



Ausbau Eisenbahnachse München-Verona
BRENNER BASISTUNNEL

Potenziamento asse ferroviario Monaco-Verona
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO

TEIL B-VIII
GEOTECHNISCHER
SICHERHEITSMANAGEMENTPLAN
AP164 BAULOS TULFES PFONS

SEZIONE B-VIII
PROCEDURE DI SICUREZZA GEOTECNICHE
AP164 LOTTO PRINCIPALE TULFES PFONS



Mit Beteiligung der Europäischen Union aus dem Haushalt
der Transeuropäischen Verkehrsnetze finanziertes Vorhaben

*Opera finanziata con la partecipazione dell'Unione Europea
attraverso il bilancio delle reti di trasporto transeuropee*

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO - BRENNER BASISTUNNEL BBT SE

Piazza Stazione 1 • I-39100 Bolzano
Tel.: +39 0471 0622-10 • Fax: +39 0471 0622-11
Part. IVA IT02431150214 • Registro delle Imprese Bolzano 02431150214
Cap. sociale / Ges.-Kap. € 10.240.000 v.e. / i.v

Amraser Str. 8 • A-6020 Innsbruck
Tel.: +43 512 4030 • Fax: +43 512 4030-110
UID Nr.: ATU 61270868 • FN 367729d • Landesgericht Innsbruck • DVR Nr.: 1034707
E-mail: bbt@bbt-se.com • www.bbt-se.com

1	ZWECK DES DOKUMENTS.....	5
1	OBIETTIVO DEL DOCUMENTO.....	5
1.1	GRUNDELEMENTE DES GEOTECHNISCHEN SICHERHEITSMANAGEMENTPLANES	6
1.1	ELEMENTI BASILARE DEL PIANO DI GESTIONE DI SICUREZZA GEOTECNICO	6
1.2	REFERENZEN	7
1.2	REFERENZA.....	7
2	KONTAKTE	8
2	CONTATTI	8
3	ZUSTÄNDIGKEITEN IM GEOTECHNISCHEN SICHERHEITSMANAGEMENT	9
3	RESPONSABILITÀ NELLA GESTIONE DI SICUREZZA GEOTECNICA.....	9
4	GEOTECHNISCHE BESPRECHUNG	18
4	RIUNIONI GEOTECNICHE	18
4.1	ZWECK	18
4.1	SCOPO	18
4.2	EINBERUFUNG UND LEITUNG	18
4.2	CONVOCAZIONE E DIREZIONE.....	18
4.3	INHALT.....	18
4.3	CONTENUTO.....	18
4.4	TEILNEHMER	19
4.4	PARTECIPANTI	19
4.5	TAGESORDNUNG.....	19
4.5	ORDINDE DEL GIORNO	19
4.6	PROTOKOLL	20
4.6	VERBALI	20
5	DEFINITION DES ERWARTETEN VERHALTENS	20
5	DETERMINAZIONE DEL COMPORTAMENTO ASPETTATO.....	20
6	BEOBACHTUNGSPROGRAMM	21
6	PROGRAMMI D'OSSERVAZIONE.....	21
6.1	MINDESTBEOBACHTUNGSFREQUENZ.....	21
6.1	FREQUENZA MINIMIA DI OSSERVAZIONE.....	21
6.2	INFORMATIONSFLOSS VON BEOBACHTUNGSDATEN.....	21
6.2	FLUSSO D'INFORMAZIONE DEI DATI OSSERVATI.....	21
7	WARNSTUFEN	24
7	LIVELLI D'ALLARME	24
8	VORGANGSWEISE IM KRISENFALL	25
8	PROCEDIMENTO IN CASO D'INTERVENTO.....	25
9	ORGANISATION IM KRISENFALL	27
9	ORGANIZZAZIONE IN CASO D'INTERVENTO.....	27

10	SCHUTZPRIORITÄTEN IM KRISENFALL	28
10	PRIORITÀ DI PROTEZIONE IN CASO D'INTERVENTO	28
11	HINWEISE ZUM ALARMPLAN DES AN.....	29
11	AVVISI RELATIVI AL PIANO D'ALARME DELL'AFFIDATARIO.....	29
12	PROGNOSE WARN- UND ALARMWERTE	29
12	PROGNOSI DI VALORI DI EMERGENZA E D'ALLARME	29
13	GEPLANTES VERHALTEN, STEUERUNGEN VON ABWEICHUNGEN IM ZYKLISCHEN VORTRIEB (INTERVENTIONSMATRIX)	30
13	COMPORTAMENTO PROGETTATO, DIREZIONE DI DEVIAZIONI NELL'AVANZAMENTO CICLICO (MATRICA D'INTERVENTO).....	30
14	GEPLANTES VERHALTEN, STEUERUNGEN VON ABWEICHUNGEN IM KONTINUIERLICHEN VORTRIEB (INTERVENTIONSMATRIX)	37
14	COMPORTAMENTO PROGETTATO, DIREZIONE DI DEVIAZIONI NELL'AVANZAMENTO CONTINUO (MATRICA D'INTERVENTO).....	37

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1: Informationsfluss von Beobachtungen bei zyklischem Vortrieb / Illustrazione 1: flusso d'informazioni di tutte le osservazioni a un avanzamento ciclico	22
Abb. 2: Informationsfluss von Beobachtungen bei kontinuierlichem Vortrieb / Illustrazione 2: Flusso d'informazioni di tutte le osservazioni a un avanzamento continuo	23
Abb. 3: Vorgangsweise im Krisenfall / Illustrazione 3: Procedimento nel caso d'intervento	26
Abb. 4: Organisation im Krisenfall / Illustrazione 4: Organizzazione del caso di crisi	28
Abb. 5 Anordnung der 3D-Verschiebungsmesspunkte / Illustrazione 5: Collocazione dei punti di misurazione di spostamento 3D	43

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1 Kontakte / tabella 1: contatti	8
Tabelle 2: Zuständigkeiten im geotechnischen Sicherheitsmanagement Tabella 3: Responsabilità nella gestione di sicurezza geotecnica	9

1 ZWECK DES DOKUMENTS

Der vorliegende geotechnische Sicherheitsmanagementplan für das Baulos „AP164 Baulos Tulfes - Pfons“ umfasst,

- Errichtung des Rettungstollen Tulfes samt obertägiger Infrastruktur wie Portalgebäude, Löschwasser- und Retentionsbecken
- Vortrieb der Haupttunnelbereiche Ost und West Ahrental – Nord
- Errichtung der Verbindungstunnel Ost und West
- Errichtung der Verbindungsrampen Ost und West
- Vortrieb des Erkundungsstollen Ahrental
- Errichtung des Unterwerk Ahrental
- Nothaltestelle Innsbruck
- Deponien Ampass Nord
- Weiterführende Schüttphasen der Deponie Ampass Süd
- Weiterführende Schüttphasen der Deponie Ahrental

und dient folgendem Zweck:

- Sichere und wirtschaftliche Errichtung der Tunnelbauwerke unter den geotechnischen und im Vorhinein nicht vollständig erfassbaren Randbedingungen.
- Festlegungen zur Anwendung der Beobachtungsmethode während der Bauausführung (Voraussetzungen, Maßnahmen und Verfahren) zur Verifikation bzw. zur Überprüfung der jeweiligen Verhaltensprognosen aus der Planung für die Oberfläche und das Verbundsystem Ausbau-Baugrund.
- Klärung der Zuständigkeiten und Vorgangsweisen, um unzulässige Verformungen und/oder

1 OBIETTIVO DEL DOCUMENTO

Il presente piano di gestione di sicurezza geotecnico per il lotto “AP 164 lotto costruttivo Tulfes – Pfons” riguarda,

- realizzazione del cunicolo di soccorso Tulfes inclusa tutta l'infrastruttura all'aperto come l'edificio portale, vasca acqua antincendio e vasca di ritenzione
- avanzamento delle zone est e ovest della galleria principale Ahrental – Nord
- realizzazione delle gallerie di collegamento est e ovest
- realizzazione delle rampe di collegamento est e ovest
- avanzamento del cunicolo esplorativo Ahrental 1 e 2
- realizzazione della sottostazione Ahrental
- Fermata d'emergenza Innsbruck
- Deposito Ampass nord
- Fase continuo di riporto del deposito Ampass Sud
- Fase continuo di riporto del deposito Ahrental

e serve per il seguente scopo:

- Costruzione sicura e economica degli edifici sotterranei sotto le presenti condizioni geotecniche e quelle non previste totalmente.
- Determinazione dell'applicazione del metodo di osservazione durante la costruzione (presupposti, misure e procedure) per la verifica oppure per la verifica dei rispettivi prognosi di comportamento risultante dalla progettazione per la superficie e il sistema di collegamento potenziamento-terreno costruttivo.
- Chiarificazione delle responsabilità e procedimenti per impedire possibilmente delle deformazioni non

Standsicherheitsprobleme nach Möglichkeit zu verhindern.

- Dieses Dokument bezweckt nicht eine Regelung von Maßnahmen zur Abwehr von Unfällen, etc. im Baubereich, dazu besteht ein SiGe-Plan einschließlich der zugehörigen Evaluierung der Arbeitsschutzmaßnahmen und ein eigener Alarmplan, welche in der Sphäre des AN liegen.

Der Geotechnische Sicherheitsmanagementplan wird nach Abschluss aller Auftragsvergaben vor Baubeginn und während der Bauausführung entsprechend dem Stand der Kenntnisse aktualisiert und fortgeschrieben (Interventionsmatrizen, Kontakte und Informationsfluss etc.) und ist jedenfalls allen Beteiligten gemäß Tab. 1 nachweislich zur Kenntnis zu bringen.

1.1 GRUNDELEMENTE DES GEOTECHNISCHEN SICHERHEITSMANAGEMENTPLANES

Die Grundelemente des geotechnischen Sicherheitsmanagementplanes sind in den einzelnen Bauabschnitten differenziert zu betrachten und sind folgende:

- Definition der zu beobachtenden sicherheitsrelevanten Parameter
- Definition des erwarteten Soll-Verhaltens des Systems Ausbau-Baugrund während der Herstellung mit der Angabe von mess- oder beobachtbaren Toleranzgrenzen
- Festlegungen zu den durchzuführenden Beobachtungen differenziert nach Art, Ort, Umfang und Häufigkeit der Messungen/Beobachtungen.
- Die technischen Hilfsmittel zur Auswertung der Verschiebungsmessdaten (Rohdaten) und zweckorientierte Auswertung derselben.
- Messungen/Beobachtungen des Systemverhaltens Ausbau-Baugrund und Setzungsverhalten der Oberfläche zur Bestätigung, dass das während der Bauausführung festgestellte Verhalten innerhalb der akzeptierten Grenzen liegt.

ammessi e/o dei problemi di stabilità.

- Questo documento non prevede un regolamento di misure per impedire degli incidenti ecc nella zona costruttiva. Per ciò esiste un piano di sicurezza includendo la rispettiva evacuazione delle misure di protezione di lavoro e un proprio piano di allarme, che si trova nell'ambito dell'affidatario.

Questo piano di gestione di sicurezza geotecnico si attualizza dopo la chiusura di tutti gli appalti prima dell'inizio della costruzione e durante l'esecuzione costruttiva secondo lo stato delle conoscenze, tale elaborazione si continua (matrice d'intervenzione, contatti e flusso d'informazione ecc.) ed deve essere presentato dimostratamente a ogni collaboratori secondo la tabella 1.

1.1 ELEMENTI BASILARE DEL PIANO DI GESTIONE DI SICUREZZA GEOTECNICO

Gli elementi basilari del piano di gestione di sicurezza geotecnico dovranno essere considerate nel modo differenziato per i singoli tratti costruttivi e riguardano i seguenti elementi:

- Definizione del parametro rilevante per la sicurezza che deve essere osservato
- Definizione del comportamento-DARE del sistema potenziamento-terreno costruttivo durante la costruzione con l'indicazione dei limiti di tolleranze da misurare e osservare
- Determinazioni delle osservazioni da eseguire, differenziate secondo il tipo, luogo, volume e quantità delle misure / osservazioni.
- I mezzi tecnici per la valutazione dei dati misure di spostamento (dati grezzi) e tale valutazione propria
- Misure/osservazioni del sistema di comportamento potenziamento-terreno costruttivo e comportamento di avvallamento della superficie per la verifica, che il comportamento constatato rimane all'interno del valore accettabile duante l'esecuzione costruttiva.

- Organisation zur Durchführung der Beobachtungen, deren Sammlung, Auswertung und Interpretation sowie zur Kommunikation zwischen den Beteiligten.
- Definition von Warn- und Alarmwerten/-kriterien, um bei Abweichungen eine hinreichende Reaktionszeit für die Einleitung und Umsetzung von Interventionsmaßnahmen zu haben.
- Geplante Interventionsmaßnahmen bei Abweichungen vom prognostizierten Soll-Verhalten.
- Die Vorgangsweise im Falle eines Eintretens eines Krisenfalls inklusive Alarmkriterien, Organisation und Schutzprioritäten.
- Tunnelbautechnische Rahmenpläne
- Fortschreibung der Prognose aus der Planung bei Vorhandensein von neuen Beurteilungskriterien hinsichtlich Systemverhalten und Setzungsverhalten der Oberfläche.
- Organizzazione per lo svolgimento delle osservazioni, la cui raccolta, valutazione e interpretazione nonché la comunicazione tra i partecipanti.
- Definizione di criteri premonitori e allarmi per poter avere un tempo sufficiente di reazione per l'introduzione e svolgimento di misure d'intervenzione
- Misure progettate d'intervenzione deviante dal comportamento prognosticato.
- Il procedimento – in caso d'allarme incluso i criteri d'allarme, organizzazioni e priorità di protezione
- Cronoprogramma della costruzione di galleria
- Continuazione di prognosi dalla progettazione a presenza di nuovi criteri di valutazione relativi al comportamento di sistema e comportamento di avvallamento della superficie.

Die Grundelemente basieren auf der Beobachtungsmethode nach EC 7 und bedingen während der Bauausführung einer Fortschreibung, um die Grenzwerte des auftretenden Verhaltens, die sich ursprünglich an der Detailplanung orientieren, an die Beobachtungen und Erfahrungen vor Ort anzupassen.

Gli elementi di base si orientano sul metodo di osservazione secondo EC 7 e richiedono durante l'esecuzione costruttiva un prolungamento, per adattare i valori limiti dell'esistente comportamento che si orientano originariamente alla progettazione dettagliata alle osservazioni e esperienze in loco.

1.2 REFERENZEN

- SiGe-Plan AP164 Baulos Tulfes- Pfons laut BauKG
- Alarmplan des AN zum gegenständlichen Bauvorhaben
- Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik

1.2 REFERENZA

- Piano di sicurezza AP 164 lotto costruttivo Tulfes-Pfons secondo BauKG
- Piano d'allarme dell'affidatario secondo il rispettivo progetto di costruzione
- Eurocode 7 - bozza , calcolo e misure nella geotecnica

2 KONTAKTE

2 CONTATTI

Tabelle 1 Kontakte / tabella 1: contatti

	Telefon Telefono	E-Mail	Mobiltelefon cellulare
BBT SE, Coordinatore di lotto (CdL) / Bauloskoordinator (PL)			
BBT SE, Coordinatore di tratta (CdT) / Abschnittsleiter (ASL)			
Örtliche Bauaufsicht (ÖBA) /Direzioe Lavori (DL)			
Auftragnehmer (AN) / Affidatario (AN)			
Bauwerksplaner (Planer) / Progettista dell'opera (progettista)			
Geotechniker vor Ort (GTU) /Geotecnico in cantiere (GIC)			
Vermessungsbüro d. AN / Ufficio topografico dell'affidatario			
Geologische Baugrundberatung vor Ort (GEO) / Consulenza geologica sul sottosuolo in situ (GEO)			
Geot. Messungen und Kontrollmessungen des AG (GTM) / rilevamenti			
Behördlich begleitende wasserrechtliche Bauaufsicht (BBA) / Rilevamenti geotecnici e misurazioni di controllo del committente (GTM)			
Baustellenkoordinator nach BauKG (BauKO) / Coordinatore di sicurezza			
Tunnelbautechnischer Sachverständiger (TSV) falls vorhanden Perito tecnico in costruzioni di gallerie (TSV) se disponibile			
TVM-Berater AG TVB collaboratori AG			

3 ZUSTÄNDIGKEITEN IM GEOTECHNISCHEN SICHERHEITSMANAGEMENT

3 RESPONSABILITÀ NELLA GESTIONE DI SICUREZZA GEOTECNICA

Tabelle 2: Zuständigkeiten im geotechnischen Sicherheitsmanagement Tabella 3: Responsabilità nella gestione di sicurezza geotecnica

Beteiligter / partecipante	Funktion / funzione
Projektleitung (PL)	<ul style="list-style-type: none"> Leitung Krisenmanagement Teilnahme bei geotechnischen Besprechungen Vertretung des AG vor Ort Federführung und Koordination bei der Umsetzung der erforderlichen und mit dem AG abgestimmten Maßnahmen im Krisenfall Anrainerangelegenheiten: <ul style="list-style-type: none"> Herstellung und Aufrechterhaltung des Anrainerkontaktes Organisation und Abhaltung von Informationsveranstaltungen Entgegennahme und Weiterleitung von Anraineranfragen und – beschwerden an AG Mitarbeit an Lösungsansätzen zu Anraineranfragen und – beschwerden Persönliche Information der Anrainer über Installation von Messeinrichtungen für Erschütterungsmonitoring, Schallmessungen und geotechnisches Monitoring
Capo progetto (PL)	<ul style="list-style-type: none"> Direzione del management di crisi Partecipazione a riunioni geotecniche Rappresentanza del committente in cantiere Responsabilità e coordinamento durante l'implementazione dei provvedimenti necessari in caso di eventi critici così come concertati con il committente Facende dei vicini <ul style="list-style-type: none"> Elaborazione del contatto con i vicini Organizzazione e amministrazione del contatto dei vicini Organizzazione e effettuazione di manifestazioni d'informazione Risposta e trasmissione di richieste e reclami da vicini al Committente Collaborazione di soluzioni per le richieste e i reclami di vicini Informazione personale dei vicini riguardo l'installazioni di impianti di misurazione per il monitoraggio di vibrazione, misurazione di suono e monitoraggio geotecnico.
Örtliche Bauaufsicht (ÖBA)	<ul style="list-style-type: none"> Überwachung der planmäßigen Vorgangsweise und des Verhaltens des Tunnelbauwerks Koordination der Überwachungstätigkeiten Vereinbarung der Ausbaufestlegung gemeinsam mit AN und Anpassung der Ausbaumaßnahmen an geotechnische Erfordernisse Festlegung von Betriebsarten, Zusatz- und Sondermaßnahmen gemeinsam mit AN (kontinuierlicher Vortrieb) Sammeln aller sicherheitsrelevanter Informationen und Verfügbarmachen für alle Beteiligten (Verteiler s. Kap. 8) Kontrolle und Interpretation der Maschinendaten (zB. Ordnungsgemäße Ringspaltverfüllung, Anpresskraft Schneidrad, Vorschubkräfte und sonstiger maßgebender Maschinendaten. Kontrolle der ordnungsgemäßen Hinterfüllung entsprechend dem Messprogramm (Pläne in der jeweils aktuellen Version) bzw. gemäß Messanweisung GTU Anordnung der Vorauserkundungsmaßnahmen entsprechend dem

	<ul style="list-style-type: none"> Konzept der Vorauserkundung Anordnung von Sofortmaßnahmen Berichterstattung bei geotechnischen Besprechungen Benachrichtigung des PL und des AN bei Erreichen der Warnstufe 1-3 Leitung des Krisenmanagements bis zur Übernahme durch den PL des AG Unterstützung bei der Fortschreibung der Risikoanalyse Vertretung des AG vor Ort Einberufung, Leitung und Protokollierung der geotechnischen Besprechung
Direzione Lavori (ÖBA)	<ul style="list-style-type: none"> Sorveglianza del procedimento regolare e del comportamento dell'edificio sotterraneo Coordinatione delle responsabilità di sorveglianza Determinazione del potenziamento insieme con il Committente e adattamento delle misure di potenziamento alle esigenze geotecniche Determinazioni di tipi d'esercizio, misure successive e particolari insieme con l'affidatario (avanzamento continuo) Raccolta di tutte le informazioni rilevanti per la sicurezza e renderle disponibili per tutti i partecipanti (destinatari vedi capitolo 8) Controllo e interpretazione dei dati degli apparecchi (p.e. riempimento delle cavità tra l'ammasso roccioso, spinta applicata sull'utensile di perforazione, forze di avanzamento e ulteriori dati rilevanti di apparecchi. Controllo del riempimento secondo il programma di misurazione (planimetrie nella versione attuale) oppure secondo le indicazioni di misurazione da parte di GTU Ordine delle misure di prospezione secondo il concetto esplorativo Ordine delle misure immediate Presentazioni presso le riunioni geotecniche Avviso al CdL e del AN se si raggiunge il livello d'allarme 1 - 3 Gestione degli eventi critici fino al subentro del CdL del committente Supporto presso l'aggiornamento dell'analisi di rischio Rappresentazione del Committente in loco Convocazione, direzione e verbalizzazione delle riunioni geotecniche
Auftragnehmer AN – geotechnische Fachbauleitung AN	<ul style="list-style-type: none"> Planmäßiger Vortrieb und Ausbau des Tunnelbauwerks Laufende Abstimmung mit ÖBA über TVM-Vortrieb Auswertung und Interpretation der Maschinendaten sowie Verfügbarmachung für den AG Führung von diversen Vortriebsprotokollen unter der Abstimmung mit der ÖBA (zB. Ringbauprotokolle) Anfertigung eines Schildhandbuchs vor Vortriebsbeginn und Fortschreibung während der Bauausführung auf Grundlage der Vortriebserfahrung Verfassen von Arbeitsanweisungen für besondere Vortriebssituationen Fortschreibung der Störfallanalysen durch den AN Vereinbarung der Ausbaufestlegung gemeinsam mit ÖBA und Anpassung der Ausbaumaßnahmen an geotechnische Erfordernisse Nachkontrolle der eingebauten Ringe (zB. Rissprotokollierung) Ausbaufestlegung gemeinsam mit ÖBA für Zusatz- u. Sondermaßnahmen wie zB. Betriebsmodi, Zusatz- und Sondermaßnahmen (kontinuierlicher Vortrieb) Erstellung von Schicht- und Ringbauprotokollen Sicherheit der Arbeitnehmer Rechnerische Überprüfung der Ortsbruststandsicherheit unter den

	<p>prognostizierten Gebirgskennwerten vor dem Betreten der Abbaukammer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Warnung bzw. Schutz Dritter • Sofortige Meldung von unplanmäßigen bzw. besonderen Vorgängen an ÖBA • Sofortiges Handeln bei Gefahr in Verzug • Durchführung sonstiger Sofortmaßnahmen nach Abstimmung und Anordnung durch die ÖBA • Berichterstattung bei geotechnischen Besprechungen (Vortriebsvor- und Nachschauen) • Durchführung der erforderlichen sicherheitsrelevanten Messungen (zB. Methangasmessungen etc) • Vorhalten von Mitteln zum Gegensteuern in Krisensituationen (zB. Holzunterstellungen, Material zum Aufschütten zusätzlich sind für den kontinuierlichen Vortrieb die entsprechenden Bohrwerkzeuge zur Montage auf der TVM, Injektionsanlagen inkl. Injektionsmaterial und Schaum vorzuhalten)
Affidatario AN – capo specifico geotecnico AN	<ul style="list-style-type: none"> • Avanzamento progettato e potenziamento dell'edificio sotterraneo • Accordo corente con ÖBA riguardante l'avanzamento TVM • Valutazione e interpretazione dei dati di apparecchi nonché metterli disponibili per il Committente • Direzione di singoli verbali di avanzamento in accordo con la ÖBA (p.e. verbali di anelli di conci) • Elaborazione di un manuale scudo prima dell'inizio di avanzamento e prolungamento durante l'esecuzione costruttiva su base delle esperienze di avanzamento. • Elaborazione di avvisi di lavoro per certe situazioni di avanzamento • Prolungamento di analisi di disturbo da parte dell'affidatario • Accordo di determinazioni di potenziamento insieme con ÖBA e adattamento delle misure di potenziamento alle esigenze geotecniche • Verifica degli anelli (p.e. verbali di fessurati) • Determinazioni di potenziamento insieme con ÖBA per misure aggiuntive e particolari come p.e. modi d'esercizio, misure aggiuntive e particolari (avanzamento continuo) • Elaborazione di verbali di turno di lavoro e di costruzione di anelli • Sicurezza dei lavoratori • Verifica calcolata della stabilità del fronte di scavo sotto i valori di montagna prognosticati prima di entrare il camerone di smontaggio • Avvisi oppure protezioni di Terzi • Avvisi immediati di procediemtni non previsti oppure particolari alla direzione lavori (ÖBA) • Provvedimenti contingibile ed urgenti • Svolgimento di ulteriori misure immediate dopo l'accordo e avviso da parte della Direzione lavori (ÖBA) • Presentazione presso le riunioni geotecniche (previsioni e analisi di avanzamenti) • Svolgimento delle misure necessarie per la sicurezza (p.e. misure del gas methan ecc) • Prevedere dei mezzi per poter reagire in caso di crisi (p.e. preparazione di legno, ulteriore materiale per riporto per l'avanzamento continuo le rispettive apparecchi di perforazione per il montaggio sul TVM, impianti di iniezione incl. il materiale iniezione e schiuma
Bauwerksplaner (Planer)	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegen des geotechnischen Messprogramms in Abstimmung mit dem GTU und fortlaufende Anpassung • Mitwirkung bei der Interpretation der geotechnischen Messungen und Maschinendaten in Ausnahmesituationen

	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung und Fortschreibung der geotechnischen Rahmenplanung und der Stützmittelpläne in Abstimmung mit dem GTU • Warnung an ÖBA bei Feststellen von Abweichungen vom planmäßigen Verhalten • Tunnelsicherung: Vorgabe von zusätzlichen Maßnahmen für die Standsicherheit bei Erfordernis • Teilnahme bei geotechnischen Besprechungen • Festlegung für das weitere Baugeschehen • Festlegung von Maßnahmen bei außergewöhnlichen Vorfällen mit der ÖBA • Vorschlagen und Veranlassen der Freigabe der Rahmenpläne durch TB • Fortschreibung der Risikoanalyse
Progettisti opere civili (progettisti)	<ul style="list-style-type: none"> • Determinazioni del programma di misurazione geotecniche in accordo con il GTU e addattamento continuo • Collaborazione per l'interpretazione delle misure geotecniche e dati degli apparecchi in casi eccezionali • Elaborazione e prolungamento della progettazione di ramo geotecnica e degli elaborati di sostegno in accordo con il GTU • Avviso alla direzione lavori (ÖBA) determinando delle deviazioni dal comportamento sistematico • Sicurezza in galleria: prescrizioni di misure ulteriori per la sicurezza di galleria a richiesta • Partecipazione presso riunioni geotecniche • Determinazioni per l'ulteriore procedimento costruttivo • Determinazioni di misure a eventi particolari con la direzione lavori (ÖBA) • Proposta e richiesta dell'autorizzazione degli elaborati di ramo da parte di TB • Elaborazione continua dell'analisi di rischio
Geotechniker vor Ort – Untertage (GTU)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorschlag für das Festlegen des geotechnischen Messprogramms sowie Veranlassen der Messanordnung durch die ÖBA • Auswertung und Interpretation der geotechnischen Messungen • Zusammenschau der geologischen Verhältnisse und aller Daten aus dem Beobachtungsprogramm, Interpretation der Gesamtsituation, Verformungsanalysen • Warnung an ÖBA bei Feststellen von unplanmäßigen Vorgängen • Berichterstattung bei geotechnischen Besprechungen • Vorschlagen und Veranlassen der Fortschreibung des Rahmenplanes durch den Planer • Vorschlag und Veranlassen zusätzlicher Messungen bei GTM sowie Vorschläge für zusätzliche Beweissicherungen beim BM • Beweissicherungen • Information an ÖBA und Verteiler (Kap. 6.2) • Beratung der ÖBA bei Anordnung von Sofortmaßnahmen • Mitarbeit bei der Fortschreibung des Geotechnischen Sicherheitsmanagementplanes durch das BM • Informationen des Geologen vor Ort hinsichtlich jener Aspekte, auf welche in der jeweiligen Situation aus geotechnischer Sicht besonderes Augenmerk zu legen ist • Erläuterungen jeder geomechanischen Szenarien, auf welche bei der aktuellen Festlegung der Ausbaumaßnahmen Rücksicht zu nehmen ist. • Unverzügliche Information der ÖBA, des AN, des Planers und der Prüfer bei akuten Standsicherheitsproblemen • Laufende Abstimmung mit dem Planer

Geotecnico in situ – sotterraneo (GTU)	<ul style="list-style-type: none"> • Proposta per la determinazione del programma di misurazione geotecnico nonché la richiesta dell'ordine di misurazione da parte della direzione lavori (ÖBA) • Valutazione e interpretazione di misure geotecniche • Raccolto delle condizioni geologiche e di tutti i dati dal programma di osservazione, interpretazione della situazione complessiva, analisi di deformazione • Avviso alla direzione lavori (ÖBA) determinando degli eventi non previsti • Presentazione della situazione presso riunioni geotecniche • Proposta e ordine del prolungamento dell'elaborato di ramo da parte del progettista • Proposta e ordine di ulteriori misure presso GTM nonché proposta di ulteriori monitoraggi presso BM • Monitoraggi • Informazioni per la direzione lavori (ÖBA) e destinatari • Consulenza della direzione lavori (ÖBA) presso ordine di misure immediate • Elaborazione presso l'elaborazione continuo dell'elaborato geotecnico di gestione sicurezza da parte BM • Informazione al geologo in sito relativo agli aspetti essenziali nelle situazioni rispettive dal punto di vista geotecnica • Spiegazioni degli scenari geomeccanici che devono essere presi in considerazione per l'attuale determinazione delle misure di potenziamento • Informazione immediata alla direzione lavori (ÖBA), del AN, del progettista e del esaminatore durante problemi di stabilità • Accordo continuo con il progettista
Geologische Baugrund- beratung vor Ort (GEO)	<ul style="list-style-type: none"> • Laufende Aufnahme, Auswertung und Interpretation der geologischen Baugrundverhältnisse vor Ort (zB. Geologenhub bei kont. Vortrieb) sowie Vergleich der erwarteten Verhältnisse mit den tatsächlichen Verhältnissen • Berichterstattung bei geotechnischen Besprechungen • Warnung an ÖBA und GTU bei Feststellen von geänderten Baugrundverhältnissen und unplanmäßigen Vorgängen oder unerwarteten Ergebnissen aus der Vorauserkundung • Beratung des Planers und der ÖBA bei der Festlegung von Maßnahmen bei außergewöhnlichen Vorfällen • Beratung bei akuten Standsicherheitsproblemen sowie Beratung und Mitwirkung bei den zu treffenden Maßnahmen • Beratung der Beurteilung von allfälligen Schadensfällen an Objekten im Einflussbereich des Tunnelbauwerks • Beratung und Mitwirkung bei Erkundungen von Obertage und Untertage insofern die Erkenntnisse für die laufende Fortschreibung der Prognose Untertage erforderlich sind • Laufende Prognose der räumlichen Baugrundverhältnisse in unmittelbarer Vortriebsumgebung und auf gesonderte Anordnung der ÖBA bzw. des Geotechnikers vor Ort. • Veranlassen von Probenahmen für Laboruntersuchungen • Verfolgung des Langzeitverhaltens
Consulenza geologica in situ (GEO)	<ul style="list-style-type: none"> • Continua raccolta, valutazione e interpretazione delle condizioni geologiche del terreno costruttive in situ (p.e. esame dal geologo presso l'avanzamento continuo), nonché il paragone delle condizioni aspettate con le condizioni reali • Presentazione della situazione durante le riunioni geotecniche • Avviso alla direzione lavori ÖBA e GTU determinando delle condizioni cambiate di terreno costruttivo e procedimenti non progettati o risultati

	<ul style="list-style-type: none"> non aspettati dalle prospezioni preliminari • Consulenza del progettista e della direzione lavori ÖBA determinando delle misure durante eventi particolari • Consulenza presso problemi di stabilità nonché consulenze e elaborazione presso misure da determinare • Consulenza e valutazione di danni presso oggetti nella zona d'influsso dell'edificio sotterraneo • Consulenza e elaborazione di prospezioni in superficie e in sotterraneo se le conoscenze sono necessarie per la continua elaborazione dei prognosi sotterranei. • Prognosi correnti delle condizioni di terreno costruttivo nelle vicinanze immedie di avanzamento e a richiesta particolare della direzione lavori oppure del geotecnico in situ. • Richiesta di prelievo di campioni per l'indagine in laboratorio • Analisi del comportamento permanente
Geologisch-Geotechnischer Baugrund Sachverständiger (Geo-SV)	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung und Interpretation der geotechnischen und hydrogeologischen Baugrundverhältnisse vor Ort • Berichterstattung bei geotechnischen Besprechungen • Informations-, Warn-, und Abstimmungspflicht gegenüber der ÖBA bezüglich der Erkenntnisse des Geologen bei der Erfassung des Baugrundverhaltens vor Ort einschließlich der Vorauserkundungen und bei Standsicherheitsproblemen • Beratung des Planers und der ÖBA bei der Festlegung von Maßnahmen bei außergewöhnlichen Vorfällen • Beratung bei akuten Standsicherheitsproblemen sowie Beratung und Mitwirkung bei den zu treffenden Maßnahmen • Beratung bei der Beurteilung von allfälligen Schadensfällen an Objekten im Einflussbereich des Tunnelbauwerks • Beratung bei Erkundungen von Obertage aus insofern die Erkenntnisse für die laufende Fortschreibung der Prognose Untertage erforderlich sind • Laufende Prognose der räumlichen Baugrundverhältnisse in unmittelbarer Vortriebsumgebung und auf gesonderte Anordnung der ÖBA bzw. des Geotechnikers vor Ort • Veranlassen von Probenahmen für Laboruntersuchungen • Verfolgung des Langzeitverhaltens
Perito geologico-geotecnico del terreno costruttivo (Geo-SV)	<ul style="list-style-type: none"> • Valutazione e interpretazione delle condizioni geotecniche e idrogeologiche in loco • Presentazione della situazione durante riunioni geotecniche • Obbligo d'informazione, d'avviso, di accordazione nei confronti della direzione lavori (ÖBA) relativo alle conoscenze del geologo rilevando il terreno costruttivo in situ includendo le prospezioni preliminari e presso i problemi di stabilità • Consulenza del progettista e della direzione lavori determinando di misure durante eventi particolari • Consulenza presso problemi attuali di stabilità nonché consulenza e collaborazione presso misure necessarie • Consulenza presso la valutazione di danni presso oggetti nella zona d'influsso dell'opera sotterranea • Consulenza durante prospezioni in superficie se le conoscenze sono necessarie per il continuo procedimento dei prognosi sotterranei • Prognosi correnti delle condizioni di terreno costruttivo nelle vicinanze immedie di avanzamento e a richiesta particolare della direzione lavori oppure del geotecnico in situ. • Richiesta di prelievo di campioni per l'indagine in laboratorio • Analisi del comportamento permanente

Hydrogeologischer Baugrundsachverständiger (Hydro-SV)	<ul style="list-style-type: none"> • Auswertung und Interpretation der hydrogeologischen Baugrundverhältnisse vor Ort • Berichterstattung bei geotechnischen Besprechungen nach Erfordernis • Informations-, Warn-, und Abstimmungspflicht gegenüber der ÖBA bezüglich der Erkenntnisse des Geologen bei der Erfassung des Baugrundverhaltens vor Ort einschließlich der Vorauserkundungen und bei Standsicherheitsproblemen • Beratung des Planers und der ÖBA bei der Festlegung von Maßnahmen bei außergewöhnlichen Vorfällen • Beratung bei akuten Standsicherheitsproblemen sowie Beratung und Mitwirkung bei den zu treffenden Maßnahmen • Beratung bei der Beurteilung von allfälligen Schadensfällen an Objekten im Einflussbereich des Tunnelbauwerks • Beratung bei Erkundungen von Obertage aus insofern die Erkenntnisse für die laufende Fortschreibung der Prognose Untertage erforderlich sind • Laufende Prognose der räumlichen Baugrundverhältnisse in unmittelbarer Vortriebsumgebung und auf gesonderte Anordnung der ÖBA bzw. des Geotechnikers vor Ort
Perito idrogeologico del terreno costruttivo (Hydro-SV)	<ul style="list-style-type: none"> • Valutazione e interpretazione delle condizioni idrogeologiche del terreno costruttivo in situ • Presentazione della situazione durante riunioni geotecniche a richiesta • Obbligo d'informazione, d'avviso, di accordazione nei confronti della direzione lavori (ÖBA) relativo alle conoscenze del geologo rilevando il terreno costruttivo in situ includendo le prospezioni preliminari e presso i problemi di stabilità • Consulenza del progettista e della direzione lavori determinando di misure durante eventi particolari • Consulenza presso problemi attuali di stabilità nonché consulenza e collaborazione presso misure necessarie • Consulenza presso la valutazione di danni presso oggetti nelle zone d'influsso dell'opera sotterranea • Consulenza durante prospezioni in superficie se le conoscenze sono necessarie per il continuo procedimento dei prognosi sotterranei • Prognosi correnti delle condizioni di terreno costruttivo nelle vicinanze immedie di avanzamento e a richiesta particolare della direzione lavori oppure del geotecnico in situ.
Geot. Messungen und Kontrollmessungen des AG (GTM)	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von geotechnischen Messungen aller Art Obertage und Untertage nach Angaben des GTU entsprechend dem Messprogramm (Pläne in der jeweiligen Version) • Weitergabe der Messergebnisse an den GTU und die ÖBA • Teilnahme an geotechnischen Besprechungen nach Erfordernis
Misure geotecniche e misure di controllo del AG (GTM)	<ul style="list-style-type: none"> • Svolgimento di misure geotecniche di tutti i tipi in superficie e in sottoterraneo secondo le indicazioni del GTU corrispondente al programma di misurazione (elaborati nella rispettiva versione) • Consegna dei risultati di misurazione al GTU e alla direzione lavori ÖBA • Partecipazioni alle riunioni geotecniche a richiesta
Baustellenkoordination im Sinne der BauKG (BauKo)	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung der Einhaltung der Maßnahmen aus dem SiGe-Plan sowie Fortschreibung des SiGe-Planes • Sicherstellung aller sicherheitsrelevanten Verordnungen und Gesetze (Evaluierung)
Coordinazione di cantiere nel senso del legge BauKG	<ul style="list-style-type: none"> • Assicurazione della manutenzione delle misure dell'elaborato SiGE nonché tal continua elaborazione

(BauKo)	<ul style="list-style-type: none"> Assicurazione di tutte le norme rilevanti per la sicurezza e leggi (evaluazione)
Behördlich begleitende wasserechtliche Bauaufsicht (BBA)	<ul style="list-style-type: none"> Übergeordnete Interpretation aller hydro-(geo)logischen Beobachtungsdaten Teilnahme an geotechnischen Besprechungen nach Erfordernis Warnung an ÖBA bei Feststellung von unplanmäßigen Vorgängen Übergeordnete Mitwirkung bei der Festlegung von Maßnahmen im Krisenfall Übergeordnete Überprüfung der relevanten bescheidmäßigen Auflagen
Direzione lavori delle autorità diritto delle acque (BBA)	<ul style="list-style-type: none"> Interpretazione di tutti i dati di osservazioni idro(geo)logici Partecipazioni a riunioni geotecniche a richiesta Avviso alla direzione lavori (ÖBA) determinando dei procedimenti non previsti collaborazione determinando delle misure in caso d'evento verifica dell'onore amministrativo rilevante per l'ordinanza
Tunnelbautechnischer Sachverständiger (TSV)	<ul style="list-style-type: none"> Beurteilung und Stellungnahme zum geplanten Vortriebs- sowie Mess- und Auswertungskonzept auf Basis der vorliegenden Erkundungen und Untersuchungen Beurteilung der durch die Rahmenplanung festgelegten Vorgaben für Vortrieb und Stützung in Hinblick auf die Standsicherheit des Hohlraumes Beurteilung des vom Planer erstellen Mess- und Beobachtungsprogramms und der fortlaufenden Anpassung Überprüfung der Warn- und Alarmwerte/-kriterien Kontrolle der Planung auf Plausibilität Kontrolle und Beurteilung der Grundlagen der Rahmenplanung sowie der in der Rahmenplanung festgelegten Vorgaben für Vortrieb und Sicherung Beurteilung der Ausbaufestlegung nach Bedarf Beurteilung relevanter Vortriebsdaten aus der Messwerterfassung der TVM nach Bedarf Beurteilung der Betriebsmodi nach Bedarf Mitwirkung im Geotechnischen Sicherheitsmanagement und im Krisenmanagement Warnung der ÖBA und des Geotechnikers vor Ort bei Abweichungen Schlichtung bei technischen Meinungsverschiedenheiten nach Aufforderung durch den AG – insbesondere das Treffen von technischen Entscheidungen im Zusammenhang mit Vortrieb und Stützung, Wahl der Betriebsmodi, Wahl der Zusatz- und Sondermaßnahmen sofern eine Einigung vor Ort (zw. ÖBA und AN) auf diesem Wege nicht erzielt werden konnte. Geotechnische und tunnelbautechnische Beratung in geologisch, geotechnisch schwierigen Tunnelbereichen Teilnahme an geotechnischen Besprechungen Beratung bei akuten Standsicherheitsproblemen sowie Beratung und Mitwirkung bei den zu treffenden Zusatz- und Sondermaßnahmen Studium des übermittelten geotechnischen Tagesberichtes (Auswertung des Geotechnikers vor Ort) sowie der Ausbaufestlegung; laufende Beobachtung von Tendenzen, die einen Einfluss auf die Standsicherheit des Tunnels und die Gebrauchstauglichkeit der Bebauung haben könnte, zeitgerechte Information und Warnung Beurteilung der Interpretation der vom GTU ausgewerteten Geotechnischen Messergebnisse und der Auslastung der Spritzbetonschale sowie der Tübbingauskleidung Begeleitende Beurteilung der im Einvernehmen zwischen Planer, ÖBA

	<p>und Bauleitung des AN zu erarbeitenden Maßnahmen für die weitere Vorgehensweise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beratung bei der Festlegung der Tübbingtypen und beim Einbau der Innenschale
Perito relativo alla costruzione sotterranea (TSV)	<ul style="list-style-type: none"> • Valutazione e presa di posizione relativo al concetto progettato di avanzamento, nonché di misurazione e di valutazione su base delle prospezioni e indagini • valutazione delle prescrizioni determinate dalla progettazione di ramo per l'avanzamento e sostegno nei confronti della stabilità della cavità • valutazione del programma di misurazione e di osservazione elaborato dal progettista e l'aggiornamento continuo • verifica dei valori / criteri d'avviso, d'allarme • controllo della progettazione relativo alla plausibilità • controllo e valutazione della base della progettazione di ramo nonché delle prescrizioni determinati nella progettazione di ramo per l'avanzamento e sicurezza • valutazione e determinazione di potenziamento a richiesta • valutazione di dati di avanzamento rilevanti dalle misure di TVM a richiesta • valutazione dei modi d'esercizio a richiesta • collaborazione del gestione di sicurezza geotecnico e del gestione di crisi • avviso alla direzione lavori (ÖBA) e al geotecnico in situ presso deviazioni • Mediazione presso differenze tecniche a richiesta del AG – soprattutto riguardo decisioni tecniche relative all'avanzamento e al sostegno, scelta di modi d'esercizio, scelta di misure supplementari e speciali a patto un accordo in loco (tra direzione lavori ÖBA e AN) non potrebbe essere raggiunto • Consulenza geotecnica e costruttiva sotterranea nelle zone geologiche, geotecniche particolarmente difficili • Partecipazione alle riunioni geotecniche • Consulenza presso problemi di stabilità nonché consulenza e collaborazioni presso misure aggiuntive e particolari • Analisi della relazione giornaliera geotecnica (valutazione del geotecnico in situ) nonché la determinazioni di potenziamento ; osservazioni continue di tendenze, che potrebbero avere un influsso sulla stabilità della galleria e l'utilizzo della costruzione, informazione in tempo e avviso • Valutazione e interpretazione dei risultati geotecnici di misurazione del GTU e utilizzazione dell rivestimento di calcestruzzo spruzzato nonché il rivestimento a conci prefabbricati • Valutazione accompagnante delle misure da elaborare in comune accordo tra progettisti, ÖBA e direzione del An per l'ulteriore procedimento • Consulenza determinante dei tipi di conci prefabbricati e rivestimento interno
TVM Berater AG	<ul style="list-style-type: none"> • Beratung beim kontinuierlichen Vortrieb auf Basis der vorliegenden Maschinendaten, Erkundungen und Untersuchungen • Beratung hinsichtlich Zusatz- und Sondermaßnahmen • Mitwirkung bei Wahl der Betriebsmodi • Beurteilung der Effizienz der Regelungen des vorgelegten geotechnischen Sicherheitsmanagements hinsichtlich des kontinuierlichen Vortriebs • Beratung bei der Fortschreibung der Tunnelbautechnischen Rahmenplanung • Teilnahme an den geotechnischen Besprechungen während des kontinuierlichen Vortriebs • Beratung bei der Festlegung der Tübbingtypen und beim Einbau der

	Innenschale
TVB collaboratori AG	<ul style="list-style-type: none"> • Consulenza presso l'avanzamento continuo su base dei dati presenti dell'apparuccio, di prospezione e di indagini • Consulenza verso le misure aggiuntive e particolari • Collaborazione della scelta dei modi d'esercizio • Valutazione dell'efficienza dei regolamenti del gestione di sicurezza geotecnico relativo all'avanzamento continuo • Consulenza presso il prolungamento della progettazione di quadro di costruzione sotterranea • Partecipazione alle riunioni geotecniche durante l'avanzamento continuo • Consulenza presso determinazioni di tipi di conci prefabbricati e durante la costruzione del rivestimento interno

4 GEOTECHNISCHE BESPRECHUNG

4.1 ZWECK

Periodische zusammenfassende Information aller Beteiligten hinsichtlich des tatsächlichen Gebirgs(Baugrund)verhaltens, des beobachteten Systemverhaltens und Setzungsverhaltens der Oberfläche sowie Beurteilung der Wirkungsweise aller Maßnahmen von Ausbruch und Sicherung, sowie des Bauablaufes.

4.2 EINBERUFUNG UND LEITUNG

Die Leitung bzw. die Einberufung der geotechnischen Besprechung obliegt dem Geotechniker vor Ort

Häufigkeit: Während der Startphase des Vortriebes und Aushubes in der Regel alle 14 Tage, ansonsten je nach Bedarf, jedoch mind. monatlich.

Bei Erreichen der Warnstufen 1 (optional), der Warnstufen 2 oder 3 (obligatorisch) Einberufung einer außerordentlichen geotechnischen Besprechung durch das BM.

Ort: Baubüro des AG

4.3 INHALT

- Rückblickende und vorausschauende Analyse des Baugrundverhaltens, Systemverhaltens und Setzungsverhaltens der Oberfläche
- Festlegung der Grundsätze der weiteren Vorgangsweise sowie der Maßnahmen im Rahmen des geotechnischen

4 RIUNIONI GEOTECNICHE

4.1 SCOPO

Informazione periodicamente riassuntiva di tutti i partecipanti relativi al comportamento reale di montagna (terreno costruttivo), del comportamento osservato di sistema e di avvallamenti della superficie nonché la valutazione degli effetti di tutte le misure di scavo e di sicurezza, nonché del procedimento della costruzione.

4.2 CONVOCAZIONE E DIREZIONE

La convocazione e la presidenza delle riunioni geotecniche sono di competenza del geotecnico in cantiere.

Quantità: durante la fase iniziale dell'avanzamento e del scavo nel caso regolare ogni 14 giorni, altrimenti secondo la richiesta, almeno però una volta al mese.

Raggiunto il livello d'allarme 1 (optionale), dei livelli 2 o 3 (obbligatorio) convocazione di una riunione straordinaria geotecnica da parte del BM.

Luogo: ufficio cantiere del AG

4.3 CONTENUTO

- Analisi rettospettivo e previdente del comportamento di terreno costruttivo, comportamento del sistema e del cedimento della superficie
- Determinazione della base relativa all'ulteriore procedimento nonché le misure nell'ambito del

Sicherheitsmanagements.

- Fortschreibung von Prognosewerten (SOLL-Verhalten) sowie der Warn- und Alarmwerte bzw. der Warn- und Alarmkriterien in Abstimmung mit TB, ÖBA, Planer GTU, GTM, Geo-SV, TSV sowie Fortschreibung des Tunnelbautechnischen Rahmenplanes.

4.4 TEILNEHMER

Teilnehmer an der geotechnischen Besprechung sind:

- Projektleitung des AG (PL)
- Leiter ÖBA
- TVM Berater AG (im kont. Bereich)
- Geotechniker vor Ort (GTU)
- Geologische Baugrundberatung vor Ort (GEO)
- Bauleitung des AN
- Geotechnische Vermessung (GTM)

Bei Bedarf können folgende weitere Personen hinzugezogen werden:

- Planer
- Geotechnische und hydrogeologische Baugrundsachverständige des AG (Geo-SV und Hydro SV)
- Tunnelbautechnischer Sachverständiger (TSV)
- Baustellenkoordinator (BauKo)
- Begleitende Kontrolle (BK)
- Begleitende Behördliche Bauaufsicht (BBA)
- Sonstige (nach Erfordernis)

4.5 TAGESORDNUNG

- Baustellenbegehung
- Genehmigung des Protokolls der letzten Besprechung
- Bericht über die geologischen Verhältnisse (GEO)
- Bericht über die Verformungen und die

gestione geotecnico di sicurezza

- Aggiornamento dei valori di prognosi (comportamento – nominale), nonché i valori d'avviso e d'allarme oppure i criteri d'avviso e d'allarme in accordo con TB, ÖBA, progettisti GTU, GTM, Geo-SV, TSV nonché aggiornamento dell'elaborato di ramo della costruzione sotterranea

4.4 PARTECIPANTI

I partecipanti alle riunioni geotecniche sono:

- Capo progetto del AG (PL)
- Direttore lavori (ÖBA)
- Consulente TVM AG (nella zona continua)
- Geotecnico in situ (GTU)
- Consulenza geologica del terreno costruttivo in situ (GEO)
- Capo progetto costruttivo del AN
- Rilevamento geotecnico (GTM)

All'occorrenza partecipano anche le seguenti persone:

- Progettisti
- Periti geotecnici e idrologici sul terreno costruttivo da parte del AG (Geo-SV e Hydro SV)
- Periti della costruzione sotterranea (TSV)
- Coordinatore del cantiere (BauKo)
- Controllo accompagnato (BK)
- Controllo da parte delle autorità accompagnatente (BBA)
- Altro (a richiesta)

4.5 ORDINE DEL GIORNO

- Sopralluogo del cantiere
- Approvazione del verbale dell'ultima riunione
- Relazione sulle condizioni geologiche (GEO)
- Relazione sulle deformazioni e lo sviluppo delle

Verformungsentwicklung (GTM)

- Bericht über zusammenfassende Interpretation der geotechnischen Beobachtungen (GTU)
- Vergleich der tatsächlichen geologischen Verhältnisse und Verformungen mit den geplanten
- Diskussion der anzuwendenden Vortriebsklassen und Sicherungen auf Grundlage der Berichte (ÖBA, GTU, AN) und Definition der weiteren Vorgehensweise
- Vorschau auf das weitere Baugeschehen (AN)
- Allfälliges und Sonstiges gem. Themenliste
- Termine der nächsten Besprechungen

deformazioni (GTM)

- Relazione riassuntiva sulle interpretazioni dei monitoraggi geotecnici (GIC)
- Confronto delle condizioni geologiche e delle deformazioni reali con quanto originariamente previsto
- Discussione sulle classi di avanzamento e dei mezzi di messa in sicurezza applicabili sulla base delle relazioni (DL, GIC, affidatario) e definizione dell'ulteriore modo di procedere.
- Previsione delle ulteriori attività costruttive (AN)
- Varie ed eventuali secondo le tematiche
- Tempistica delle prossime riunioni

4.6 PROTOKOLL

Verantwortlich für die Protokollierung ist der Geotechniker (ggf. unterstützt durch die ÖBA). Die Erstellung des Ergebnisprotokolls erfolgt während der Besprechung und wird im Anschluss von den Teilnehmern unterfertigt und verteilt.

4.6 VERBALI

Il geotecnico è responsabile dei verbali (eventualmente con il sostegno della DL). Il verbale viene redatto nel corso della riunione, alla fine firmato da tutti i partecipanti e poi distribuito.

5 DEFINITION DES ERWARTETEN VERHALTENS

Der Planer definiert in der Geomechanischen Prognose für die einzelnen Abschnitte Rettungstollen, Zugangstunnel Nothaltestelle, Querverbindungstunnel, Haupttunnel Ost und West, Aufweitungen und Verbindungstunnel Ost und West das erwartete Verhalten (Soll-Verhalten) des Verbundsystems Ausbau- Baugrund während des Vortriebs und dessen Auswirkungen an der Oberfläche. Die Definition des Soll- Verhaltens bildet die Basis für den Geotechniker vor Ort für die laufende Analyse und Interpretation der geotechnischen Situation.

Dabei wird ein ständiger Soll/Ist Vergleich geführt.

Folgende Angaben zum Systemverhalten müssen u. a. vorliegen und durch Grenzwerte definiert sein:

- Erwartete Verschiebungen des Hohlraums in allen

5 DETERMINAZIONE DEL COMPORTAMENTO ASPETTATO

Il progettista definisce nel prognose geomeccanico il comportamento aspettato (comportamento nominale) del sistema collettiva poteziamento- terreno costruttivo durante l'avanzamento e tali conseguenze sulla superficie per i singoli tratti cunicoli di soccorso, galleria d'accesso fermata d'emergenza, galleria di collegamento trasversale, galleria principale est e ovest, allargamenti e galleria di collegamento est e ovest. La determinazione del comportamento nominale sarà la base per il geotecnico in situ per l'analisi corrente e l'interpretazione geotecnica.

Si effettuerà un continuo paragone nominale / reale

Le seguenti indicazioni per il comportamento di sistema dovranno essere presenti e determinati da parte di valori limiti:

- Spostamenti aspettati della cavità durante tutti i

Bauzuständen

- Anzahl, Einsatz und Auslastung der Stützmittel
- In oberflächennahen Abschnitten: Oberflächensetzungen und deren räumliche Ausdehnung in Setzungsmulden

fasi di costruzione

- Spostamento atteso della cavità in tutte le fasi di costruzione e utilizzo dei sostegni di scavo
- nei tratti vicini alla superficie: cedimenti della superficie e la cui espansione locale nel sinclinale degli abbassamenti

6 BEOBACHTUNGSPROGRAMM

Der grundsätzliche Umfang des Beobachtungsprogramms für die einzelnen Bereiche wird nach Angabe des Planers in der Tunnelbautechnischen Rahmenplanung (Teil E4.3) vorgegeben. Dieser ist die Basis für die genaue Festlegung von Art, Zeitpunkt und Messhäufigkeit durch den GTU aufgrund der Erfordernisse der aktuellen Vortriebssituation und der Interpretation über das aktuelle Systemverhalten und Setzungsverhalten der Oberfläche.

6.1 MINDESTBEOBACHTUNGSFREQUENZ

Siehe Festlegungen in Teil C-II.

6.2 INFORMATIONSFLUSS VON BEOBACHTUNGSDATEN

Jeder Beobachter ist verpflichtet, sicherheitsrelevante Beobachtungen unverzüglich an die ÖBA und GTU weiterzugeben (Abbildung 1). Alle Beobachtungen werden bei der ÖBA dokumentiert und gesammelt und wenn erforderlich weitergeleitet bzw. liegen dort für alle Beteiligten zur Einsicht auf.

Die geotechnische Messungen durch den Vermesser des AG werden täglich durchgeführt und bis spätestens 14 Uhr an den GTU zur Auswertung weitergeleitet. Bei gravierenden Abweichungen sind die ÖBA und der GTU sofort zu verständigen. Der GTU stellt die Auswertungen der Verschiebungsmessergebnisse zzgl. seiner Interpretation über das aktuelle Systemverhalten und Setzungsverhalten der Oberfläche (OT Messpunkte, Objekte, Einbauten) bis spätestens 17h allen Beteiligten über einen Server zur Verfügung. Bei kritischen Situationen ist diese zeitliche Abfolge entsprechend anzupassen.

6 PROGRAMMI D'OSSERVAZIONE

Il contenuto effettivo del programma d'osservazione per i singoli tratti sarà prescritto secondo le indicazioni del progettista nella progettazione di ramo della costruzione sotterranea (parte E4.3.). Ciò sarà la base per la determinazione dettagliata di tipo, data e quantità di misurazione da parte di GTU secondo le richieste dell'attuale situazione d'avanzamento e l'interpretazione dell'attuale comportamento di sistema e di cedimento della superficie.

6.1 FREQUENZA MINIMIA DI OSSERVAZIONE

Vedi le determinazioni nell parte C-II

6.2 FLUSSO D'INFORMAZIONE DEI DATI OSSERVATI

Tutti gli osservatori sono obbligati di comunicare immediatamente le osservazioni rilevanti alla direzione lavori (ÖBA) e GTU (illustrazione 1). Tutte le osservazioni saranno documentate presso la direzione lavori (ÖBA) e raccolte e – se necessario – trasmesse agli interessati oppure potranno essere consultate da tutti i partecipanti.

Le misure geotecniche da parte del geodetico del AG saranno svolte giornalmente e trasmesse entro le ore 14 al GTU per la valutazione. A differenze gravi la direzione lavori ÖBA e il GTU dovranno essere avvisi immediatamente. Il GTU metterà a disposizione le valutazioni dei risultati di misurazione di spostamento inclusa le proprie interpretazioni riguardo il comportamento attuale del sistema e di cedimento della superficie (OT punti di misurazione, oggetti, installazioni) entro le ore 17 per tutti i partecipanti attraverso un server. A situazioni critiche questo iter temporale dovrà essere adattato.

Mindestverteiler aller Beobachtungsdaten:

- ÖBA
- TVM Berater AG (im kont. Bereich)
- AN
- Geotechniker vor Ort
- TSV, Planer (nach Erfordernis)

Informationsfluss von Beobachtungen:

Destinari minimi di tutti i dati i osservazione:

- Direzione lavori ÖBA
- Consulente TVM AG (nella zona continua)
- AN
- Geotecnico in situ
- TSV, progettisti (a richiesta)

Flusso d'informazioine di tutte le osservazioni:

Abb. 1: Informationsfluss von Beobachtungen bei zyklischem Vortrieb / Illustrazione 1: flusso d'informazioni di tutte le osservazioni a un avanzamento ciclico

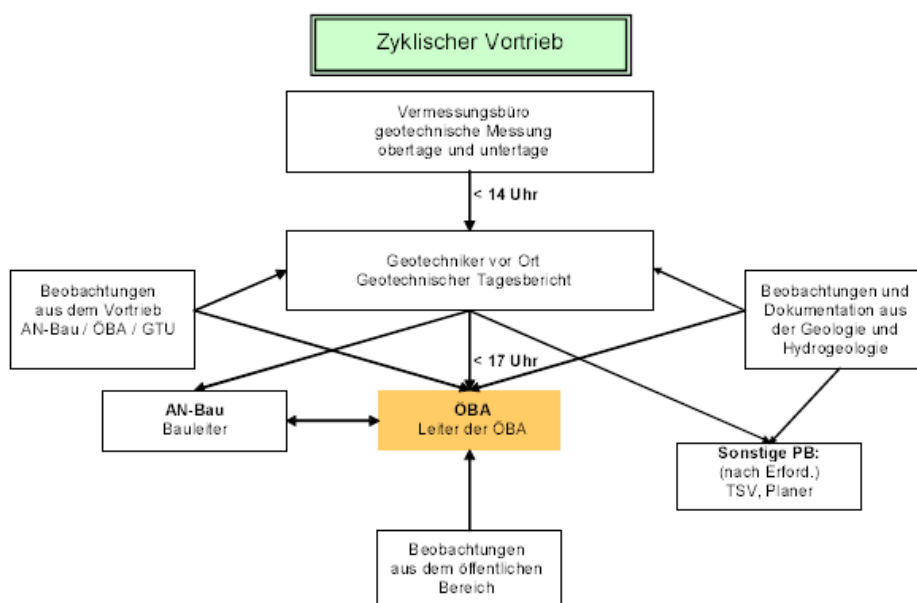


Abbildung 1 Informationsfluss von Beobachtungen bei zyklischem Vortrieb

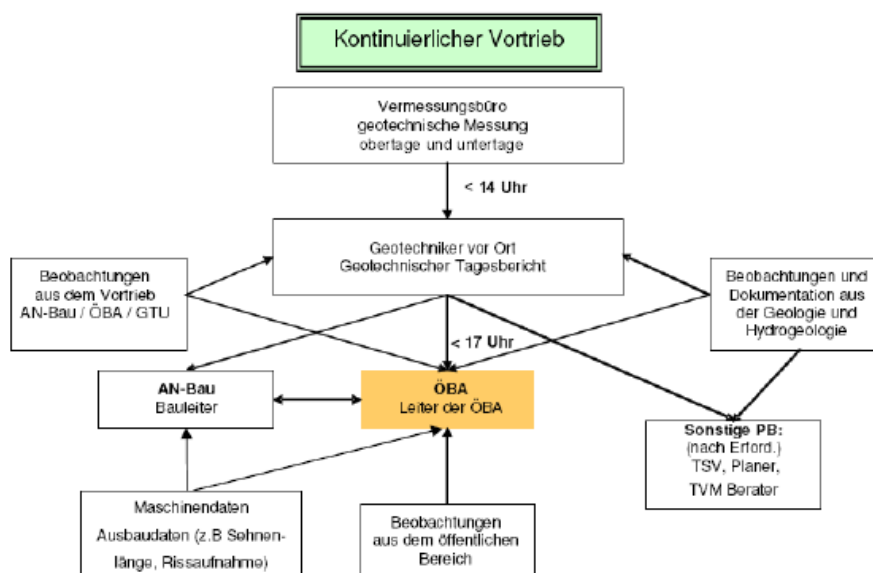


Abb. 2: Informationsfluss von Beobachtungen bei kontinuierlichem Vortrieb / Illustrazione 2: Flusso d'informazioni di tutte le osservazioni a un avanzamento continuo

7 WARNSTUFEN

Im Fall von Abweichungen des IST-Verhaltens vom SOLL-Verhalten wird abhängig vom Abweichungsgrad eine der 4 nachstehenden Warnstufen ausgesprochen (s. Interventionsmatrix Tabellen 3, 4 und 5).

Die Kriterien für **Warnstufe 1** gemäß Tabellen 3, 4 und 5 sind durch erhöhte Abweichung vom SOLL-Verhalten und hoher Materialausnutzung mit noch ausreichender Sicherheit zum Versagensfall sowie durch Überschreitung der Werte der Tunnelbautechnischen Rahmenpläne gekennzeichnet.

Die Kriterien für **Warnstufe 2** gemäß Tabellen 3, 4 und 5 beschreiben wiederholt progressives Verschiebungsverhalten, Situationen mit nur noch geringer Sicherheit zum Versagensfall bzw. mit lokalem Versagen, d.h. diese sind bereits Alarmwerte bzw. Alarmkriterien für Krisensituationen.

Die **Warnstufe 3** gemäß Tabellen 3, 4 und 5 ist auszusprechen, wenn sich in Fällen der Warnstufe 2 Auswirkungen auf Dritte ergeben.

Eine Entwarnung bzw. die Rücknahme einer Warnstufe kann erfolgen, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Standsicherheit des Tunnels gegeben bzw. keine Beeinträchtigung der Oberfläche sowie Objekten und Einbauten durch nachhaltige Beobachtung nachgewiesen
- Maßnahmen ergriffen und Wirksamkeit nachgewiesen.

Die Kriterien für die Warnstufe 1 sind Warnwerte und Warnkriterien für Situationen, die in der Regel mit normalen Mitteln und der Organisation der Baustelle zu beherrschen sind.

Die Kriterien für die Warnstufe 2 und die Warnstufe 3 sind dagegen bereits Alarmwerte und Alarmkriterien für Krisensituationen. Hierfür sind im Rahmen des Krisenmanagements und des geotechnischen Sicherheitsmanagementplanes besondere Maßnahmen zu treffen.

Die Rücknahme der Warnstufe 2 bzw. 3 kann grundsätzlich nur im Rahmen der geotechnischen Besprechung erfolgen.

7 LIVELLI D'ALLARME

In caso di deviazioni del comportamento reale dal comportamento nominale sarà comunicato un livello d'avviso delle 4 seguenti a secondo il grado di deviazione (vedi matrice d'intervenzione tabella 3,4 e 5)

I criteri per il **livello d'allarme 1** secondo le tabelle 3,4 e 5 sono caratterizzati da una deviazione alta del comportamento nominale e un utilizzo alto di material con una sicurezza abbastanza verso il caso di crollo nonché un superamento dei valori programma quadro per la realizzazione delle opere in sotterraneo.

I criteri per il **livello d'allarme 2** secondo le tabelle 3,4, e 5 descrivono ripetutamente del comportamento di spostamento progressivo, situazioni con una sicurezza abbastanza bassa verso il caso di crollo oppure con un crollo locale, significa che sono già dei valori d'allarme oppure criteri d'allarme per situazioni di crisi.

Il **livello d'allarme 3** secondo le tabelle 3,4 e 5 dovrà essere applicato se in certi casi del livello d'allarme 2 risulteranno delle conseguenze su terzi.

Un segnale di cessato allarme oppure ritiro di un livello d'allarme si svolgerà se le seguenti condizioni sono accontentate:

- Stabilità della galleria oppure nessun conseguenza sulla superficie oppure oggetti e installazioni, dimostrata attraverso una continua osservazione
- Misure prese e efficienza dimostrata

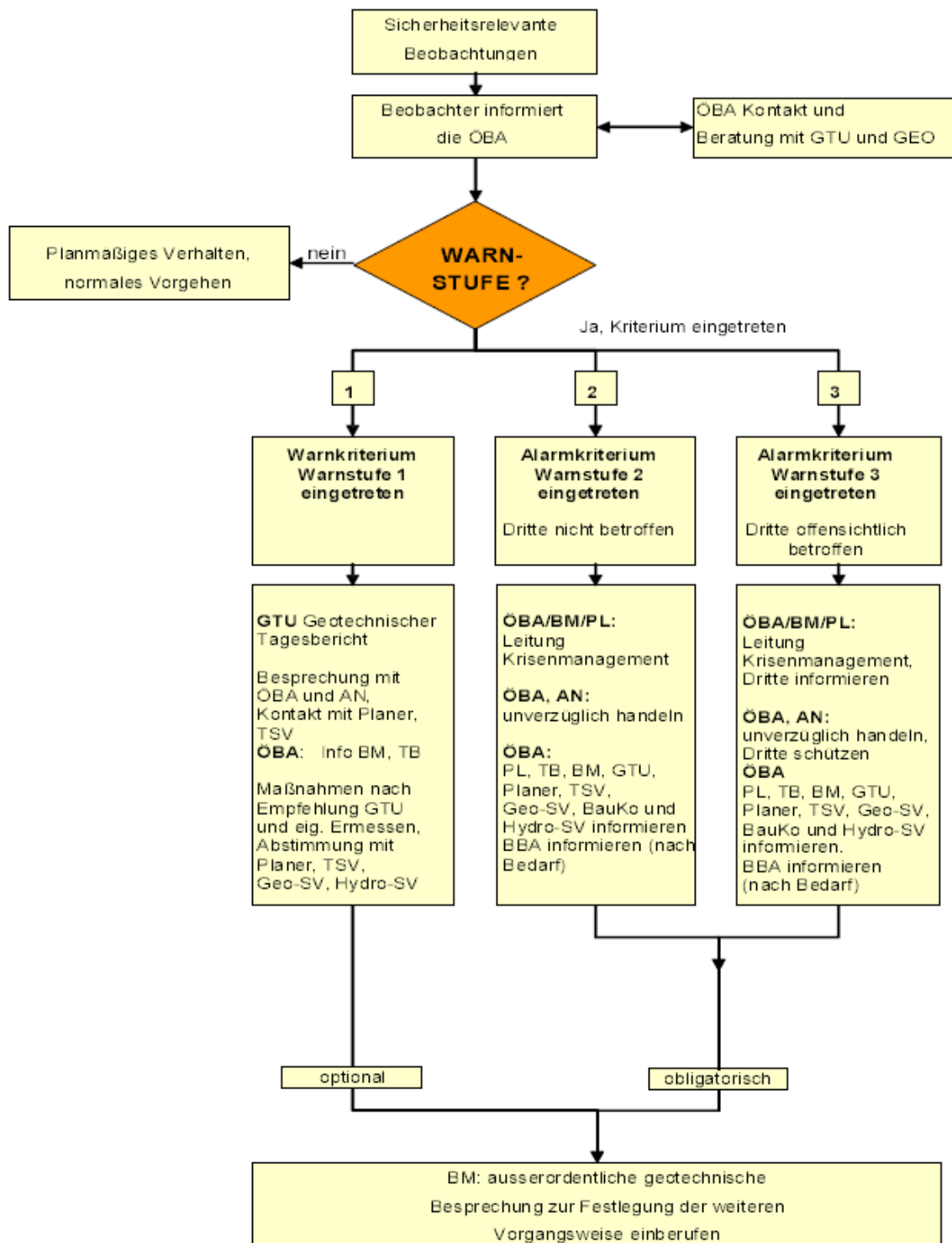
I criteri per il livello d'allarme 1 sono valori d'allarme e criteri d'allarme per situazioni, che normalmente possono essere regolati con mezzi normali e nell'organizzazione del cantiere.

I criteri per il livello d'allarme 2 e il livello d'allarme 3 sono invece già valori d'allarmi e criteri d'allarmi per la situazione critica. Perciò dovranno essere prese delle misure straordinarie nell'ambito del gestione di crisi e del gestione di sicurezza geotecnico.

Il ritiro del livello d'allarme 2 oppure 3 potrà essere effettuato soltanto nell'ambito di una riunione geotecnica.

8 VORGANGSWEISE IM KRISENFALL

8 PROCEDIMENTO IN CASO
D'INTERVENTO



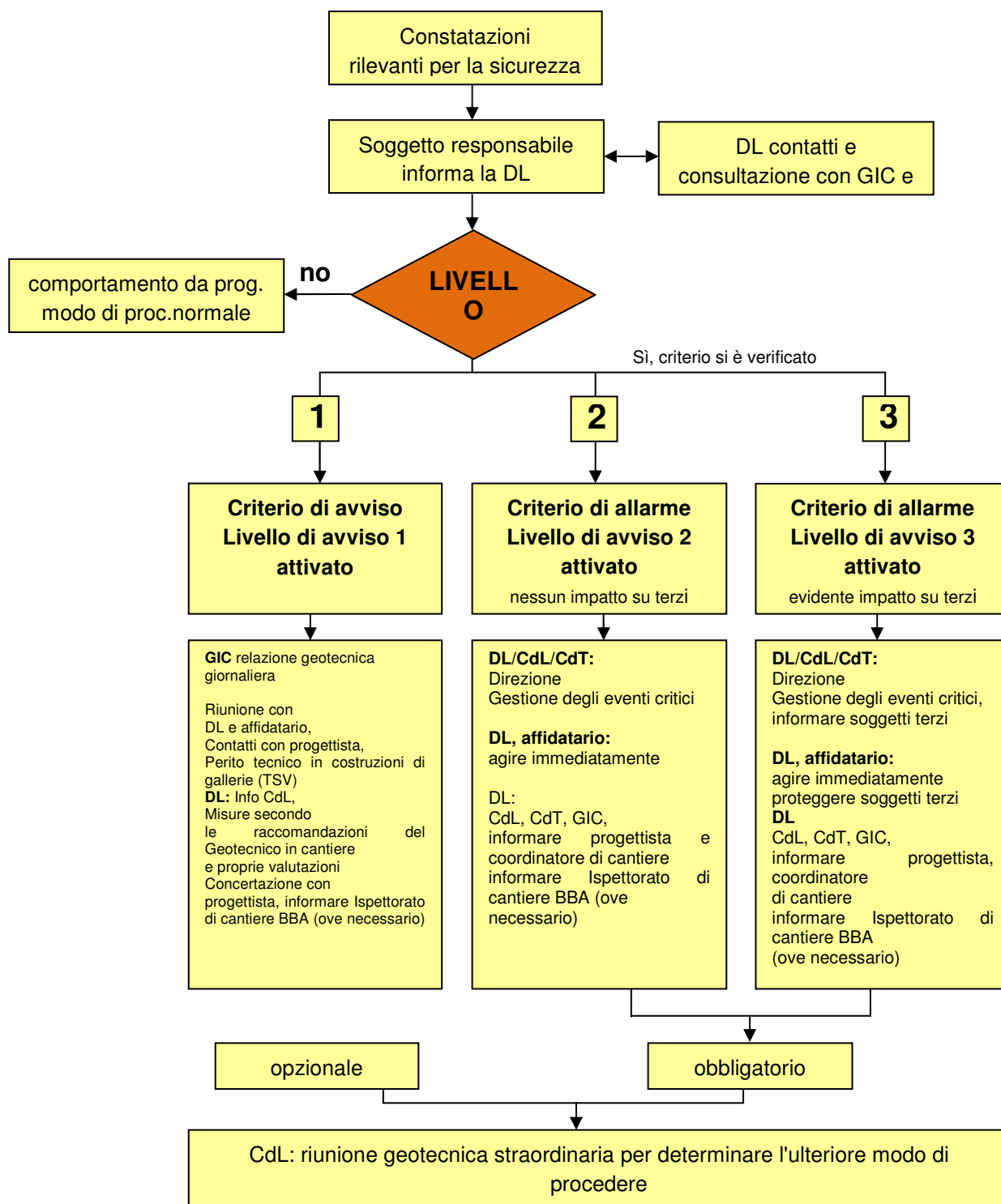
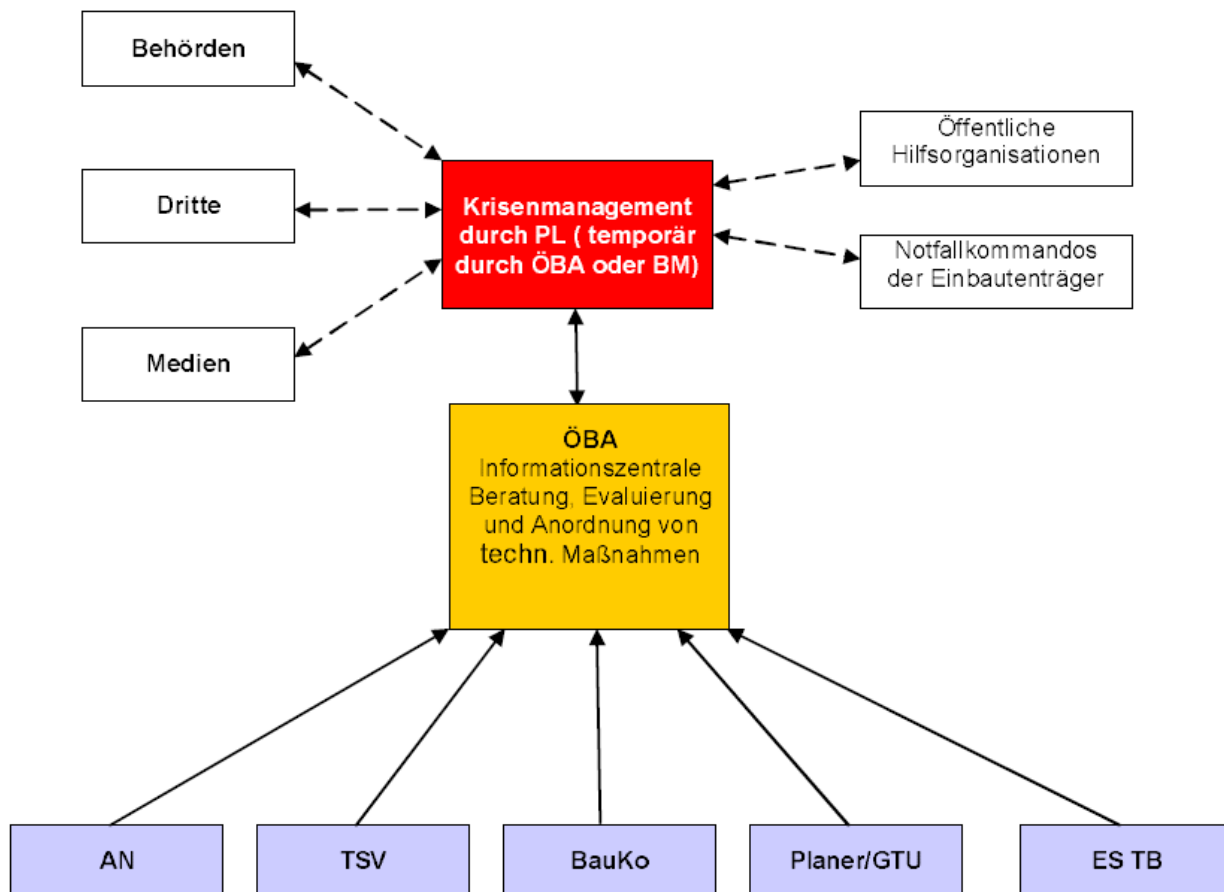


Abb. 3: Vorgangsweise im Krisenfall / Illustrazione 3: Procedimento nel caso d'intervento

9 ORGANISATION IM KRISENFALL

9 ORGANIZZAZIONE IN CASO D'INTERVENTO



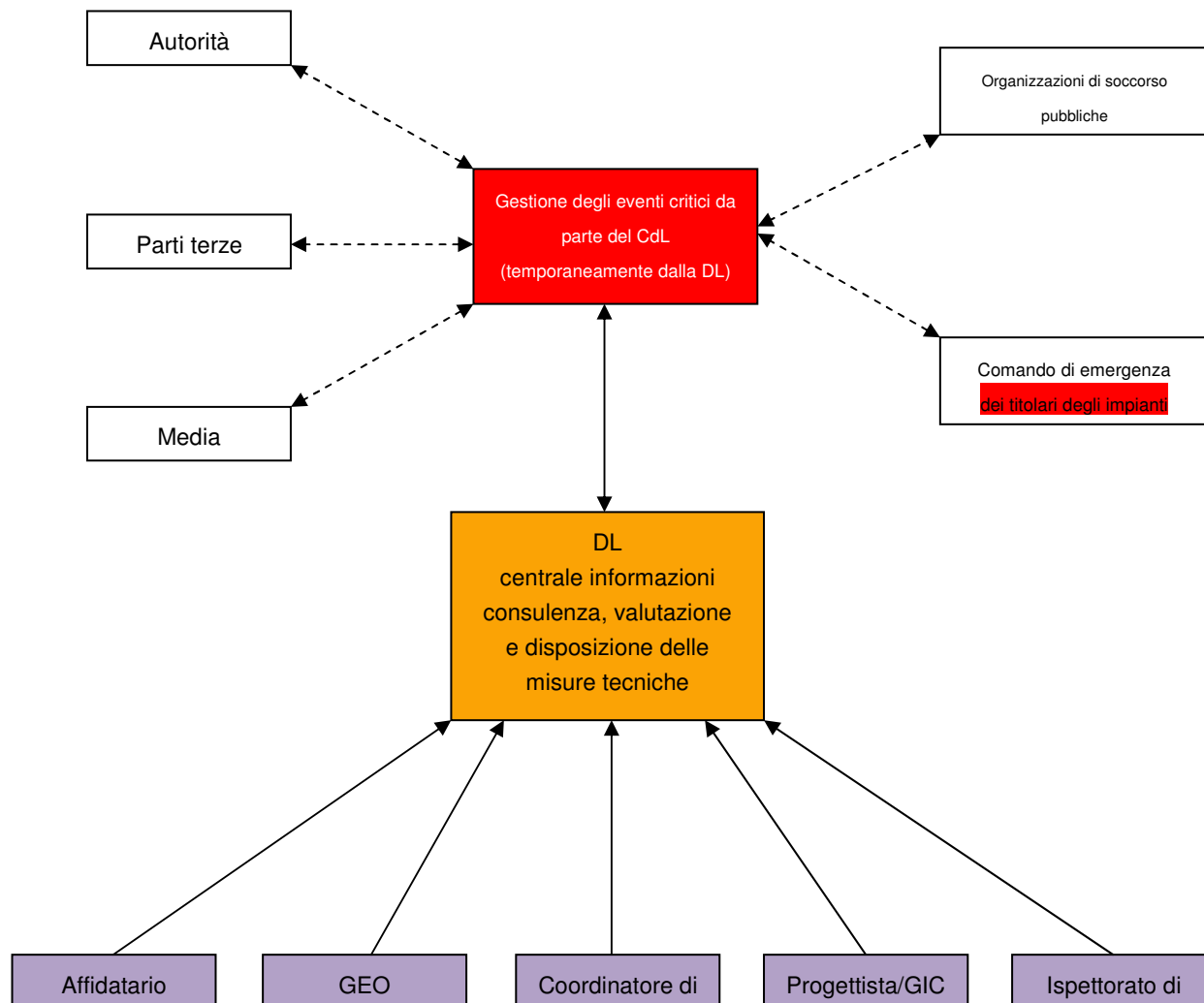


Abb. 4: Organisation im Krisenfall / Illustrazione 4: Organizzazione del caso di crisi

10 SCHUTZPRIORITÄTEN IM KRISENFALL

Im Krisenfall soll nach folgenden Prioritäten vorgegangen werden:

- 1) Schutz der öffentlichen Sicherheit und der Projektbeteiligten
- 2) Schutz der Standsicherheit von Bauwerken

10 PRIORITÀ DI PROTEZIONE IN CASO D'INTERVENTO

Nel caso critico le seguenti priorità dovranno essere applicate:

- 1) Protezione della sicurezza pubblica e dei soggetti coinvolti nel progetto
- 2) Protezione della stabilità di opere civili

11 HINWEISE ZUM ALARMPPLAN DES AN

Im Alarmplan des AN sind die erforderlichen Angaben zum Verhalten im Alarmfall detailliert beschrieben. Der Alarmplan wird an allen wichtigen Punkten der Baustelle ausgehängt. Er wird bei Erfordernis fortgeschrieben.

Dieser Alarmplan enthält die wichtigsten Angaben zum Verhalten für die folgenden Fälle:

- Verbruch bzw. größerer Nachbruch
- Unfall mit Personenschaden
- Brandfall
- Oberflächenschäden
- Unzulässige Erschütterungen an der Oberfläche an Gebäuden
- Wassereinbruch
- Gaszutritte
- Explosion

12 PROGNOSE WARN- UND ALARMWERTE

Die Warn- und Alarmwerte bzw. Warn- und Alarmkriterien werden zu Baubeginn aufbauend auf den Prognosewerten der Ausführungsplanung vom GTU und Planer festgelegt.

Im Zuge der Baudurchführung werden die Warn- und Alarmkriterien (Grenzwerte, Tendenzen) in Abstimmung von GTU, Planer, ÖBA, Geologen und AN fortgeschrieben.

11 AVVISI RELATIVI AL PIANO D'ALARME DELL'AFFIDATARIO

Nel piano d'allarme del AN saranno descritte le indicazioni necessarie relative al comportamento in caso d'allarme. Il piano d'allarme è applicato presso tutti i punti importanti del cantiere. Sarà aggiornato a richiesta.

Questo piano d'allarme contiene tutte le indicazioni importanti relative al comportamento per i seguenti casi:

- Crollo oppure franamenti piuttosto grandi
- Incidente con danno alla persona
- caso d'incendio
- Danni sulla superficie
- Vibrazioni non ammesse sulla superficie di edifici
- caduta d'acqua
- Entrata di gas
- Esplosione

12 PROGNOSI DI VALORI DI EMERGENZA E D'ALLARME

I valori d'avviso e d'allarme oppure i criteri d'avviso e d'allarme saranno determinati all'inizio della costruzione su base dei valori di prognosi della progettazione esecutiva dal GTU e dal progettista.

Nell'ambito dell'esecuzione costruttiva i criteri d'avviso e d'allarme (valori limiti, tendenze) saranno aggiornati in accordo con GTU, progettisti, ÖBA, geologo e AN.

13 GEPLANTES VERHALTEN, STEUERUNGEN VON ABWEICHUNGEN IM ZYKLISCHEN VORTRIEB (INTERVENTIONSMATRIX)

Das Überwachungskonzept umfasst geotechnische, mechanische und geodätische Messungen in ausgewählten Schritten, es schließt mit angegebenen Grenzwerten auch die Verantwortlichkeiten der entsprechenden Organe ein. Für die Koordination der Überwachungstätigkeiten zeichnet die örtliche Bauaufsicht verantwortlich.

Ziel der Überwachungen ist das frühzeitige Erkennen von größeren Abweichungen der Untergrundverhältnisse gegenüber den Projektierungsannahmen. Die Steuerung von Maßnahmen bei Abweichungen vom geplanten Verhalten erfolgt nach den nachfolgend angeführten Kriterien. Diese müssen, soweit sie sich auf geotechnische Messungen beziehen, durch eine Folgemessung bestätigt werden.

13 COMPORTAMENTO PROGETTATO, DIREZIONE DI DEVIAZIONI NELL'AVANZAMENTO CICLICO (MATRICA D'INTERVENTO)

Il concetto di sorveglianza comprende le misure geotecniche, meccaniche e geodetiche in passi scelti. Comprende con i valori limiti indicati anche le responsabilità delle rispettive autorità. Per la coordinazione delle attività di sorveglianza sarà responsabile la direzione lavori (ÖBA).

L'obiettivo delle sorveglianze è la conoscenza immediata di deviazioni piuttosto grandi delle condizioni sotterranee nei confronti delle supposte progettate. La guida delle misure a deviazioni dal comportamento progettato si svolgerà secondo i criteri stabiliti in seguito. Tali dovranno essere confermati attraverso una misura successiva, solo se si riferiscono su misure geotecniche.

**Verbindungstunnel, Rettungstollen, Zufahrtstunnel NHS-Innsbruck, Querverbindungstunnel, Haupttunnel – Zyklischer Vortrieb (NATM)-
Interventionsmatrix
Galleria di collegamento, cunicolo di soccorso, galleria d'accesso fermata d'emergenza – Innsbruck, galleria di collegamento trasversale,
galleria principale – avanzamento ciclico (NATM) – matrice d'intervenzione**

Sicherheitsrelevanter Parameter	Beobachtungs-methode	Beurteilung durch Auswertung der Beobachtung	Kriterium Warnstufe 0 SOLL - Verhalten	Kriterium Vorwarnstufe	Interventions-methode bei Abweichung (Vorwarnstufe)	Kriterium Warnstufe 1	Interventions-methode bei Warnstufe 1	Kriterium Warnstufe 2 = ALARMWERT Warnstufe 3*= ALARMWERT (* bei Auswirkungen auf Dritte)	Interventions-methode bei ALARMWERT Warnstufe 2 und 3* (* bei Auswirkungen auf Dritte)
Parametro rilevante per la sicurezz	Metodo di osservazione	Valutazione dell'analisi delle osservazione	Criterio livello d'avviso comportamento nominale	Criterio livello di preallarme	Metodo d'intervenzione presso deviazioni (livello di preallarme)	Criterio livello di allarme 1	Metodo d'intervenzione presso il livello di allarme 1	Criterio livello d'allarme 2 = valore d'allarme livello d'allarme 3* = Valore d'allarme (* con conseguenze su terzi)	Metodo d'intervenzione presso valore d'allarme 2 e 3* (* con conseguenze su terzi)
Standssicherheit Ortsbrust	geologische Dokumentation, Beobachtung der Standssicherheit vor Ort	Geologische Prognose	Generell stabil bei gültiger Ausbaufestlegung, Anzahl der Teilausbrüche und Ortsbrustsicherung lt. Plan bzw. lt. Ausbaufestlegungen	Einzelne kleinräumige Auflockerungen und Ausbrüche an der Ortsbrust; Potenzial für Nachbrüche	Verstärkung der Sicherung, Anpassen der Ausbaufestlegung	Nachbrüche	erhöhte Anzahl der Teilausbrüche, verstärkte Brustsicherung, Verstärkung der Voraussicherung	Verbruch an der Ortsbrust mit Gefährdung von Personal und Gerät, mögl. Auswirkungen auf die Oberfläche	Oberfläche und Dritte sichern, Verbruchkegel stabilisieren, z.B. Material anschütten, Hohlraum stabilisieren, ggfs. Injektion von Obertage
Stabilità del fronto di scavo	Documentazione geologica, osservazione della stabilità in situ	Prognosi geologica	Generalmente stabile a una determinazione di potenziamento, quantità dei scavi parziali e stabilità del fronte di scavo secondo piano oppure secondo le determinazioni di potenziamento	Singoli allentamenti locali e franamenti presso fronte di scavo; ponteziale per ulteriori franamenti	Rinforzo del sostegano, adattamento delle determinazioni di potenziamento	Franamenti	Quantità alta dei crolli parziali, rinforzo del fronte di scavo, rinforzo del preconsolidamento	Crollo presso fronte di scavo con pericolo del personale e apparecchi, possibile conseguenza sulla superficie	Assicurare la superficie e terzi, stabilizzare il crollo, p.e. riporto del materia, stabilizzare la cavità, iniezioni dalla superficie
Unzulässiger Wasserzutritt	Mengenmessung hinter dem Vortriebsbereich, Beobachtung vor Ort.	Geologische und hydrogeologische Prognose	Wasserzutritte gemäß hydrogeologischer Prognose: Wasserzutritte sind für die jeweiligen Gebirgsarten vor Baubeginn festzulegen	Vermehrt örtliche Wasserzutritte ohne Materialaustrag und ohne Einfluss auf die Stabilität: Wasserzutritten sind für die jeweiligen Gebirgsarten vor Baubeginn festzulegen	Erfordernis zusätzliche Maßnahmen prüfen; ggf. Drainagebohrungen	Spitzenzuflüsse im Ortsbrustbereich ohne Einfluss auf die Stabilität: Wasserzutritte sind für die jeweiligen Gebirgsarten vor Baubeginn festzulegen	Vorausseilende Drainagebohrung, Wasser fassen, ggfs. Vortriebsunterbrechung; Sicherungsmaßnahmen im Vortrieb (Holzwolle, etc.)	Großer Wasserzutritt und Materialandrang mit Einfluss auf Stabilität: Wasserzutritte sind für die jeweiligen Gebirgsarten vor Baubeginn	sofort Sicherungsmaßnahmen im Vortrieb (Holzwolle, Ortsbrust Versiegeln, etc.); vorausseilende Drainagebohrung, Wasser fassen, Wasserhaltung anpassen, Vortriebsunterbrechung, Situation abklären
infiltrazione d'acqua non ammessa	Misurazione della quantità dopo la zona d'avanzamento, osservazione in situ	Prognosi geologici e idrogeologici	infiltrazione d'acqua secondo il prognose idrogeologico : infiltrazione d'acqua è da determinare per ogni tipo di montagna prima del inizio costruttivo	Più infiltrazione d'acqua localmente determinata senza material e senza influsso sulla stabilità: infiltrazione d'acqua è da determinare per ogni tipo di montagna prima del inizio costruttivo	Verifica di misure ulteriori richieste; sondaggi di drenaggio se necessario	Afflusso enorme nella zona di fronte senza influsso sulla stabilità: infiltrazione d'acqua è da determinare per ogni tipo di montagna prima del inizio costruttivo	Sondaggi di drenaggio preliminari ; raccolta acqua, forse interruzione dell'avanzamento; misure di sostegno nell'avanzamento (truciol di legno ecc.)	Infiltrazione enorme con materiale con influsso sulla stabilità: infiltrazione d'acqua è da determinare per ogni tipo di montagna prima del inizio costruttivo	Misure di sostegno immediate nell'avanzamento (truciol di legno, fronte di scavo etc.; sondaggi di drenaggio preliminare, raccolta acqua, adattamento della raccolta d'acqua, interruzione dell'avanzamento, chiarificazione della situazione

**Verbindungstunnel, Rettungstollen, Zufahrtstunnel NHS-Innsbruck, Querverbindungstunnel, Haupttunnel – Zyklischer Vortrieb (NATM)-
Interventionsmatrix
Galleria di collegamento, cunicolo di soccorso, galleria d'accesso fermata d'emergenza – Innsbruck, galleria di collegamento trasversale,
galleria principale – avanzamento ciclico (NATM) – matrice d'intervenzione**

Sicherheitsrelevanter Parameter	Beobachtungs- methode	Beurteilung durch Auswertung der Beobachtung	Kriterium Warnstufe 0 SOLL - Verhalten	Kriterium Vorwarnstufe	Interventions- methode bei Abweichung (Vorwarnstufe)	Kriterium Warnstufe 1	Interventions- methode bei Warnstufe 1	Kriterium Warnstufe 2 = ALARMWERT Warnstufe 3*= ALARMWERT (* bei Auswirkungen auf Dritte)	Interventions- methode bei ALARMWERT Warnstufe 2 und 3* (* bei Auswirkungen auf Dritte)
Parametro rilevante per la sicurezz	Metodo di osservazione	Valutazione dell'analisi delle osservazione	Criterio livello d'avviso comportamento nominale	Criterio livello di preallarme	Metodo d'intervenzione presso deviazioni (livello di preallarme)	Criterio livello di allarme 1	Metodo d'intervenzione presso il livello di allarme 1	Criterio livello d'allarme 2 = valore d'allarme livello d'allarme 3* = Valore d'allarme (* con conseguenze su terzi)	Metodo d'intervenzione presso valore d'allarme 2 e 3* (* con conseguenze su terzi)
Unzulässige Gaszutritte; Methangas	Ständige Gasmessungen, Vorausbohrungen		Methangaskonzentration im Tunnel und an den Portalen > 0,5%			Methangaskonzentration im Tunnel und an den Portalen ≥0,5%	Alarmieren und verstärktes Lüften bis Warnwerte wieder unterschritten, Sprengverbot	Methangaskonzentration: im Tunnel ≥1,5% an den Portalen ≥1,0%	Alarmierung; Arbeiten im Tunnel einstellen und Lüften bis Warnwert wieder unterschritten, Abschalten sämtlicher Anlagen
Entrate di gas non ammesse; gas metano	Misure continue di gas, sondaggi anticipati		Concentrato di gas metano nella galleria e presso i portali > 0,5%			Concentrato di gas metano nella galleria e presso i portali ≥0,5%	Avviso e ventilazione alta fino a raggiungere il basso livello d'allarme, divieto di esplosione	Concentrato del gas metano: nella galleria ≥1,5% presso i portali ≥1,0%	Allarem; chiusura dei lavori nella galleria e ventilazione alta fino a raggiunger il basso livello d'allarme, chiusura di tutti gli impianti
Verschiebungsverhalten Bauzustand Teilvortriebe bis Ringschluss	Verschiebungsmessungen im Tunnel Beobachtung vor Ort	Auswertung von Messdaten (Trends, Vektororientierungen, zeitlich- räumliche Entwicklung)	Verschiebungen innerhalb prognostiziertem Systemverhalten; Einzelpunktverschiebungen (vertikal, horizontal) für die jeweiligen Teilvortriebe sind vor Baubeginn festzulegen	Bei Erreichen von 80% des Soll-Verhaltens; zunehmende Setzungs- und/oder Querverschiebungstendenz in der räumlichen Verformungsentwicklung	Beobachtungen intensivieren; Ursachen feststellen und Gegenmaßnahmen vorbereiten; ggf. Vortriebsablauf und Sicherung adaptieren	Überschreiten des SOLL- Verhaltens Untypisches Verformungsverhalten, Abkippen der Trendlinie, plötzliche Zunahme der Verschiebungen, Verletzung von Verträglichkeitsbedingungen in der Tunnelschale	an Ursachen angepasste Verstärkung der Sicherung, Adaptieren Vortriebsablauf, Beobachtungen intensivieren	Abweichendes bzw. unstetiges Verschiebungsverhalten z.B. deutliche Änderung der Richtung des Verschiebungsvektors bzw.wiederholt progressive Verschiebungszuwächse, Risse in Spritzbetonschale, Überschiebungen, etc.	Bauzustand absichern, Sicherung verstärken und schnellen Ringschluß anstreben, Vortrieb unterbrechen, Situation abklären; ggf. Aussteifungen und Abstützungen einbauen
Comportamento di spostamento nello stato di costruzione avanzamento parziale fino a chiusa di anello	Misurazioni di spostamento nella galleria osservazioni in situ	Valutazione dei dati di misurazione (tendenza, orientamento dei vettori, sviluppo temporale e locale)	Spostamento entro il comportamento prognosticato di sistema; spostamenti dei punti singoli (verticale, orizzontale) devono essere determinati antepima per i singoli avanzamenti parziali	Raggiunto il 80% del comportamento nominale; tendenza crescente di cedimento e/o di spostamento trasversale nello sviluppo di deformazione locale	Osservazioni intensificare; determinare dei motivi e preparare delle misure contrarie; addattamento del iter di avanzamento e sicurezza	Sorpasso del comportamento nominale comportamento atipico di deformazione, inclinazione della linea tendenza, crescita immediata degli spostamenti, danni delle condizioni contrattuali presso il rivestimento della galleria	Rinforzo della sicurezza addattati ai motivi, addattamento dell'iter di avanzamentoem, identificare le osservazioni	Comportamento di spostamento deviante oppure anormale p.e. cambio della direzione del vettore di spostamento oppure cresciute di spostamento ripetute progressive, fessure nel rivestimento del calcestruzzo spruzzato, sovrapposizioni ecc.	Assicurare lo stato di costruzione, rinforzo della sicurezza e forzare una chiusa di anello, interruzione dell'avanzamento, chiarificazione della situazione, eventualmente inserimento di sostegni ulteriori

**Verbindungstunnel, Rettungstollen, Zufahrtstunnel NHS-Innsbruck, Querverbindungstunnel, Haupttunnel – Zyklischer Vortrieb (NATM)-
Interventionsmatrix
Galleria di collegamento, cunicolo di soccorso, galleria d’accesso fermata d’emergenza – Innsbruck, galleria di collegamento trasversale,
galleria principale – avanzamento ciclico (NATM) – matrice d’intervenzione**

Sicherheitsrelevanter Parameter	Beobachtungs- methode	Beurteilung durch Auswertung der Beobachtung	Kriterium Warnstufe 0 SOLL - Verhalten	Kriterium Vorwarnstufe	Interventions- methode bei Abweichung (Vorwarnstufe)	Kriterium Warnstufe 1	Interventions- methode bei Warnstufe 1	Kriterium Warnstufe 2 = ALARMWERT Warnstufe 3*= ALARMWERT (* bei Auswirkungen auf Dritte)	Interventions- methode bei ALARMWERT Warnstufe 2 und 3* (* bei Auswirkungen auf Dritte)
Parametro rilevante per la sicurezz	Metodo di osservazione	Valutazione dell’analisi delle osservazione	Criterio livello d’avviso comportamento nominale	Criterio livello di preallarme	Metodo d’intervenzione presso deviazioni (livello di preallarme)	Criterio livello di allarme 1	Metodo d’intervenzione presso il livello di allarme 1	Criterio livello d’allarme 2 = valore d’allarme livello d’allarme 3* = Valore d’allarme (* con conseguenze su terzi)	Metodo d’intervenzione presso valore d’allarme 2 e 3* (* con conseguenze su terzi)
Standsicherheit Tunnel nach Gesamtringschluss	3D-Verschiebungsmessungen im Tunnel, Sohlkontrolle Kugelsonde, Beobachtung vor Ort	Auswertung von Messdaten (Trends, Vektororientierungen, zeitlich- räumliche Entwicklung)	Verschiebungen innerhalb prognostiziertem Systemverhalten; Einzelpunktverschiebungen (vertikal, horizontal) sind vor Baubeginn festzulegen; rasches Abklingen der Verschiebungen nach Einbau der Sohle, Verträglichkeiten sichergestellt; sehr geringe Verschiebungen nach Ringschluss im Millimeterbereich,	Bei Erreichen von 80% des SOLL-Verhaltens Tendenzielle Zunahme der Nachsetzungen und / oder Horizontalverschiebungen nach Herstellung Ringschluss	Vortrieb und Sicherung adaptieren, beobachten	Überschreiten des SOLL- Verhaltens Untypisches Verformungsverhalten, Abkippen der Trendlinie, plötzliche Zunahme der Verschiebungen, Verletzung von Verträglichkeitsbedingungen in der Tunnelschale	Reduktion der Vortriebsgeschwindigkeit, Verstärkung Ausbau	Wiederholt progressive Verschiebungszuwächse, Risse in Spritzbetonschale, Ankerplattenverformungen, Abreißen der Ankerköpfe, etc.	Vortrieb unterbrechen, Verstärkung Ausbau und/oder Verbesserung Gebirge
Stabilitä di galleria nella chiusa complessiva di anello	Misurazioni di spostamento con 3D nella galleria, controllo di suola, sondaggio, osservazioni in situ	Valutazione dei dati di misurazione (tendenza, orientamento dei vettori, sviluppo temporale e locale)	Spostamento entro il comportamento prognosticato di sistema; spostamenti dei punti singoli (verticale, orizzontale) devono essere determinati antepima per i singoli avanzamenti parziali Caduta veloce degli spostamenti dopo rivestimento di suola, assicurare delle convergenze, spostamenti molto piccoli dopo la chiusura di anello nella zona di mm	Raggiunto il 80% del comportamento nominale; tendenza crescente di cedimento e/o di spostamento trasversale nello sviluppo dopo la costruzione di chiusura di anello	Adattamento di avanzamento e sicurezza, osservazioni	Sorpasso del comportamento nominale comportamento atipico di deformazione, inclinazione della linea tendenza, crescita immediata degli spostamenti, danni delle condizioni contrattuali presso il rivestimento della galleria	Riduzione delle velocità di avanzamento, potenziamento rinforziato	Cresciute di spostamento ripetute progressive, fissure nel rivestimento di calcestruzzo spruzzato, deformazioni nelle pilastre incoraggiate, crollo di testata di ancoraggio	Interruzione di avanzamento e potenziamento del rivestimento e / o miglioramento di montagna
Quelldruck	Nivellement, Hebungsmessungen in Sohle	zeitliche Entwicklung der Sohlhebungen	Quelldruck: lt. Prognose entweder kein od. mittlerer Quelldruck erwartet	Auftreten von Sohlhebungen	Beobachtungen intensivieren, Erfordernis von Zusatzmaßnahmen vorbereiten	Sohlhebungen; Überschreiten der Prognosewerte	Beobachtungen intensivieren; Zusatzmaßnahmen ausführen; ggfs. zusätzl. Sohlanker einbauen	kein Abklingen der Sohlhebungen Risse in Spritzbetonschale	Nachprofilierung, Verstärkung der Sohle, zusätzl. Sohlanker; bei schneller Zunahme der Hebungen Auflast (Aufschüttung) aufbringen, bzw. Stützrippen einbauen

**Verbindungstunnel, Rettungstollen, Zufahrtstunnel NHS-Innsbruck, Querverbindungstunnel, Haupttunnel – Zyklischer Vortrieb (NATM)-
Interventionsmatrix
Galleria di collegamento, cunicolo di soccorso, galleria d’accesso fermata d’emergenza – Innsbruck, galleria di collegamento trasversale,
galleria principale – avanzamento ciclico (NATM) – matrice d’intervenzione**

Sicherheitsrelevanter Parameter	Beobachtungs- methode	Beurteilung durch Auswertung der Beobachtung	Kriterium Warnstufe 0 SOLL - Verhalten	Kriterium Vorwarnstufe	Interventions- methode bei Abweichung (Vorwarnstufe)	Kriterium Warnstufe 1	Interventions- methode bei Warnstufe 1	Kriterium Warnstufe 2 = ALARMWERT Warnstufe 3*= ALARMWERT (* bei Auswirkungen auf Dritte)	Interventions- methode bei ALARMWERT Warnstufe 2 und 3* (* bei Auswirkungen auf Dritte)
Parametro rilevante per la sicurezz	Metodo di osservazione	Valutazione dell’analisi delle osservazione	Criterio livello d’avviso comportamento nominale	Criterio livello di preallarme	Metodo d’intervenzione presso deviazioni (livello di preallarme)	Criterio livello di allarme 1	Metodo d’intervenzione presso il livello di allarme 1	Criterio livello d’allarme 2 = valore d’allarme livello d’allarme 3* = Valore d’allarme (* con conseguenze su terzi)	Metodo d’intervenzione presso valore d’allarme 2 e 3* (* con conseguenze su terzi)
Rigonfiamento	Nivellimento, Misure di avvallamenti in suola	Sviluppo temporal del cedimento di suola	Rigonfiamento: secondo il prognose oppur nessuno o medio rigonfiamento aspettato	Apparire dei rilevimenti di suola	Idensificare delle osservazioni, preparazione di misure aggiuntive richieste	Rilevimenti di suola; sorpasso dei valori di prognosi	Idensificare le osservazioni Introdurre delle misure aggiuntive; eventualmente inserimento di un ancoraggio suola	Rivelimento continuo di suola Fessure nel rivestimento del calcestruzzo spruzzato	Riprofilatura, rinforzo di suola, ancoraggio aggiuntivo di suola, a una cresciute veloce di rivelimento – carico (riporto) oppure elementi di sostegno
Auslastung der Außenschale	Auswertung der Verschiebungsmessergebnisse und Beobachtung vor Ort	Berechnung der Auslastung auf Basis der Verschiebungsmess- ergebnisse	Auslastung außerhalb von Singularitätsbereichen nicht größer als "medium"	Auslastung außerhalb von Singularitätsbereichen "medium" mit steigender Tendenz	ggf. Vortriebsablauf und Sicherung adaptieren, Beobachten intensivieren	Auslastung außerhalb von Singularitätsbereichen "high" mit steigender Tendenz	Anpassung der Vortriebsgeschwindigkeit und/ oder Verstärkung des Ausbaus (Nachankerung, Erhöhung Dicke SpC, etc.)	Auslastung außerhalb von Singularitätsbereichen "very high"	Anpassung der Vortriebsgeschwindigkeit und/oder Verstärkung des Ausbaus (Nachankerung, Erhöhung Dicke SpC, Einbau Stützrippen, Aussteifungen etc.)
Utilizzo del rivestimento esterno	Valutazione dei risultati di misurazione di spostamento e osservazione in situ	Calcolo dell'utilizzo su base dei risultati di misurazione di spostamento	Utilizzo entro la zona di singolarità non più grande di "medio"	Utilizzo entro le zone di singolarità "medio" con tendenza crescente	Adattamento dell'iter di avanzamento e sicurezza, identificare le osservazioni	Utilizzo entro le zone di singolarità "high" con tendenza crescente	Adattamento della velocità di avanzamento e/o rinforzo del rivestimento (ancoraggio, aumento di spessore SpC, ecc.)	Utilizzo entro le zone di singolarità "very high"	Adattamento delle velocità di scavo e/o rinforzo del rivestimento (ancoraggio, aumento di spessore SpC, elementi di sostegno, ecc)
Setzungen Oberfläche	Oberflächennivellement, 3D- Messungen, Beobachtung vor Ort	Auswertung von Verschiebungsmessergebnissen (Trends, zeitlich- räumliche Entwicklung)	Setzungen bei Tunnel in seichter Lage gemäß geomechanischer Prognose Rasches Abklingen der Setzungen nach Durchfahren der jeweiliger Kalotten/Strossen/Sohl OB und nach Herstellung Ringschluss	Bei Erreichen 80% des SOLL-Verhaltens Tendenzielle Zunahme der vorausseilenden (vor OB Durchgang) und nacheilenden (nach OB Durchgang) Oberflächensetzungen	Vortriebsablauf und Sicherung adaptieren, Beobachten intensivieren	Überschreiten des SOLL- Verhaltens Untypisches Verschiebungsverhalten, Abkippen der Trendlinien zur Oberflächensetzung, stark zunehmende Setzungstendenzen	Anpassen von Vortriebsabläufen und Sicherung, Intensivierung Beobachtung, mögliche Ursachen und Auswirkungen prüfen, Überprüfung der Objekte auf Setzungsempfindlichkeit, Einbauten sichern oder bei Gefahr absperren lassen	Abweichendes Verschiebungsverhalten: z. B. wiederholt progressive Verschiebungszuwächse, Risse an der Oberfläche etc.	Vortrieb unterbrechen, Ursachen klären und beheben, Intensivierung Beobachtung, mögliche Ursachen und Auswirkungen prüfen, Oberfläche und Dritte sichern
Cedimenti sulla superficie	Nivellimento della superficie, misurazione 3D, osservazioni in situ	Valutazione dei risultati di misurazioni di spostamento (tendenza, sviluppo temporale – locale)	cedimento nella galleria in ubicazione bassa secondo prognosi geomeccanica	Raggiunto il 80 del comportamento nominale: cresciute a tendenza dei cedimenti di superficie anteprima (prima di fronte di scavo) e posteriore (dopo di fronte di scavo)	Adattamento dell'avanzmento e sicurezza, identificare le osservazioni	Sorpasso del comportamento nominale comportamento atipico di spostamento, inclinazione della linea tendenza verso il cedimento di superficie, tendenza di cedimento	Adattamento di avanzamenti e di sicurezza, identificare le osservazioni, verifrice delle cause possibili e le conseguenze, verifica degli oggetti in relazione	Comportamento di spostamento derivante: p.e. cresciute di spostamento ripetute progressive, fessure della superficie ecc.	Interruzione dell'avanzamento, chiarificazione delle cause, identificare le osservazioni e verificare le conseguenze, assicurare la superficie e

**Verbindungstunnel, Rettungstollen, Zufahrtstunnel NHS-Innsbruck, Querverbindungstunnel, Haupttunnel – Zyklischer Vortrieb (NATM)-
Interventionsmatrix
Galleria di collegamento, cunicolo di soccorso, galleria d'accesso fermata d'emergenza – Innsbruck, galleria di collegamento trasversale,
galleria principale – avanzamento ciclico (NATM) – matrice d'intervenzione**

Sicherheitsrelevanter Parameter	Beobachtungs- methode	Beurteilung durch Auswertung der Beobachtung	Kriterium Warnstufe 0 SOLL - Verhalten	Kriterium Vorwarnstufe	Interventions- methode bei Abweichung (Vorwarnstufe)	Kriterium Warnstufe 1	Interventions- methode bei Warnstufe 1	Kriterium Warnstufe 2 = ALARMWERT Warnstufe 3*= ALARMWERT (* bei Auswirkungen auf Dritte)	Interventions- methode bei ALARMWERT Warnstufe 2 und 3* (* bei Auswirkungen auf Dritte)
<i>Parametro rilevante per la sicurezz</i>	<i>Metodo di osservazione</i>	<i>Valutazione dell'analisi delle osservazione</i>	<i>Criterio livello d'avviso comportamento nominale</i>	<i>Criterio livello di preallarme</i>	<i>Metodo d'intervenzione presso deviazioni (livello di preallarme)</i>	<i>Criterio livello di allarme 1</i>	<i>Metodo d'intervenzione presso il livello di allarme 1</i>	<i>Criterio livello d'allarme 2 = valore d'allarme livello d'allarme 3* = Valore d'allarme (* con conseguenze su terzi)</i>	<i>Metodo d'intervenzione presso valore d'allarme 2 e 3* (* con conseguenze su terzi)</i>
						crescente enormemente	alla sensibilità di cedimento, chiusura in caso di pericolo		terzi
Unzulässige Setzungen (Neigungen) Bebauung	Gebäudenivellement	Auswertung von Setzungsmessergebnissen, Zeitliche Entwicklung der Setzungsmulde und Verkippen der Gebäude	Tangentenneigung der Setzungsmulde <1:1000 Gebäudesetzungen < 15 mm	Verkippen der Objekte, Annäherung der Tangentenneigung bzw. der Gebäudesetzungen an die Grenzwerte: 1:1000 bzw. 15 mm	Messintervalle verkürzen, Beobachtungen intensivieren Ursachen überprüfen und Gegenmaßnahmen vorbereiten	Tangentenneigung der Setzungsmulde: ≥ 1:500 Gebäudesetzungen: ≥ 20 mm	Anpassen von Vortriebsabläufen und Sicherung, Intensive Beobachtung, verkürzte Messintervalle, mögliche Ursachen und Auswirkungen prüfen, Überprüfung der Objekte auf Setzungsempfindlichkeit; Einbauten bei Gefahr absperren lassen	Tangentenneigung der Setzungsmulde ≥ 1:250 Gebäudesetzungen: ≥ 25 mm	Vortrieb unterbrechen, Ursachen klären und beheben, intensive Beobachtung, Objekte ggf. unterfangen, Oberfläche und Dritte sichern
Cedimenti non ammessi (pendenze) costruzioni	Nivellimento di edifici	Valutazione di risultati di misurazione di cedimenti Sviluppo temporale della sinclinale e crollo degli edifici	Pendenza di tangente della sinclinale <1:1000 Cedimento di edifici < 15 mm	Crollo degli oggetti Avvicinarsi alla pendenza di tangente ai valori limiti 1:1000 oppure 15 mm	Intervalli di misurazione ridurre, identificare le osservazioni, verifiche delle cause e preparazione di misure	Pendenza di tangente della sinclinale ≥ 1:500 Cedimento di edifici < 20 mm	Adattamento di avanzamento e sicurezza, identificare le osservazioni, ridurre gli intervalli di misurazione, verifica di cause possibili e conseguenze, verifica degli oggetti relativi alla sensibilità di cedimento, chiusura in caso di pericolo	Pendenza di tangente della sinclinale ≥ 1:250 Cedimento di edifici ≥ 25 mm	Interruzione dell'avanzamento, chiarificazione delle cause, osservazione intensa, oggetti stabilire, sicurare la superficie e terzi
Unzulässige Erschütterungen in Gebäuden	Erschütterungsmessungen	Vergleich Messergebnisse mit verursachender Quelle (Gerät, Sprengstoffmenge, Zündschema, etc.)	Einhaltung des Grenzwertes lt. Teil 3.2.4, Anhang 9: ≤ 8 mm/s	Annäherung an Grenzwert (80%), Beschwerden der Anrainer	Ursachen überprüfen, Anpassungen oder Gegenmaßnahmen vorbereiten	Überschreiten der Grenzwerte	Anpassungen oder Gegenmaßnahmen durchführen	Deutliches Überschreiten der Grenzwerte > 120%	Erschütterungsintensive Arbeiten nur tagsüber ausführen bzw. Anpassungen oder Gegenmaßnahmen durchführen

Verbindungstunnel, Rettungstollen, Zufahrtstunnel NHS-Innsbruck, Querverbindungstunnel, Haupttunnel – Zyklischer Vortrieb (NATM)-
Interventionsmatrix
Galleria di collegamento, cunicolo di soccorso, galleria d’accesso fermata d’emergenza – Innsbruck, galleria di collegamento trasversale,
galleria principale – avanzamento ciclico (NATM) – matrice d’intervenzione

Sicherheitsrelevanter Parameter	Beobachtungs- methode	Beurteilung durch Auswertung der Beobachtung	Kriterium Warnstufe 0 SOLL - Verhalten	Kriterium Vorwarnstufe	Interventions- methode bei Abweichung (Vorwarnstufe)	Kriterium Warnstufe 1	Interventions- methode bei Warnstufe 1	Kriterium Warnstufe 2 = ALARMWERT Warnstufe 3*= ALARMWERT (* bei Auswirkungen auf Dritte)	Interventions- methode bei ALARMWERT Warnstufe 2 und 3* (* bei Auswirkungen auf Dritte)
Parametro rilevante per la sicurezz	Metodo di osservazione	Valutazione dell’analisi delle osservazione	Criterio livello d’avviso comportamento nominale	Criterio livello di preallarme	Metodo d’intervenzione presso deviazioni (livello di preallarme)	Criterio livello di allarme 1	Metodo d’intervenzione presso il livello di allarme 1	Criterio livello d’allarme 2 = valore d’allarme livello d’allarme 3* = Valore d’allarme (* con conseguenze su terzi)	Metodo d’intervenzione presso valore d’allarme 2 e 3* (* con conseguenze su terzi)
Vibrazioni non ammesse negli edifici	Misure di vibrazioni	Paragone dei risultati di misurazione con fonte causato (apparecchio, quantità di esplosioni, schema di espolosion ecc.)	Manutenzione del livello limiti secondo parte 3.2.4, allegato 9 ≤ 8 mm/s	Avvicinamento al valore limitie (80 %), reclamo dei vicini	Verifica delle cause, adattamento oppur misure contrarie	Sorpasso dei valori limiti	Adattamenti oppure misure contrarie	Sorpasso evidente dei valori limiti > 120%	Lavori a condizioni intensivamente vibranti, lavori solo durante il girono oppur adattamento di misure contrarie

14 GEPLANTES VERHALTEN, STEUERUNGEN VON ABWEICHUNGEN IM KONTINUIERLICHEN VORTRIEB (INTERVENTIONSMATRIX)

Das Überwachungskonzept umfasst geotechnische, mechanische und geodätische Messungen in ausgewählten Schritten, es schließt mit angegebenen Grenzwerten auch die Verantwortlichkeiten der entsprechenden Organe ein. Für die Koordination der Überwachungstätigkeiten zeichnet die örtliche Bauaufsicht verantwortlich.

Ziel der Überwachungen ist das frühzeitige Erkennen von größeren Abweichungen der Untergrundverhältnisse gegenüber den Projektierungsannahmen. Die Steuerung von Maßnahmen bei Abweichungen vom geplanten Verhalten erfolgt nach den nachfolgend angeführten Kriterien. Diese müssen, soweit sie sich auf geotechnische Messungen beziehen, durch eine Folgemessung bestätigt werden.

14 COMPORTAMENTO PROGETTATO, DIREZIONE DI DEVIAZIONI NELL'AVANZAMENTO CONTINUO (MATRICA D'INTERVENTO)

Il concetto di sorveglianza comprende le misure geotecniche, meccaniche e geodetiche in passi scelti. Comprende con i valori limiti indicati anche le responsabilità delle rispettive autorità. Per la coordinazione delle attività di sorveglianza sarà responsabile la direzione lavori (ÖBA).

L'obiettivo delle sorveglianze è la conoscenza immediata di deviazioni piuttosto grandi delle condizioni sotterranee nei confronti delle supposte progettate. La guida delle misure a deviazioni dal comportamento progettato si svolgerà secondo i criteri stabiliti in seguito. Tali dovranno essere confermati attraverso una misura successiva, solo se si riferiscono su misure geotecniche.

Entwässerungsstollen ES - Kontinuierlicher Vortrieb (TVM) – Interventionsmatrix
Cunicolo di drenaggio ES – avanzamento continuo (TVM) – matrice d'intervenzione

Sicherheitsrelevanter Parameter	Beobachtungsmethode	Beurteilung durch Auswertung der Beobachtung	Kriterium Warnstufe 0 SOLL - Verhalten	Kriterium Vorwarnstufe	Interventionsmethode bei Abweichung (Vorwarnstufe)	Kriterium Warnstufe 1	Interventionsmethode bei Warnstufe 1	Kriterium Warnstufe 2 = ALARMWERT Warnstufe 3* = ALARMWERT (* bei Auswirkungen auf Dritte)	Interventionsmethode bei ALARMWERT Warnstufe 2 und 3* (* bei Auswirkungen auf Dritte)
Parametro rilevante per la sicurezza	Metodo di osservazione	Valutazione dell'analisi delle osservazione	Criterio livello d'avviso comportamento nominale	Criterio livello di preallarme	Metodo d'intervenzione presso deviazioni (livello di preallarme)	Criterio livello di allarme 1	Metodo d'intervenzione presso il livello di allarme 1	Criterio livello d'allarme 2 = valore d'allarme livello d'allarme 3* = Valore d'allarme (* con conseguenze su terzi)	Metodo d'intervenzione presso valore d'allarme 2 e 3* (* con conseguenze su terzi)
Standstabilität Ortsbrust und Tunnelbauung	Geologische Dokumentation (Geologenhub), Massenkontrolle durch Bandwaage, visuelle Kontrolle in der Wartungsschicht, - Kontrolle der Vorschubkraft	Vergleich mit Geologischer Prognose, Ergebnissen der Vorauserkundung, visueller Begutachtung des Gebirges	Drehmoment Bohrkopf /Vorschub normal, Materialdifferenz theoretischer Vortrieb zu effektivem Ausbruch gering, vereinzelt kleine Hohlräume im Firstbereich	Einzelne kleinräumige Auflockerungen und Ausbrüche an der Ortsbrust; Potenzial für Nachbrüche, Anstieg der Vortriebskraft, Zunahme des Verbrauchs an Ringspalthinterfüllmaterial, Verklausungen im Bereich von Verfüllöffnungen	Intensivierung Beobachtung Maschinendaten, Kontrolle Verfüllzeit und Verfüllmenge für einen Vorschub; Mörtelverpressung bei verklaustem Ringspalt	Durchgehend kleine Hohlräume im Firstbereich, Ausbrüche an der Ortsbrust, Anstieg Vortriebskraft (vor Baubeginn festzulegen), Unregelmässigkeiten bei Massenbilanz	Verschiebung/Entfall Wartungsschicht, Schildmantelschmierung, Mörtelverpressung Ringspalt, Schauminjektion im Ortsbrustbereich	Durchgehend größere Hohlräume im Firstbereich, Ausbrüche an der Ortsbrust, Drehmoment Bohrkopf mit kurzen Spitzen, Anstieg Vortriebskraft (vor Baubeginn festzulegen) Verklemmen der TVM	Injektionen im Firstbereich und Ortsbrust (Vortriebsstillstand) ggf. Umgehung/ Überfirstung
Stabilität di fronte di scavo e parete di galleria	Documentazione geologica (scavo di geologo), controlli di quantità attraverso equilibrio, controllo visuale a turno di manutenzione – controllo della forza di avanzamento	Paragone di prognosi geologici, risultati della prospezione, osservazione della montagna	Coppia testa per trivelle / avanzamento normale, differenza teorica di material dell'avanzamento verso lo scavo basso effettivo, cavità singole piccole nella calotta	Disarticolamenti singoli e locali e crolli presso fronte di scavo, potenziale per franamenti, aumento della forza di avanzamento, aumento dell'utilizzo del materiale di riempimento delle cavità tra l'ammasso roccioso e i conci; smottamento nella zona dell'apertura di riempimento	Osservazione intensa dei dati di apparecchi, controllo del tempo di riempimento e quantità per l'avanzamento, iniezione di malta presso smottamento nella zona dell'apertura di riempimento	Cavità continue piccole nella zona di calotta, franamenti nella fronte di scavo, aumento della forza di avanzamento (determinare prima dell'inizio di cantiere), irregolarità del bilancio di quantità	Spostamento / caduta del turno di manutenzione, lubrificazione del mantello a scudo, iniezione di malta nella zona dell'apertura di riempimento, iniezione di schiuma nella zona di fronte di scavo	Cavità continua più grande nella zona calotta, franamenti presso fronte di scavo, Coppia testa per trivelle, aumento di forza avanzamento (determinare prima dell'inizio cantiere), smottamento di TVM	Iniezioni nella calotta e nel fronte di scavo (avanzamento fermo), calotta
Vorauserkundung	Seismische Messungen, Drehschlagbohrungen, Rotationskernbohrungen, Bohrlochscanner, Bohrdatenschreiber	Geologische und hydrogeologische Prognose	Seismische Messungen zeigen keine Anomalien, Drehschlagbohrungen erreichen problemlos geplante Endteufe, kein plötzlicher Abfall des Bohrwiderstands laut Bohrdatenschreiber, keine Wasserzutritte bzw. drucklose, klare Wasserzutritte (sind vor Baubeginn festzulegen).	Seismische Messungen zeigen signifikante Anomalien, Drehschlagbohrungen erreichen problemlos geplante Endteufe, kurzer Abfall des Bohrwiderstands laut Bohrdatenschreiber, Probennahme aus Bohrklein lassen auf geringmächtige Störungen schließen, drucklose Wasserzutritte oder druckhafte Wasserzutritte ohne Trübung (sind vor Baubeginn festzulegen)	ggf. zusätzliche Drehschlagbohrungen und ggf. Bohrlochscannerbefahrungen, Drainagebohrungen	Seismische Messungen zeigen deutliche Anomalien, deutlicher Abfall des Bohrwiderstands laut Bohrdatenschreiber, Probennahme aus Bohrklein lassen auf bautechnisch relevante Störungen schließen, druckhafter Wasserzutritt oder druckloser Wasserzutritt mit Materialaustrag und Trübung	zusätzliche Drehschlagbohrungen und ggf. Bohrlochscannerbefahrungen zur Ermittlung der Raumlage der Störung; Annäherung an Störung (ca. 30 m), weitere Erkundungsmaßnahmen (Seismische Messungen, Drehschlagbohrungen, Bohrlochscanner, Rotationskernbohrungen), Drainagebohrungen, Entscheidung Einsatz hochfester Spezialtübungen, ggf. Anordnung Preventereinsatz	Weitere Erkundung zeigt grössere bautechnische Relevanz als im Prognosemodell erwartet	Umgehungsstollen

Entwässerungsstollen ES - Kontinuierlicher Vortrieb (TVM) – Interventionsmatrix
Cunicolo di drenaggio ES – avanzamento continuo (TVM) – matrice d'intervenzione

Sicherheitsrelevanter Parameter	Beobachtungs- methode	Beurteilung durch Auswertung der Beobachtung	Kriterium Warnstufe 0 SOLL - Verhalten	Kriterium Vorwarnstufe	Interventions methode bei Abweichung (Vorwarnstufe)	Kriterium Warnstufe 1	Interventions methode bei Warnstufe 1	Kriterium Warnstufe 2 = ALARMWERT Warnstufe 3*= ALARMWERT (* bei Auswirkungen auf Dritte)	Interventions- methode bei ALARMWERT Warnstufe 2 und 3* (* bei Auswirkungen auf Dritte)
Parametro rilevante per la sicurezza	Metodo di osservazione	Valutazione dell'analisi delle osservazione	Criterio livello d'avviso comportamento nominale	Criterio livello di preallarme	Metodo d'intervenzione presso deviazioni (livello di preallarme)	Criterio livello di allarme 1	Metodo d'intervenzione presso il livello di allarme 1	Criterio livello d'allarme 2 = valore d'allarme livello d'allarme 3* = Valore d'allarme (* con conseguenze su terzi)	Metodo d'intervenzione presso valore d'allarme 2 e 3* (* con conseguenze su terzi)
Prospezione	Misure sismiche, sondaggi di xxxx Sondaggi di carotaggi continui Scanner di foro Registratore di sondaggio	Prognosi geologiche e idrogeologiche	Misure sismiche senza anomalia, sondaggi di drehschlag raggiungono facilmente la profondità finale, nessun caduta immediata della resistenza di fresa secondo il registratore di sondaggio, nessuna infiltrazione d'acqua oppure entrate d'acqua senza pressione (determinare prima d'inizio cantiere)	Misure sismiche senza anomalia, sondaggi di drehschlag raggiungono facilmente la profondità finale, breve caduta della resistenza di fresa secondo il registratori di sondaggio, prove determinano dei disturbi non grandi, entrate d'acqua senza pressione o entrate d'acqua a pressione senza intorbidamento (determinare prima d'inizio cantiere)	ulteriori sondaggi di drehschlag e sondaggi tramite scanner di foro, sondaggi di drenaggio	Misure sismiche con anomalie, evidente caduta della resistenza di fresa secondo il registratore di sondaggio Prelievo di campione mostrano un disturbo rilevante dal punto di vista costruttiva tecnica – entrata d'acqua a pressione o senza pressione con materiale e intorbidamento	ulteriori sondaggi di drehschlag e scanner di foro per il calcolo dell'ubicazione del disturbo; avvicinarsi al disturbo (ca. 30 m), ulteriori misure di prospezione (misure sismiche, sondaggi di Drehschlag, scanner di foro, sondaggi di carotaggi continui) sondaggi di drenaggio, decisione relativa alla costruzione di conci speciali, sondaggio in avanzamento con preventer	Ulteriore prospezione porta una rilevanza più grande dal punto di vista tecnica costruttiva che nel modello di prognose aspettato	Cunicolo by-pass
Unzulässiger Wasserzutritt	Mengenmessung hinter dem Vortriebsbereich, Beobachtung vor Ort.	Geologische und hydrogeologische Prognose	Wasserzutritte gemäß hydrogeologischer Prognose: Wasserzutritte sind für die jeweiligen Gebirgsarten vor Baubeginn festzulegen	Vermehrt örtliche Wasserzutritte ohne Materialaustrag und ohne Einfluss auf die Stabilität: Wasserzutritten sind für die jeweiligen Gebirgsarten vor Baubeginn festzulegen	Erfordernis zusätzliche Maßnahmen prüfen; ggf. Drainagebohrungen	Spitzenzuflüsse im Ortsbrustbereich ohne Einfluss auf die Stabilität: Wasserzutritte sind für die jeweiligen Gebirgsarten vor Baubeginn festzulegen	Vorausseilende Drainagebohrung, Wasser fassen, ggfs. Vortriebsunterbrechung; Sicherungsmaßnahmen im Vortrieb (Holzwolle, etc.);	Großer Wasserzutritt und Materialandrang mit Einfluss auf Stabilität: Wasserzutritte sind für die jeweiligen Gebirgsarten vor Baubeginn festzulegen	sofort Sicherungsmaßnah- men im Vortrieb (Holzwolle, Ortsbrust Versiegeln, etc.); vorausseilende Drainagebohrung, Wasser fassen, Wasserhaltung anpassen, Vortriebsunterbrechu- ng, Situation abklären
infiltrazione d'acqua non ammessa	Misurazione della quantità dopo la zona d'avanzamento, osservazione in situ	Prognosi geologici e idrogeologici	infiltrazione d'acqua secondo il prognose idrogeologico : infiltrazione d'acqua è da determinare per ogni tipo di montagna prima del inizio costruttivo	Più infiltrazione d'acqua localmente determinata senza material e senza influo sulla stabilità: infiltrazione d'acqua è da determinare per ogni tipo di montagna prima del inizio costruttivo	Verifica di misure ulteriori richieste; sondaggi di drenaggio se necessario	Afflusso enorme nella zona di fronte senza influo sulla stabilità: infiltrazione d'acqua è da determinare per ogni tipo di montagna prima del inizio costruttivo	Sondaggi di drenaggio preliminari ; raccolta acqua, forse interruzione dell'avanzamento; misure di sostegno nell'avanzamento (trucoli di legno ecc.)	Infiltrazione enorme con materiale con influo sulla stabilità: infiltrazione d'acqua è da determinare per ogni tipo di montagna prima del inizio costruttivo	Misure di sostegno immediate nell'avanzamento (trucoli di legno, fronte di scavo etcc.; sondaggi di drenaggio preliminare, raccolta acqua, adattamento della raccolta d'acqua, interruzione del'avanzamento,

Entwässerungsstollen ES - Kontinuierlicher Vortrieb (TVM) – Interventionsmatrix
Cunicolo di drenaggio ES – avanzamento continuo (TVM) – matrice d'intervenzione

Sicherheitsrelevanter Parameter	Beobachtungsmethode	Beurteilung durch Auswertung der Beobachtung	Kriterium Warnstufe 0 SOLL - Verhalten	Kriterium Vorwarnstufe	Interventionsmethode bei Abweichung (Vorwarnstufe)	Kriterium Warnstufe 1	Interventionsmethode bei Warnstufe 1	Kriterium Warnstufe 2 = ALARMWERT Warnstufe 3* = ALARMWERT (* bei Auswirkungen auf Dritte)	Interventionsmethode bei ALARMWERT Warnstufe 2 und 3* (* bei Auswirkungen auf Dritte)
Parametro rilevante per la sicurezza	Metodo di osservazione	Valutazione dell'analisi delle osservazione	Criterio livello d'avviso comportamento nominale	Criterio livello di preallarme	Metodo d'intervenzione presso deviazioni (livello di preallarme)	Criterio livello di allarme 1	Metodo d'intervenzione presso il livello di allarme 1	Criterio livello d'allarme 2 = valore d'allarme livello d'allarme 3* = Valore d'allarme (* con conseguenze su terzi)	Metodo d'intervenzione presso valore d'allarme 2 e 3* (* con conseguenze su terzi)
									chiarificazione della situazione
Unzulässige Gaszutritte; Methangas	Ständige Gasmessungen, Vorausbohrungen		Methangaskonzentration im Tunnel und an den Portalen > 0,5%			Methangaskonzentration im Tunnel und an den Portalen im Startschacht ≥0,5%	Alarmieren und verstärktes Lüften bis Warnwerte wieder unterschritten, Sprengverbot	Methangaskonzentration: im Tunnel ≥1,5%, an den Portalen ≥1,0%	Alarmierung; Arbeiten im Tunnel einstellen und Lüften bis Warnwert wieder unterschritten, Abschalten sämtlicher Anlagen
Entrate di gas non ammesse; gas metano	Misure continue di gas, sondaggi anticipati		Concentrato di gas metano nella galleria e presso i portali > 0,5%			Concentrato di gas metano nella galleria e presso i portali ≥0,5%	Avviso e ventilazione alta fino a raggiunger il basso livello d'allarme, divieto di esplosione	Concentrato del gas metano: nella galleria ≥1,5%, presso i portali ≥1,0%	Allarme; chiusura dei lavori nella galleria e ventilazione alta fino a raggiunger il basso livello d'allarme, chiusura di tutti gli impianti
Standsicherheit Tunnel nach Gesamtringschluss	3D-Verschiebungsmessungen im Tunnel, Sohlkontrolle Kugelsonde, Beobachtung vor Ort	Auswertung von Messdaten (Trends, Vektororientierungen, zeitlich- räumliche Entwicklung)	Verschiebungen innerhalb prognostiziertem Systemverhalten; Einzelpunktverschiebungen (vertikal, horizontal) sind vor Baubeginn festzulegen; rasches Abklingen der Verschiebungen nach Einbau der Sohle, Verträglichkeiten sichergestellt; sehr geringe Verschiebungen nach Ringschluss im Millimeterbereich,	Bei Erreichen von 80% des SOLL-Verhaltens Tendenzielle Zunahme der Nachsetzungen und / oder Horizontalverschiebungen nach Herstellung Ringschluss	Vortrieb und Sicherung adaptieren, beobachten	Überschreiten des SOLL-Verhaltens Untypisches Verformungsverhalten, Abkippen der Trendlinie, plötzliche Zunahme der Verschiebungen, Verletzung von Verträglichkeitsbedingungen in der Tunnelschale	Reduktion der Vortriebsgeschwindigkeit, Verstärkung Ausbau	Wiederholt progressive Verschiebungszuwächse, Risse in Spritzbetonschale, Ankerplattenverformungen, Abreißen der Ankerköpfe, etc.	Vortrieb unterbrechen, Verstärkung Ausbau und/oder Verbesserung Gebirge
Stabilità di galleria nella chiusa complessiva di anello	Misurazioni di spostamento con 3D nella galleria, controllo di suola, sondaggio, osservazioni in situ	Valutazione dei dati di misurazione (tendenza, orientamento dei vettori, sviluppo temporale e locale)	Spostamento entro il comportamento prognosticato di sistema; spostamenti dei punti singoli (verticale, orizzontale) devono essere determinati antepima per i singoli avanzamenti parziali Caduta veloce degli spostamenti dopo rivestimento di suola, assicurare delle convergenze, spostamenti	Raggiunto il 80% del comportamento nominale; tendenza crescente di cedimento e/o di spostamento trasversale nello sviluppo dopo la costruzione di chiusa di anello	Adattamento di avanzamento e sicurezza, osservazioni	Sorpasso del comportamento nominale comportamento atipico di deformazione, inclinazione della linea tendenza, crescita immediata degli spostamenti, danni delle condizioni contrattuali presso il rivestimento della galleria	Riduzione delle velocità di avanzamento, potenziamento rinforziato	Crescite di spostamento ripetute progressive, fessure nel rivestimento di calcestruzzo spruzzato, deformazioni nelle pilastre incoraggiate, crollo di testata di ancoraggio	Interruzione di avanzamento e potenziamento del rivestimento e / o miglioramento di montagna

Entwässerungsstollen ES - Kontinuierlicher Vortrieb (TVM) – Interventionsmatrix
Cunicolo di drenaggio ES – avanzamento continuo (TVM) – matrice d'intervenzione

Sicherheitsrelevanter Parameter	Beobachtungsmethode	Beurteilung durch Auswertung der Beobachtung	Kriterium Warnstufe 0 SOLL - Verhalten	Kriterium Vorwarnstufe	Interventionsmethode bei Abweichung (Vorwarnstufe)	Kriterium Warnstufe 1	Interventionsmethode bei Warnstufe 1	Kriterium Warnstufe 2 = ALARMWERT Warnstufe 3* = ALARMWERT (* bei Auswirkungen auf Dritte)	Interventionsmethode bei ALARMWERT Warnstufe 2 und 3* (* bei Auswirkungen auf Dritte)
Parametro rilevante per la sicurezza	Metodo di osservazione	Valutazione dell'analisi delle osservazione	Criterio livello d'avviso comportamento nominale	Criterio livello di preallarme	Metodo d'intervenzione presso deviazioni (livello di preallarme)	Criterio livello di allarme 1	Metodo d'intervenzione presso il livello di allarme 1	Criterio livello d'allarme 2 = valore d'allarme livello d'allarme 3* = Valore d'allarme (* con conseguenze su terzi)	Metodo d'intervenzione presso valore d'allarme 2 e 3* (* con conseguenze su terzi)
			<i>molto piccoli dopo la chiusura di anello nella zona di mm</i>						
Quelldruck	Nivellement, Hebungsmessungen in Sohle	zeitliche Entwicklung der Sohlhebungen	Quelldruck: lt. Prognose entweder kein od. mittlerer Quelldruck erwartet	Auftreten von Sohlhebungen	Beobachtungen intensivieren, Erfordernis von Zusatzmaßnahmen vorbereiten	Sohlhebungen; Überschreiten der Prognosewerte	Beobachtungen intensivieren; Zusatzmaßnahmen ausführen; ggfs. zusätzl. Sohlanker einbauen	kein Abklingen der Sohlhebungen Risse in Spritzbetonschale	Nachprofilierung, Verstärkung der Sohle, zusätzl. Sohlanker; bei schneller Zunahme der Hebungen Auflast (Aufschüttung) aufbringen, bzw. Stützrippen einbauen
Rigonfiamento	Nivellimento, Misure di avvallamenti in suola	Sviluppo temporal del cedimento di suola	Rigonfiamento: secondo il prognose oppur nessuno o medio rigonfiamento aspettato	Apparire dei rilevimenti di suola	Idensificare delle osservazioni, preparazione di misure aggiuntive richieste	Rilevimenti di suola; sorpasso dei valori di prognosi	Idensificare le osservazioni Introdurre delle misure aggiuntive; eventualmente inserimento di un ancoraggio suola	Rivelimento continuo di suola Fessure nel rivestimento del calcestruzzo spruzzato	Riprofilatura, rinforzo di suola, ancoraggio aggiuntivo di suola, a una crescita veloce di rivelimento – carico (riporto) oppure elementi di sostegno
Auslastung der Außenschale	Auswertung der Verschiebungsmessergebnisse und Beobachtung vor Ort	Berechnung der Auslastung auf Basis der Verschiebungsmessergebnisse	Auslastung außerhalb von Singularitätsbereichen nicht größer als "medium"	Auslastung außerhalb von Singularitätsbereichen "medium" mit steigender Tendenz	ggf. Vortriebsablauf und Sicherung adaptieren, Beobachten intensivieren	Auslastung außerhalb von Singularitätsbereichen "high" mit steigender Tendenz	Anpassung der Vortriebsgeschwindigkeit und/ oder Verstärkung des Ausbaus (Nachankerung, Erhöhung Dicke SpC, etc.)	Auslastung außerhalb von Singularitätsbereichen "very high"	Anpassung der Vortriebsgeschwindigkeit und/oder Verstärkung des Ausbaus (Nachankerung, Erhöhung Dicke SpC, Einbau Stützrippen, Aussteifungen etc.)
Utilizzo del rivestimento esterno	Valutazione dei risultati di misurazione di spostamento e osservazione in situ	Calcolo dell'utilizzo su base dei risultati di misurazione di spostamento	Utilizzo entro la zona di singolarità non più grande di "medio"	Utilizzo entro le zone di singolarità "medio" con tendenza crescente	Adattamento dell'iter di avanzamento e sicurezza, identificare le osservazioni	Utilizzo entro le zone di singolarità "high" con tendenza crescente	Adattamento della velocità di avanzamento e/o rinforzo del rivestimento (ancoraggio, aumento di spessore	Utilizzo entro le zone di singolarità "very high"	Adattamento delle velocità di scavo e/o rinforzo del rivestimento (ancoraggio,

Entwässerungsstollen ES - Kontinuierlicher Vortrieb (TVM) – Interventionsmatrix
Cunicolo di drenaggio ES – avanzamento continuo (TVM) – matrice d'intervenzione

Sicherheitsrelevanter Parameter	Beobachtungs- methode	Beurteilung durch Auswertung der Beobachtung	Kriterium Warnstufe 0 SOLL - Verhalten	Kriterium Vorwarnstufe	Interventions methode bei Abweichung (Vorwarnstufe)	Kriterium Warnstufe 1	Interventions methode bei Warnstufe 1	Kriterium Warnstufe 2 = ALARMWERT Warnstufe 3*= ALARMWERT (* bei Auswirkungen auf Dritte)	Interventions- methode bei ALARMWERT Warnstufe 2 und 3* (* bei Auswirkungen auf Dritte)
Parametro rilevante per la sicurezza	Metodo di osservazione	Valutazione dell'analisi delle osservazione	Criterio livello d'avviso comportamento nominale	Criterio livello di preallarme	Metodo d'intervenzione presso deviazioni (livello di preallarme)	Criterio livello di allarme 1	Metodo d'intervenzione presso il livello di allarme 1	Criterio livello d'allarme 2 = valore d'allarme livello d'allarme 3* = Valore d'allarme (* con conseguenze su terzi)	Metodo d'intervenzione presso valore d'allarme 2 e 3* (* con conseguenze su terzi)
							SpC, ecc.)		aumento di spessore SpC, elementi di sostegno, ecc)

Abb. 5 Anordnung der 3D-Verschiebungsmesspunkte / Illustrazione 5: Collocazione dei punti di misurazione di spostamento 3D

Phase	Begrenzungskriterium	Messpunkte	Warnstufe 0 [mm] Soll-Verhalten	Warnstufe 1 [mm] Toleriertes Gesamtmaß bei Überschreitung Soll-Verhalten	Warnstufe 2 = Alarmwert [mm] Erreichen Alarmwert
Bauzustand 1	Verschiebungen	horizontale Konvergenz $\Delta K_1 = MP3_x - MP2_x$	+/- 0	+/- 2	+/- 3
		vertikale Konvergenz $\Delta K_2 = (MP4_z + MP5_z)/2 - MP1_z$	+/- 0	+/- 2	+/- 3
	Setzungen	$\Delta S = (MP4_z + MP5_z)/2$	0	$\geq +2$	$> (+3 + Zs,1)$
	Verschiebungen	$\Delta H = (MP5_x - MP4_x)$	+/- 0	+/- 1	+/- 2
	Verdrehungen	$\Delta R = MP5_z - MP4_z$	+/- 0	+/- 2	+/- 3
Bauzustand 2	Verschiebungen	horizontale Konvergenz $\Delta K_1 = MP3_x - MP2_x$	+/- 0	+/- 2	+/- 3
		vertikale Konvergenz $\Delta K_2 = (MP4_z + MP5_z)/2 - MP1_z$	+/- 0	+/- 2	+/- 3
	Setzungen	$\Delta S = (MP4_z + MP5_z)/2$	+ 1	$\geq +3$	$> (+4 + Zs,2)$
	Verschiebungen	$\Delta H = (MP5_x - MP4_x)$	+/- 0	+/- 1	+/- 2
	Verdrehungen	$\Delta R = MP5_z - MP4_z$	+/- 0	+/- 2	+/- 3
Bauzustand 3	Verschiebungen	horizontale Konvergenz $\Delta K_1 = MP3_x - MP2_x$	+ 2	$\geq +4$	$> +6$
		vertikale Konvergenz $\Delta K_2 = (MP4_z + MP5_z)/2 - MP1_z$	- 2	≤ -3	< -4
	Setzungen	$\Delta S = (MP4_z + MP5_z)/2$	+ 3	$\geq +5$	$> (+6 + Zs,3)$
	Verschiebungen	$\Delta H = (MP5_x - MP4_x)$	+/- 1	+/- 1	+/- 2
	Verdrehungen	$\Delta R = MP5_z - MP4_z$	+/- 0	+/- 2	+/- 3
Bauzustand 4	Verschiebungen	horizontale Konvergenz $\Delta K_1 = MP3_x - MP2_x$	+ 5	$\geq +6$	$> +8$
		vertikale Konvergenz $\Delta K_2 = (MP4_z + MP5_z)/2 - MP1_z$	- 3	≤ -4	< -6
	Setzungen	$\Delta S = (MP4_z + MP5_z)/2$	+ 5	$\geq +6$	$> (+8 + Zs,4)$
	Verschiebungen	$\Delta H_1 = MP4_x$	- 1	≤ -2	< -3
		$\Delta H_2 = MP5_x$	+ 1	$\geq +1$	$> +2$
	Verdrehungen	$\Delta R = MP5_z - MP4_z$	- 1	≤ -2	$< (-2 + Zd)$
Bauzustand 5	Verschiebungen	horizontale Konvergenz $\Delta K_1 = MP3_x - MP2_x$	+ 10	$\geq +11$	$> +13$
		vertikale Konvergenz $\Delta K_2 = (MP4_z + MP5_z)/2 - MP1_z$	- 7	≤ -8	< -9
	Setzungen	$\Delta S = (MP4_z + MP5_z)/2$	+ 9	$\geq +11$	$> (+14 + Zs,5)$
	Verschiebungen	$\Delta H_1 = MP4_x$	- 2	≤ -3	< -4
		$\Delta H_2 = MP5_x$	+ 1	$\geq +2$	$> +3$
	Verdrehungen	$\Delta R = MP5_z - MP4_z$	- 1	≤ -2	$< (-3 + Zd)$

Tabelle 8: Soll-Verhalten Warn- und Alarmwerte der Messpunkte

Die in Tabelle 8 angeführten Werte gelten ohne Berücksichtigung der Messgenauigkeit ± 2 mm.

Bei Erreichen der Warnstufe 1 sind Gegensteuerungsmaßnahmen durch Variation des Einschüttvorganges vorzunehmen. Die Alarmwerte des Bauzustandes 5 dürfen nicht überschritten werden.

Bei anderen sich einstellenden Bettungsverhalten, kann das Gesamtsetzungsverhalten in der Sohle auch wesentlich größer ausfallen. Als Differenzenbetrachtung sind die Verformungswerte aber weiterhin anwendbar. Für die offene Bauweise wurde im Lichtraumprofil im Vorfeld bereits ein max. Gesamtsetzungsverhalten der Sohle von 10 cm berücksichtigt.

Bei den Setzungswerten in der Warnstufe 2, sind daher ab der Nullmessung, Zusatzsetzungen bis 70 mm ($Z_{s,1}$ bis $Z_{s,5}$) und Zusatzverdrehungen von $Z_d = \pm 2$ mm auf die einzelnen Bauzustände verteilt aufzurechnen.

Die Zusatzsetzungen sind wie folgt abgestuft anzusetzen:

- $Z_{s,1} = 10$ mm
- $Z_{s,2} = 20$ mm
- $Z_{s,3} = 30$ mm
- $Z_{s,4} = 50$ mm
- $Z_{s,5} = 80$ mm

I valori indicati nella tabella 8 valgono senza la considerazione della precisione di misurazione ± 2 mm

Raggiunto il livello d'allarme 1 dovranno essere prese delle misure contrarie attraverso la variazione del iter di riporto. I valori d'allarme dello stato costruttivo 5 non possono essere superato.

Presso altri comportamenti di massaciata il comportamento di cedimento complessivo nella suola potrà essere anche essenzialmente più alto. Come differenza i valori di deformazioni possono essere tuttavia applicati. Per la costruzione all'aria aperta è stato considerato nella sagoma un comportamento complessivo massimo di cedimento nella suola di 10 cm.

Presso i valori di cedimento nel livello d'avviso 2, dalla misurazione zero, dovranno quindi calcolati dei cedimenti aggiuntivi fino a 70 mm ($Z_{s,1}$ fino $Z_{s,5}$) e una deformazione aggiuntiva di $Z_d = \pm 2$ mm distribuiti sui singoli stati di costruzione.

I cedimenti aggiuntivi dovranno essere strutturati nel seguente modo:

- $Z_{s,1} = 10$ mm
- $Z_{s,2} = 20$ mm
- $Z_{s,3} = 30$ mm
- $Z_{s,4} = 50$ mm
- $Z_{s,5} = 80$ mm