrazioni

Illustrazione 1:	Calcolo dell'immissione.....	9
Illustrazione 2:	Disposizione delle misurazioni.....	11

7.3. Bibliografia e fonti

7.3.1. Bibliografia

-

7.3.2. Fonti

-

7.4. Elenco delle abbreviazioni

-

7.5. Elaborati grafici ed ulteriore documentazione

7.5.1. Elaborati grafici attinenti

-

7.5.2. Documentazione attinente

-