Ausbau Eisenbahnachse München-Verona

BRENNER BASISTUNNEL

Potenziamento asse ferroviario Monaco-Verona

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO

TEIL E4.1
GEOMECHANISCHER BERICHT - ZYKLISCHE VORTRIEBE

AP164 BAULOS TULFES PFONS

SEZIONE E4.1
RELAZIONE GEOMECCANICA - AVANZAMENTI CICLICI

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 ALLGEMEINES 10

1 GENERALITÁ 10

1.1 AUFGABENSTELLUNG 10
1.1 ATTIVITÀ OGGETTO DELL'APPALTO 10
1.2 METHODIK 11
1.2 METODOLOGIA 11

2 GRUNDLAGEN 11

2 FONDAMENTI 11

2.1 PROJEKTUNTERLAGEN / PLÄNE 11
2.1 DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE/ELABORATI GRAFICI 11
2.2 GEBIRGSARTEN, BERGWASSER UND GEBIRGSVERHALTEN 12
2.2 TIPOLOGIE DI AMMASSO ROCCIOSO, ACQUE SOTTERRANEE E COMPORTAMENTO DELLA ROCCIA 12

3 ABSCHÄTZUNG DES SYSTEMVERHALTENS IM AUSBRUCHBEREICH 12

3 VALUTAZIONE DEL COMPORTAMENTO DEL SISTEMA NELL'AREA DI SCAVO 12

3.1 KENNLINIENVERFAHREN FÜR GEBIRGE UND STÜTZUNG 12
3.1 METODO DELLE LINEE CARATTERISTICHE DEGLI AMMASSI ROCCIOSI E SISTEMI DI SOSTEGNO 12

4 DETAILFESTLEGUNG DER BAUTECHNISCHEN MASSNAHMEN UND ERMITTLUNG DES SYSTEMVERHALTENS IM GESICHERTEN BEREICH 14

4 INDIVIDUAZIONE ANALITICA DEGLI INTERVENTI TECNICOCOSTRUTTIVI E DETERMINAZIONE DEL COMPORTAMENTO DEL SISTEMA IN UN'AREA CONSOLIDATA 14

4.1 RETTUNGSSTOLLEN TULFES (1.1 / TU-RS-XX, 1.2 / AM-RS-XX-O UND 1.3 / AM-RS-XX-W) 14
4.1 GALLERIA DI SOCCORSO TULFES (1.1 / TU-RS-XX, 1.2 / AM-RS-XX-O UND 1.3 / AM-RS-XX-W) 14
4.1.1 Geometrie 14
4.1.1 Geometria 14
4.1.2 Spritzbetonschale 15
4.1.2 Rivestimento in spritz-beton 15
4.1.3 Systemankerung 16
4.1.3 Ancoraggio del sistema 16
4.1.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 17
4.1.4 Centine/preconsolidamento 17
4.1.5 Abschlagslänge 17
4.1.5 Lunghezza di avanzamento 17
4.1.6 Vortriebsablauf 17
4.1.6 Avanzamento dello scavo 17
4.2 VERBINDUNGSTUNNEL AUFWEITUNG (1.4 / AM-VT-AV-O) 18
4.2 GALLERIA DI COLLEGAMENTO ALLARGAMENTO 18
4.2.1 Geometrie 18
4.2.1 Geometria 18
4.2.2 Spritzbetonschale 18
4.2.2 Rivestimento in spritz-beton 18
4.2.3 Systemankerung 18
4.2.3 Ancoraggio del sistema 18
4.2.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 18

4.2.4 Centine/preconsolidamento 18
4.2.5 Abschlagslänge 19
4.2.5 Lunghezza di avanzamento 19
4.2.6 Vortriebsablauf 19
4.2.6 Avanzamento dello scavo 19
4.3 VERBINDUNGSTUNNEL OST (1.5 / AM-VT-XX-O) 19
4.3 GALLERIA DI COLLEGAMENTO EST (1.5 / AM-VT-XX-O) 19
4.3.1 Geometrie 19
4.3.1 Geometria 19
4.3.2 Spritzbetonschale 20
4.3.2 Rivestimento in spritz-beton 20
4.3.3 Systemankerung 20
4.3.3 Ancoraggio del sistema 20
4.3.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 20
4.3.4 Centine/preconsolidamento 20
4.3.5 Abschlagslänge 20
4.3.5 Lunghezza di avanzamento 20
4.3.6 Vortriebsablauf 21
4.3.6 Avanzamento dello scavo 21
4.4 HAUPTTUNNEL OST (1.6 / AM-VT-RH-O) 21
4.4 GALLERIA PRINCIPALE EST (1.6 / AM-VT-RH-O) 21
4.4.1 Geometrie 21
4.4.1 Geometria 21
4.4.2 Spritzbetonschale 21
4.4.2 Rivestimento in spritz-beton 21
4.4.3 Systemankerung 22
4.4.3 Ancoraggio del sistema 22
4.4.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 22
4.4.4 Centine/preconsolidamento 22
4.4.5 Abschlagslänge 22
4.4.5 Lunghezza di avanzamento 22
4.4.6 Vortriebsablauf 23
4.4.6 Avanzamento dello scavo 23
4.5 AUFWEITUNGSBAUWERK (1.7 / AM-VT-AW) 23
4.5 OPERA DI ALLARGAMENTO (1.7 / AM-VT-AW) 23
4.5.1 Geometrie 23
4.5.1 Geometria 23
4.5.2 Spritzbetonschale 23
4.5.2 Rivestimento in spritz-beton 23
4.5.3 Systemankerung 23
4.5.3 Ancoraggio del sistema 23
4.5.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 24
4.5.4 Centine/preconsolidamento 24
4.5.5 Abschlagslänge 24
4.5.5 Lunghezza di avanzamento 24
4.5.6 Vortriebsablauf 24

4.5.6 Andamento dello scavo 24
4.6 VERBINDUNGSTUNNEL WEST (1.8 / AM-V-XX-W) 25
4.6 GALLERIA DI COLLEGAMENTO OVEST (1.8 / AM-V-XX-W) 25
4.6.1 Geometrie 25
4.6.1 Geometria 25
4.6.2 Spritzbetonschale 25
4.6.2 Rivestimento in spritz-beton 25
4.6.3 Systemankerung 25
4.6.3 Ancoraggio del sistema 25
4.6.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 25
4.6.4 Centine/preconsolidamento 25
4.6.5 Abschlagslänge 26
4.6.5 Lunghezza di avanzamento 26
4.6.6 Vortriebsablauf 26
4.6.6 Andamento dello scavo 26
4.7 VERBINDUNGSSTOLLEN WEST (1.9 / AM-VS-RR) 26
4.7 CUNICOLO TRASVERSALE DI COLLEGAMENTO OVEST (1.9 / AM-VS-RR) 26
4.7.1 Geometrie 26
4.7.1 Geometria 26
4.7.2 Spritzbetonschale 27
4.7.2 Rivestimento in spritz-beton 27
4.7.3 Systemankerung 27
4.7.3 Ancoraggio del sistema 27
4.7.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 27
4.7.4 Centine/preconsolidamento 27
4.7.5 Abschlagslänge 27
4.7.5 Lunghezza di avanzamento 27
4.7.6 Vortriebsablauf 28
4.8 QUERSCHLAG WEST (1.10 / AM-QS-RQ) 28
4.8 CUNICOLO TRASVERSALE DI COLLEGAMENTO OVEST (1.10 / AM-QS-RQ) 28
4.8.1 Geometrie 28
4.8.1 Geometria 28
4.8.2 Spritzbetonschale 28
4.8.2 Rivestimento in spritz-beton 28
4.8.3 Systemankerung 28
4.8.3 Ancoraggio del sistema 28
4.8.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 29
4.8.4 Centine/preconsolidamento 29
4.8.5 Abschlagslänge 29
4.8.5 Lunghezza di avanzamento 29
4.8.6 Vortriebsablauf 29
4.9 ZUGANGSTUNNEL NOTHALTESTELLE UND QUERKAVERNE (3.1 / AT-ZN-RZ) 29
4.9 GALLERIA DI ACCESSO FERMATA DI EMERGENZA E CAMERONE TRASVERSALE (3.1 / AT-ZN-RZ) 29
4.9.1 Geometrie 29
4.9.1 Geometria 29
4.9.2 Spritzbetonschale 29

4.9.2 Rivestimento in spritz-beton 29
4.9.3 Systemankerung 30
4.9.3 Ancoraggio del sistema 30
4.9.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 30
4.9.4 Centine/preconsolidamento 30
4.9.5 Abschlagslänge 30
4.9.5 Lunghezza di avanzamento 30
4.9.6 Vortriebsablauf 30
4.9.6 Andamento dello scavo 30
4.10 QUERVERBINDUNGSTUNNEL (3.2 / AT-QV-RT) 31
4.10 GALLERIA DI COLLEGAMENTO TRASVERSALE (3.2 / AT-QV-RT) 31
4.10.1 Geometrie 31
4.10.1 Geometria 31
4.10.2 Spritzbetonschale 31
4.10.2 Rivestimento in spritz-beton 31
4.10.3 Systemankerung 31
4.10.3 Ancoraggio del sistema 31
4.10.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 32
4.10.4 Centine/preconsolidamento 32
4.10.5 Abschlagslänge 32
4.10.5 Lunghezza di avanzamento 32
4.10.6 Vortriebsablauf 32
4.10.6 Andamento dello scavo 32
4.11 HAUPTTUNNEL OST (4.1 / AT-HT-RH-O) 32
4.11 GALLERIA PRINCIPALE EST (4.1 / AT-HT-RH-O) 32
4.11.1 Geometrie 32
4.11.1 Geometria 32
4.11.2 Spritzbetonschale 32
4.11.2 Rivestimento in spritz-beton 32
4.11.3 Systemankerung 33
4.11.3 Ancoraggio del sistema 33
4.11.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 33
4.11.4 Centine/preconsolidamento 33
4.11.5 Abschlagslänge 33
4.11.5 Lunghezza di avanzamento 33
4.11.6 Vortriebsablauf 34
4.11.6 Avanzamento dello scavo 34
4.12 AUFWEITUNGSBAUWERK VERBINDUNGSTUNNEL OST (4.2 / AT-HT-AW-O) 34
4.12 OPERA DI ALLARGAMENTO GALLERIA DI COLLEGAMENTO EST (4.1 / AT-HT-RH-O) 34
4.12.1 Geometrie 34
4.12.1 Geometria 34
4.12.2 Spritzbetonschale 34
4.12.2 Rivestimento in spritz-beton 34
4.12.3 Systemankerung 34
4.12.3 Ancoraggio del sistema 34
4.12.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 35

4.12.4 Centine/preconsolidamento 35
4.12.5 Abschlagslänge 35
4.12.5 Lunghezza di avanzamento 35
4.12.6 Vortriebsablauf 35
4.12.6 Avanzamento dello scavo 35
4.13 HAUPTTUNNEL OST (4.3 / AT-VT-RH-O) 35
4.13 GALLERIA PRINCIPALE EST (4.3 / AT-VT-RH-O) 35
4.13.1 Geometrie 35
4.13.1 Geometria 35
4.13.2 Spritzbetonschale 35
4.13.2 Rivestimento in spritz-beton 35
4.13.3 Systemankerung 36
4.13.3 Ancoraggio del sistema 36
4.13.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 36
4.13.4 Centine/preconsolidamento 36
4.13.5 Abschlagslänge 36
4.13.5 Lunghezza di avanzamento 36
4.13.6 Vortriebsablauf 37
4.13.6 Avanzamento dello scavo 37
4.14 VERBINDUNGSTUNNEL OST (4.4 / AT-VT-XX-O) 37
4.14 GALLERIA DI COLLEGAMENTO EST (4.4 / AT-VT-XX-O) 37
4.14.1 Geometrie 37
4.14.1 Geometria 37
4.14.2 Spritzbetonschale 37
4.14.2 Rivestimento in spritz-beton 37
4.14.3 Systemankerung 38
4.14.3 Ancoraggio del sistema 38
4.14.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 38
4.14.4 Centine/preconsolidamento 38
4.14.5 Abschlagslänge 38
4.14.5 Lunghezza di avanzamento 38
4.14.6 Vortriebsablauf 38
4.14.6 Avanzamento dello scavo 38
4.15 VERBINDUNGSRAMPE OST (4.5 / AT-VR-XX-O) 39
4.15 RAMPA DI COLLEGAMENTO EST (4.5 / AT-VR-XX-O) 39
4.15.1 Geometrie 39
4.15.1 Geometria 39
4.15.2 Spritzbetonschale 39
4.15.2 Rivestimento in spritz-beton 39
4.15.3 Systemankerung 39
4.15.3 Ancoraggio del sistema 39
4.15.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 39
4.15.4 Centine/preconsolidamento 39
4.15.5 Abschlagslänge 40
4.15.5 Lunghezza di avanzamento 40
4.15.6 Vortriebsablauf 40

4.15.6 Avanzamento dello scavo 40
4.16 AUFWEITUNGSBAUWERK VERBINDUNGSTUNNEL WEST (4.6 / AT-HT-AW-W) 40
4.16 OPERA DI ALLARGAMENTO GALLERIA DI COLLEGAMENTO OVEST (4.6 / AT-HT-AW-W) 40
4.16.1 Geometrie 40
4.16.1 Geometria 40
4.16.2 Spritzbetonschale 41
4.16.2 Rivestimento in spritz-beton 41
4.16.3 Systemankerung 41
4.16.3 Ancoraggio del sistema 41
4.16.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 42
4.16.4 Centine/preconsolidamento 42
4.16.5 Abschlagslänge 42
4.16.5 Lunghezza di avanzamento 42
4.16.6 Vortriebsablauf 42
4.16.6 Avanzamento dello scavo 42
4.17 HAUPTTUNNEL WEST (4.7 / AT-VT-RH-W) 42
4.17 GALLERIA PRINCIPALE OVEST (4.7 / AT-VT-RH-W) 42
4.17.1 Geometrie 42
4.17.1 Geometria 42
4.17.2 Spritzbetonschale 42
4.17.2 Rivestimento in spritz-beton 42
4.17.3 Systemankerung 43
4.17.3 Ancoraggio del sistema 43
4.17.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 43
4.17.4 Centine/preconsolidamento 43
4.17.5 Abschlagslänge 43
4.17.5 Lunghezza di avanzamento 43
4.17.6 Vortriebsablauf 44
4.17.6 Avanzamento dello scavo 44
4.18 VERBINDUNGSTUNNEL WEST (4.8 / AT-VT-XX-W) 44
4.18 GALLERIA DI COLLEGAMENTO OVEST (4.8 / AT-VT-XX-W) 44
4.18.1 Geometrie 44
4.18.1 Geometria 44
4.18.2 Spritzbetonschale 44
4.18.2 Rivestimento in spritz-beton 44
4.18.3 Systemankerung 44
4.18.3 Ancoraggio del sistema 44
4.18.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung 45
4.18.4 Centine/preconsolidamento 45
4.18.5 Abschlagslänge 45
4.18.5 Lunghezza di avanzamento 45
4.18.6 Vortriebsablauf 45
4.18.6 Avanzamento dello scavo 45
4.19 VERBINDUNGSRAMPE WEST (4.9 / AT-VR-XX-W) 46
4.19 RAMPA DI COLLEGAMENTO OVEST (4.9 / AT-VR-XX-W) 46
4.19.1 Geometrie 46

4.19.1 Geometria ... 46
4.19.2 Spritzbetonschale ... 46
4.19.2 Rivestimento in spritz-beton ... 46
4.19.3 Systemankerung ... 46
4.19.3 Ancoraggio del sistema ... 46
4.19.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung ... 46
4.19.4 Centine/preconsolidamento ... 46
4.19.5 Abschlagslänge ... 47
4.19.5 Lunghezza di avanzamento ... 47
4.19.6 Vortriebsablauf ... 47
4.19.6 Avanzamento dello scavo ... 47

5 KRITERIEN ZUR AUSBAUFESTLEGUNG ... 47

5 CRITERI PER LA DEFINIZIONE DELLO SCAVO ... 47
5.1 ALLGEMEINES ... 47
5.1 GENERALITÀ ... 47
5.2 KRITERIEN FÜR DEN AUSBRUCH DER KALOTTE UND STROSSE ... 48
5.2 CRITERI PER LO SCAVO DELLA CALOTTA E DELLO STROZZO ... 48
5.3 KRITERIEN FÜR DIE WAHL DES SOHLAUSBAUS ... 48
5.3 CRITERI PER LA SCELTA DELLO SCAVO DELLA SOLETTA ... 48
5.3.1 Rettungsstollen ... 49
5.3.1 Cunicolo di soccorso ... 49
5.3.2 Verbindungstunnel ... 49
5.3.3 Galleria di collegamento ... 49

6 TUNNELBAUTECHNISCHER RAHMENPLAN ... 49

6 PROGRAMMA QUADRO PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE IN SOTTERRANEO ... 49
6.1 ALLGEMEINES ... 49
6.1 GENERALITÀ ... 49
6.2 WARNWERTE ... 50
6.2 CRITERI DI SOGLIA ... 50

7 ERMITTLUNG DER VORTRIEBSKLASSEN ... 51

7 DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI SCAVO ... 51

8 TUNNELBAUTECHNISCHER RAHMENPLAN ... 51

8 PIANO QUADRO PER LA COSTRUZIONE DELLA GALLERIA ... 51
8.1 VORTRIEB 1.1, 1.2, 1.3, 1.9 UND 1.10 ... 51
8.1 AVANZAMENTO 1.1, 1.2, 1.3 E 1.10 ... 51
8.2 VORTRIEB 3.1 ... 108
8.2 AVANZAMENTO 3.1 ... 108
8.3 VORTRIEB 3.2 ... 111
8.3 AVANZAMENTO 3.2 ... 111
8.4 VORTRIEB 4.1 ... 114
8.4 AVANZAMENTO 4.1 ... 114
8.5 VORTRIEB 4.2 ... 119
8.5 AVANZAMENTO 4.2 ... 119

8.6 VORTRIEB 4.3 132
8.6 AVANZAMENTO 4.3 132
8.7 VORTRIEB 4.6 141
8.7 AVANZAMENTO 4.6 141
8.8 VORTRIEB 4.7 156
8.8 AVANZAMENTO 4.7 156
8.9 VORTRIEB 4.4, 4.5. 4.8 UND 4.9 160
8.9 AVANZAMENTO 4.4, 4.5. 4.8 UND 4.9 160

1 ALLGEMEINES

Die BBT SE Brenner Basistunnel / Galleria di Base del Brennero beabsichtigt für die geplante Eisenbahnstrecke Innsbruck - Franzensfeste die Errichtung des Baulos AP164 – Tulfes Pfons. Dieses Baulos unterteilt für die zyklischen Vortriebe sich in folgende Abschnitte, siehe auch Abschnittsdefinition laut Plan / secondo elaborato grafico gem. Kap. D „Baulosbeschreibung“:

- Rettungsstollen Tulfes
- Verbindungstunnel Ost und West
- Zugangstunnel Nothaltestele Innsbruck und Querverbindungskaverne
- Verbindungsstollen West
- Querschlag West
- Verbindungsrampe Ost und West

Die Projekts- und Bauwerksbeschreibung wird im Teil D – Baulosbeschreibung näher behandelt.

Der hier vorliegende Bericht umfasst die geomechanische Beurteilung, welche als Ausschreibungsgrundlage der Untertägigen Bauwerke dient.

1.1 AUFGABENSTELLUNG

Gegenstand des Ausschreibungsprojektes ist die Beschreibung der geotechnischen Verhältnisse im Bereich des geplanten Baulos AP164 für die zyklischen Vortriebe. Diese Beschreibung basiert auf den vorhandenen Unterlagen der Einreichplanung.

Das daraus gewonnene geotechnische Baugrundmodell bildet die Basis für die Bestimmung des Systemverhaltens im ungestützten Ausbruchsbereich. Hieraus werden die Baumethoden und die dazu gehörenden bautechnischen Maßnahmen festgelegt.

Die Basis für das geotechnische Baugrundmodell bilden das baugeologische und das hydrogeologische Modell, die jeweils in einem eigenen Kapitel dargestellt sind (siehe Teil E).

Im geomechanischen Bericht werden folgende Themenbereiche behandelt:

- Wahl des tunnelbautechnischen Konzeptes
- Abschätzung des Systemverhaltens im Ausbruchbereich

1 GENERALITÁ

La Galleria di Base del Brennero - BBT SE Brenner Basistunnel intende realizzare lungo la progettata linea ferroviaria Innsbruck – Fortezza il lotto AP 164 – Tulfes Pfons. Il lotto si suddivide per avanzamenti ciclici nei tratti seguenti, vedi anche la definizione dei tratti di cui alla sezione D “Descrizione dei lotti”:

- Cunicolo di soccorso Tufes
- Gallerie di collegamento est e ovest
- Galleria di accesso fermata di emergena Innsbruck e camerone di collegamento trasversale
- Gallerie di collegamento trasversale
- Galleria trasversobanco ovest
- Rampa collegamenta est e ovest

La descrizione del progetto e dell’opera di costruzione è trattata alla sezione D “Descrizione dei lotti”.

La presente relazione è incentrata su una valutazione geomeccanica, che è posta a base della gara d’appalto per le opere sotterranee.

1.1 ATTIVITÀ OGGETTO DELL’APPALTO

Oggetto del progetto d'appalto è la descrizione delle condizioni geotecniche nell'area del proposto edificabile AP164 per il avanzamento ciclico. Questa descrizione si basa sulla documentazione disponibile della domanda di autorizzazione

Il modello geotecnico del sottosuolo che ne deriva costituisce la base per la determinazione del comportamento del sistema nell’area di scavo non consolidate e consente di stabilire i metodi di costruzione e i relativi interventi tecnico-costruttivi.

La base del modello geotecnico del sottosuolo è rappresentata dai modelli geologico e idrogeologico, descritti in una sezione a se stante (vedi sezione E).

Nella relazione geomeccanica vengono trattati i temi seguenti:

- scelta del metodo per la realizzazione di opere in sotterraneo
- valutazione del comportamento del sistema
- nell’area di scavo

- Detailfestlegung bautechnischer Maßnahmen und Ermittlung des Systemverhaltens
- Erstellung des Tunnelbautechnischen Rahmenplanes

1.2 METHODIK

Die vorliegende Methodik basiert auf den folgenden Grundlagen:

- Österreichischen Gesellschaft für Geomechanik: Richtlinie für die Geotechnische Planung von Untertagebauten mit zyklischem Vortrieb, 2. Überarbeitete Auflage 2008
- ÖNORM B2203 – 1: Untertagebauarbeiten – Werkvertragsnorm Teil 1: Zyklischer Vortrieb, Ausgabe Dezember 2001

2 GRUNDLAGEN

2.1 PROJEKTUNTERLAGEN / PLÄNE

[1] Geotechnik Technischer Bericht, Behördliches Genehmigungsverfahren Innsbruck – Ahrental

[2] Geologie Technischer Bericht, BehördlichesGenehmigungsverfahren Innsbruck – Ahrental

[3] Hydrogeologie Technischer Bericht, Behördliches Genehmigungsverfahren Innsbruck – Ahrental

[4] Erkundungsstollen Innsbruck – Ahrental: Geotechnischer Längenschnitt

[5] Zufahrtstunnel Ahrental: Geotechnischer Längenschnitt

[6] Rettungsstollen Tulfes: Geotechnischer Längenschnitt

[7] Panet, M (1995): Calcul des tunnels par la method Convergence Confinement; Presses Ecole Nationale Ponts Chausses

- individuazione dettagliata di interventi tecnico costruttivi e rilevazione del comportamento del sistema
- redazione del programma quadro per la realizzazione di opere in sotterraneo

1.2 METODOLOGIA

La presente metodologia si basa sui fondamenti seguenti:

- Società austriaca di geomeccanica (Österreichische Gesellschaft für Geomechanik, ÖGG): direttiva per la progettazione geotecnica di opera sotterranee con scavo ciclico, 2° edizione rivista 2008
- ÖNORM B2203 – 1: lavori in sotterraneo – norma applicabile agli appalti di lavori, parte 1: scavo ciclico, versione dicembre 2001

2 FONDAMENTI

2.1 DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE/ELABORATI GRAFICI

[1] Relazione tecnica di geotecnica, procedura di approvazione da parte dell'autorità relativa al tratto Innsbruck – Ahrental

[2] Relazione tecnica di geologia, procedura di approvazione da parte dell'autorità relativa al tratto Innsbruck – Ahrental

[3] Relazione tecnica di idrogeologia, procedura di approvazione da parte dell'autorità relativa al tratto Innsbruck – Ahrental

[4] Cunicolo esplorativo Innsbruck – Ahrental, profilo longitudinale geotecnico

[5] Cunicolo esplorativo di Innsbruck – Ahrental: sezione longitudinale geotecnica

[6] Cunicolo di soccorso Tulfes: sezione longitudinale geotecnica

[7] Panet, M (1995): Calcul des tunnels par la method Convergence Confinement; Presses Ecole Nationale Ponts Chausses

2.2 GEBIRGSARTEN, BERGWASSER UND GEBIRGSVERHALTEN

Die Gebirgsarten und Bergwasserverhältnisse sind dem jeweiligen Geologischen Bericht der Einzelabschnitte zu entnehmen, gem. Teil E1 - Geologischer Bericht.

Das Gebirgsverhalten der beschriebenen Abschnitte mit den zugehörigen Gebirgsverhaltenstypen sind im Geotechnischen Bericht näher beschrieben gem. Teil E - Geologischer Bericht.

2.2 TIPOLOGIE DI AMMASSO ROCCIOSO, ACQUE SOTTERRANEE E COMPORTAMENTO DELLA ROCCIA

Le tipologie di ammasso roccioso e la presenza di acque sotterranee si possono desumere dalla relativa relazione geologica dei singoli tratti, di cui alla sezione E1 – Relazione geologica.

Il comportamento della roccia e le relative tipologie dei tratti descritti sono meglio descritte nella relazione geotecnica di cui alla sezione E – Relazione geologica.

3 ABSCHÄTZUNG DES SYSTEMVERHALTENS IM AUSBRUCHBEREICH

Es gilt die Stabilität der Ortsbrust und der Laibung, unter Berücksichtigung eventueller Querschnittsunterteilung, zu untersuchen. Weiters ist der räumliche Spannungszustand im Vortriebsbereich „ohne Sicherung“ zu ermitteln.

Die Abschätzung der Wechselwirkung „Gebirge-Hohlraum-Ausbau“ erfolgt durch Untersuchung der Änderung der Gebirgsbeanspruchung einerseits und der Modifikation der kinematischen Freiheitsgrade andererseits bei Variation der wesentlichen Einflussfaktoren. Die Einflussfaktoren sind hierbei v.a.:

- das Gebirgsverhalten
- die Form, Größe und Unterteilung des Ausbruchsquerschnittes
- die Abschlagslänge
- die Lösemethode
- der räumliche Spannungszustand
- das Bergwasser
- die räumliche Entwicklung des Bauablaufes
- Stützmittel, soweit diese das Verhalten im Ausbruchsbereich beeinflussen

3 VALUTAZIONE DEL COMPORTAMENTO DEL SISTEMA NELL’AREA DI SCAVO

È necessario verificare la stabilità del fronte e del cavo, tenendo conto di un’eventuale suddivisione insezioni parziali. Inoltre, occorre rilevare lo stato tensionale dell’ammasso nell’area di attacco “senza consolidamento”.

La valutazione della reciproca influenza di “scavocavità-roccia” avviene analizzando la modifica della sollecitazione dell’ammasso da un lato, e del grado di libertà cinematica dall’altro, al variare dei principali fattori di influsso. Tra questi ultimi si annoverano, in particolare:

- il comportamento della roccia
- la forma, la grandezza e la suddivisione della sezione di scavo
- la lunghezza di avanzamento
- il metodo di abbattimento
- lo stato tensionale dell’ammasso
- le venute d’acqua
- lo sviluppo nello spazio dell’avanzamento dello scavo
- opere di sostegno, a condizione che queste influenzino il comportamento nell’area di scavo

3.1 KENNLINIENVERFAHREN FÜR GEBIRGE UND STÜTZUNG

Zur Berechnung der Gebirgskennlinie wird für eine idealisierte ebene Scheibe ein vordefinierter isotroper

3.1 METODO DELLE LINEE CARATTERISTICHE DEGLI AMMASSI ROCCIOSI E SISTEMI DI SOSTEGNO

Per il calcolo della linea caratteristica dell’ammasso roccioso, viene determinato lo stato tensionale isotropo

Spannungszustand ermittelt. Unter Voraussetzung eines kreisrunden Tunnelquerschnittes und eines elastischen Gebirgsverhaltens, erhält man beim Auftragen der Radialdeformation eine lineare Funktion. Wenn das Mohr-Coulomb'sche Bruchkriterium erreicht ist, baut sich eine plastische Zone um den Tunnelhohlraum auf.

Der Spritzbetonausbau mit dem Elastizitätsmodul E und der Dicke d baut den Ausbaudruck vom Beginn seines Einbaus über die Verformung auf. Die orverformungen werden nach Panet [8] ermittelt. Vernachlässigt wird beim vorliegenden Verfahren die Wirkung der weiteren Ausbaumittel.

Somit kann dieses Verfahren nur zu einer groben Abschätzung des plastischen Verhaltens herangezogen werden.

Das Kennlinienverfahren wird zur Festlegung der geeigneten Stützmittel, speziell in Gebirgsverhältnissen mit hohlraumnaher bis tiefreichender Überbeanspruchung verwendet.

predefinito di una lastra piana ideale. Assumendo una sezione circolare della galleria e un comportamento elastico dell'ammasso roccioso, con l'applicazione della deformazione radiale si ottiene una funzione lineare. Al raggiungimento del punto di rottura secondo il criterio di Mohr-Coulomb, si forma una zona plastica al contorno della cavità.

Dal momento della sua posa, il rivestimento in betoncino proiettato con il modulo di elasticità E e lo spessore d genera una pressione che predomina sulla deformazione della roccia. Le deformazioni precedenti vengono rilevate secondo Panet [8]. Questo metodo non considera l'effetto degli altri elementi di scavo.

Con questo procedimento si può così pervenire soltanto a una valutazione approssimativa del comportamento plastico.

Il metodo delle linee caratteristiche viene impiegato per la definizione del sistema di sostegno adatto, in particolare modo in ammassi rocciosi con sovrasollecitazione in prossimità dello scavo fino in profondità.

4 DETAILFESTLEGUNG DER BAUTECHNISCHEN MASSNAHMEN UND ERMITTLUNG DES SYSTEMVERHALTENS IM GESICHERTEN BEREICH

Die Methodik der Festlegung von bautechnischen Maßnahmen orientiert sich primär an den Erfahrungen vom Umfahrungstunnel Innsbruch und dem Erkundungsabschnitt Innsbruck Ahrental. Anbei werden die folgenden Einflussfaktoren zusätzlich berücksichtigt:

- Zeitpunkt, Einbauort und zeitabhängige Wirkung der Stützmittel
- Zeitabhängige Eigenschaften des Gebirges
- Nachfolgende Bauphasen

Folgende prinzipielle Kriterien wurden für die Festlegung und Dimensionierung der Stützmittel herangezogen:

- die Standsicherheit in allen Bauzuständen und die Gebrauchstauglichkeit im Endzustand
- das Einhalten der zulässigen Auswirkungen auf die Umwelt
- Sicherstellen eines ausreichend nachgiebigen Ausbaues bei gleichzeitiger Begrenzung der Verschiebungen, um eine Gebirgsauflockerung und somit eine übermäßige Beanspruchung des Ausbaus zu vermeiden

Auf dieser Grundlage erfolgt die Ermittlung des Systemverhaltens im gesicherten Bereich, welches mit den Anforderungen verglichen wird.

Nachfolgende Überlgebungen von Ausbruch und Dimensionierung der Stützmittel für die Regelprofile sind abgleitet von den Erfahrungen aus verschiedenen Bauabschnitten der letzten Jahre innerhalb des Innsbrucker Quarzphyllits, die gleiche oder ähnliche Vortriebsverfahren und Querschnitte vorweisen.

4.1 RETTUNGSSTOLLEN TULFES (1.1 / TU-RS-XX, 1.2 / AM-RS-XX-O UND 1.3 / AM-RS-XX-W)

4.1.1 Geometrie

Für die oben angegebenen Vortriebsbereiche kommen

4 INDIVIDUAZIONE ANALITICA DEGLI INTERVENTI TECNICOCOSTRUTTIVI E DETERMINAZIONE DEL COMPORTAMENTO DEL SISTEMA IN UN'AREA CONSOLIDATA

Il metodo dell'individuazione degli interventi tecnicocostruttivi si orienta principalmente sulle esperienze raccolte nella galleria di circonvallazione Innsbruck e il tratto di prospezione Innsbruck Ahrental. A tal proposito si considera anche l'influenza dei seguenti fattori:

- momento, luogo di posa ed effetto nel tempo delle strutture di sostegno
- caratteristiche nel tempo dell'ammasso roccioso
- fasi costruttive successive

Per la definizione e il dimensionamento dei sistemi di sostegno, si è tenuto conto dei seguenti criteri principali:

- la stabilità in qualsiasi condizione costruttiva e l'efficienza funzionale allo stato finale.
- la conservazione dell'impatto consentito sull'ambiente
- la garanzia di uno scavo sufficientemente compatibile con le deformazioni, con contemporaneo contenimento degli spostamenti, per evitare un allentamento della roccia e, quindi, un'eccessiva sollecitazione dello scavo

Su questa base poggia la determinazione del comportamento del sistema nell'area consolidata, che viene comparato con le richieste progettuali.

Le seguenti osservazioni riguardo lo scavo e il dimensionamento dei mezzi di sostegno per le sagome tipo derivano dall'esperienza raccolta in diversi tratti di costruzione degli utilmi anni all'interno della fillade quarzifera di Innsbruck, che presenta le stesse o simili proedure di avanzamento e sezioni.

4.1 GALLERIA DI SOCCORSO TULFES (1.1 / TU-RS-XX, 1.2 / AM-RS-XX-O UND 1.3 / AM-RS-XX-W)

4.1.1 Geometria

Per le sezioni di avanzamento sopra citate si applicano

folgende Regelprofile zur Anwendung:

- RS-RR: Regelquerschnitt Rettungsstollen
- RS-AR: Regelquerschnitt Rettungsstollen Ausweichniesche und Wendenische
- QW-RQ: Regelquerschnitt Querschlag West QW = RQ
- QS-RQ: Regelquerschnitt Querschlag QS Typ 1

Die einzelnen Regelquerschnitte sind in den Regelquerschnittsplänen dargestellt.

le seguenti sagome tipo:

- Sezione tipo cunicolo di soccorso
- Sezione tipo cunicolo di soccorso nicchia di precedenza e nicchia di manovra.
- Sezione tipo cunicolo trasversale di collegamento ovest
- Sezione tipo cunicolo trasversale di collegamento tipo 1

Le singole sezioni tipo sono illustrate nelle relative tavole.

4.1.2 Spritzbetonschale

In Vortriebsbereichen mit Lockermaterial (GVT 2, 3, 4) ist eine Spritzbetonschale von 20 – 25 cm mit 1- oder 2-lagiger Bewehrung vorgesehen.

Die GVT's 7, 8 und 9 erfordern eine Sicherung mit einem 2-lagig bewehrten Spritzbeton von 30 cm.

Im Lockermaterial ist eine Vesiegelung der Ortsbrust mit 5 – 10 cm Spritzbeton vorgesehen.

In den GVT's 4, 7, 8, 9, 11 wird die Ortsbruststabilität durch Ortsbrustanker mit einer Länge von 12,0 m gewährleistet.

Standfestes Gebirge (GVT 1) erfolgt die Sicherung mit einem 1-lagig bewehrten Spritzbeton von 10 – 15 cm, was ein Lösen von einzelnen Kluftkörpern verhindern soll.

Die GVT 2 erfordert eine Sicherung mit 15 – 20cm Spritzbeton 1-lagig bewehrt. Zusätzlich sollte Situationsabhängig die Ortsbrust mit 3 cm Spirtzbeton stabiliesiert werden.

Bei nachbrüchigem Gebirge (GVT 3) sowie wechselhaften Gebirgsverhältnissen (GVT 11) ist eine Sicherung mit 20 – 25 cm Spitzbeton 2-lagig bewehrt vorgesehen. Die Ortsbruststabilität wird mit einer 3 – 5 cm mächtigen Schicht Spritzbeton gewehrleistet.

Innerhalb von Störungszonen (CZ und DZ) kommt stark nachbrüchigen und druckhaften Gebirge (GVT 4) vor, hier sind 30 cm Spritzbeton mit einer 2-lagigen Bewehrung vorgesehen. Abhängig von den Konvergenzmessungen werden zusätzlich Stauchelemente eingesetzt. Die Ortsbrust wird mit 5 – 10 cm Spritzbeton und bei Erfordernis zusätzlich mit 12 m Ortsbrustanker gesichert.

4.1.2 Rivestimento in spritz-beton

Nelle aree di scavo con materiale sciolto (tipo 2,3,4) è previsto un rivestimento in spritz-beton di 20-25 cm, con armatura a uno o due strati.

In presenza di comportamento 7,8 o 9 è necessario un consolidamento con strato doppio armato di spritzbeton da 30 cm.

Nel materiale sciolto il fronte di scavo deve essere sigillato con uno strato di spritzbeton da 5 – 10 cm.

Con i comportamenti 4, 7, 8, 9, 11 la stabilità del versante deve essere garantita con ancoraggi di lunghezza 12 m.

In presenza di ammassi rocciosi più stabili (classe di roccia 1), di norma si procede a un rinforzo con spritz-beton armato, a uno strato, di 10-15 cm, che sigilla la superficie rocciosa impedendo il distacco di cunei di roccia.

Con la classe 2 è necessario il consolidamento con strato singolo di 15-20 cm di spritzbeton. Inoltre, a seconda della situazione, il fronte di scavo deve essere stabilizzato con uno strato di 3 cm di spritzbeton.

Nella roccia friabile (calsse 3) e in caso di condizioni variabili (classe 11) è previsto un consolidamento con uno strato doppio di spritzbeton da 20-25 cm. La stabilità del versante viene garantita con uno strato di spritzbeton da 3-5-cm.

All'interno delle aree di faglia (CZ e DZ) si trova un ammasso altamente friabile e spingente (classe 4). Qui è necessaria un'armatura doppia di sptirzbeton da 30 cm. a seconda della convergenza saranno impiegati anche elementi deformabili. Il fronte di scavo sarà conslidato con uno strato di spritzbeton da 5-10 cm e in

4.1.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

Im Lockermaterial und stark nachbrüchigem und druckhaften Gebirge kommen Selbstbohranker zum Einsatz.

Bei standfestem und leicht nachbrüchigem Gebirge im Fels werden Rohrreibungsanker eingesetzt und bei leichter bis mittlerer Zerlegeung des Gebirges werden Mörtelanker verwendet.

GVT 1:

Rohrreibungsanker L = 3.0 m in Firste und Ulme

Mörtelanker L = 4.0 m in Firste und Ulme

GVT 2:

Mörtelanker L = 4.0 m in Firste und Ulme

GVT 2 - Lockergestein:

Selbstbohranker L = 4.0 m in Firste und Ulme

GVT 3:

Mörtelanker L = 4.0 in Firste und Ulme

GVT 3 - Lockergestein:

Selbstbohrankger L = 4.0 in Firste und Ulme

GVT 4:

Mörtelanker L = 4.0 m – 6,0 m in Firste und Ulme

Selbstbohranker L = 4,0 – 6,0 m in Firste und Ulme

GVT 7, 8, 9

Selbstbohranker L = 3.0 m – 6.0 m in Firste und Ulme

GVT 11:

Mörtelanker L = 4.0 m – 6,0 m in Firste und Ulme

caso di necessità, con ancoraggi da 12 m.

4.1.3 Ancoraggio del sistema

Per tutti i tipi di comportamento dell'ammasso roccioso è necessario un ancoraggio del sistema.

In caso di rocce friabili, il consolidamento viene eseguito utilizzando bulloni di ancoraggio ad attrito. In caso di possibili cedimenti della roccia si utilizzano bulloni di ancoraggio cementati mediante malta, mentre nel materiale sciolto e in zone fortemente frammentate si impiegano bulloni autoperforanti.

Classe di roccia 1:

Bulloni di ancoraggio ad attrito L = 3 – 0 m su tetto e piedritti

Bulloni cementati con malta L = 4 - 0 m su tetto e piedritti

Classe di roccia 2:

Bulloni cementati con malta L = 4 - 0 m su tetto e piedritti

Classe 2 – materiale sciolto

Bulloni autoperforanti L = 4.0 su tetto e piedritto

Classe di roccia 3:

Bulloni cementati con malta L = 4 – 0 m su tetto e piedritti

Classe 3 – materiale sciolto:

Bulloni autoperforanti L = 4.0 su calotta e piedritto

Classe di roccia 4:

Bulloni cementati con malta L = 4.0 m – 6.0 m m su tetto e piedritti

Bulloni autoperforanti L = 4,0 – 6,0 m su tetto e piedritti

Classi 7,8,9

Bulloni autoperforanti L = 3,0 m – 6,0 m su tetto e piedritti

Classe 11:

Bulloni cementati con malta L = 4.0 m – 6.0 m m su tetto e piedritti

Selbstbohranker L = 4,0 – 6,0 m in Firste und Ulme

Bulloni autoperforanti L = 4,0 – 6,0 m su tetto e piedritti

4.1.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

Im Lockermaterial sind Gitterbögen und unvermörtelte Rohrspieße (L = 4,0 m) vorgesehen.

In der GVT 1 wird auf eine Bogensicherung und vorauseilende Sicherung verzichtet.

In allen anderen GVT's werden zur Verhinderung größerer Nachbrüche Gitterbögen gestellt und sind unvermörtelte Spiesse nach Bedarf vorgesehen.

4.1.4 Centine/preconsolidamento

Nell'attacco in materiale sciolto è previsto un ombrello di infilaggi (L = 40 m).

Nell'area della classe 1 si rinuncia al conslidamento con centine e al consolidamento preventivo.

In tutte le altre aree, per evitare maggiori cedimenti, si applica una protezione di centine reticolari e puntoni e, in caso di necessità, elementi in acciaio senza malta.

4.1.5 Abschlagslänge

In Lockergesteinsbereichen erfolgt der Vortrieb mit einer Abschlagslänge von 0,8 m – 1,3 m.

Die Gebirgsbeanspruchung liegt deutlich unter der Gebirgsfestigkeit. Für diesen Gebirgsbereich werden daher sehr geringe Verformungen im cm-Bereich erwartet. Die Abschlagslänge kann unter ungestörten Bedingungen 1,7 m bis 3,0 m betragen.

Durch die Einschränkung des Stollenvortriebes zur Einhaltung von Grenzwerten für zulässige Schwinggeschwindigkeiten (Erschütterung) können die Abschlagslängen von 2.2 m bzw. 3.0 m auf max. 1.3 m reduziert werden.

In Gebirgsbereichen mit höherem Zerlegungsgrad kommt es im ungesicherten Vortriebsbereich zu vermehrten Blockversagen in der Laibung. Hier wird die Abschlagslänge auf 1,30 m – 2,20 m reduziert.

In Störungszonen und störungsnahen Bereichen übersteigt die Gebirgsbeantspruchung die Gebirgsfestigkeit und es kommt zu plastischen Deformationen. Hier beträgt die Abschlagslänge max. 1,30 m.

4.1.5 Lunghezza di avanzamento

Nelle aree di materiale sciolto l'avanzamento avrà una lunghezza di abbattimento di 0,8 m – 1,3 m.

La sollecitazione dell'ammasso è chiaramente inferiore alla resistena. Queste quest'area si attendono quindi scarse deformazioni, delle dimensioni di qualche cm. La lunghezza di abbattimento, in condizioni normali, può essere di 1,7 – 3,0 m.

A causa delle limitazioni dell'avanzamento del cunicolo per mantenere i valori limite della velocità consentita (scosse) le lunghezze di abbattimento possono essere ridotte da 2,2 m ovvero 3,0 m a un massimo di 1,3 m.

Nelle aree di ammasso con elevatoo grado di fratturazione, nelle aree non consolidate si presenta un maggio numero di distaccamento di blocchi nell'intradosso. Qui la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,30 m – 2,20 m.

Nelle aree di faglia e le aree vicine, la sollecitazione dell'ammasso ne supera la stabilità, e si verificano quindi deformazioni plastiche. Qui la lunghezza di abbattimento è di 1,30 m.

4.1.6 Vortriebsablauf

Auf Grund der vorliegenden Querschnittsgröße ist keine Unterteilung in Kalotte / Strosse vorgesehen.

Ein Sohlgewölbe ist im Festgestein nur in den stark nachbrüchigen und druckhaften Gebirgsabschnitte geplant. Der Sohlausbruch folgt dem Profilvortrieb (=Kalotten+Strosse) ohne Querschnittsteilung in 2,2 m – 12 m Abschlägen mit einem max. Abstand von 200 m nach.

Bei Lockermaterial, wo ein druchgängiger Einbau eines

4.1.6 Avanzamento dello scavo

Considerate le dimensioni di sezione presenti, non è prevista una suddivisione in calotta/strozzo.

L'arco rovescio di prevere e nella roccia solo in tratti con ammasso fortemente fratturato e spingente. Lo scavo della soletta segue l'avanzamento del profilo (calotta+ strozzo) senza parzializzazione in tratti di abbattimenti 2,2 m – 12 m con una distanza massima di 200 metri

Nel materiale sciolto la soletta, dové previsto un

Sohlgewölbes geplant ist, wird die Sohle in 2,2 m – 12 m Abschnitten in Abständen von 20 m – 50 m nachgezogen.

4.2 VERBINDUNGSTUNNEL AUFWEITUNG (1.4 / AM-VT-AV-O)

4.2.1 Geometrie

Die Aufweitung mit der Einmündung des 1.3 AM-RS-xx-W ist der Regelquerschnitt VT-AV vorgesehen.

Für das Regelprofil ohne Sohlgewölbe kommt eine flache Sohle mit einer Sohlplatte zur Ausführung.

Für den Einmündungsblock ist das Regelprofil mit Sohlgewölbe ohne Längsteilung mit einem Stich von ca. 1,58 m vorgesehen.

4.2.2 Spritzbetonschale

Laut geotechnischem Längsschnitt ist in diesem Bereich eine GVT 2 zu erwarten. Daraus ergibt sich eine Spritbetondicke von 20 cm 1-lagig bewehrt. Die Ortsbrust wird mit 3 cm Spiritzbeton vor schwerkraftbedingten vereinzelnen Herausfallen von Kluftkörpern gesichert.

Ein naheliegendes Störungssystem führt unter Umständen zur GVT 3. Hier ist eine Spritzbetonstärke von 25 cm mit 1-lagiger Bewehrung erforderlich. Bei höhren Konvergenzen kann nach Bedarf auch 2-lagig bewehrt werden. Die Ortsbrust ist mit 5 cm Spritzbeton vor schwerkrafbedigten Herausfallen von Kluftkörpern zu sichern.

4.2.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich

<u>GVT 2:</u>

Mörtelanker L = 4.0 m – 6 m in Firste und Ulme

<u>GVT 3:</u>

Mörtelanker L = 4.0 m – 6 m in Firste und Ulme

4.2.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

In der GVT 2 kann bei guten Verhältnissen auf eine Bogensicherung und vorauseilende Sicherung verzichtet werden.

Bei schlechteren Verhältnissen innerhalb der GVT 2 und bei GVT 3 werden zur Verhinderung größerer Nachbrüche Gitterbögen gestellt und sind unvermörtelte Spiesse nach Bedarf vorgesehen.

impianto continuo del arco rovescio, sarà portata la soletta in tratti di 2,2 m – 12 m a distanze di 20 m – 50 m.

4.2 GALLERIA DI COLLEGAMENTO ALLARGAMENTO

4.2.1 Geometria

L'allaramento con l'imbocco del 1.3 AM-RS-xx_W è prevista la sezione tipo VT-AV.

Per la sezione tipo senza arco rovescio si utilizza un fondo piatto con platea.

Per il blocco di imbocco è prevista la sezione tipo con arco rovescio profondo senza suddivisione longitudinale con passo di circa 1,58 m.

4.2.2 Rivestimento in spritz-beton

Secondo il profilo longitudinale geotecnico in quest'area si attende la classe 2. Ne risulta un'armatura di spritzbeton di 20 cm, strato singolo. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 3 cm.

Un sistema di faglie vicino potrebbe causare la presenza della classe 3. Qui è necessario uno strato singolo di spritzbeton spesso 20 cm. In caso di elevata convergenza in caso di necessità si può utilizzare un doppio strato. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 5 cm.

4.2.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

<u>Classe 2</u>:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto e piedritti

<u>Classe 3:</u>

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto e piedritti

4.2.4 Centine/preconsolidamento

Nella classe 2 in caso di condizioni favorevoli si possono evitare le centine e il consolidamento preventivo.

In condizioni sfavorevoli, con le classi 2 e 3 per evitare distacchi di grandi dimensioni si prevedono reticolati di centine e elementi in acciaio non cementati con malta.

4.2.5 Abschlagslänge

Die Gebirgsbeanspruchung liegt unter der Gebirgsfestigkeit. Für diesen Gebirgsbereich werden daher geringe Verformungen im cm-Bereich erwartet. Die Abschlagslänge kann unter ungestörten Bedingungen in der Kalotte 1,30 m bis 2,20 m betragen, die Strosse wird mit der jeweils doppelten Abschlagslänge aufgefahren.

Durch die Einschränkung des Stollenvortriebes zur Einhaltung von Grenzwerten für zulässige Schwinggeschwindigkeiten (Erschütterung) können die Abschlagslängen von 1,30 m bzw. 2,20 m auf max. 1,00 m reduziert werden.

In Gebirgsbereichen mit höherem Zerlegungsgrad kommt es im ungesicherten Vortriebsbereich zu vermehrten Blockversagen in der Laibung. Hier wird die Abschlagslänge auf 1,00 m – 1,30 m reduziert.

In Störungszonen und störungsnahen Bereichen übersteigt die Gebirgsbeantspruchung die Gebirgsfestigkeit und es kommt zu plastischen Deformationen. Hier beträgt die Abschlagslänge max. 1,00 m.

Die Abschlagslängen für den Sohlausbruch liegen zwischen 2,20 m – 12,00 m.

4.2.5 Lunghezza di avanzamento

La sollecitazione dell'ammasso è inferiore alla resistena. Queste quest'area si attendono quindi scarse deformazioni, delle dimensioni di qualche cm. La lunghezza di abbattimento, in condizioni normali, può essere di 1,3 m – 2,20 m, per lo strozzo le lunghezze di abbattimento saranno rispettivamente il doppio.

A causa delle limitazioni dell'avanzamento del cunicolo per mantenere i valori limite della velocità consentita (scosse) le lunghezze di abbattimento possono essere ridotte da 1,30 m ovvero 2,20 m a un massimo di 1,00 m.

Nelle aree di ammasso con elevatoo grado di fratturazione, nelle aree non consolidate si presenta un maggio numero di distaccamento di blocchi nell'intradosso. Qui la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,00 m – 1,30 m.

Nelle aree di faglia e le aree vicine, la sollecitazione dell'ammasso ne supera la stabilità, e si verificano quindi deformazioni plastiche. Qui la lunghezza di abbattimento è di 1,00 m.

La lunghezza di abbattimento per la soletta è tra 2,20 m e 12,00 m.

4.2.6 Vortriebsablauf

Der Tunnelquerschnitt wird unterteilt in Kalotte, Strosse und Sohle. Die Gebirgseigenschaften lassen im überwiegenden Bereich die Ausführung als horizontale Kalottensohle zu.

Für die Vortriebe 1.4 bis 1.8 erfolgt eine serieller Herstellung von Strosse und Sohle in aufsteigender Reihenfolge.

Das Ringschlußkriterium richtet sich nach dem angetroffenen Systemverhalten.

4.3 VERBINDUNGSTUNNEL OST (1.5 / AM-VT-XX-O)

4.3.1 Geometrie

Für diesen Vortriebsabschnitt ist der Regelquerschnitt VT-RV und im Bereich einer Wendenische der Regelquerschnitt VT-AV vorgesehen.

Für das Regelprofil ohne Sohlgewölbe kommt eine flache Sohle mit einer Sohlplatte zur Ausführung.

Für den Einmündungsblock der Wendenische ist das Regelprofil VT-AV mit Sohlgewölbe vorgesehen. Es

4.2.6 Avanzamento dello scavo

La sezione della galleria si divide in calotta, strozzo e suola. Le caratteristiche dell'ammasso nella maggior parte delle aree consentono la realizzazione di una calotta orizzontale.

L'avanzamento 1.4 fino a 1.8 avviene con una costruzione a serie di strozzo e suola, a sequenza in salita.

Il criterio per la chiusura dell'anello si regola sul tipo presente di comportamento di sistema.

4.3 GALLERIA DI COLLEGAMENTO EST (1.5 / AM-VT-XX-O)

4.3.1 Geometria

Per questa tratta si prevede la sezione tipo VT-RV e nell'area della nicchia di precedenza la sezione tipo VT-AV.

Per la sezione tipo senza arco rovescio si utilizza un fondo piatto con platea.

Per il blocco di imbocco della nicchia di precedenza si prevede la sezione tipo VT-AV con arco rovescio. Si

handelt sich um ein tiefes Sohlgewölbe ohne Längsteilung mit einem Stich von ca. 1,58 m vorgesehen.

4.3.2 Spritzbetonschale

Laut geotechnischem Längsschnitt ist in diesem Bereich eine weitesgehend GVT 2 zu erwarten. Daraus ergibt sich eine Spritbetondicke von 20 cm 1-lagig bewehrt. Die Ortsbrust wird mit 3 cm Spiritzbeton vor schwerkraftbedingten vereinzelnen Herausfallen von Kluftkörpern gesichert.

Der Abschnitt wird voraussichtlich von mehreren Störungen durchschlagen. Für diese Bereiche ist die GVT 3 prognostiziert. Hier ist eine Spritzbetonstärke von 25 cm mit 1-lagiger Bewehrung erforderlich. Bei höhren Konvergenzen kann nach Bedarf auch 2-lagig bewehrt werden. Die Ortsbrust ist mit 5 cm Spritzbeton vor schwerkrafbedigten Herausfallen von Kluftkörpern zu sichern.

4.3.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich

<u>GVT 2:</u>

Mörtelanker L = 4.0 m – 6 m in Firste und Ulme

<u>GVT 3:</u>

Mörtelanker L = 4.0 m – 6 m in Firste und Ulme

4.3.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

In der GVT 2 kann bei guten Verhältnissen auf eine Bogensicherung und vorauseilende Sicherung verzichtet werden.

Bei schlechteren Verhältnissen innerhalb der GVT 2 und bei GVT 3 werden zur Verhinderung größerer Nachbrüche Gitterbögen gestellt und sind unvermörtelte Spiesse nach Bedarf vorgesehen.

4.3.5 Abschlagslänge

Die Gebirgsbeanspruchung liegt unter der Gebirgsfestigkeit. Für diesen Gebirgsbereich werden daher geringe Verformungen im cm-Bereich erwartet. Die Abschlagslänge kann unter ungestörten Bedingungen in der Kalotte 1,30 m bis 2,20 m betragen, die Strosse wird mit der jeweils doppelten Abschlagslänge aufgefahren.

Durch die Einschränkung des Stollenvortriebes zur Einhaltung von Grenzwerten für zulässige Schwinggeschwindigkeiten (Erschütterung) können die

tratta di un arco rovescio piatto senza divisione longitudinale con passo di circa 1,58.

4.3.2 Rivestimento in spritz-beton

Secondo il profilo longitudinale geotecnico in quest'area si attende la classe 2. Ne risulta un'armatura di spritzbeton di 20 cm, strato singolo. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 3 cm.

La tratta viene presumibilmente attraversata da diverse faglie. Per queste aree si attende la classe 3. È necessaria un'armatura con strato singolo di spritzbeton da 25 cm. In caso di elevate convergenze, se necessario si può utilizzare uno strato doppio. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 5 cm.

4.3.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

<u>Classe 2</u>:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto e piedritti

<u>Classe 3:</u>

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto e piedritti

4.3.4 Centine/preconsolidamento

Nella classe 2 in caso di condizioni favorevoli si possono evitare le centine e il consolidamento preventivo.

In condizioni sfavorevoli, con le classi 2 e 3 per evitare distacchi di grandi dimensioni si prevedono reticolati di centine e elementi in acciaio non cementati con malta.

4.3.5 Lunghezza di avanzamento

La sollecitazione dell'ammasso è inferiore alla resistena. Queste quest'area si attendono quindi scarse deformazioni, delle dimensioni di qualche cm. La lunghezza di abbattimento, in condizioni normali, può essere di 1,3 m – 2,20 m, per lo strozzo le lunghezze di abbattimento saranno rispettivamente il doppio.

A causa delle limitazioni dell'avanzamento del cunicolo per mantenere i valori limite della velocità consentita (scosse) le lunghezze di abbattimento possono essere

Abschlagslängen von 1,30 m bzw. 2,20 m auf max. 1,00 m reduziert werden.

In Gebirgsbereichen mit höherem Zerlegungsgrad kommt es im ungesicherten Vortriebsbereich zu vermehrten Blockversagen in der Laibung. Hier wird die Abschlagslänge auf 1,00 m – 1,30 m reduziert.

In Störungszonen und störungsnahen Bereichen übersteigt die Gebirgsbeanspruchung die Gebirgsfestigkeit und es kommt zu plastischenDeformationen. Hier beträgt die Abschlagslänge max. 1,00 m.

Die Abschlagslängen für den Sohlausbruch liegen zwischen 4,40 m - 12,00 m.

4.3.6 Vortriebsablauf

Der Tunnelquerschnitt wird unterteilt in Kalotte, Strosse und Sohle. Die Gebirgseigenschaften lassen im überwiegenden Bereich die Ausführung als horizontale Kalottensohle zu.

Für die Vortriebe 1.4 bis 1.8 erfolgt eine serieller Herstellung von Strosse und Sohle in aufsteigender Reihenfolge.

Das Ringschlußkriterium richtet sich nach dem angetroffenen Systemverhalten.

4.4 HAUPTTUNNEL OST (1.6 / AM-VT-RH-O)

4.4.1 Geometrie

Für diesen Vortriebsabschnitt die die Regelquerschnitte VT-RH vorgesehen.l

Für das Regelprofil ohne Sohlgewölbe kommt eine flache Sohle mit einer Sohlplatte zur Ausführung.

Für das Regelprofil mit Sohlgewölbe ist ein tiefes Sohlgewölbe ohne Längsteilung mit einem Stich von ca. 1,58 m vorgesehen.

Ein Sohlgewölbe unabhängig von den Gebirgsverhältnissen sind für alle Einbindeblöcke der Wendenischen geplant.

4.4.2 Spritzbetonschale

Laut geotechnischem Längsschnitt ist in diesem Bereich überwiegend ein GVT 2 zu erwarten. Daraus ergibt sich eine Spritbetondicke von 15 cm – 20 cm 1-lagig bewehrt. Die Ortsbrust wird mit 3 cm Spiritzbeton vor schwerkraftbedingten vereinzelnen Herausfallen von

ridotte da 1,30 m ovvero 2,20 m a un massimo di 1,00 m.

Nelle aree di ammasso con elevatoo grado di fratturazione, nelle aree non consolidate si presenta un maggio numero di distaccamento di blocchi nell'intradosso. Qui la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,00 m – 1,30 m.

Nelle aree di faglia e le aree vicine, la sollecitazione dell'ammasso ne supera la stabilità, e si verificano quindi deformatzioni plastiche. Qui la lunghezza di abbattimento è di 1,00 m.

La lunghezza di abbattimento per la soletta à tra 4,40 m e 12;00 m.

4.3.6 Avanzamento dello scavo

La sezione della galleria si divide in calotta, strozzo e suola. Le caratteristiche dell'ammasso nella maggior parte delle aree consentono la realizzazione di una calotta orizzontale.

L'avanzamento 1.4 fino a 1.8 avviene con una costruzione a serie di strozzo e suola, a sequenza in salita.

Il criterio per la chiusura dell'anello si regola sul tipo presente di comportamento di sistema.

4.4 GALLERIA PRINCIPALE EST (1.6 / AM-VT-RH-O)

4.4.1 Geometria

Per questa tratta si prevede la sezione tipo VT-RH..

Per la sezione tipo senza arco rovescio si utilizza un fondo piatto con platea.

Per la sezione ripo del'arco rovescio si prevede un arco rovescio piatto senza divisione longitudinale con passo di circa 1,58.

L'arco rovescio, indipendentemente dalle condizioni dell'ammasso, è previsto per tutti i blocchi della piazzola di precedenza.

4.4.2 Rivestimento in spritz-beton

Secondo il profilo longitudinale geotecnico in quest'area si attende la classe 2. Ne risulta un'armatura di spritzbeton di 15 cm - 20 cm, strato singolo. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 3 cm.

Kluftkörpern gesichert.

Der Abschnitt wird voraussichtlich von mehreren Störungen durchschlagen. Für diese Bereiche ist meist der GVT 3 prognostiziert. Hier ist eine Spritzbetonstärke von 20 cm - 25 cm mit 1-lagiger Bewehrung erforderlich. Bei höhren Konvergenzen kann nach Bedarf auch 2-lagig bewehrt werden. Die Ortsbrust ist mit 5 cm Spritzbeton vor schwerkrafbedigten Herausfallen von Kluftkörpern zu sichern.

4.4.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

GVT 2:

Mörtelanker L = 4,00 m in Firste und Ulme

GVT 3:

Mörtelanker L = 4,00 m – 6,00 m in Firste und Ulme

4.4.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

In der GVT 2 kann bei guten Verhältnissen auf eine Bogensicherung und vorauseilende Sicherung verzichtet werden.

Bei schlechteren Verhältnissen innerhalb der GVT 2 und bei GVT 3 werden zur Verhinderung größerer Nachbrüche Gitterbögen gestellt und sind unvermörtelte Spiesse (4,00 m) nach Bedarf vorgesehen.

4.4.5 Abschlagslänge

Die Gebirgsbeanspruchung liegt unter der Gebirgsfestigkeit. Für diesen Gebirgsbereich werden daher geringe Verformungen im cm-Bereich erwartet. Die Abschlagslänge kann unter ungestörten Bedingungen in der Kalotte 1,70 m bis 2,20 m betragen, die Strosse wird mit der jeweils doppelten Abschlagslänge aufgefahren.

Durch die Einschränkung des Stollenvortriebes zur Einhaltung von Grenzwerten für zulässige Schwinggeschwindigkeiten (Erschütterung) können die Abschlagslängen von 1,30 m bzw. 2,20 m auf max. 1,00 m reduziert werden.

In Gebirgsbereichen mit höherem Zerlegungsgrad kommt es im ungesicherten Vortriebsbereich zu vermehrten Blockversagen in der Laibung. Hier wird die Abschlagslänge auf 1,30 m – 1,70 m reduziert.

In Störungszonen und störungsnahen Bereichen übersteigt die Gebirgsbeantspruchung die Gebirgsfestigkeit. Es

La tratta viene presumibilmente attraversata da diverse faglie. Per queste aree si attende la classe 3. È necessaria un'armatura con strato singolo di spritzbeton da 20 cm - 25 cm. In caso di elevate convergenze, se necessario si può utilizzare uno strato doppio. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 5 cm.

4.4.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

Classe 2:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m su tetto e piedritti

Classe 3:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto e piedritti

4.4.4 Centine/preconsolidamento

Nella classe 2 in caso di condizioni favorevoli si possono evitare le centine e il consolidamento preventivo.

In condizioni sfavorevoli, con le classi 2 e 3 per evitare distacchi di grandi dimensioni si prevedono reticolati di centine e elementi in acciaio non cementati con malta (4,00 m).

4.4.5 Lunghezza di avanzamento

La sollecitazione dell'ammasso è inferiore alla resistena. Queste quest'area si attendono quindi scarse deformazioni, delle dimensioni di qualche cm. La lunghezza di abbattimento, in condizioni normali, può essere di 1,7 m – 2,20 m, per lo strozzo le lunghezze di abbattimento saranno rispettivamente il doppio.

A causa delle limitazioni dell'avanzamento del cunicolo per mantenere i valori limite della velocità consentita (scosse) le lunghezze di abbattimento possono essere ridotte da 1,30 m ovvero 2,20 m a un massimo di 1,00 m.

Nelle aree di ammasso con elevatoo grado di fratturazione, nelle aree non consolidate si presenta un maggio numero di distaccamento di blocchi nell'intradosso. Qui la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,30 m – 1,70 m.

Nelle aree di faglia e le aree vicine, la sollecitazione dell'ammasso ne supera la stabilità, e si verificano

kommt zu größeren Mehrausbrüchen bzw. Nachbrüchen und plastischen Deformationen. Hier beträgt die Abschlagslänge max. 1,30 m.

Die Abschlagslängen für den Sohlausbruch liegen zwischen 4,40 m – 12,00 m.

quindi deformazioni plastiche. Qui la lunghezza di abbattimento è di 1,30 m.

La lunghezza di abbattimento per la soletta è tra 4,40 m e 12,00 m.

4.4.6 Vortriebsablauf

Der Tunnelquerschnitt wird unterteilt in Kalotte, Strosse und Sohle. Die Gebirgseigenschaften lassen im überwiegenden Bereich die Ausführung als horizontale Kalottensohle zu.

Für die Vortriebe 1.4 bis 1.8 erfolgt eine serieller Herstellung von Strosse und Sohle in aufsteigender Reihenfolge.

Das Ringschlußkriterium richtet sich nach dem angetroffenen Systemverhalten.

4.4.6 Avanzamento dello scavo

La sezione della galleria si divide in calotta, strozzo e suola. Le caratteristiche dell'ammasso nella maggior parte delle aree consentono la realizzazione di una calotta orizzontale.

L'avanzamento 1.4 fino a 1.8 avviene con una costruzione a serie di strozzo e suola, a sequenza in salita.

Il criterio per la chiusura dell'anello si regola sul tipo presente di comportamento di sistema.

4.5 AUFWEITUNGSBAUWERK (1.7 / AM-VT-AW)

4.5.1 Geometrie

Für diesen Vortriebsabschnitt sind die Regelquerschnitte VT, VT-ASN und AW3 vorgesehen (vergleiche Plan D0642-15150).

Die Regelprofile in diesem Vortriebabschnitt sind mit einem tiefen Sohlgewölbe ohne Längsteilung geplant.

4.5.2 Spritzbetonschale

Laut geotechnischem Längsschnitt ist in diesem Bereich weitesgehend ein GVT 2 zu erwarten. Daraus ergibt sich eine Spritbetondicke von 20 cm 1-lagig bewehrt. Die Ortsbrust wird mit 3 cm Spiritzbeton vor schwerkraftbedingten vereinzelnen Herausfallen von Kluftkörpern gesichert.

Der Abschnitt wird voraussichtlich von mehreren Störungen durchschlagen. Für diese Bereiche ist die GVT 3 prognostiziert. Hier ist eine Spritzbetonstärke von 25 cm mit 1-lagiger Bewehrung erforderlich. Bei höhren Konvergenzen kann nach Bedarf auch 2-lagig bewehrt werden. Die Ortsbrust ist mit 5 cm Spritzbeton vor schwerkrafbedigten Herausfallen von Kluftkörpern zu sichern.

4.5.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

4.5 OPERA DI ALLARGAMENTO (1.7 / AM-VT-AW)

4.5.1 Geometria

Per questo tratto si prevedono le sezioni tipo VT, VT-ASN e AW3. (comprare con pianta D0642-15150)

Il profilo in questa sezione d'avanzamento sono previsti con un arco rovesciato profondo senza divisione longitudinale.

4.5.2 Rivestimento in spritz-beton

Secondo il profilo longitudinale geotecnico in quest'area si attende la classe 2. Ne risulta un'armatura di spritzbeton di 20 cm, strato singolo. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 3 cm.

La tratta viene presumibilmente attraversata da diverse faglie. Per queste aree si attende la classe 3. È necessaria un'armatura con strato singolo di spritzbeton da 25 cm. In caso di elevate convergenze, se necessario si può utilizzare uno strato doppio. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 5 cm.

4.5.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

GVT 2:

Mörtelanker L = 4,00 m – 6,00 m in Firste und Ulme

GVT 3:

Mörtelanker L = 4,00 m – 6,00 m in Firste und Ulme

Classe 2:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m – 6,00 m su tetto e piedritti

Classe 3:

Bulloni cementati con malta L = 4,00 m – 6,00 m su tetto e piedritti

4.5.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

In der GVT 2 kann bei guten Verhältnissen auf eine Bogensicherung und vorauseilende Sicherung verzichtet werden.

Bei schlechteren Verhältnissen innerhalb der GVT 2 und bei GVT 3 werden zur Verhinderung größerer Nachbrüche Gitterbögen gestellt und sind unvermörtelte Spiesse nach Bedarf vorgesehen.

4.5.4 Centine/preconsolidamento

Nella classe 2 in caso di condizioni favorevoli si possono evitare le centine e il consolidamento preventivo.

In condizioni sfavorevoli, con le classi 2 e 3 per evitare distacchi di grandi dimensioni si prevedono reticolati di centine e elementi in acciaio non cementati con malta.

4.5.5 Abschlagslänge

Die Gebirgsbeanspruchung liegt unter der Gebirgsfestigkeit. Für diesen Gebirgsbereich werden daher geringe Verformungen im cm-Bereich erwartet. Die Abschlagslänge kann unter ungestörten Bedingungen in der Kalotte 1,30 m bis 2,20 m betragen, die Strosse wird mit der jeweils doppelten Abschlagslänge aufgefahren.

Durch die Einschränkung des Stollenvortriebes zur Einhaltung von Grenzwerten für zulässige Schwinggeschwindigkeiten (Erschütterung) können die Abschlagslängen von 1,30 m bzw. 2,20 m auf max. 1,00 m reduziert werden.

In Gebirgsbereichen mit höherem Zerlegungsgrad kommt es im ungesicherten Vortriebsbereich zu vermehrten Blockversagen in der Laibung. Hier wird die Abschlagslänge auf 1,00 m – 1,30 m reduziert.

In Störungszonen und störungsnahen Bereichen übersteigt die Gebirgsbeantspruchung die Gebirgsfestigkeit. Es kommt zu größeren Mehrausbrüchen bzw. Nachbrüchen und plastischen Deformationen. Hier beträgt die Abschlagslänge max. 1,00 m.

Die Abschlagslängen für den Sohlausbruch liegen zwischen 4,40 m – 12,00 m.

4.5.5 Lunghezza di avanzamento

La sollecitazione dell'ammasso è inferiore alla resistena. Queste quest'area si attendono quindi scarse deformazioni, delle dimensioni di qualche cm. La lunghezza di abbattimento, in condizioni normali, può essere di 1,30 m – 2,20 m, per lo strozzo le lunghezze di abbattimento saranno rispettivamente il doppio.

A causa delle limitazioni dell'avanzamento del cunicolo per mantenere i valori limite della velocità consentita (scosse) le lunghezze di abbattimento possono essere ridotte da 1,30 m ovvero 2,20 m a un massimo di 1,00 m.

Nelle aree di ammasso con elevatoo grado di fratturazione, nelle aree non consolidate si presenta un maggio numero di distaccamento di blocchi nell'intradosso. Qui la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,00 m – 1,30 m.

Nelle aree di faglia e le aree vicine, la sollecitazione dell'ammasso ne supera la stabilità, e si verificano quindi deformazioni plastiche. Qui la lunghezza di abbattimento è di 1,00 m.

La lunghezza di abbattimento per la soletta è tra 4,40 m e 12,00 m.

4.5.6 Vortriebsablauf

Der Tunnelquerschnitt wird unterteilt in Kalotte, Strosse und Sohle. Die Gebirgseigenschaften lassen im überwiegenden Bereich die Ausführung als horizontale Kalottensohle zu.

4.5.6 Andamento dello scavo

La sezione della galleria si divide in calotta, strozzo e suola. Le caratteristiche dell'ammasso nella maggior parte delle aree consentono la realizzazione di una calotta orizzontale.

Für die Vortriebe 1.4 bis 1.8 erfolgt eine serieller Herstellung von Strosse und Sohle in aufsteigender Reihenfolge.

Das Ringschlußkriterium richtet sich nach dem angetroffenen Systemverhalten.

4.6 VERBINDUNGSTUNNEL WEST (1.8 / AM-V-XX-W)

4.6.1 Geometrie

Für diesen Vortriebsabschnitt ist der Regelquerschnitt VT-RV und im Bereich einer Wendenische der Regelquerschnitt VT-AV vorgesehen.

Für das Regelprofil ohne Sohlgewölbe kommt eine flache Sohle mit einer Sohlplatte zur Ausführung.

Für den Block in den der Verbindungsstollen West (1.9 AM-VR-RR) einmündet ist das Regelprofil VT-AV mit Sohlgewölbe vorgesehen. Es handelt sich um ein tiefes Sohlgewölbe ohne Längsteilung mit einem Stich von ca. 1,58 m vorgesehen.

4.6.2 Spritzbetonschale

Laut geotechnischem Längsschnitt ist in diesem Bereich eine weitesgehend GVT 2 zu erwarten. Daraus ergibt sich eine Spritbetondicke von 20 cm 1-lagig bewehrt. Die Ortsbrust wird mit 3 cm Spiritzbeton vor schwerkraftbedingten Herausfallen von Kluftkörpern gesichert.

Der Abschnitt wird voraussichtlich von mehreren Störungen durchschlagen. Für diese Bereiche ist die GVT 3 prognostiziert. Hier ist eine Spritzbetonstärke von 25 cm mit 1-lagiger Bewehrung erforderlich. Bei höhren Konvergenzen kann nach Bedarf auch 2-lagig bewehrt werden. Die Ortsbrust ist mit 5 cm Spritzbeton vor schwerkrafbedigten Herausfallen von Kluftkörpern zu sichern.

4.6.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

<u>GVT 2:</u>

Mörtelanker L = 4,00 m – 6,00 m in Firste und Ulme

<u>GVT 3:</u>

Mörtelanker L = 4,00 m – 6,00 m in Firste und Ulme

4.6.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

L'avanzamento 1.4 fino a 1.8 avviene con una costruzione a serie di strozzo e suola, a sequenza in salita.

Il criterio per la chiusura dell'anello si regola sul tipo presente di comportamento di sistema.

4.6 GALLERIA DI COLLEGAMENTO OVEST (1.8 / AM-V-XX-W)

4.6.1 Geometria

Per questo tratto si prevede la sezione tipo VT-RV e nell'area della nicchia di preedenza la sezione tipo VT-AV.

Per la sezione tipo senza arco rovescio si utilizza un fondo piatto con platea.

Per il blocco in cui imbocca il cunicolo di collegamento ovest (1.9 AM-VR-RR)è prevista la sezione tipo VT-AV con arco rovescio. Si tratta di un arco rovescio profondo senza divisione longitudinale con passo di circa 1,58 m.

4.6.2 Rivestimento in spritz-beton

Secondo il profilo longitudinale geotecnico in quest'area si attende la classe 2. Ne risulta un'armatura di spritzbeton di 20 cm, strato singolo. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 3 cm.

La tratta viene presumibilmente attraversata da diverse faglie. Per queste aree si attende la classe 3. È necessaria un'armatura con strato singolo di spritzbeton da 25 cm. In caso di elevate convergenze, se necessario si può utilizzare uno strato doppio. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 5 cm.

4.6.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

<u>Classe 2</u>:

Bulloni cementati con malta L = 4,00 m – 6,00 m su tetto e piedritti

<u>Classe 3:</u>

Bulloni cementati con malta L = 4,00 m – 6,00 m su tetto e piedritti

4.6.4 Centine/preconsolidamento

In der GVT 2 kann bei guten Verhältnissen auf eine Bogensicherung und vorauseilende Sicherung verzichtet werden.

Bei schlechteren Verhältnissen innerhalb der GVT 2 und bei GVT 3 werden zur Verhinderung größerer Nachbrüche Gitterbögen gestellt und sind unvermörtelte Spiesse nach Bedarf vorgesehen.

4.6.5 Abschlagslänge

Die Gebirgsbeanspruchung liegt unter der Gebirgsfestigkeit. Für diesen Gebirgsbereich werden daher geringe Verformungen im cm-Bereich erwartet. Die Abschlagslänge kann unter ungestörten Bedingungen in der Kalotte 1,30 m bis 2,20 m betragen, die Strosse wird mit der jeweils doppelten Abschlagslänge aufgefahren.

Durch die Einschränkung des Stollenvortriebes zur Einhaltung von Grenzwerten für zulässige Schwinggeschwindigkeiten (Erschütterung) können die Abschlagslängen von 1,30 m bzw. 2,20 m auf max. 1,00 m reduziert werden.

In Gebirgsbereichen mit höherem Zerlegungsgrad kommt es im ungesicherten Vortriebsbereich zu vermehrten Blockversagen in der Laibung. Hier wird die Abschlagslänge auf 1,00 m – 1,30 m reduziert.

In Störungszonen und störungsnahen Bereichen übersteigt die Gebirgsbeantspruchung die Gebirgsfestigkeit. Es kommt zu größeren Mehrausbrüchen bzw. Nachbrüchen und plastischen Deformationen. Hier beträgt die Abschlagslänge max. 1,00 m.

Die Abschlagslängen für den Sohlausbruch liegen zwischen 4,40 m – 12,00 m.

4.6.6 Vortriebsablauf

Der Tunnelquerschnitt wird unterteilt in Kalotte, Strosse und Sohle. Die Gebirgseigenschaften lassen im überwiegenden Bereich die Ausführung als horizontale Kalottensohle zu.

Für die Vortriebe 1.4 bis 1.8 erfolgt eine serieller Herstellung von Strosse und Sohle in aufsteigender Reihenfolge.

Das Ringschlußkriterium richtet sich nach dem angetroffenen Systemverhalten.

4.7 VERBINDUNGSSTOLLEN WEST (1.9 / AM-VS-RR)

4.7.1 Geometrie

Nella classe 2 in caso di condizioni favorevoli si possono evitare le centine e il consolidamento preventivo.

In condizioni sfavorevoli, con le classi 2 e 3 per evitare distacchi di grandi dimensioni si prevedono reticolati di centine e elementi in acciaio non cementati con malta.

4.6.5 Lunghezza di avanzamento

La sollecitazione dell'ammasso è inferiore alla resistena. Queste quest'area si attendono quindi scarse deformazioni, delle dimensioni di qualche cm. La lunghezza di abbattimento, in condizioni normali, può essere di 1,30 m – 2,20 m, per lo strozzo le lunghezze di abbattimento saranno rispettivamente il doppio.

A causa delle limitazioni dell'avanzamento del cunicolo per mantenere i valori limite della velocità consentita (scosse) le lunghezze di abbattimento possono essere ridotte da 1,30 m ovvero 2,20 m a un massimo di 1,00 m.

Nelle aree di ammasso con elevatoo grado di fratturazione, nelle aree non consolidate si presenta un maggio numero di distaccamento di blocchi nell'intradosso. Qui la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,00 m – 1,30 m.

Nelle aree di faglia e le aree vicine, la sollecitazione dell'ammasso ne supera la stabilità, e si verificano quindi deformazioni plastiche. Qui la lunghezza di abbattimento è di 1,00 m.

La lunghezza di abbattimento per la soletta è tra 4,40 m e 12,00 m.

4.6.6 Andamento dello scavo

La sezione della galleria si divide in calotta, strozzo e suola. Le caratteristiche dell'ammasso nella maggior parte delle aree consentono la realizzazione di una calotta orizzontale.

L'avanzamento 1.4 fino a 1.8 avviene con una costruzione a serie di strozzo e suola, a sequenza in salita.

Il criterio per la chiusura dell'anello si regola sul tipo presente di comportamento di sistema.

4.7 CUNICOLO TRASVERSALE DI COLLEGAMENTO OVEST (1.9 / AM-VS-RR)

4.7.1 Geometria

Für diesen Vortriebsabschnitt ist der Regelquerschnitt RS-RR und im Bereich der Anbindungenen an den Rettungsstollen bzw. Verbindungstunnel West der Regelquerschnitt RS-AR vorgesehen.

Für das Regelprofil ohne Sohlgewölbe kommt eine flache Sohle mit einer Sohlplatte zur Ausführung.

Für das Regelprofil RS-RR mit Sohlgewölbe ist ein tiefes Sohlgewölbe ohne Längsteilung mit einem Stich von ca. 0,90 m vorgesehen, respektive hat das Sohlgewölbe für das Regelprofil RS-AR einen Stich von ca. 1,63 m.

4.7.2 Spritzbetonschale

Bei standfestem Gebirge (GVT 1) erfolgt die Sicherung mit einem 1-lagig vewehrten Spirtzbeton von 10 – 15 cm, was ein Lösen von einzelnen Kluftkörpern verhindern soll.

Die GVT 2 erfordert eine Sicherung mit 15 – 20cm Spritzbeton 1-lagig bewehrt. Zusätzlich sollte Situationsabhängig die Ortsbrust mit 3 cm Spirtzbeton stabiliesiert werden.

Bei nachbrüchigem Gebirge (GVT 3) ist eine Sicherung mit 20 – 25 cm Spitzbeton 2-lagig bewehrt vorgesehen. Die Ortsbruststabilität wird mit einer 3 – 5 cm mächtigen Schicht Spritzbeton gewehrleistet.

4.7.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

<u>GVT 2:</u>

Mörtelanker L = 4,00 m in Firste und Ulme

<u>GVT 3:</u>

Mörtelanker L = 4,00 m in Firste und Ulme

4.7.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

In allen GVT's werden zur Verhinderung größerer Nachbrüche Gitterbögen gestellt und sind unvermörtelte Spiesse nach Bedarf vorgesehen.

4.7.5 Abschlagslänge

Die Gebirgsbeanspruchung liegt unter der Gebirgsfestigkeit. Für diesen Gebirgsbereich werden daher geringe Verformungen im cm-Bereich erwartet. Die Abschlagslänge kann unter ungestörten Bedingungen in der Kalotte 1,30 m bis 2,20 m betragen, die Strosse wird mit der jeweils doppelten Abschlagslänge aufgefahren.

Durch die Einschränkung des Stollenvortriebes zur Einhaltung von Grenzwerten für zulässige

Per questo tratto si prevede la sezione tipo RS-RR e nell'are degli allacciamenti al cunicolo di soccorso ovvero cunicolo di collegamento ovest la sezione tipo RS-AR.

Per la sezione tipo senza arco rovescio si utilizza un fondo piatto con platea.

Per la sezione tipo RS-RR con arco rovescio è previsto un arco rovescio profondo senza divisione longitudinale con passo di circa 0,90 m, quindi l'arco rovescio per la sezione tipo RS-AR ha un passo di circa 1,63.

4.7.2 Rivestimento in spritz-beton

Nella roccia solida (classe 1) il consolidamento avverrà con uo srtato singolo di spritzbeton rinforzato di 10-15 cm, per evitare il distacco di cunei.

La classe 2 richiede un conslidamento con 15-20 cm di spritzbeton armato a strato singolo. Inoltre, in base alla situazione, il fronte di scavo può essere stabilizzato con uno strato di 3 cm di sprizebeton.

Nell'ammasso fratturato (classe 3) è previsto un consolidamento con uno strato doppio armato di 20-25 cm. La stabilità del fronte di scavo viene garantita da uno strato di spritzbeton spesso circa 3-5 cm.

4.7.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

<u>Classe 2</u>:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m su tetto e piedritti

<u>Classe 3:</u>

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m su tetto e piedritti

4.7.4 Centine/preconsolidamento

In tutte le classi di comportamento dell'ammasso per evitare grandi distacchi si utilizzano centine reticolari e in caso di necessità elementi in acciaio non cementati con malta.

4.7.5 Lunghezza di avanzamento

La sollecitazione dell'ammasso è inferiore alla resistena. Queste quest'area si attendono quindi scarse deformazioni, delle dimensioni di qualche cm. La lunghezza di abbattimento, in condizioni normali, può essere di 1,30 m – 2,20 m, per lo strozzo le lunghezze di abbattimento saranno rispettivamente il doppio.

A causa delle limitazioni dell'avanzamento del cunicolo per mantenere i valori limite della velocità consentita

Schwinggeschwindigkeiten (Erschütterung) können die Abschlagslängen von 1,30 m bzw. 2,20 m auf max. 1,00 m reduziert werden.

In Gebirgsbereichen mit höherem Zerlegungsgrad kommt es im ungesicherten Vortriebsbereich zu vermehrten Blockversagen in der Laibung. Hier wird die Abschlagslänge auf 1,00 m – 1,30 m reduziert.

In Störungszonen und störungsnahen Bereichen übersteigt die Gebirgsbeantspruchung die Gebirgsfestigkeit und es kommt zu plastischen Deformationen. Hier beträgt die Abschlagslänge max. 1,00 m.

Die Abschlagslängen für den Sohlausbruch liegen zwischen 4,40 m – 12,00 m.

4.7.6 Vortriebsablauf

Für diesen Tunnelquerschnitt werden Kalotte und Strosse nicht unterteilt und gemeinsam vorgetrieben.

Ein Sohlgewölbe wird in Bereichen geringer Gebirgsqualität eingebaut. Die Ringschlußdistanz richtet sich nach den Gebirgsverhältnissen.

4.8 QUERSCHLAG WEST (1.10 / AM-QS-RQ)

4.8.1 Geometrie

Für diesen Vortriebsabschnitt ist der Regelquerschnitt RS-RQ vorgesehen.

Für das Regelprofil kommt eine flache Sohle mit einer Sohlplatte zur Ausführung.

Eine tiefes Sohlgewölbe ist für diesen Vortriebsabschnitt nicht vorgesehen.

4.8.2 Spritzbetonschale

Die GVT 2 erfordert eine Sicherung mit 20 cm Spritzbeton 1-lagig bewehrt. Zusätzlich sollte Situationsabhängig die Ortsbrust mit 3 cm Spirtzbeton stabiliesiert werden.

Bei nachbrüchigem Gebirge (GVT 3) ist eine Sicherung mit 20 – 25 cm Spitzbeton 1-lagig bewehrt vorgesehen. Die Ortsbruststabilität wird mit einer 3 – 5 cm mächtigen Schicht Spritzbeton gewehrleistet.

4.8.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

(scosse) le lunghezze di abbattimento possono essere ridotte da 1,30 m ovvero 2,20 m a un massimo di 1,00 m.

Nelle aree di ammasso con elevatoo grado di fratturazione, nelle aree non consolidate si presenta un maggio numero di distaccamento di blocchi nell'intradosso. Qui la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,00 m – 1,30 m.

Nelle aree di faglia e le aree vicine, la sollecitazione dell'ammasso ne supera la stabilità, e si verificano quindi deformazioni plastiche. Qui la lunghezza di abbattimento è di 1,00 m.

La lunghezza di abbattimento per la soletta è tra 4,40 m e 12,00 m.

Per questa sezione trasversale della galleria, le calotte e strozze non sono struttuato con un avanzamento congiunto.

L'arco rovescio viene realizzata nella sezione con poco qualitá del ammasso roccioso. La distanza chiusura anelli attenersi dopo le comportamenti dell'ammasso roccioso.

4.8 CUNICOLO TRASVERSALE DI COLLEGAMENTO OVEST (1.10 / AM-QS-RQ)

4.8.1 Geometria

Per questo tratto si prevede la sezione tipo RS-RQ.

Per la sezione tipo si utilizza un fondo piatto con platea.

In questo tratto non si prevede l'arco rovescio profondo.

4.8.2 Rivestimento in spritz-beton

La classe 2 richiede un conslidamento con 15-20 cm di spritzbeton armato a strato singolo. Inoltre, in base alla situazione, il fronte di scavo può essere stabilizzato con uno strato di 3 cm di sprizebeton.

Nell'ammasso fratturato (classe 3) è previsto un consolidamento con uno strato doppio armato di 20-25 cm. La stabilità del fronte di scavo viene garantita da uno strato di spritzbeton spesso circa 3-5 cm.

4.8.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

GVT 2:

Mörtelanker L = 4,00 m in Firste und Ulme

GVT 3:

Mörtelanker L = 4,00 m in Firste und Ulme

4.8.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

In allen GVT's werden zur Verhinderung größerer Nachbrüche Gitterbögen gestellt und sind unvermörtelte Spiesse nach Bedarf vorgesehen.

4.8.5 Abschlagslänge

Die Gebirgsbeanspruchung liegt unter der Gebirgsfestigkeit. Für diesen Gebirgsbereich werden daher geringe Verformungen im cm-Bereich erwartet. Die Abschlagslänge kann unter ungestörten Bedingungen in der Kalotte 1,30 m bis 1,70 m betragen.

Durch die Einschränkung des Stollenvortriebes zur Einhaltung von Grenzwerten für zulässige Schwinggeschwindigkeiten (Erschütterung) können die Abschlagslängen von 1,30 m bzw. 1,70 m auf max. 1,00 m reduziert werden.

In Gebirgsbereichen mit höherem Zerlegungsgrad kommt es im ungesicherten Vortriebsbereich zu vermehrten Blockversagen in der Laibung. Hier wird die Abschlagslänge auf 1,00 m – 1,30 m reduziert.

Die Abschlagslängen für den Sohlausbruch liegen zwischen 4,40 m – 12,00 m.

4.8.6 Vortriebsablauf

Der Vortrieb ist auf Grund des kleinen Querschnitts als Vollausbruch geplant.

4.9 ZUGANGSTUNNEL NOTHALTESTELLE UND QUERKAVERNE (3.1 / AT-ZN-RZ)

4.9.1 Geometrie

Für das Regelprofil ist ein tiefes Sohlgewölbe ohne Längsteilung mit einem Stich von ca. 1,90 m vorgesehen.

4.9.2 Spritzbetonschale

Bei günstigen Gebirgsverhältnissen (GVT 2) erfolgt der Einbau einer Spritzbetonschale mit 20 cm Stärke und einer bergseitigen Bewehrung. Bei Erfordernis wird die Ortsbrust mit 5 cm Spritzbeton versiegelt.

Classe 2:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m su tetto e piedritti

Classe 3:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m su tetto e piedritti

4.8.4 Centine/preconsolidamento

In tutte le classi di comportamento dell'ammasso per evitare grandi distacchi si utilizzano centine reticolari e in caso di necessità elementi in acciaio non cementati con malta.

4.8.5 Lunghezza di avanzamento

La sollecitazione dell'ammasso è inferiore alla resistena. Queste quest'area si attendono quindi scarse deformazioni, delle dimensioni di qualche cm. La lunghezza di abbattimento, in condizioni normali, può essere di 1,30 m – 1,70 m.

A causa delle limitazioni dell'avanzamento del cunicolo per mantenere i valori limite della velocità consentita (scosse) le lunghezze di abbattimento possono essere ridotte da 1,30 m ovvero 21,70 m a un massimo di 1,00 m.

Nelle aree di ammasso con elevatoo grado di fratturazione, nelle aree non consolidate si presenta un maggio numero di distaccamento di blocchi nell'intradosso. Qui la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,00 m – 1,30 m.

La lunghezza di abbattimento per la soletta è tra 4,40 m e 12,00 m.

Andamento dello scavo

A causa della sezione ridotta si prevede uno scavo a sezione piena.

4.9 GALLERIA DI ACCESSO FERMATA DI EMERGENZA E CAMERONE TRASVERSALE (3.1 / AT-ZN-RZ)

4.9.1 Geometria

Per la sezione tipo si prevede un arco rovescio senza divisione longitudinale con passo di circa 1,90 m.

4.9.2 Rivestimento in spritz-beton

In condizioni ffavorevoli (classe 2) si istallano un guscio di spritzbeton spesso 20 cm e un'armatura sul lato interno. In caso di necessità il fronte di scavo viene sigillato con 5 cm di spritzbeton.

In Gebirgsabschnitten mit GVT 3 wird in der Regel ein Spritzbeton mit einer Stärke von 25 cm und einer bergseitigen sowie einer hohlraumseitigen Bewehrung vorgesehen. Zusätzlich erfolgt eine Versiegelung der Ortsbrust mit 5-10 cm Spritzbeton. Im Falle einer Störungszone wird eine Spritzbetonschale mit 30 cm Stärke eingebaut.

Nei tratti di classe 3 generalmente si istallano uno strato di spritzbeton spesso 25 cm e un'armatura sul lato interno ed esterno. In aggiunta, il fronte di scavo viene sigillato con 5-10 cm di spritzbeton. In caso di faglie si istalla un guscio di spritzbeton dello spessore di 30 cm.

4.9.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

Zur Sicherung der Tunnellaibung werden aufgrund der möglichen Entfestigung des Gebirges SN-Mörtelanker eingesetzt..

<u>GVT 2:</u>

SN-Mörtelanker L = 4.0 m in Firste und Ulme

<u>GVT 3:</u>

SN-Mörtelanker L = 4.0 m und L= 6.0 m in Firste und L = 4.0 m in Ulme

4.9.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

Per il consolidamento dell'intradosso della galleria, a causa del possibile detensionamento dell'ammasso, si utilizzano ancoraggi SN cementati con malta

<u>Classe 2</u>:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m su tetto e piedritti

<u>Classe 3:</u>

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto e piedritti

4.9.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

Zur Verhinderung von größeren Nachbrüchen werden stets Gitterbögen und i.d.R. auch Spieße (L = 4 m) eingebaut.

4.9.4 Centine/preconsolidamento

Per evitare grossi distacchi si istallano sempre centine reticolari e generalmente anche elementi in acciaio (L = 4 m).

4.9.5 Abschlagslänge

Aufgrund der Überlagerungen von mindestens 440 m kommt es in hohlraumnahen Bereichen zu einer Überbeanspruchung. Diese führt einerseits zu Verformungen im Bereich von 3 - 4 cm und andererseits zu Nachbrüchen vor allem im First- und Kämpferbereich im ungestützten Vortriebsbereich. Die Abschlagslängen werden daher auf max. 1.70 m begrenzt.

In Gebirgsbereichen mit GVT3 ist zufolge der tiefreichenden Überbeanspruchungen die Abschlagslänge auf 1.0 m bis 1.30 m zu verringern. Wegen der starken Nachbrüchigkeit muss neben der Versiegelung mit Spritzbeton i.d.R. der Einsatz von Spießen vorgesehen werden.

4.9.5 Lunghezza di avanzamento

A causa di coperture di minimo 440 m nelle aree vicine al cavo si ha un sovraccarico, che causa deformazioni nelle dimensioni di 3 – 4 cm e distacchi doprattutto nell'area di calotta e dell'imposta nelle aree di avanzamento prive di sostegno. Le lunghezze di abbattimento vengono limitate a massimo 1,70 m.

Nelle aree con ammasso di classe 3, a causa die sovraccarichi profondi, la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,0 – 1,30 m. A causa dell'elevato franamento, oltre alla sigillazione del fronte di scavo, generalmente deve essere previsto anche l'utilizzo di elementi in acciaio.

4.9.6 Vortriebsablauf

Der Tunnelquerschnitt wird unterteilt in Kalotte, Strosse und Sohle. Die Gebirgseigenschaften lassen die

4.9.6 Andamento dello scavo

La sezione della galleria si divide in calotta, strozzo e suola. Le caratteristiche dell'ammasso nella maggior

Ausführung einer horizontalen Kalottensohle zu.

Der Strossenvortrieb folgt in der Regel mit der doppelten Kalottenabschlagslänge dem Kalottenvortrieb in Abständen von max. 100 m nach.

Die Sohle wird in 4,40 m – 12 m Abschnitten in Abständen von max. 50 m nachgezogen.

parte delle aree consentono la realizzazione di una calotta orizzontale.

L'avanzamento dello strozzo generalmente avviene con la lunghezza di abbattimento doppia rispetto alla calotta, a distanza dalla calotta di massimo 100 m.

La suola si realizza a tratti di massimo 4,40 – 12 m a distanza di massimo 50 m.

4.10 QUERVERBINDUNGSTUNNEL (3.2 / AT-QV-RT)

4.10.1 Geometrie

Für den Regelquerschnitt ist ein Querschnitt mit tiefem Sohlgewölbe ohne Längsteilung mit einem Stich von rd. 2.3 m vorgesehen.

4.10.2 Spritzbetonschale

In Gebirgsabschnitten mit GVT 3 wird ein Spritzbeton mit einer Stärke von 25 cm – 30 cm und einer bergseitigen sowie einer hohlraumseitigen Bewehrung vorgesehen. Zusätzlich erfolgt eine Versiegelung der Ortsbrust mit 10 cm Spritzbeton mit Bewehrung und Ortsbrustankerung (Selbstbohranker).

Bei günstigen Gebirgsverhältnissen (GVT 2) erfolgt der Einbau einer Spritzbetonschale mit Stärken von 20 cm – 25 cm mit einer bergseitigen Bewehrung (bei 20 cm) bzw. einer berg- und einer hohlraumseitigen Bewehrung (bei 25 cm). Die Ortsbrust wird mit mindestens 5 cm Spritzbeton versiegelt.

4.10.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich

Zur Sicherung der Tunnellaibung werden aufgrund der möglichen Entfestigung des Gebirges SN-Mörtelanker eingesetzt. In den Gebirgbereichen mit GVT3 kommen zusätzlich Selbstbohranker zur Ortsbruststabilisierung zum Einsatz.

<u>GVT 2:</u>

SN-Mörtelanker L = 6.0 m in Firste und Ulme

<u>GVT 3:</u>

SN-Mörtelanker L = 6.0 m in Firste und Ulme

Selbstbohranker L=12 m zur Ortsbrustsicherung

4.10 GALLERIA DI COLLEGAMENTO TRASVERSALE (3.2 / AT-QV-RT)

4.10.1 Geometria

Per la sezione tipo si prevede una sezione con arco rovescio profondo senza divisione longidutinale con passo di circa 2,3 m.

4.10.2 Rivestimento in spritz-beton

In tratti con ammasso di classe 3 si prevedono uno strato di spritzbeton di 25 cm – 30 cm e un'armatura interna ed esterna. Inoltre il fronte di scavo viene sigillato con 10 cm di spritzbeton con armatura e ancoraggi (bulloni autoperforanti).

In condizioni favolrevoli (classe 2) si istalla uno strato di spritzbeton spesso 20 cm – 25 cm con armatura interna (con spessore 20 cm) ovvero un'armatura interna ed esterna (con 25 cm). Il fronte di scavo viene sigillato con almeno 5 cm di spritzbeton.

4.10.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario un ancoraggio di sistema.

Per il consolidamento dell'intradosso della galleria, a causa dei possibili detensionamento dell'ammasso, si utilizzano bulloni SN. Nelle aree con ammasso di classe 3 si utilizzano anche bulloni autoperforanti per stabilizzare il fronte di scavo.

<u>classe 2:</u>

bulloni SN L = 6.0 m su tetto e piedritto

<u>classe 3:</u>

bulloni SN L = 6.0 m su tetto e piedritto

Bulloni autoperforanti L=12 m per il consolidamento del fronte di scavo

4.10.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

In den Gebirgsabschnitten mit GVT3 werden zur Verhinderung von größeren Nachbrüchen stets Gitterbögen und Spieße (L= 4 m) eingebaut (in Abschnitten mit GVT2 nach Erfordernis).

4.10.4 Centine/preconsolidamento

Nei tratti di classe 3 per evitare grandi distacchi si istallano centine reticolari ed elementi in acciaio (L = 4 m) (in tratti di classe 2 solo se necessario).

4.10.5 Abschlagslänge

Aufgrund der Überlagerungen von mindestens 535 m kommt es in hohlraumnahen Bereichen zu einer deutlichen Überbeanspruchung. Diese führt einerseits zu Verformungen im Bereich von mehreren cm und andererseits zu Nachbrüchen vor allem im Firstbereich im ungestützten Vortriebsbereich. Die Abschlagslängen werden daher auf max. 1.70 m begrenzt.

In Gebirgsabschnitten mit GVT3 wird zufolge der tiefreichenden Überbeanspruchungen die Abschlagslänge auf 1.0 m bis 1.30 m verringert.

4.10.5 Lunghezza di avanzamento

A causa di coperture di minimo 535 m nelle aree vicine al cavo si ha un sovraccarico, che causa deformazioni nelle dimensioni di 3 – 4 cm e distacchi doprattutto nell'area di calotta e dell'imposta nelle aree di avanzamento prive di sostegno. Le lunghezze di abbattimento vengono limitate a massimo 1,70 m.

Nelle aree con ammasso di classe 3, a causa die sovraccarichi profondi, la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,0 – 1,30 m.

4.10.6 Vortriebsablauf

Der Tunnelquerschnitt wird unterteilt in Kalotte, Strosse und Sohle. Die Gebirgseigenschaften lassen die Ausführung einer horizontalen Kalottensohle zu.

Aufgrund der geringen Länge des Vortriebes wird zuerst die Kalotte zur Gänze aufgefahren. Danach folgt der Strossenvortrieb in der Regel mit der doppelten Kalottenabschlagslänge. Auf Basis der Resultate der geotechnischen Messungen wird die max. Ringschlussdistanz für das Nachziehen der Sohle vor Ort festgelegt.

4.10.6 Andamento dello scavo

La sezione della galleria si divide in calotta, strozzo e suola. Le caratteristiche dell'ammasso nella maggior parte delle aree consentono la realizzazione di una calotta orizzontale.

A causa della lunghezza ridotta dell'avanzamento si scava prima l'intera calotta. Poi segue l'avanzamento dello strozzo, generalmente con il doppio della lunghezza di abbattimento della calotta. La distanza massima per la chiusura dell'anello per la realizzazione della suola si definisce in situ in base ai risultati dei rilevamento getecnici.

4.11 HAUPTTUNNEL OST (4.1 / AT-HT-RH-O)

4.11.1 Geometrie

Für das Regelprofil ohne Sohlgewölbe kommt eine flache Sohle mit einer Sohlplatte zur Ausführung.

Für das Regelprofil mit Sohlgewölbe ist ein tiefes Sohlgewölbe ohne Längsteilung mit einem Stich von rd. 1 m vorgesehen.

4.11 GALLERIA PRINCIPALE EST (4.1 / AT-HT-RH-O)

4.11.1 Geometria

Per la sezione tipo senza arco rovescio si utilizza un fondo piatto con platea.

Per la sezione tipo con arco rovescio si prevede un arco rovescio profondo senza divisone longitudinale con passo di circa 1 m.

4.11.2 Spritzbetonschale

4.11.2 Rivestimento in spritz-beton

In Vortriebsbereichen mit lokaler Überschreitung der Scherfestigkeit (GVT2) ist eine Spritzbetonschale von 15 cm – 20 cm in der Regel mit einlagiger, bergseitiger Bewehrung vorgesehen. Die Ortsbrust wird, bei Erfordernis, mit Spritzbeton mit einer Stärke von 3 cm – 5 cm versiegelt.

In den Gebirgsbereichen mit spannungsbedingter Entfestigung im hohlraumnahen Bereich (GVT3) erfolgt eine Verstärkung der Spritzbetonschale bis auf 25 cm, die Bewehrung wird stets zweilagig ausgeführt. Die Ortsbrust wird mit 5 cm – 10 cm Spritzbeton versiegelt. Im Falle von Störungszonen werden bei Erfordernis zusätzlich auch Selbstbohranker zur Stabilisierung der Ortsbrust eingebaut.

In aree di avanzamento con superamento locale della resistenza al taglio (classe 2) si prevede uo strato di spritzbeton di 15 cm – 20 cm, in generale con armatura singola interna. Il fronte di scavo in caso di necessità viene sigillato con uno strato di spritzbeton di 3 cm – 5 cm.

Nelle aree con detensionamento della roccia vicino alla cavità dovuto al livello tensionale (classe 3) lo strato di spritzbeton viene rinforzato fino a 25 cm, l'armatura sarà sempre a doppio strato. Il fronte di scavo viene sigillato con uno strato di spritzbeton di 5 cm – 10 cm. In caso di faglie, a seconda delle necessità, sarano istallati inoltre anche bulloni autoperforanti per stabilizzare il fronte di scavo.

4.11.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

Zur Sicherung der Tunnellaibung werden aufgrund der möglichen Entfestigung des Gebirges SN-Mörtelanker eingesetzt. In Bereichen stark zerlegten Gebirges (Störungszonen) kommen zusätzlich Selbstbohranker zur Ortsbruststabilisierung zum Einsatz.

<u>GVT 2:</u>

SN-Mörtelanker L = 4.0 m in Firste und Ulme

<u>GVT 3:</u>

SN-Mörtelanker L = 4.0 m in Firste und Ulme

Selbstbohranker L=12 m zur Ortsbrustsicherung

4.11.3 Ancoraggio del sistema

L'ancoraggio del sistema è necessario per tutti i tipi di ammasso.

Per il consolidamento dell'intradosso della galleria, a causa dei possibili detensionamenti dell'ammasso, saranno impiegati bulloni SN. Nelle aree di ammasso fortemente fratturato (faglie) si utilizano in aggiunta bulloni autoperforanti per stabilizzare il fronte di scavo.

<u>classe 2:</u>

bulloni SN L = 4.0 m su tetto e piedritti

<u>classe 3:</u>

bulloni SN L = 4.0 m su tetto e piedritti

bulloni autoperforanti L=12 m per stabilizzare il versante

4.11.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

In Störungszonen und deren Randbereichen werden zur Verhinderung von größeren Nachbrüchen Gitterbögen und Spieße (L = 4 m) eingebaut.

4.11.4 Centine/preconsolidamento

Nelle aree di faglia e nelle aree marginali per evitare grandi distacchi si istalleranno centine reticolari e elementi in acciaio (L = 4 m).

4.11.5 Abschlagslänge

Aufgrund der Überlagerungen von mindestens 345 m kommt es in hohlraumnahen Bereichen zu einer Überbeanspruchung. Diese führt einerseits zu Verformungen im cm Bereich und andererseits zu Nachbrüchen im First- und Ulmbereich im ungestützten Vortriebsbereich. Die Abschlagslängen werden daher auf max. 2.20 m begrenzt.

In Störungszonen und in deren Nahbereichen ist zufolge

4.11.5 Lunghezza di avanzamento

A causa di coperture di minimo 345 m nelle aree vicine al cavo si ha un sovraccarico, che causa deformazioni nelle dimensioni di 3 – 4 cm e distacchi doprattutto nell'area di calotta e dell'imposta nelle aree di avanzamento prive di sostegno. Le lunghezze di abbattimento vengono limitate a massimo 2,20 m.

Nelle aree di faglia e nelle aree vicine, a causa dei

der tiefreichenden Überbeanspruchungen die Abschlagslänge auf 1.0 m bis 1.30 m zu verringern. Bei starker Nachbrüchigkeit muss neben der Versiegelung mit Spritzbeton der Einsatz von Spießen vorgesehen werden.

4.11.6 Vortriebsablauf

Der Tunnelquerschnitt wird unterteilt in Kalotte und Strosse (Regelquerschnitt ohne Sohlgewölbe) bzw. in Kalotte, Strosse und Sohle (bei Regelquerschnitt mit Sohlgewölbe). Die Gebirgseigenschaften lassen die Ausführung einer horizontalen Kalottensohle zu.

Der Strossenvortrieb folgt in der Regel mit der doppelten Kalottenabschlagslänge dem Kalottenvortrieb in vorgegebenen Abständen von max. 300 m nach.

In Störzonen und Gebirgsbereichen mit hohen Überbeanspruchungen wird die Sohle in 4.40 m – 12.0 m Abschnitten in Abständen von max. 20 m nachgezogen.

4.12 AUFWEITUNGSBAUWERK VERBINDUNGSTUNNEL OST (4.2 / AT-HT-AW-O)

4.12.1 Geometrie

Für das Aufweitungsbauwerk – Verbindungstunnel Ost sind folgende Regelquerschnitte vorgesehen:

- VT-RV
- VT-AV
- VT-AW3
- HT RH

Für alle Regelprofile in diesem Abschnitt ist ein tiefes Sohlgewölbe ohne Längsteilung vorgesehen.

4.12.2 Spritzbetonschale

Aufgrund der durchwegs zu erwartenden günstigen Gebirgsverhältnissen (GVT 2) wird eine 20 cm starke Spritzbetonschale mit einlagiger (bergseitiger) Bewehrung eingebaut. Bei Erfordernis wird die Ortsbrust mit 5 cm Spritzbeton versiegelt.

4.12.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich

sovraccarichi profondi, la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,0 – 1,30 m. In caso di elevata fratturazione, oltre alla sigillatura con spritzbeton si deve prevedere anche l'istallazione di elementi in acciaio.

4.11.6 Avanzamento dello scavo

La sezione della galleria si divide in calotta e strozzo (sezione tipo senza arco rovescio) ovvero calotta, strozzo e suola (sezione tipo con arco rovescio). Le caratteristiche dell'ammasso nella maggior parte delle aree consentono la realizzazione di una calotta orizzontale.

L'avanzamento dello strozzo generalmente avviene con la lunghezza di abbattimento doppia rispetto alla calotta, a distanza dalla calotta di massimo 300 m.

In aree di faglia e di ammasso con elevato sovraccarico, la suola si realizza a tratti di massimo 4,40 – 12 m a distanza di massimo 20 m.

4.12 OPERA DI ALLARGAMENTO GALLERIA DI COLLEGAMENTO EST (4.1 / AT-HT-RH-O)

4.12.1 Geometria

Per l'opera di allargamento - galleria di collegamento est sono previste le seguenti sezioni tipo:

- VT-RV
- VT-AV
- VT-AW3
- HT RH

Per tutte le sezioni tipo in questa tratta è previsto un fondo piatto senza divisione allungata.

4.12.2 Rivestimento in spritz-beton

Sulla base delle condizioni dell'ammasso, che sarnno molto probabilmente buone (classe 2) si istallerà un guscio di spritzbeton spesso 20 cm momostrato (interno). Se necessario il fronte di scavo sarà sigillato con 5 cm di spritzbeton.

4.12.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

Zur Sicherung der Tunnellaibung werden aufgrund der möglichen Entfestigung des Gebirges SN-Mörtelanker eingesetzt.

GVT 2:

SN-Mörtelanker L = 4.0 und L = 6.0 m in Firste und L = 4.0 m in Ulme

Per il consolidamento dell'intradosso della galleria, a causa dei possibili detensionamenti dell'ammasso, si utilizzeranno bulloni SN.

Classe 2:

Bulloni SN cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto e piedritti

4.12.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

Zur Verhinderung von größeren Nachbrüchen werden stets Gitterbögen und bei Bedarf Spieße (L = 4 m) eingebaut.

4.12.4 Centine/preconsolidamento

Per evitare grossi distacchi si istallano sempre centine reticolari e generalmente anche elementi in acciaio (L = 4 m).

4.12.5 Abschlagslänge

Aufgrund des niedrigen Spannungsniveaus ist das Gebirgsverhalten geprägt durch schwerkraftbedingtes Herausfallen von Kluftkörpern. Für diesen Gebirgsbereich werden Verformungen im cm-Bereich erwartet. Die maximale Abschlagslänge wird daher mit 2.20 m festgelegt.

4.12.5 Lunghezza di avanzamento

A seguito del basso livello tensionale, il comportamento dell'ammasso è caratterizzato da distacchi di cunei dovuti alla forza di gravità. In quest'area si attendono deformazioni nella misura di alcuni cm. La lughezza massima di abbattimento sarà quindi di 2,20 m.

4.12.6 Vortriebsablauf

Der Tunnelquerschnitt wird unterteilt in Kalotte und Strosse. Aufgrund der günstigen Gebirgsverhältnisse ist kein Sohlgewölbe vorgesehen. Zuerst wird die Kalotte zur Gänze aufgefahren (Vortriebslänge ca. 211 m), danach folgt der Vortrieb der Strosse, in der Regel mit der doppelten Kalottenabschlagslänge.

4.12.6 Avanzamento dello scavo

La sezione della galleria è divisa in calotta e strozzo A causa delle condizioni favorevoli dell'ammasso, non si prevede l'arco rovescio. Prima viene scavata tutta la calotta (lunghezza di abbattimento circa 211 m), poi segue lo scavo dello strozzo, generalmente con lunghezza di abbattimento doppia rispetto alla calotta.

4.13 HAUPTTUNNEL OST (4.3 / AT-VT-RH-O)

4.13.1 Geometrie

Für das Regelprofil ohne Sohlgewölbe kommt eine flache Sohle mit einer Sohlplatte zur Ausführung.

Für das Regelprofil mit Sohlgewölbe ist ein tiefes Sohlgewölbe ohne Längsteilung mit einem Stich von ca. 1 m vorgesehen.

4.13.2 Spritzbetonschale

In Vortriebsbereichen mit lokaler Überschreitung der Scherfestigkeit (GVT2) ist eine Spritzbetonschale von 15 cm – 20 cm in der Regel mit einlagiger Bewehrung vorgesehen. Die Ortsbrust wird, bei Erfordernis, mit Spritzbeton mit einer Stärke von 3 cm – 5 cm versiegelt.

4.13 GALLERIA PRINCIPALE EST (4.3 / AT-VT-RH-O)

4.13.1 Geometria

Per la sezione tipo senza arco rovescio si utilizza un fondo piatto con platea.

Per la sezione tipo con arco rovescio si prevede un arco rovescio profondo senza divisione longitudinale con passo di circa 1 m.

4.13.2 Rivestimento in spritz-beton

In aree di avanzamento con superamento locale della resistenza al taglio (classe 2) si prevede uo strato di spritzbeton di 15 cm – 20 cm, in generale con armatura singola interna. Il fronte di scavo in caso di necessità viene sigillato con uno strato di spritzbeton di 3 cm –

In den Gebirgsbereichen mit spannungsbedingter Entfestigung im hohlraumnahen Bereich (GVT3) erfolgt eine Verstärkung der Spritzbetonschale auf 25 cm, die Bewehrung wird stets zweilagig ausgeführt. Die Ortsbrust wird mit 5 cm – 10 cm Spritzbeton versiegelt.

Im Bereich der Störungszonen (GVT4) wird wegen der zu erwartenden Deformationen von bis zu 15 cm eine Spritzbetonschale (30cm) mit Stauchelementen eingebaut

4.13.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

Zur Sicherung der Tunnellaibung werden aufgrund der möglichen Entfestigung des Gebirges SN-Mörtelanker eingesetzt.

<u>GVT 2:</u>

SN-Mörtelanker L = 4.0 m in Firste und Ulme

<u>GVT 3:</u>

SN-Mörtelanker L = 6.0 m in Firste und L = 4.0 m in Ulme

<u>GVT 4:</u>

SN-Mörtelanker:

L = 6.0 m in Firste

L = 4.0 m und L = 6.0 m in Ulme

4.13.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

In Störungszonen und deren Randbereichen werden zur Verhinderung von größeren Nachbrüchen Gitterbögen und Spieße (L = 4 m) eingebaut.

4.13.5 Abschlagslänge

In den Gebirgsbereichen außerhalb von Störungszonen liegt die Gebirgsbeanspruchung unter der Gebirgsfestigkeit (GVT2). Das Gebirgsverhalten ist allerdings geprägt durch schwerkraftbedingtes Herausfallen von Kluftkörpern aus dem First- und Ulmbereich im ungestützten Vortriebsbereich. Die Abschlagslängen werden daher auf max. 2.20 m begrenzt.

In Störungszonen und in deren Nahbereichen (GVT4) wird zufolge der tiefreichenden Überbeanspruchungen die

5 cm.

Nelle aree con detensionamento della roccia vicino alla cavità dovuto al livello tensionale (classe 3) lo strato di spritzbeton viene rinforzato fino a 25 cm, l'armatura sarà sempre a doppio strato. Il fronte di scavo viene sigillato con uno strato di spritzbeton di 5 cm – 10 cm.

Nelle aree di faglia (classe 4), a causa delle deformazioni attese, di dimensioni fino a 15 cm, si istallerà uno strato di spritzbeton (30 cm) con elementi deformabili.

4.13.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

Per il consolidamento dell'intradosso della galleria, a causa dei possibili detensionamenti dell'ammasso, si utilizzeranno bulloni SN.

<u>Classe 2</u>:

Bulloni SN cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto e piedritti

<u>Classe 3</u>:

Bulloni SN L = 6,0 m su tetto e piedritti

<u>Classe 4</u>:

Bulloni AN

L = 6,0 m in calotta

L = 4,0 m e L = 6,0 m su piedritto

4.13.4 Centine/preconsolidamento

Nelle aree di faglia e nelle aree marginali per evitare grandi distacchi si istalleranno centine reticolari e elementi in acciaio (L = 4 m).

4.13.5 Lunghezza di avanzamento

Nelle aree di ammasso al di fuori delle faglie, il carico dell'ammasso non ne supera la resistenza (classe 2). Tuttavia il comportamento dell'ammasso è caratterizzato da distacchi di cunei dovuti alla forza di gravità, dalla zona della calotta e dei piedritti di aree di avanzamento non consolidate. La lunghezza massima di abbattimento è quindi limitata a 2,20 m.

Nelle aree di faglia e nelle aree vicine (classe 4), a causa dei sovraccarichi profondi, la lunghezza di

Abschlagslänge auf 1.0 m bis 1.30 m beschränkt.

4.13.6 Vortriebsablauf

Der Tunnelquerschnitt wird unterteilt in Kalotte und Strosse (Regelquerschnitt HT ohne Sohlgewölbe) bzw. in Kalotte, Strosse und Sohle (bei Regelquerschnitt HT mit Sohlgewölbe). Die Gebirgseigenschaften lassen die Ausführung einer horizontalen Kalottensohle zu.

Der Strossenvortrieb folgt in der Regel mit der doppelten Kalottenabschlagslänge dem Kalottenvortrieb in vorgegebenen maximalen Abständen nach.

In Störzonen und deren Nahbereichen beträgt dieser Abstand max. 60 m. Die Sohle wird in diesen Bereichen in 2,20 m - 4,40 m Abschnitten in Abständen von max. 20 m zur Strosse nachgezogen.

4.14 VERBINDUNGSTUNNEL OST (4.4 / AT-VT-XX-O)

4.14.1 Geometrie

Für diesen Vortriebsabschnitt ist der Regelquerschnitt VT-RV und im Bereich Nischen der Regelquerschnitt VT-AV vorgesehen.

Für das Regelprofil ohne Sohlgewölbe kommt eine flache Sohle mit einer Sohlplatte zur Ausführung.

Für den Einmündungsblock der Wendenische ist das Regelprofil VT-AV mit Sohlgewölbe vorgesehen. Es handelt sich um ein tiefes Sohlgewölbe ohne Längsteilung mit einem Stich von ca. 1,58 m.

4.14.2 Spritzbetonschale

Laut geotechnischem Längsschnitt ist in diesem Bereich weitesgehend ein GVT 2 zu erwarten. Daraus ergibt sich eine Spritbetondicke von 15 cm - 20 cm 1-lagig bewehrt. Die Ortsbrust wird mit 3 cm Spiritzbeton vor schwerkraftbedingten Herausfallen von Kluftkörpern gesichert.

Der Abschnitt wird voraussichtlich von mehreren Störungen durchschlagen. Für diese Bereiche ist meist der GVT 3 prognostiziert. Hier ist eine Spritzbetonstärke von 20 cm - 25 cm mit 1-lagiger Bewehrung erforderlich. Bei höhren Konvergenzen kann nach Bedarf auch 2-lagig bewehrt werden. Die Ortsbrust ist mit 5 cm Spritzbeton vor schwerkrafbedigten Herausfallen von Kluftkörpern zu sichern.

abbattimento è ridotta a 1,0 – 1,30 m.

4.13.6 Avanzamento dello scavo

La sezione della galleria si divide in calotta e strozzo (sezione tipo galleria principale senza arco rovescio) ovvero calotta, strozzo e suola (sezione tipo della galleria principale con arco rovescio). Le caratteristiche dell'ammasso nella maggior parte delle aree consentono la realizzazione di una calotta orizzontale.

L'avanzamento dello strozzo generalmente avviene con la lunghezza di abbattimento doppia rispetto alla calotta, a distanza massima dalla calotta prevista.

Nelle aree di faglia e nelle aree vicine, tale distanza è di massimo 60 m. La soletta in queste aree viene realizzata in tratti di 2,20 m – 4,40 m, a distanza di massimo 20 m dallo strozzo.

4.14 GALLERIA DI COLLEGAMENTO EST (4.4 / AT-VT-XX-O)

4.14.1 Geometria

Per queste tratte di avanzamento è prevista la sezione tipo VT-RV e nell'area delle nicchie la sezione tipo VT-AV.

Per la sezione tipo senza arco rovescio si utilizza un fondo piatto con platea.

Per il blocco di imbocco delle nicchie di precedenza si prevede la sezione tipo VT-AV con arco rovescio. Si tratta di un arco rovescio profondo senza divisione longitudinale, con passo di circa 1,58 m.

4.14.2 Rivestimento in spritz-beton

Secondo il profilo longitudinale geotecnico in quest'area si attende la classe 2. Ne risulta un'armatura di spritzbeton di 15 - 20 cm, strato singolo. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 3 cm.

La tratta viene presumibilmente attraversata da diverse faglie. Per queste aree si attende prevalentemente la classe 3. È necessaria un'armatura con strato singolo di spritzbeton da 20 - 25 cm. In caso di elevate convergenze, se necessario si può utilizzare uno strato doppio. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 5 cm.

4.14.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

GVT 2:

Mörtelanker L = 4,00 m in Firste und Ulme

GVT 3:

Mörtelanker L = 4,00 m – 6,00 m in Firste und Ulme

4.14.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

In der GVT 2 kann bei guten Verhältnissen auf eine Bogensicherung und vorauseilende Sicherung verzichtet werden.

Bei schlechteren Verhältnissen innerhalb der GVT 2 und bei GVT 3 werden zur Verhinderung größerer Nachbrüche Gitterbögen gestellt und sind unvermörtelte Spiesse (4,00 m) nach Bedarf vorgesehen.

4.14.5 Abschlagslänge

Die Gebirgsbeanspruchung liegt unter der Gebirgsfestigkeit. Für diesen Gebirgsbereich werden daher geringe Verformungen im cm-Bereich erwartet. Die Abschlagslänge kann unter ungestörten Bedingungen in der Kalotte 1,70 m bis 2,20 m betragen, die Strosse wird mit der jeweils doppelten Abschlagslänge aufgefahren.

Durch die Einschränkung des Vortriebes zur Einhaltung von Grenzwerten für zulässige Schwinggeschwindigkeiten (Erschütterung) können die Abschlagslängen von 1,70 m bzw. 2,20 m auf max. 1,00 m reduziert werden.

In Gebirgsbereichen mit höherem Zerlegungsgrad kommt es im ungesicherten Vortriebsbereich zu vermehrten Blockversagen in der Laibung. Hier wird die Abschlagslänge auf 1,30 m – 1,70 m reduziert.

In Störungszonen und störungsnahen Bereichen übersteigt die Gebirgsbeantspruchung die Gebirgsfestigkeit. Es kommt zu größeren Mehrausbrüchen bzw. Nachbrüchen und plastischen Deformationen. Hier beträgt die Abschlagslänge max. 1,30 m.

Die Abschlagslängen für den Sohlausbruch liegen zwischen 4,40 m – 12,00 m.

4.14.6 Vortriebsablauf

Der Tunnelquerschnitt wird unterteilt in Kalotte, Strosse und Sohle. Die Gebirgseigenschaften lassen im überwiegenden Bereich die Ausführung als horizontale

4.14.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

Classe 2:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m su tetto e piedritti

Classe 3:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto e piedritti

4.14.4 Centine/preconsolidamento

Nella classe 2 in caso di condizioni favorevoli si possono evitare le centine e il consolidamento preventivo.

In condizioni sfavorevoli, con le classi 2 e 3 per evitare distacchi di grandi dimensioni si prevedono reticolati di centine e elementi in acciaio non cementati con malta.

4.14.5 Lunghezza di avanzamento

La sollecitazione dell'ammasso è inferiore alla resistena. Queste quest'area si attendono quindi scarse deformazioni, delle dimensioni di qualche cm. La lunghezza di abbattimento, in condizioni normali, può essere di 1,70 m – 2,20 m, per lo strozzo le lunghezze di abbattimento saranno rispettivamente il doppio.

A causa delle limitazioni dell'avanzamento del cunicolo per mantenere i valori limite della velocità consentita (scosse) le lunghezze di abbattimento possono essere ridotte da 1,70 m ovvero 2,20 m a un massimo di 1,00 m.

Nelle aree di ammasso con elevatoo grado di fratturazione, nelle aree non consolidate si presenta un maggio numero di distaccamento di blocchi nell'intradosso. Qui la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,30 m – 1,70 m.

Nelle aree di faglia e le aree vicine, la sollecitazione dell'ammasso ne supera la stabilità, e si verificano quindi fratturazioni di grandi dimensioni e deformazioni plastiche. Qui la lunghezza di abbattimento è di 1,30 m.

La lunghezza di abbattimento per la soletta è tra 4,40 m e 12,00 m.

4.14.6 Avanzamento dello scavo

La sezione della galleria si divide in calotta, strozzo e suola. Le caratteristiche dell'ammasso nella maggior parte delle aree consentono la realizzazione di una

Kalottensohle zu.

Der Strossenvortrieb folgt in der Regel mit der doppelten Kalottenabschlagslänge dem Kalottenvortrieb in vorgegebenen Abständen von max. 200 m nach.

In Störzonen und deren Randbereichen reduziert sich der Abstand auf max. 50 m.

4.15 VERBINDUNGSRAMPE OST (4.5 / AT-VR-XX-O)

4.15.1 Geometrie

Für diesen Vortriebsabschnitt ist der Regelquerschnitt RS-RR, im Einbindebereich zum AT-VT-xx-O der Regelquerschnitt RVT-AV und im Einbindebereich zur Ableitung ES-ZS der Regelquerschnitt RS-AR vorgesehen.

Für das Regelprofil ohne Sohlgewölbe kommt eine flache Sohle mit einer Sohlplatte zur Ausführung.

4.15.2 Spritzbetonschale

Laut geotechnischem Längsschnitt ist in diesem Bereich weitesgehend ein GVT 2 zu erwarten. Daraus ergibt sich eine Spritbetondicke von 15 cm - 20 cm 1-lagig bewehrt. Die Ortsbrust wird mit 3 cm Spiritzbeton vor schwerkraftbedingten Herausfallen von Kluftkörpern gesichert.

Der Abschnitt wird voraussichtlich von zwei Störungen durchschlagen. Für diese Bereiche ist meist der GVT 3 prognostiziert. Hier ist eine Spritzbetonstärke von 20 cm - 25 cm mit 1-lagiger Bewehrung erforderlich. Bei höhren Konvergenzen kann nach Bedarf auch 2-lagig bewehrt werden. Die Ortsbrust ist mit 5 cm Spritzbeton vor schwerkrafbedigten Herausfallen von Kluftkörpern zu sichern.

4.15.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

<u>GVT 2:</u>

Mörtelanker L = 4,00 m in Firste und Ulme

<u>GVT 3:</u>

Mörtelanker L = 4,00 m – 6,00 m in Firste und Ulme

4.15.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

In der GVT 2 kann bei guten Verhältnissen auf eine Bogensicherung und vorauseilende Sicherung verzichtet werden.

calotta orizzontale.

L'avanzamento dello strozzo generalmente avviene con la lunghezza di abbattimento doppia rispetto alla calotta, a distanza dalla calotta di massimo 200 m.

Nelle aree di faglia e delle aree marginali la distanza si riduce a massimo 50 m.

4.15 RAMPA DI COLLEGAMENTO EST (4.5 / AT-VR-XX-O)

4.15.1 Geometria

Per questo tratto si prevede la sezione tipo RS-RR, nell'area di allacciamento al AT-VT-xx-O la sezione tipo RVT-AV e nell'area di allacciamento alla diramazione ES-ZS la sezione tipo RS-AR.

Per la sezione tipo senza arco rovescio si utilizza un fondo piatto con platea.

4.15.2 Rivestimento in spritz-beton

Secondo il profilo longitudinale geotecnico in quest'area si attende la classe 2. Ne risulta un'armatura di spritzbeton di 15 - 20 cm, strato singolo. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 3 cm.

La tratta viene presumibilmente attraversata da due faglie. Per queste aree si attende prevalentemente la classe 3. È necessaria un'armatura con strato singolo di spritzbeton da 20 - 25 cm. In caso di elevate convergenze, se necessario si può utilizzare uno strato doppio. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 5 cm.

4.15.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

<u>Classe 2</u>:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m su tetto e piedritti

<u>Classe 3:</u>

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto e piedritti

4.15.4 Centine/preconsolidamento

Nella classe 2 in caso di condizioni favorevoli si possono evitare le centine e il consolidamento preventivo.

Bei schlechteren Verhältnissen innerhalb der GVT 2 und bei GVT 3 werden zur Verhinderung größerer Nachbrüche Gitterbögen gestellt und sind unvermörtelte Spiesse (4,00 m) nach Bedarf vorgesehen.

4.15.5 Abschlagslänge

Die Gebirgsbeanspruchung liegt unter der Gebirgsfestigkeit. Für diesen Gebirgsbereich werden daher geringe Verformungen im cm-Bereich erwartet. Die Abschlagslänge kann unter ungestörten Bedingungen in der Kalotte für den Regelquerschnitt RS-RR 1,70 m bis 3,00 m betragen, die Strosse wird mit der jeweils doppelten Abschlagslänge aufgefahren.

Für die Regelquerschnitte AT-AV und RS-AR ist bei einem GVT 2 eine Abschlaglänge von 1,70 m bis 2,20 m vorgesehen.

Durch die Einschränkung des Stollenvortriebes zur Einhaltung von Grenzwerten für zulässige Schwinggeschwindigkeiten (Erschütterung) können die Abschlagslängen von 1,70 m bzw. 3,00 m auf max. 1,00 m reduziert werden.

In Gebirgsbereichen mit höherem Zerlegungsgrad kommt es im ungesicherten Vortriebsbereich zu vermehrten Blockversagen in der Laibung. Hier wird die Abschlagslänge auf 1,30 m – 1,70 m reduziert.

In Störungszonen und störungsnahen Bereichen übersteigt die Gebirgsbeantspruchung die Gebirgsfestigkeit. Es kommt zu größeren Mehrausbrüchen bzw. Nachbrüchen und plastischen Deformationen. Hier beträgt die Abschlagslänge max. 1,30 m.

Die Abschlagslängen für den Sohlausbruch liegen zwischen 4,40 m – 12,00 m.

4.15.6 Vortriebsablauf

Die Regelquerschnitte RS-RR und RS-AR werden auf Grund des kleinen Querschnitts als Vollausbruch aufgefahren.

Der Regelquerscnitt VT-AV wird unterteilt in Kalotte, Strosse und Sohle. Bei guten Gebirgseigenschaften kann eine horizontale Kalottensohle ausgeführt werden.

Der Strossenvortrieb folgt in der Regel mit der doppelten Kalottenabschlagslänge dem Kalottenvortrieb.

4.16 AUFWEITUNGSBAUWERK VERBINDUNGSTUNNEL WEST (4.6 / AT-HT-AW-W)

4.16.1 Geometrie

In condizioni sfavorevoli, con le classi 2 e 3 per evitare distacchi di grandi dimensioni si prevedono reticolati di centine e elementi in acciaio non cementati con malta in caso di necessità (4,00 m).

4.15.5 Lunghezza di avanzamento

La sollecitazione dell'ammasso è inferiore alla resistena. Queste quest'area si attendono quindi scarse deformazioni, delle dimensioni di qualche cm. La lunghezza di abbattimento, in condizioni normali, in calotta con la seione tipo RS-RR può essere di 1,70 m – 3,30 m, per lo strozzo le lunghezze di abbattimento saranno rispettivamente il doppio.

Per le sezioni tipo AT-AV e RS-AR con classe 2 si prevede una lunghezza di abbattimento di 1,70 m – 2,20 m.

A causa delle limitazioni dell'avanzamento del cunicolo per mantenere i valori limite della velocità consentita (scosse) le lunghezze di abbattimento possono essere ridotte da 1,70 m ovvero 3.00 m a un massimo di 1,00 m.

Nelle aree di ammasso con elevatoo grado di fratturazione, nelle aree non consolidate si presenta un maggio numero di distaccamento di blocchi nell'intradosso. Qui la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,30 m – 1,70 m.

Nelle aree di faglia e le aree vicine, la sollecitazione dell'ammasso ne supera la stabilità, e si verificano quindi fratturazioni di grandi dimensioni e deformazioni plastiche. Qui la lunghezza di abbattimento è di 1,30 m.

La lunghezza di abbattimento per la soletta è tra 4,40 m e 12,00 m.

4.15.6 Avanzamento dello scavo

A causa delle ridotte dimensioni della sezione, le sezioni tipo RS_RR e RS-AR saranno scavi a sezione piena.

La sezione tipo VT-AV sarà divisa in calotta, strozzo e suola. Se l'ammasso è in buone condizioni, si può realizzare una calotta con fondo orizzontale.

L'avanzamento dello strozzo generalmente avviene con la lunghezza di abbattimento doppia rispetto alla calotta.

4.16 OPERA DI ALLARGAMENTO GALLERIA DI COLLEGAMENTO OVEST (4.6 / AT-HT-AW-W)

4.16.1 Geometria

Für das Aufweitungsbauwerk – Verbindungstunnel West sind folgende Regelquerschnitte vorgesehen:

- VT-RV
- VT-AV
- VT-AW3
- HT RH

Für alle Regelprofile in diesem Abschnitt wird ein tiefes Sohlgewölbe ohne Längsteilung vorgesehen.

Per l'opera di allargamento – galleria di collegamento ovest, sono previste le seguenti sezioni tipo:

- VT-RV
- VT-AV
- VT-AW3
- HT RH

Per tutte le sezioni tipo di questo tratto si prevede un arco rovescio piatto senza divisione longitudinale.

4.16.2 Spritzbetonschale

In den günstigeren Gebirgsbereichen (GVT2) wird eine Spritzbetonschale von 20 cm in der Regel mit einlagiger (bergseitiger) Bewehrung eingebaut. Die Ortsbrust wird, bei Erfordernis, mit Spritzbeton mit einer Stärke von 5 cm versiegelt.

In den (überwiegenden) Gebirgsabschnitten mit GVT 3 wird in der Regel ein Spritzbeton mit einer Stärke von 25 cm und einer bergseitiger sowie einer hohlraumseitiger Bewehrung vorgesehen. Zusätzlich erfolgt eine Versiegelung der Ortsbrust mit 5-10 cm Spritzbeton. In Störungszonen wird eine Spritzbetonschale von bis zu 30 cm Stärke eingebaut.

4.16.2 Rivestimento in spritz-beton

Nelle aree con condizioni favorevoli (classe 2) è previsto uno strato di spritzbeton da 20 cm, in genere con armatura a strato singolo (interna). Il fronte di scavo, se necessario, sarà sigillato con uno strato di spritzbeton spesso 5 cm.

Nelle aree (prevalenti) di classe 3 si prevede in genere uno strato di spritzbeton da 25 cm e un'armatura interna ed esterna. Inoltre il fronte di scavo viene sigillato con uno strato di spritzbeton di 5 cm – 10 cm. Nelle aree di faglia si poserà un guscio di spritzbeton di spessore fino a 30 cm.

4.16.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

Zur Sicherung der Tunnellaibung werden aufgrund der möglichen Entfestigung des Gebirges SN-Mörtelanker eingesetzt, bei großen Ankerlängen (9 m) Selbstbohranker. In Bereichen stark zerlegten Gebirges (Störungszonen) kommen zusätzlich Selbstbohranker zur Ortsbruststabilisierung zum Einsatz.

<u>GVT 2:</u>

SN-Mörtelanker L = 4.0 m und L = 6.0 m in Firste

SN-Mörtelanker L = 4.0 m in Ulme

<u>GVT 3:</u>

SN-Mörtelanker L=4.0 m und L=6.0 m in Firste und Ulme

Selbstbohranker L= 9.0 m in Firste

Selbstbohranker L=12 m zur Ortsbrustsicherung

4.16.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

Per il consolidamento dell'intradosso della galleria, a causa dei possibili detensionamenti dell'ammasso, si istalleranno anche bulloni SN, con lunghezze maggiori (9 m) bulloni autoperforanti. Nelle aree con ammasso fortemente fratturato (zone di faglia) si utilizzano inoltre bulloni autoperforanti per stabilizzare il fronte di scavo.

<u>Classe 2</u>:

Bulloni SN cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto

Bulloni SN cementati con malta L = 4,0 nei piedritti

<u>Classe 3:</u>

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto e piedritti

Bulloni autoperforanti L = 9,0 sul tetto

Bulloni autoperforanti L = 12 m per il consolidamento del

versante

4.16.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

Zur Verhinderung von größeren Nachbrüchen werden stets Gitterbögen und in der Regel auch Spieße (L = 4 m) eingebaut.

4.16.4 Centine/preconsolidamento

Per evitare grossi distacchi si istallano sempre centine reticolari e generalmente anche elementi in acciaio (L = 4 m).

4.16.5 Abschlagslänge

Aufgrund der Überlagerungen von 450 m – 480 m kommt es in hohlraumnahen Bereichen zu einer deutlichen Überbeanspruchung. Diese führt einerseits zu Verformungen im Bereich von mehreren cm und andererseits zu Nachbrüchen im First- und Ulmbereich im ungestützten Vortriebsbereich. Die Abschlagslängen werden daher auf max. 1.70 m begrenzt.

In Störungszonen und deren Nahbereichen wird zufolge der tiefreichenden Überbeanspruchungen die Abschlagslänge auf 1.0 m bis 1.30 m verringert.

4.16.5 Lunghezza di avanzamento

A causa di coperture di 450 – 480 m nelle aree vicine al cavo si ha un forte sovraccarico, che causa deformazioni nelle dimensioni di 3 – 4 cm e distacchi doprattutto nell'area di calotta e dell'imposta nelle aree di avanzamento prive di sostegno. Le lunghezze di abbattimento vengono limitate a massimo 1,70 m.

Nelle aree con ammasso di classe 3, a causa dei sovraccarichi profondi, la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,0 – 1,30 m.

4.16.6 Vortriebsablauf

Der Tunnelquerschnitt wird unterteilt in Kalotte, Strosse und Sohle. Die Gebirgseigenschaften lassen die Ausführung einer horizontalen Kalottensohle zu.

Der Strossenvortrieb folgt in der Regel mit der doppelten Kalottenabschlagslänge dem Kalottenvortrieb in vorgegebenen Abständen von max. 100 m nach.

Die Sohle wird in 4.40 m – 6.60 m Abschnitten in Abständen von max. 20 m zur Strosse nachgezogen.

4.16.6 Avanzamento dello scavo

La sezione della galleria si divide in calotta, strozzo e suola. Le caratteristiche dell'ammasso nella maggior parte delle aree consentono la realizzazione di una calotta orizzontale.

L'avanzamento dello strozzo generalmente avviene con la lunghezza di abbattimento doppia rispetto alla calotta, a distanza dalla calotta di massimo 100 m.

La suola si realizza a tratti di massimo 4,40 – 6,60 m a distanza di massimo 20 m.

4.17 HAUPTTUNNEL WEST (4.7 / AT-VT-RH-W)

4.17.1 Geometrie

Für das Regelprofil ohne Sohlgewölbe kommt eine flache Sohle mit einer Sohlplatte zur Ausführung.

Für das Regelprofil mit Sohlgewölbe ist ein tiefes Sohlgewölbe ohne Längsteilung mit einem Stich von ca. 1 m vorgesehen.

4.17 GALLERIA PRINCIPALE OVEST (4.7 / AT-VT-RH-W)

4.17.1 Geometria

Per la sezione tipo senza arco rovescio si utilizza un fondo piatto con platea.

Per la sezione tipo con arco rovescio si prevede un arco rovescio piatto senza divisione longitudinale con passo di circa 1 m.

4.17.2 Spritzbetonschale

4.17.2 Rivestimento in spritz-beton

In den günstigeren Gebirgsbereichen (GVT2) ist eine Spritzbetonschale von 20 cm mit einlagiger Bewehrung vorgesehen. Die Ortsbrust wird, bei Erfordernis, mit Spritzbeton mit einer Stärke von 3 cm – 5 cm versiegelt.

In den Gebirgsbereichen mit einem höheren Spannungsniveau (GVT3) erfolgt eine Verstärkung der Spritzbetonschale auf 25 cm, die Bewehrung wird stets zweilagig ausgeführt. Die Ortsbrust wird mit 5 cm – 10 cm Spritzbeton versiegelt.

Nelle aree con condizioni favorevoli (classe 2) è previsto uno strato singolo di spritzbeton da 20 cm. Il fronte di scavo, se necessario, sarà sigillato con uno strato di spritzbeton spesso 3 – 5 cm.

Nelle aree con elevato livello tensionale (classe 3) lo strato di spritzbeton viene rinforzato fino a 25 cm, l'armatura sarà sempre a doppio strato. Il fronte di scavo viene sigillato con uno strato di spritzbeton di 5 cm – 10 cm.

4.17.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

Zur Sicherung der Tunnellaibung werden aufgrund der möglichen Entfestigung des Gebirges SN-Mörtelanker eingesetzt. In Bereichen stark zerlegten Gebirges (Störungszonen) kommen zusätzlich Selbstbohranker zur Ortsbruststabilisierung zum Einsatz.

<u>GVT 2:</u>

SN-Mörtelanker L = 4.0 m in Firste und Ulme

<u>GVT 3:</u>

SN-Mörtelanker L = 4.0 m und L = 6.0 m in Firste sowie L = 4.0 m in Ulme

Selbstbohranker L=12 m zur Ortsbrustsicherung

4.17.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

Per il consolidamento dell'intradosso della galleria, a causa dei possibili detensionamenti dell'ammasso, si istalleranno anche bulloni SN. Nelle aree con ammasso fortemente fratturato (zone di faglia) si utilizzano inoltre bulloni autoperforanti per stabilizzare il fronte di scavo.

<u>Classe 2</u>:

Bulloni SN cementati con malta L = 4,0 m su tetto e piedritti

<u>Classe 3:</u>

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto e L = 4,0 sui piedritti

Bulloni autoperforanti L = 12 m per il consolidamento del versante

4.17.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

In Störungszonen und deren Randbereichen werden zur Verhinderung von größeren Nachbrüchen Gitterbögen und Spieße (L = 4 m) eingebaut

4.17.4 Centine/preconsolidamento

Nelle aree di faglia e nelle aree marginali per evitare grandi distacchi si istalleranno centine reticolari e elementi in acciaio (L = 4 m).

4.17.5 Abschlagslänge

Die Überlagerung von 400 – 470 m bedingt hohlraumnahe Überbeanspruchungen verbunden mit spannungsbedingter Entfestigung des Gebirges sowie gefügebedingten Ausbrüchen. Die Abschlagslängen werden daher auf max. 1.70 m begrenzt.

In Störungszonen und in deren Nahbereichen ist zufolge der tiefreichenden Überbeanspruchungen die Abschlagslänge auf 1.0 m bis 1.30 m zu verringern.

4.17.5 Lunghezza di avanzamento

Una copertura di 400 – 470 m causa sovraccarichi vicini al cavo, legati a detensionamenti dell'ammasso dovuti alla tensione e a rotture di origine geomeccanica. La lunghezza di abbattimento in questo punto è limitata a massimo 1,70 m.

Nelle aree di faglia e nelle aree vicine, a causa dei sovraccarichi profondi, la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,0 – 1,30 m.

4.17.6 Vortriebsablauf

Der Tunnelquerschnitt wird unterteilt in Kalotte und Strosse (Regelquerschnitt HT ohne Sohlgewölbe) bzw. in Kalotte, Strosse und Sohle (bei Regelquerschnitt HT mit Sohlgewölbe). Die Gebirgseigenschaften lassen die Ausführung einer horizontalen Kalottensohle zu.

Der Strossenvortrieb folgt in der Regel mit der doppelten Kalottenabschlagslänge dem Kalottenvortrieb in vorgegebenen Abständen von max. 100 m nach.

Die Sohle wird in 4.40 m – 12.0 m Abschnitten in Abständen von max. 20 m zur Strosse nachgezogen.

4.17.6 Avanzamento dello scavo

La sezione della galleria si divide in calotta e strozzo (sezione tipo galleria principale senza arco rovescio) ovvero calotta, strozzo e suola (sezione tipo della galleria principale con arco rovescio). Le caratteristiche dell'ammasso nella maggior parte delle aree consentono la realizzazione di una calotta orizzontale.

L'avanzamento dello strozzo generalmente avviene con la lunghezza di abbattimento doppia rispetto alla calotta, a distanza dalla calotta di massimo 100 m.

La suola si realizza a tratti di massimo 4,40 – 12,0 m a distanza di massimo 20 m.

4.18 VERBINDUNGSTUNNEL WEST (4.8 / AT-VT-XX-W)

4.18.1 Geometrie

Für diesen Vortriebsabschnitt ist der Regelquerschnitt VT-RV und im Bereich der Nischen der Regelquerschnitt VT-AV vorgesehen.

Für das Regelprofil ohne Sohlgewölbe kommt eine flache Sohle mit einer Sohlplatte zur Ausführung.

Für den Einmündungsblock der Wendenischen ist das Regelprofil VT-AV mit Sohlgewölbe vorgesehen. Es handelt sich um ein tiefes Sohlgewölbe ohne Längsteilung mit einem Stich von ca. 1,58 m.

4.18.2 Spritzbetonschale

Laut geotechnischem Längsschnitt ist in diesem Bereich weitesgehend ein GVT 2 zu erwarten. Daraus ergibt sich eine Spritbetondicke von 15 cm - 20 cm 1-lagig bewehrt. Die Ortsbrust wird mit 3 cm Spiritzbeton vor schwerkraftbedingten Herausfallen von Kluftkörpern gesichert.

Der Abschnitt wird voraussichtlich von mehreren Störungen durchschlagen. Für diese Bereiche ist meist der GVT 3 prognostiziert. Hier ist eine Spritzbetonstärke von 20 cm - 25 cm mit 1-lagiger Bewehrung erforderlich. Bei höhren Konvergenzen kann nach Bedarf auch 2-lagig bewehrt werden. Die Ortsbrust ist mit 5 cm Spritzbeton vor schwerkrafbedigten Herausfallen von Kluftkörpern zu sichern.

4.18.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

4.18 GALLERIA DI COLLEGAMENTO OVEST (4.8 / AT-VT-XX-W)

4.18.1 Geometria

Per queso tratto è prevista la sezione tipo VT-RV e nell'area delle nicchie la sezione tipo VT-AV.

Per la sezione tipo senza arco rovescio si utilizza un fondo piatto con platea.

Per il blocco di imbocco delle nicchie di precedenza è prevista la sezione tipo VT-AV co arco rovescio. Si tratta di un arco rovescio profondo senza divisione longitudinale, con passo di circa 1,58 m.

4.18.2 Rivestimento in spritz-beton

Secondo il profilo longitudinale geotecnico in quest'area si attende la classe 2. Ne risulta un'armatura di spritzbeton di 15 - 20 cm, strato singolo. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 3 cm.

La tratta viene presumibilmente attraversata da diverse faglie. Per queste aree si attende prevalentemente la classe 3. È necessaria un'armatura con strato singolo di spritzbeton da 20 - 25 cm. In caso di elevate convergenze, se necessario si può utilizzare uno strato doppio. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 5 cm.

4.18.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

GVT 2:

Mörtelanker L = 4,00 m in Firste und Ulme

GVT 3:

Mörtelanker L = 4,00 m – 6,00 m in Firste und Ulme

Classe 2:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m su tetto e piedritti

Classe 3:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto e piedritti

4.18.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

In der GVT 2 kann bei guten Verhältnissen auf eine Bogensicherung und vorauseilende Sicherung verzichtet werden.

Bei schlechteren Verhältnissen innerhalb der GVT 2 und bei GVT 3 werden zur Verhinderung größerer Nachbrüche Gitterbögen gestellt und sind unvermörtelte Spiesse (4,00 m) nach Bedarf vorgesehen.

4.18.4 Centine/preconsolidamento

Nella classe 2 in caso di condizioni favorevoli si possono evitare le centine e il consolidamento preventivo.

In condizioni sfavorevoli, con le classi 2 e 3 per evitare distacchi di grandi dimensioni si prevedono reticolati di centine e elementi in acciaio non cementati con malta in caso di necessità (4,00 m).

4.18.5 Abschlagslänge

Die Gebirgsbeanspruchung liegt unter der Gebirgsfestigkeit. Für diesen Gebirgsbereich werden daher geringe Verformungen im cm-Bereich erwartet. Die Abschlagslänge kann unter ungestörten Bedingungen in der Kalotte 1,70 m bis 2,20 m betragen, die Strosse wird mit der jeweils doppelten Abschlagslänge aufgefahren.

Durch die Einschränkung des Stollenvortriebes zur Einhaltung von Grenzwerten für zulässige Schwinggeschwindigkeiten (Erschütterung) können die Abschlagslängen von 1,70 m bzw. 2,20 m auf max. 1,00 m reduziert werden.

In Gebirgsbereichen mit höherem Zerlegungsgrad kommt es im ungesicherten Vortriebsbereich zu vermehrten Blockversagen in der Laibung. Hier wird die Abschlagslänge auf 1,30 m – 1,70 m reduziert.

In Störungszonen und störungsnahen Bereichen übersteigt die Gebirgsbeantspruchung die Gebirgsfestigkeit. Es kommt zu größeren Mehrausbrüchen bzw. Nachbrüchen und plastischen Deformationen. Hier beträgt die Abschlagslänge max. 1,30 m.

Die Abschlagslängen für den Sohlausbruch liegen zwischen 4,40 m – 12,00 m.

4.18.5 Lunghezza di avanzamento

La sollecitazione dell'ammasso è inferiore alla resistena. Queste quest'area si attendono quindi scarse deformazioni, delle dimensioni di qualche cm. La lunghezza di abbattimento, in condizioni normali, può essere di 1,70 m – 2,20 m, per lo strozzo le lunghezze di abbattimento saranno rispettivamente il doppio.

A causa delle limitazioni dell'avanzamento del cunicolo per mantenere i valori limite della velocità consentita (scosse) le lunghezze di abbattimento possono essere ridotte da 1,70 m ovvero 2,20 m a un massimo di 1,00 m.

Nelle aree di ammasso con elevatoo grado di fratturazione, nelle aree non consolidate si presenta un maggio numero di distaccamento di blocchi nell'intradosso. Qui la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,30 m – 1,70 m.

Nelle aree di faglia e le aree vicine, la sollecitazione dell'ammasso ne supera la stabilità, e si verificano quindi fratturazioni di grandi dimesnioni e deformazioni plastiche. Qui la lunghezza di abbattimento è di 1,30 m.

La lunghezza di abbattimento per la soletta è tra 4,40 m e 12,00 m.

4.18.6 Vortriebsablauf

Der Tunnelquerschnitt wird unterteilt in Kalotte, Strosse und Sohle. Die Gebirgseigenschaften lassen im überwiegenden Bereich die Ausführung als horizontale Kalottensohle zu.

Der Strossenvortrieb folgt in der Regel mit der doppelten

4.18.6 Avanzamento dello scavo

La sezione della galleria si divide in calotta, strozzo e suola. Le caratteristiche dell'ammasso nella maggior parte delle aree consentono la realizzazione di una calotta orizzontale.

L'avanzamento dello strozzo generalmente avviene con

Kalottenabschlagslänge dem Kalottenvortrieb in vorgegebenen Abständen von max. 300 m nach.

In Störzonen und deren Randbereichen reduziert sich der Abstand auf max. 200 m.

4.19 VERBINDUNGSRAMPE WEST (4.9 / AT-VR-XX-W)

4.19.1 Geometrie

Für diesen Vortriebsabschnitt ist der Regelquerschnitt RS-RR, im Einbindebereich zum AT-VT-xx-W der Regelquerschnitt RVT-AV und im Einbindebereich zur Ableitung ES-ZS der Regelquerschnitt RS-AR vorgesehen.

Für das Regelprofil ohne Sohlgewölbe kommt eine flache Sohle mit einer Sohlplatte zur Ausführung.

4.19.2 Spritzbetonschale

Laut geotechnischem Längsschnitt ist in diesem Bereich weitesgehend ein GVT 2 zu erwarten. Daraus ergibt sich eine Spritbetondicke von 15 cm - 20 cm 1-lagig bewehrt. Die Ortsbrust wird mit 3 cm Spiritzbeton vor schwerkraftbedingten Herausfallen von Kluftkörpern gesichert.

Der Abschnitt wird voraussichtlich von zwei Störungen durchschlagen. Für diese Bereiche ist meist der GVT 3 prognostiziert. Hier ist eine Spritzbetonstärke von 20 cm - 25 cm mit 1-lagiger Bewehrung erforderlich. Bei höhren Konvergenzen kann nach Bedarf auch 2-lagig bewehrt werden. Die Ortsbrust ist mit 5 cm Spritzbeton vor schwerkrafbedigten Herausfallen von Kluftkörpern zu sichern.

4.19.3 Systemankerung

Eine Systemankerung ist für alle Gebirgsverhaltenstypen erforderlich.

<u>GVT 2:</u>

Mörtelanker L = 4,00 m in Firste und Ulme

<u>GVT 3:</u>

Mörtelanker L = 4,00 m – 6,00 m in Firste und Ulme

4.19.4 Tunnelbögen / vorauseilende Sicherung

In der GVT 2 kann bei guten Verhältnissen auf eine Bogensicherung und vorauseilende Sicherung verzichtet werden.

Bei schlechteren Verhältnissen innerhalb der GVT 2 und bei GVT 3 werden zur Verhinderung größerer Nachbrüche Gitterbögen gestellt und sind unvermörtelte Spiesse

la lunghezza di abbattimento doppia rispetto alla calotta, a distanza dalla calotta di massimo 300 m.

Nelle aree di faglia e delle aree marginali la distanza si riduce a massimo 200 m.

4.19 RAMPA DI COLLEGAMENTO OVEST (4.9 / AT-VR-XX-W)

4.19.1 Geometria

Per questo tratto di prevede la sezione tipo RS-RR, nell'area di allacciamento al AT-VT-xx_w la sezione tipo AV-AT e nell'area di allacciamento alla diramazione ES-ZS la sezione tipo RS-AR.

Per la sezione tipo senza arco rovescio si utilizza un fondo piatto con platea.

4.19.2 Rivestimento in spritz-beton

Secondo il profilo longitudinale geotecnico in quest'area si attende la classe 2. Ne risulta un'armatura di spritzbeton di 15 - 20 cm, strato singolo. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 3 cm.

La tratta viene presumibilmente attraversata da due faglie. Per queste aree si attende prevalentemente la classe 3. È necessaria un'armatura con strato singolo di spritzbeton da 20 - 25 cm. In caso di elevate convergenze, se necessario si può utilizzare uno strato doppio. Il fronte di scavo viene protetto da cadute isolate dovute alla gravità con uno strato di spritzbeton di 5 cm.

4.19.3 Ancoraggio del sistema

Per tutte le classi di ammasso è necessario l'ancoraggio del sistema.

<u>Classe 2</u>:

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m su tetto e piedritti

<u>Classe 3:</u>

Bulloni cementati con malta L = 4,0 m – 6 m su tetto e piedritti

4.19.4 Centine/preconsolidamento

Nella classe 2 in caso di condizioni favorevoli si possono evitare le centine e il consolidamento preventivo.

In condizioni sfavorevoli, con le classi 2 e 3 per evitare distacchi di grandi dimensioni si prevedono reticolati di centine e elementi in acciaio non cementati con malta in

(4,00 m) nach Bedarf vorgesehen.

4.19.5 Abschlagslänge

Die Gebirgsbeanspruchung liegt unter der Gebirgsfestigkeit. Für diesen Gebirgsbereich werden daher geringe Verformungen im cm-Bereich erwartet. Die Abschlagslänge kann unter ungestörten Bedingungen in der Kalotte für den Regelquerschnitt RS-RR 1,70 m bis 3,00 m betragen, die Strosse wird mit der jeweils doppelten Abschlagslänge aufgefahren.

Für die Regelquerschnitte AT-AV und RS-AR ist bei einem GVT 2 eine Abschlaglänge von 1,70 m bis 2,20 m vorgesehen.

Durch die Einschränkung des Stollenvortriebes zur Einhaltung von Grenzwerten für zulässige Schwinggeschwindigkeiten (Erschütterung) können die Abschlagslängen von 1,70 m bzw. 3,00 m auf max. 1,00 m reduziert werden.

In Gebirgsbereichen mit höherem Zerlegungsgrad kommt es im ungesicherten Vortriebsbereich zu vermehrten Blockversagen in der Laibung. Hier wird die Abschlagslänge auf 1,30 m – 1,70 m reduziert.

In Störungszonen und störungsnahen Bereichen übersteigt die Gebirgsbeantspruchung die Gebirgsfestigkeit. Es kommt zu größeren Mehrausbrüchen bzw. Nachbrüchen und plastischen Deformationen. Hier beträgt die Abschlagslänge max. 1,30 m.

Die Abschlagslängen für den Sohlausbruch liegen zwischen 4,40 m – 12,00 m.

4.19.6 Vortriebsablauf

Die Regelquerschnitte RS-RR und RS-AR werden auf Grund des kleinen Querschnitts als Vollausbruch aufgefahren.

Der Regelquerscnitt VT-AV wird unterteilt in Kalotte, Strosse und Sohle. Bei guten Gebirgseigenschaften kann eine horizontale Kalottensohle ausgeführt werden.

Der Strossenvortrieb folgt in der Regel mit der doppelten Kalottenabschlagslänge dem Kalottenvortrieb.

caso di necessità (4,00 m).

4.19.5 Lunghezza di avanzamento

La sollecitazione dell'ammasso è inferiore alla resistena. Queste quest'area si attendono quindi scarse deformazioni, delle dimensioni di qualche cm. La lunghezza di abbattimento, in condizioni normali, in calotta con sezione tipo RS-RR, può essere di 1,70 m – 3,00 m, per lo strozzo le lunghezze di abbattimento saranno rispettivamente il doppio.

Per le sezioni tipo AT-AV e RS-AR con la classe 2 è previta una lughezza di abbattimento di 1,70 – 2,20 m.

A causa delle limitazioni dell'avanzamento del cunicolo per mantenere i valori limite della velocità consentita (scosse) le lunghezze di abbattimento possono essere ridotte da 1,70 m ovvero 3,30 m a un massimo di 1,00 m.

Nelle aree di ammasso con elevatoo grado di fratturazione, nelle aree non consolidate si presenta un maggio numero di distaccamento di blocchi nell'intradosso. Qui la lunghezza di abbattimento è ridotta a 1,30 m – 1,70 m.

Nelle aree di faglia e le aree vicine, la sollecitazione dell'ammasso ne supera la stabilità, e si verificano quindi deformazioni plastiche. Qui la lunghezza di abbattimento è di 1,30 m.

La lunghezza di abbattimento per la soletta è tra 4,40 m e 12,00 m.

4.19.6 Avanzamento dello scavo

A causa delle ridotte dimensioni della sezione, le sezioni tipo RS-RR e RS-AR saranno scavi a sezione piena.

La sezione tipo VT-AV sarà divisa in calotta, strozzo e suola. Se l'ammasso è in buone condizioni, si può realizzare una calotta con fondo orizzontale.

L'avanzamento dello strozzo generalmente avviene con la lunghezza di abbattimento doppia rispetto alla calotta.

5 KRITERIEN ZUR AUSBAUFESTLEGUNG

5.1 ALLGEMEINES

5 CRITERI PER LA DEFINIZIONE DELLO SCAVO

5.1 GENERALITÀ

Die Kriterien zur Ausbaufestlegung sind, wie im Tunnelbautechnischen Rahmenplan angegeben und auf das Systemverhalten im Ausbruchbereich abgestimmt.

Es wird darauf hingewiesen, daß im geotechnischen Längsschnitt eingetragene Störungen nur ungefähre Positionierungen darstellen. Zudem können zusätzliche Störungen die Bauwerksquerschnitte durchschlagen.

Die angeführten Kriterien gelten für den Rettungsstollen Tulfes, die Verbindungstrassen und alle Querverbindungen.

5.2 KRITERIEN FÜR DEN AUSBRUCH DER KALOTTE UND STROSSE

Für nachbrüchiges Gebirge (GVT 2) sind Ablösungen und Blockbildungen maßgebend für die Ausbaufestlegung.

Die Hohlraumverformungen sind für die Ausbaufestlegung nicht entscheidend. Aufgrund der Nachbrüchigkeit ist der Hohlraum möglichst rasch mit Spritzbeton zu versiegeln.

Für den GVT 3 ist mit einer Entfestigung bei starker Zerlegung zu rechnen und somit eine hohlraumnahe Bruchzone zu erwarten. Die Verformungen können wegen ihres geringen Ausmaßes nur ergänzend als Kriterium dienen.

Für den GVT 4, der überwiegend in Störungszonen erwartet wird, sind vor allem die Verformungen als Kriterium heranzuziehen. Die angegebenen Radialverformungen beziehen sich auf den Ausbruch des Gesamtquerschnitts.

Bei GVT 8 ist eine Entfestigung des Lockermaterials zu erwarten. Dieser Mechanismus führt zu einem Anstieg der Radialverformungen. Damit können diese Verformungen als Kriterium herangezogen werden. In diesem Fall sind die Verformungen soweit möglich zu minimieren.

Der GVT 9 liegt vor, wenn Lockermaterial entweder kohäsionslos ist oder wassergesättigt und aus der Laibung oder der Ortsbrust herausfließt. Hier kann es v.a. bis zur Endfestigkeit des Spritzbetons zu erheblichen Verformungen kommen. Maßnahmen zur Minimierung der Verformungen sind sofort zu ergreifen.

5.3 KRITERIEN FÜR DIE WAHL DES SOHLAUSBAUS

I criteri per la definizione dello scavo, come indicato nel programma quadro per la realizzazione di opere in sotterraneo, sono da ricondursi al comportamento del sistema nell'area di scavo.

Si precisa che non è stato possibile individuare l'ubicazione delle zone di faglia e che, a prescindere dalle aree di avanzamento, si possono incontrare spesso in punti diversi.

I criteri indicati si applicano al cunicolo esplorativo di Innsbruck-Arental, al cunicolo ZSS e alla galleria ZT Ahrental.

5.2 CRITERI PER LO SCAVO DELLA CALOTTA E DELLO STROZZO

Per quanto riguarda le rocce friabili (classe di roccia 2), determinanti per la definizione dello scavo sono i distacchi e le formazioni di blocchi.

Le deformazioni del cavo, invece, non sono fondamentali. Considerata la friabilità della roccia, la cavità deve essere sigillata il più rapidamente possibile con spritz-beton.

Nella classe di roccia 3 si può facilmente assumere la presenza di un cedimento con forte disgregazione e quindi prevedere una zona di rottura in prossimità del cavo. Le deformazioni, considerate le loro ridotte dimensioni, possono fungere solo da criterio secondario.

Nella classe di roccia 4, riscontrabile prevalentemente in zone di faglia, le deformazioni costituiscono il criterio principale. Le deformazioni radiali indicate si riferiscono allo scavo della sezione piena.

Nella classe di roccia 8 si può facilmente assumere la presenza di un cedimento del materiale sciolto. Tale meccanismo comporta un aumento delle deformazioni radiali. Tali deformazioni, pertanto, possono essere considerate come un valido criterio. In questo caso, le deformazioni vanno, per quanto possibile, minimizzate.

La classe 9 rappresenta il caso in cui il materiale sciolto è privo di corsione o saturo di acqua, e scivola dall'intradosso o dal fronte di scavo. In questo caso si possono presentare, soprattutto fino al detensionamento dello spritzbeton, deformazioni importanti. Si devono attuare immediatamente interventi per minimizzare le deformazioni.

5.3 CRITERI PER LA SCELTA DELLO SCAVO DELLA SOLETTA

5.3.1 Rettungsstollen

In den Lockergesteinsbereichen ist durchgehend ein Sohlgewölbe geplant.

In den Bereichen mit gestörtem und hochgeradig zerlegtem Gebirge (GVT 4, GVT 11) ist ein Sohlgewölbe optional vorgesehen. Kriterien für diese Maßnahmen sind das Gebirgsverhalten ohne Stützmittel und nicht abklingende Radialverschiebungen.

Im Bereich, wo der Rettungsstollen den Inntaltunnel unterfährt ist durchgehend ein Sohlgewölbe geplant.

5.3.2 Verbindungstunnel

In den Bereichen mit gestörtem und hochgeradig zerlegtem Gebirge ist ein Sohlgewölbe optional vorgesehen. Kriterien für diese Maßnahmen sind das Gebirgsverhalten ohne Stützmittel und nicht abklingende Radialverschiebungen. Zu erwarten ist dieses Verhalten v.a. bei dem GVT 4 und breiten Störungszonen des GVT 3.

Im Bereich von Einmündungen anderer Stollenbauwerke und der Wendenischen ist der Einmündungsblock mit einem Sohlgewölbe ausgelegt.

5.3.1 Cunicolo di soccorso

Nelle aree di materiale sciolto è previsto un arco rovescio continuo.

Nelle aree con ammasso rovinato o fortemente frantumato (classe 4, classe 11) l'arco rovescio è opzionale. I criteri per la scelta di questo intervento sono il comportamento dell'ammasso senza mezzi di sostegno e deformazioni radiali non esaurite.

Nelle aree in cui il cunicolo di soccorso passa sotto la galleria Inntal è previsto un arco rovescio continuo.

5.3.3 Galleria di collegamento

Nelle aree con ammasso rovinato o fortemente frantumato l'arco rovescio è opzionale. I criteri per la scelta di questo intervento sono il comportamento dell'ammasso senza mezzi di sostegno e deformazioni radiali non esaurite. Questo comportamento si attende soprattutto in corrispondenza della classe 4 e in faglie di grandi dimensioni della classe 3.

Nelle aree di imbocco in altri cunicoli e nelle piazzole di precedenze il blocco di imbocco avrà un arco rovescio.

6 TUNNELBAUTECHNISCHER RAHMENPLAN

6.1 ALLGEMEINES

Der Tunnelbautechnische Rahmenplan wurde in tabellarischer Form erstellt und liegt im Anhang bei. Er dient gemäß ÖGG Richtlinie der übersichtlichen Darstellung der Ergebnisse der Geomechanischen Planung und beinhaltet im gegenständlichen Fall folgende Angaben:

- Zuordnung der GA's zum Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich
- Vorgaben für den Ausbruch und für die Stützmaßnahmen
- Warnwerte
- Zusätzliche Maßnahmen beim Erreichen der Warnwerte

Die Kombinationen dieser Bereiche (illustriert durch Querschnitt und Längsschnitt) sind charakteristische Kennwerte zugeordnet, die gemeinsam mit der

6 PROGRAMMA QUADRO PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE IN SOTTERRANEO

6.1 GENERALITÀ

Il programma quadro per la realizzazione delle opere in sotterraneo è stato realizzato sotto forma di tabella ed è disponibile in allegato. In conformità alla direttiva ÖGG, tale programma mira a offrire una rappresentazione di insieme dei risultati della progettazione geomeccanica e comprende, nel caso di specie, i dati seguenti:

- assegnazione dei tipi di ammasso roccioso alcomportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento
- valori predefiniti relativi allo scavo e agli interventidi sostegno
- valori di soglia
- ulteriori misure da effettuare al raggiungimentodei valori di soglia

Alle combinazioni di queste aree (illustrate con sezioni trasversali e longitudinali) sono assegnati valori caratteristici che, assieme alla copertura, definiscono il comportamento

Überlagerung das Systemverhalten im Ausbruchbereich bestimmen. Aus der Kombination der Parameter wurde abgeleitet, mit welcher Stützung das Systemverhalten im Ausbruchsbereich in der Regel („wahrscheinlich“) beherrscht wird.

Die angeführten Maßnahmen für Ausbruch und Stützung sind als Mindestanforderungen zu betrachten, vor Ort festzulegende Stützmittel sind getrennt angegeben. Die Grenzwerte der Warnstufe beziehen sich auf die jeweils beschriebene Ausbaufestlegung.

In Störzonen ist mit einer Kombination von Bereichen mit unterschiedlichen charakteristischen Kennwerten zu rechnen.

Es wird darauf hingewiesen, dass eine Lokalisierung der Störzonen in den einzelnen Gebirgsbereichen nicht möglich ist, da diese nicht auf die Homogenbereiche abgestimmt sind. Das Gebirgsverhalten innerhalb der Störzonen ist außerdem weitgehend von den umgebenden Gebirgsarten unbeeinflusst.

6.2 WARNWERTE

Im gegenständlichen Projekt wird ein Warnwert definiert, der als Grenze für den Einsatz von Zusatzmaßnahmen heranzuziehen ist.

Es wird darauf hingewiesen, dass Zusatzmaßnahmen nicht unbedingt erforderlich sind, wenn der Warnwert im Einzelfall, z.B. ein Überschreiten der Deformationsgrenze an einem Messquerschnitt, überschritten wird. Eine nähere Beobachtung ist jedoch dringend zu empfehlen.

Bei gefügebedingten Nachbrüchen und hohlraumnaher Überbeanspruchung ist das Ausmaß der Nachbrüche, die unmittelbar nach dem Abschlag abgeschätzt werden müssen, maßgebend für die Ausbaufestlegung. Weitere Warnzeichen sind z.B. Risse im Spritzbeton und die Beanspruchung der Ankerplatten.

Neben den Radialdeformationen, die einen laufenden Vergleich (Soll-Ist-Vergleich) mit den Grenzwerten zulassen, sind weitere Warnkriterien wie Rissbildung angegeben, die bei der Festlegung der Stützmaßnahmen zu beachten sind.

Das wirtschaftliche Optimieren der Stützmaßnahmen ist von den Warnkriterien abzuleiten. Liegen die Beobachtungen deutlich unter der Warnstufe, sollen die Stützmaßnahmen zurück genommen werden.

nell’area di scavo. A partire dalla combinazione dei parametri è stato possibile determinare con quale struttura di sostegno di norma (“probabilmente”) si domina il comportamento del sistema nell’area di scavo.

Gli interventi indicati per lo scavo e il sostegno sono da intendersi come prescrizioni minime, cui vanno ad aggiungersi le opere di rinforzo da stabilirsi in loco, che sono indicate separatamente. I valori limite del livello soglia si riferiscono alla definizione dello scavo di volta in volta descritta.

In zone di faglia bisogna tenere conto di una combinazione di aree con valori caratteristici diversi.

Si precisa che nelle singole aree dell’ammasso roccioso non è possibile localizzare le zone di faglia, in quanto queste non sono contemplate nel modello delle zone omogenee. Il comportamento dell’ammasso roccioso all’interno delle zone di faglia, inoltre, non è sostanzialmente influenzato dai tipi di ammasso circostanti.

6.2 CRITERI DI SOGLIA

Nel presente progetto viene definito un valore di soglia, da prendersi come riferimento per l’adozione di ulteriori misure.

Si osserva che non sono strettamente necessarie misure aggiuntive quando il valore di allarme viene superato una volta volta, per esempio in caso di superamento isolato dei limiti di deformazione in una sezione di misurazione. È tuttavia necessaria un’attenta osservazione.

In caso di rotture di origine geotecnica e sovraccarichi vicini al cavo, la quantità di rotture, che deve essere valutata subito dopo l‘abbattimento, è determinante per la definizione dello scavo. Ulteriori segnali di allarme sono per es. crepe nell spritzbeton e il sovracarico delle piastre di ancoraggio.

Oltre alle deformazioni radiali, che consentono un confronto continuo con i valori limite (confronto tra valori teorici e reali), sono indicati anche altri criteri, quale la formazione di fessurazioni e crepe, da considerarsi ai fini della definizione delle opere di sostegno.

L’ottimizzazione in termini economici delle opere di sostegno è connessa ai criteri di soglia. Se dalle osservazioni risulta che si è chiaramente al di sotto del livello di soglia, è opportuno sospendere gli interventi di sostegno.

7 ERMITTLUNG DER VORTRIEBSKLASSEN

Es gilt ÖNORM B 2203 – 1.

7 DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI SCAVO

Si fa riferimento alla ÖNORM B 2203 – 1.

8 TUNNELBAUTECHNISCHER RAHMENPLAN

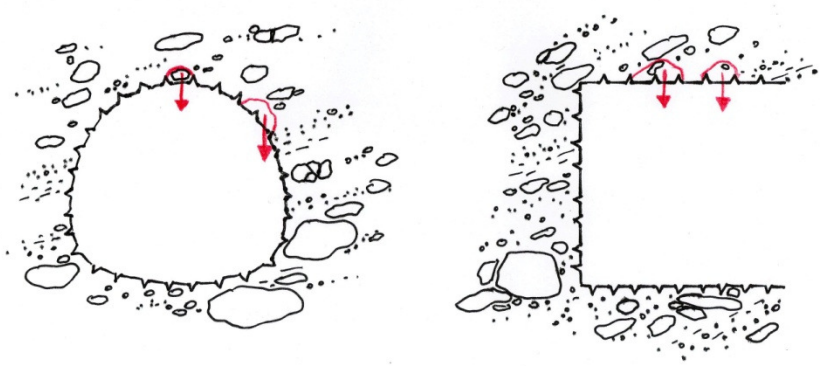
8.1 VORTRIEB 1.1, 1.2, 1.3, 1.9 UND 1.10

8 PIANO QUADRO PER LA COSTRUZIONE DELLA GALLERIA

8.1 AVANZAMENTO 1.1, 1.2, 1.3 E 1.10

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 1	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung/copertura:	3 - 210 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	6
Orientierung der Haupttrennflächen:	keine Trennflächen vorhanden
Orientamento delle discontinuità:	nessun zona divisoria presente
Gebirgsbeanspruchung:	standfest
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	stabile
Bergwassereinfluß:	Veränderung der Konsestenz
Influenza delle acque ipogee:	
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitative Ablösungen im Firstbereich von Komponenten aller Korngröße
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia gravitativa nella zona del colmo di calotta di componenti di tutte le dimensioni dei granelli.

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

		Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito [°]	41		
Kohösion	Coesione [MPa]	0,5		

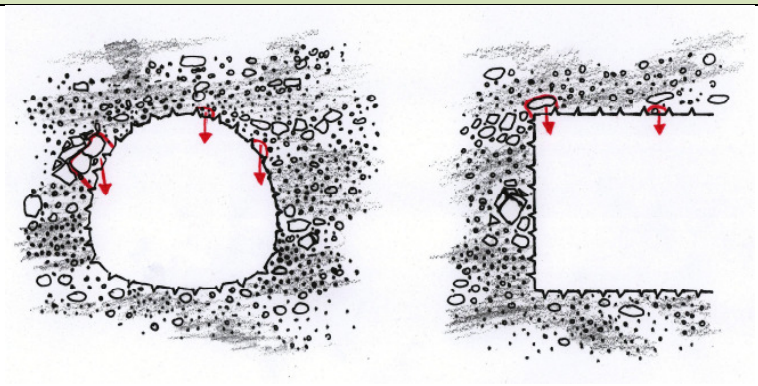
Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile

Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	IBO 280 KN; L = 4,00 m	IBO 280 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	IBO, L = 4,00 m	IBO, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 4,40 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Spritzbeton / fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, IBO 280KN; L = 6,00 m, Reduzierung der Ringschlußdistanz ancoraggio aggiuntivo, IBO 280KN; L = 6,00 m, riduzione della distanza di chiusa anello	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 1	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung/copertura:	3 - 210 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	7
Orientierung der Haupttrennflächen: Orientamento delle discontinuità:	vereinzelt steilstehende Kleinklüfte
Gebirgsbeanspruchung: Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	standfest stabile
Bergwassereinfluß: Influenza delle acque ipogee:	keiner assente
Quelldruck Pressione di rigonfiamento:	keiner assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitative Ablösungen im Firstbereich von Komponenten und Kluftkörper
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia gravitativa nella zona del colmo di calotta di componenti

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

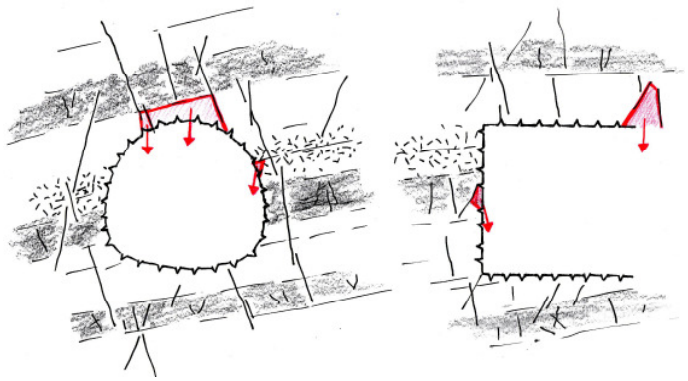
		Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel Angolo di attrito	[°]	35		
Kohösion Coesione	[MPa]	1,2		

Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	IBO 280 KN; L = 4,00 m	IBO 280 KN; L = 4,00 m

Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	IBO, L = 4,00 m	IBO, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 4,40 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Spritzbeton / fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, IBO 280 KN; L = 6,00 m, Reduzierung der Ringschlußdistanz ancoraggio aggiuntivo, IBO 280 KN; L = 6,00 m, riduzione della distanza di chiusa anello	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 1	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung/copertura:	68 - 292 m		
Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	8, 9 & 10
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen

Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediament ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	standfest
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	stabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitative Ablösungen im Firstbereich von kleineren Kluftkörpern
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia gravitativa nella zona del colmo di calotta

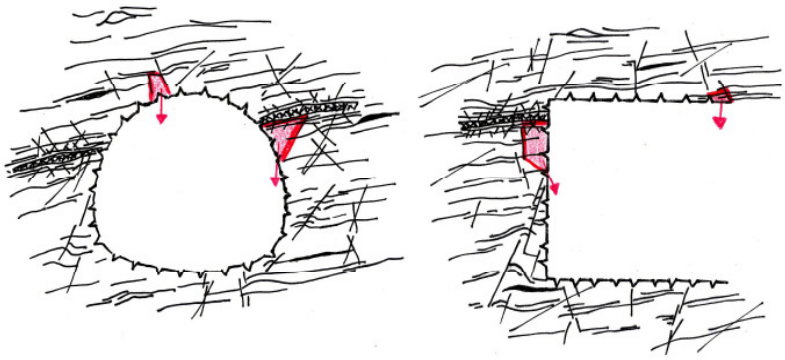
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso			
	Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel Angolo di attrito [°]	37	36	38
Kohösion Coesione [MPa]	12,7	10,7	15,0

Ausbau / Misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 3,0 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,15 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseit: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	-
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	Rohrreibungsanker 100 kN, L = 3,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 3 cm	-
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	-
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	Radialdefomation nicht maßgebend / deformazione radiale non determinante	
Warnwert / Valore di allerta	> 30 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla	

	struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250KN; L = 6,00 m, Spritzbeton verstärken Ancoraggio aggiuntivo SN 250KN; L = 6,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 1	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung/copertura:	68 - 320 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	12 & 15
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediament ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	standfest
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitative Ablösungen im Firstbereich von kleineren Kluftkörpern
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia gravitativa nella zona del colmo di calotta

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

		Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel Angolo di attrito	[°]	34	34	34
Kohösion Coesione	[MPa]	3,0	1,4	4,5

Ausbau / Misure di sostegno

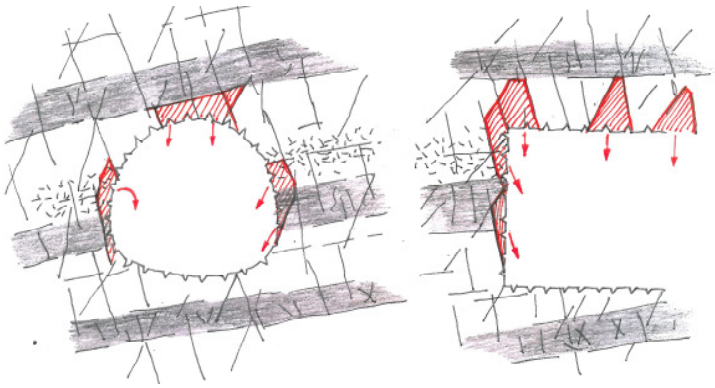
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 3,0 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,15 cm

Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseit: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	-
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	Rohrreibungsanker 100 kN, L = 3,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 3 cm	-
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	-
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	Radialdefomation nicht maßgebend / deformazione radiale non determinante	
Warnwert / Valore di allerta	> 30 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250KN; L = 6,00 m, Spritzbeton verstärken Ancoraggio aggiuntivo SN 250KN; L = 6,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva	Blatt/pagina 1

Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung/copertura:	68 - 292 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	10 & 11
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediament ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	Nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Friable
Bergwassereinfluß:	Keiner
Influenza delle acque ipogee:	Assente
Quelldruck	Keiner
Pressione di rigonfiamento:	Assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitative Ablösungen im Firstbereich Kluftkörpern entlang von Trennflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia gravitativa nella zona del colmo di calotta

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

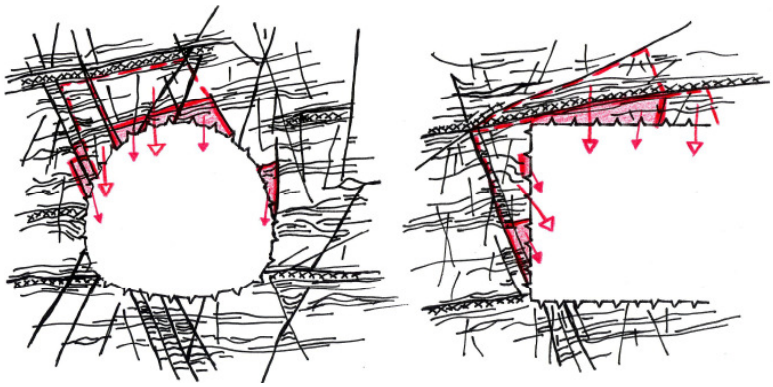
			Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	35	34	36
Kohösion	Coesione	[MPa]	4,6	4,5	4,6

Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseit: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³

Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 3 cm	SpC; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	-
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	Radialdefomation nicht maßgebend / deformazione radiale non determinante	
Warnwert / Valore di allerta	> 30 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250KN; L = 6,00 m, Spritzbeton verstärken Ancoraggio aggiuntivo SN 250KN; L = 6,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung/copertura:	68 - 320 m		
Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	13, 14, 16 & 17
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen

Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friable
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale di resistenza al taglio delle zone divisore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitatives Versagen von kleinvolumigen Blöcken entlang von Trennflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo di blocchi non voluminosi lungo le zone divisorie

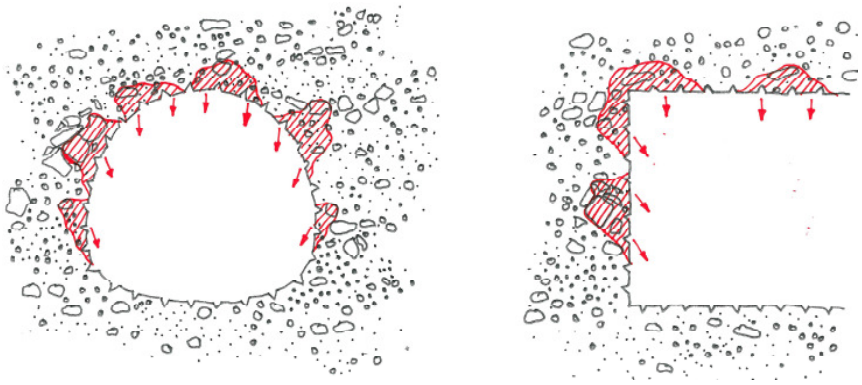
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso			
	Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel Angolo di attrito [°]	28	25	31
Kohösion Coesione [MPa]	1,6	0,6	2,8

Ausbau / Misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseit: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 3 cm	SpC; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	-
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	Radialdefomation nicht maßgebend / deformazione radiale non determinante	
Warnwert / Valore di allerta	> 30 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	

Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250KN; L = 6,00 m, Spritzbeton verstärken Ancoraggio aggiuntivo SN 250KN; L = 6,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung/copertura:	3 - 210 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	1, 2 & 5
Orientierung der Haupttrennflächen:	Keine Trennflächen vorhanden
Orientamento delle discontinuità:	Nessun Zona divisoria presente
Gebirgsbeanspruchung:	Stark nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Molto friable
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale di resistenza al taglio delle zone divisore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitatives Versagen von Blöcken entlang von Trennflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo di blocchi le zone divisorie

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

		Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel Angolo di attrito	[°]	35	30	40
Kohösion Coesione	[MPa]	0,1	0,0	0,1

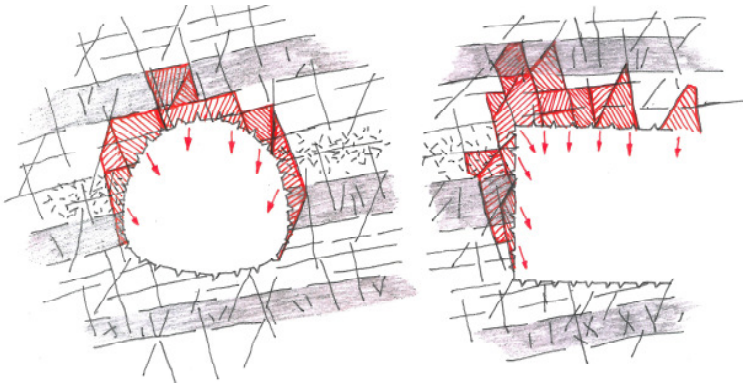
Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,00 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50

Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	IBO 280 KN; L = 4,00 m	IBO 280 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm + Anker/ancraggio, L = 12,00 m	SpC; ds = 10 cm + Anker/ancraggio, L = 12,00 m
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Vermörtelte/maltato IBO, L = 4,00 m	Vermörtelte/maltato IBO, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	wahrscheinlich/probabile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	4,40 m	4,40 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung/ Arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung/ Arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Beton / fessure nel calcestruzzo	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, IBO 280 KN; L = 6,00 m, Reduzierung der Ringschlußdistanz Ancoraggio aggiuntivo IBO 280 KN; L = 6,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung/copertura:	68 - -292 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	11
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	Stark nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Molto friable
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale di resistenza al taglio delle zone divisore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitatives Versagen von Blöcken entlang von Trennflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo di blocchi le zone divisorie

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

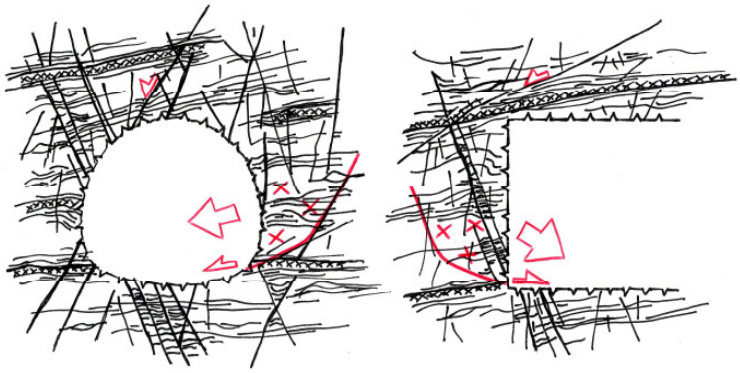
			Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	35		
Kohösion	Coesione	[MPa]	4,6		

Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,00 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³

Anker / ancoraggi	IBO 280 KN; L = 4,00 m	IBO 280 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm + Anker/ancraggio, L = 12,00 m	SpC; ds = 10 cm + Anker/ancraggio, L = 12,00 m
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Vermörtelte/maltato IBO, L = 4,00 m	Vermörtelte/maltato IBO, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	wahrscheinlich/probabile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	4,40 m	4,40 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung/ Arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung/ Arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Beton / fessure nel calcestruzzo	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, IBO 280 KN; L = 6,00 m, Reduzierung der Ringschlußdistanz Ancoraggio aggiuntivo IBO 280 KN; L = 6,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung/copertura:	68 - 320 m		
Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart	16, 17, 18, 19, 20, 21 & 22

Tipo amasso roccioso:	
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	Stark nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Molto friable
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale di resistenza al taglio delle zone divisore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitatives Versagen von Blöcken entlang von Trennflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo di blocchi le zone divisorie

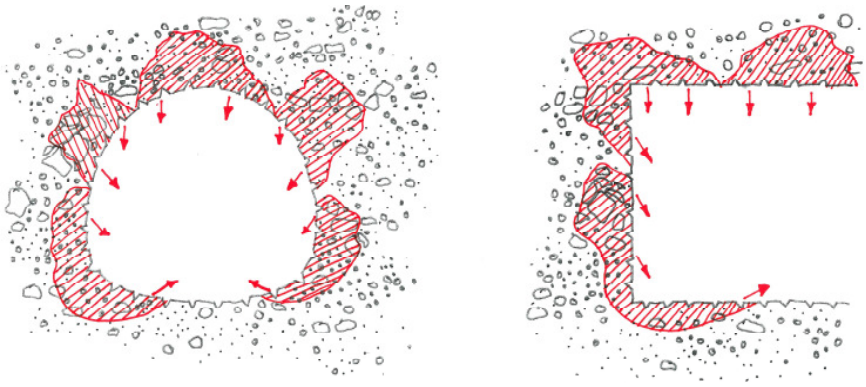
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso			
	Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel Angolo di attrito [°]	26	24	27
Kohösion Coesione [MPa]	0,4	0,3	0,7

Ausbau / Misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,00 m	SN 250 kN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 3 cm	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Unvermörtelte Spiesse /infliaggi non cementati,L = 4,00 m	Unvermörtelte Spiesse /infliaggi non cementati,L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	wahrscheinlich/probabile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	12,00 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	0,20 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	Sohlgewölbe ohne Längsteilung/ Arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation / deformazione	< 40 mm	

radiale	
Warnwert / Valore di allerta	> 40 mm, Risse im Beton / fessure nel calcestruzzo
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 6,00 m, Reduzierung der Ringschlußdistanz Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 6,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva	Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 4	Querschnittstyp / tipo di sezione: RS-RR
Überlagerung/copertura:	3 - 290 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	1, 2, 5 & 6
Orientierung der Haupttrennflächen:	Keine Trennflächen vorhanden
Orientamento delle discontinuità:	Nessun zona divisioria presente
Gebirgsbeanspruchung:	dunkhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	spingente
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Tiefgreifende Ablösung in der Firste und den Ulmen, platische Verformung besonders in den Ulmen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

		Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel Angolo di attrito	[°]	36	30	41
Kohösion Coesione	[MPa]	0,2	0,0	0,5

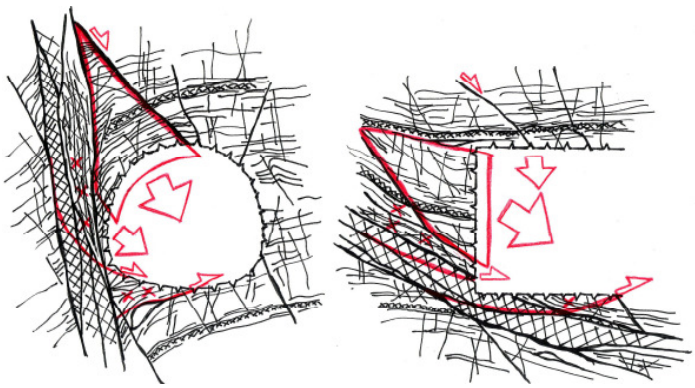
Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di	max. 1,30 m	max. 1,30 m

abbattimento		
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	IBO 280 KN; L = 4,00 m	IBO 280 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	IBO, L = 4,00 m	IBO, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 4,40 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Beton / fessure nel calcestruzzo	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, IBO 280 KN; L = 6,00 m, Reduzierung der Ringschlußdistanz Ancoraggio aggiuntivo IBO 280 KN; L = 6,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 4	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung/copertura:	68 - 320		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	16, 17, 18, 19 & 20
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteiles bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subvertivcale
Gebirgsbeanspruchung:	dunkhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	spingente
Bergwassereinfluß:	Reduzierung der Scherfestigkeit entlang der Trennflächen und v.a. Störungen
Influenza delle acque ipogee:	Riduzione di resistenza al taglio delle zone diversore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Verstärktes gravitatives Versagen von Blöcken entlang von Trennflächen und Störungen in der Laibung und der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo sistematico gravitativo di blocchi lungo le zone seperatori nei lati laterali e nel fronte avanzamento

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

		Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel Angolo di attrito	[°]	26	24	27
Kohösion Coesione	[MPa]	0,5	0,3	0,7

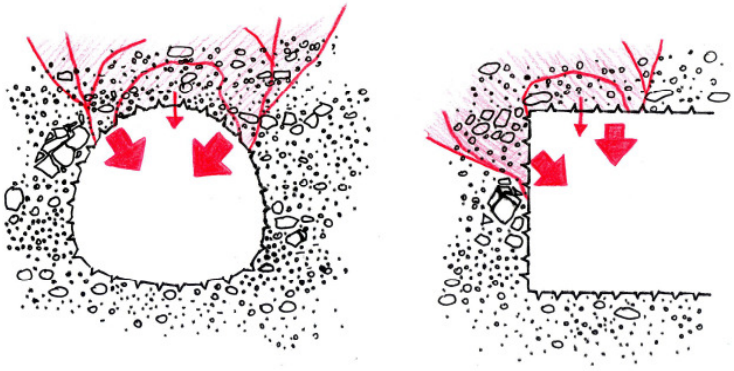
Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,30 cm, + Stauchelemente/ elementi deformabili
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50

Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,30 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	30 cm
Überprofil / Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	40 - 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 40 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avazamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 6,00 m, Reduzierung der Ringschlußdistanz Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 6,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato	

Verbindungstunnel/cunicolo di collegamento	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 7	Querschnittstyp / tipo di sezione::	RS-RR
Überlagerung/copertura:	3 - 210 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	1, 2, 3, 4 & 5
Orientierung der Haupttrennflächen:	Keine Trennflächen vorhanden
Orientamento delle discontinuità:	nessun zona divisoria presente
Gebirgsbeanspruchung:	Gebräch bis druckhaft in der Firste
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	
Bergwassereinfluß:	Reduzierung des Reibungswinkels des Materials
Influenza delle acque ipogee:	riduzione dell'angolo di attrito del materiale
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	gravitative Ablösungen im Firstbereich von Komponenten aller Korngröße
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia gravitativa nella zona del colmo di calotta di componenti di tutte le dimensioni dei granelli.

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

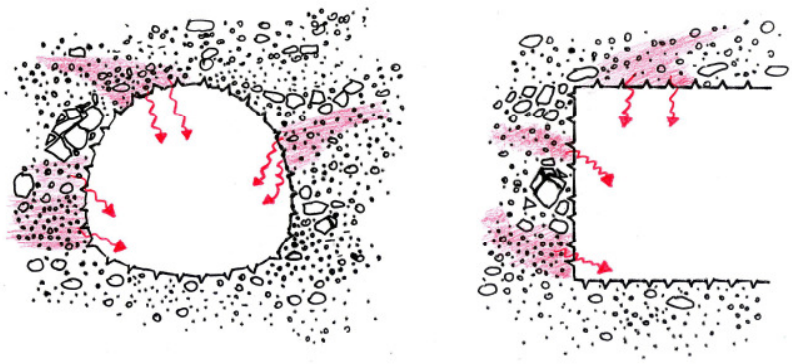
			Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	36	30	41
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,1	0,0	0,1

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,00 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	IBO 280 KN; L = 6,00 m	IBO 280 KN; L = 6,00 m

Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm + Anker/ancoraggio, L = 12 m	SpC; ds = 5 - 10 cm + Anker/ancoraggio, L = 12 m
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Rohrschirm/infilaggi, L = 14 m	Rohrschirm/infilaggi, L = 14 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge	max. 4,40 m	max. 4,40 m
Spritzbeton	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Spritzbeton / fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, IBO 280 KN; L = 6,00 m, sofortiger Ringschluß Ancoraggio aggiuntivo, IBO 280 KN; L = 6,00 m, riduzione del chiusa anello	

Verbindungstunnel/cunicolo di collegamento	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 8	Querschnittstyp / tipo di sezione::	RS-RR
Überlagerung/copertura:	3 - 75 m		
Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	2
Orientierung der Haupttrennflächen:	Keine Trennflächen vorhanden
Orientamento delle discontinuità:	nessun zona divisoria presente
Gebirgsbeanspruchung:	Rollig in Laibung und Ortsbrust

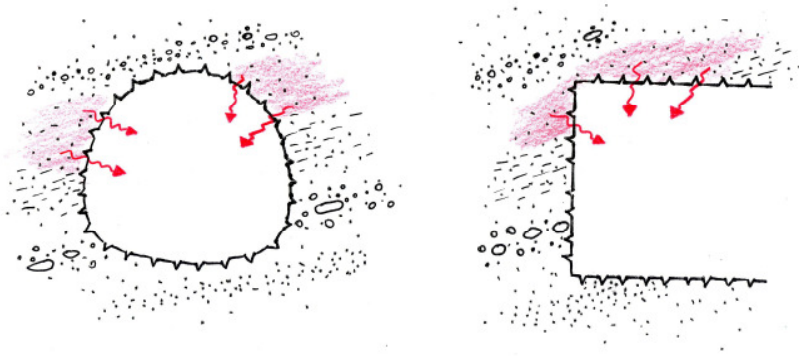
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	
Bergwassereinfluß:	Reduzierung des Reibungswinkels des Materials
Influenza delle acque ipogee:	riduzione dell'angolo di attrito del materiale
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	gravitative Ablösungen im Firstbereich von Komponenten aller Korngröße
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia gravitativa nella zona del colmo di calotta di componenti di tutte le dimensioni dei granelli.

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso			
	Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel Angolo di attrito [°]	35		
Kohösion Coesione [MPa]	0,1		

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,00 m	max. 1,00 m 3 Teilflächen
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,30 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	IBO 280 KN; L = 4,00 m	IBO 280 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 - 10 cm + Anker/ancoraggio, L = 12 m	SpC; ds = 5 - 10 cm, bewehrt + Anker/ancoraggio, L = 12 m
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Vermörtelte/ maltato IBO, L = 4,00 m	Vermörtelte/ maltato IBO, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge	max. 4,40 m	max. 2,20 m
Spritzbeton	0,25 m	0,30 m
Baustahlgitter	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Spritzbeton / fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, IBO 280 KN; L = 6,00 m, sofortiger Ringschluß Ancoraggio aggiuntivo, IBO 280 KN; L = 6,00 m, riduzione del chiusa anello	

Verbindungstunnel/cunicolo di collegamento	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 9	Querschnittstyp / tipo di sezione::	RS-RR
Überlagerung/copertura:	3 - 210 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	1 & 2
Orientierung der Haupttrennflächen: Orientamento delle discontinuità:	Keine Trennflächen vorhanden nessun zona divisoria presente
Gebirgsbeanspruchung: Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Ausfliessen aus Laibung und Ortsbrust
Bergwassereinfluß: Influenza delle acque ipogee:	Reduzierung des Reibungswinkels des Materials riduzione dell'angolo di attrito del materiale
Quelldruck Pressione di rigonfiamento:	keiner assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Flüssiger Zustand des Gebirges

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

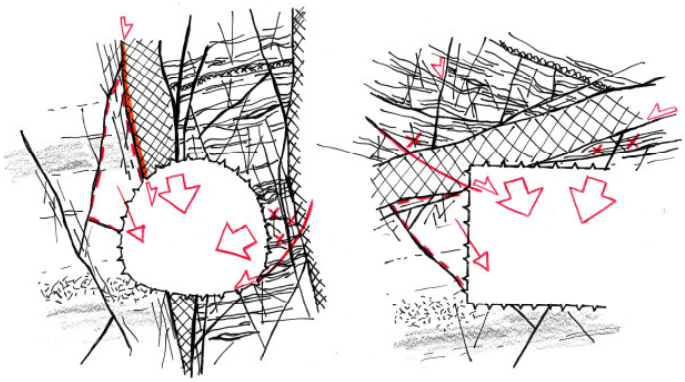
		Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel Angolo di attrito	[°]	33	30	35
Kohösion Coesione	[MPa]	0,1	0,0	0,1

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,00 m 3 Teilflächen	max. 1,00 m 5 Teilflächen
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,30 m	0,30 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	95/22/32, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	IBO 280 KN; L = 4,00 m	IBO 280 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del	SpC; ds = 5 - 10 cm, bewehrt	SpC; ds = 5 - 10 cm, bewehrt

fronte di scavo	+ Anker/ancoraggio, L = 12 m	+ Anker/ancoraggio, L = 12 m
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Vermörtelte/ maltato IBO, L = 4,00 m	Vermörtelte/ maltato IBO, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge	max. 2,20 m	max. 2,20 m
Spritzbeton	0,30 m	0,30 m
Baustahlgitter	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Spritzbeton / fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, IBO 280 KN; L = 6,00 m, sofortiger Ringschluß Ancoraggio aggiuntivo, IBO 280 KN; L = 6,00 m, riduzione del chiusa anello	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 11	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung/copertura:	68 - 320 m		
Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 & 22
Orientierung der Haupttrennflächen: Orientamento delle discontinuità:	Mittelsteiles bis saigeres Einfallen der Störungen
Gebirgsbeanspruchung: Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Gebräch bis dunkhaft

Bergwassereinfluß:	Reduzierung der Scherfestigkeit entlang der Trennflächen und v.a. Störungen, bereichsweise Änderung der Konsistenz
Influenza delle acque ipogee:	Riduzione di resistenza al taglio delle zone diversore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	ausgeprägtes Versagen von Blöcken entlang Störungen in der Laibung und der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	

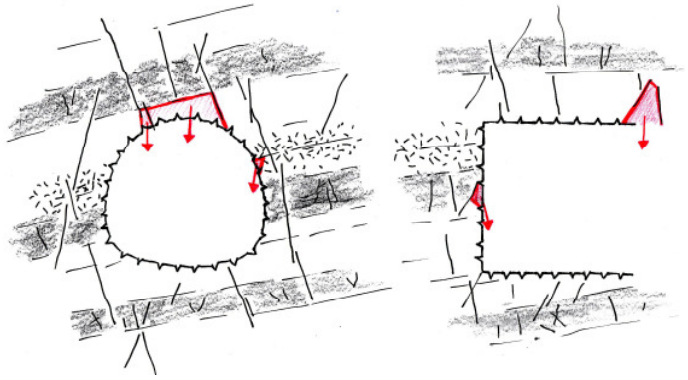
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso			
	Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel Angolo di attrito [°]	23	24	38
Kohösion Coesione [MPa]	3,8	0,3	15,0

Ausbau / Misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,00 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,30 cm, + Stauchelemente/ elementi deformabili
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	95/22/32, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 - 10 cm + Anker/ancoraggio, L = 12 m	SpC; ds = 5 - 10 cm + Anker/ancoraggio, L = 12 m
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,30 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	50 cm
Überprofil / Sovraprofilo	20 cm	15 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	40 - 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 40 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla	

	struttura nella zona non consolidata del fronte d'avazamento
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 6,00 m, Reduzierung der Ringschlußdistanz Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 6,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva	Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 1	Querschnittstyp / tipo di sezione: RS-AR
Überlagerung/copertura:	68 - 292 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	8, 9 & 10
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söhliges bis flaches Einfallen, K mittelsteiles bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un vertivale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	Standfest
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	stabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Vereinzelt gravitatives Versagen von kleinen Kluftkörpern
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo singolora di fratture piccole

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

		Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel Angolo di attrito	[°]	37	36	38
Kohösion Coesione	[MPa]	12,7	10,7	15,0

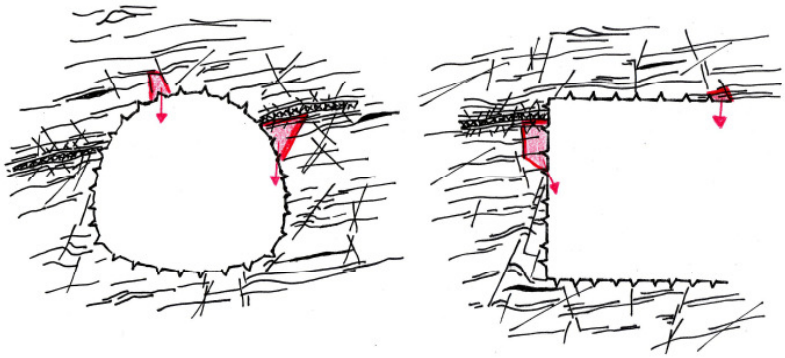
Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 2,20 m

Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,15 m	0,20 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	-	50/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	-	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	-
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	Radialdefomation nicht maßgebend / deformazione radiale non determinante	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 6,00 m, Spritzbeton verstärken Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 6,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 1	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-AR
Überlagerung/copertura:	68 - 320 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	12 & 15
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söhliges bis flaches Einfallen, K mittelsteiles bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un vertivale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	Standfest
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	stabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Vereinzelt gravitatives Versagen von kleinen Kluftkörpern
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo singolora di fratture piccole

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

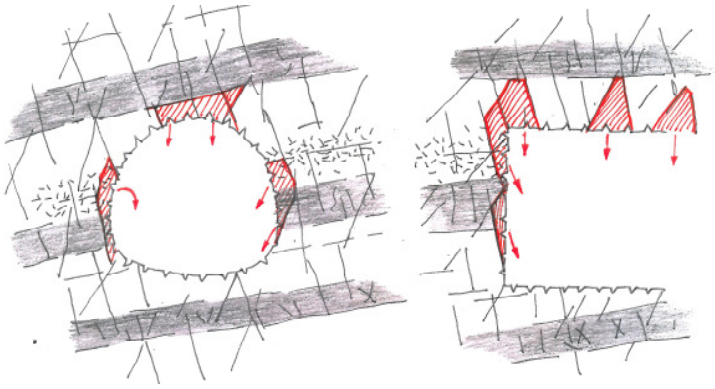
			Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	34	34	34
Kohösion	Coesione	[MPa]	3,0	1,4	4,5

Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 cm	0,15 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	-

Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm	-
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	-
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	Radialdefomation nicht maßgebend / deformazione radiale non determinante	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 6,00 m, Spritzbeton verstärken Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 6,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-AR
Überlagerung/copertura:	68 - 292 m		
Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	10 & 11
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen

Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friable
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitative Ablösungen im Firstbereich Kluftkörpern entlang von Trennflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia gravitativa nella zona del colmo di calotta

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso			
	Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel Angolo di attrito [°]	35	34	36
Kohösion Coesione [MPa]	4,6	4,5	4,6

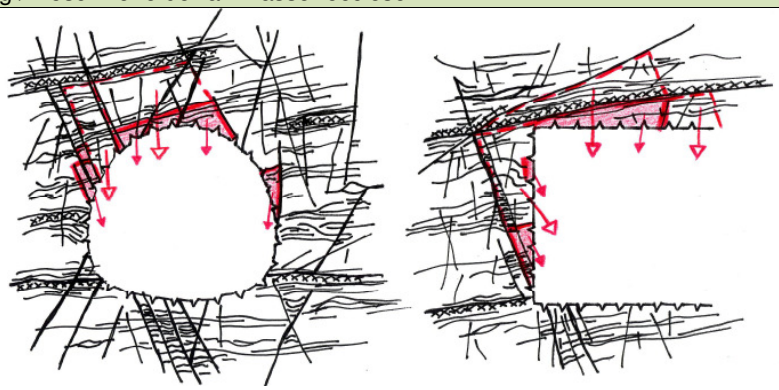
Ausbau / Misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 cm	0,20 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	50/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 3 cm	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	-

Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	Radialdefomation nicht maßgebend / deformazione radiale non determinante	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	

Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 6,00 m, Spritzbeton verstärken Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 6,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-AR
Überlagerung/copertura:	68 - 320 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	13, 14, 16 & 17
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friable
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale di resistenza al taglio delle zone divisore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitatives Versagen von kleinvolumigen Blöcken entlang von Trennflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo di blocchi non voluminosi lungo le zone divisorie

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	28	25	31
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,6	0,6	2,8

Ausbau / Misure di sostegno

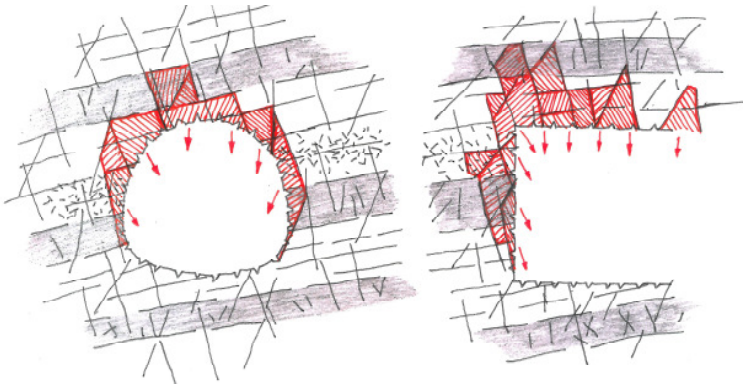
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 cm	0,20 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig: AQ 50	bergseitig: AQ 50

	sul lato esterno: AQ 50	sul lato esterno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm	SpC; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m	-
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	-
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	-
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	-
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	Radialdefomation nicht maßgebend / deformazione radiale non determinante	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 6,00 m, Spritzbeton verstärken Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 6,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva	Blatt/pagina 1

Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-AR
Überlagerung/copertura:	68 - 292 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	11
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	Stark nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Molto friable
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale di resistenza al taglio delle zone divisore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitatives Versagen von Blöcken entlang von Trennflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo di blocchi le zone divisorie

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	35		
Kohösion	Coesione	[MPa]	4,6		

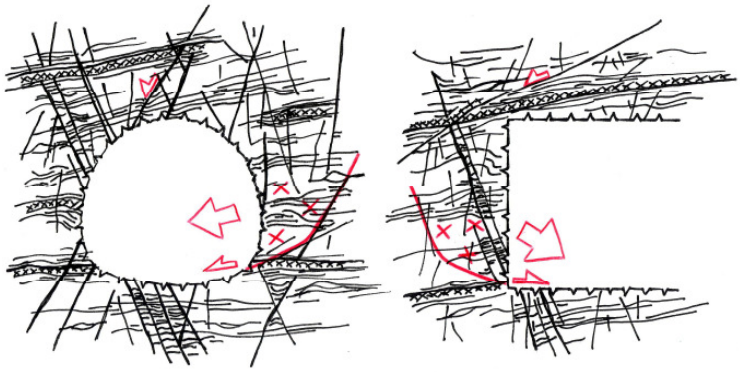
Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 cm	0,20 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³

Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 12,00 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig : AQ 50 sul lato esterno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	20 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	40 - 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 6,00 m, Reduzierung der Ringschlußdistanz Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 6,00 m, riduzione della distanza di chiusa anello	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-AR
Überlagerung/copertura:	68 - 320 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	16, 17, 18, 19, 20, 21 & 22
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	Stark nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Molto friable
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale di resistenza al taglio delle zone divisore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitatives Versagen von Blöcken entlang von Trennflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo di blocchi le zone divisorie

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	26	24	27
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,4	0,3	0,7

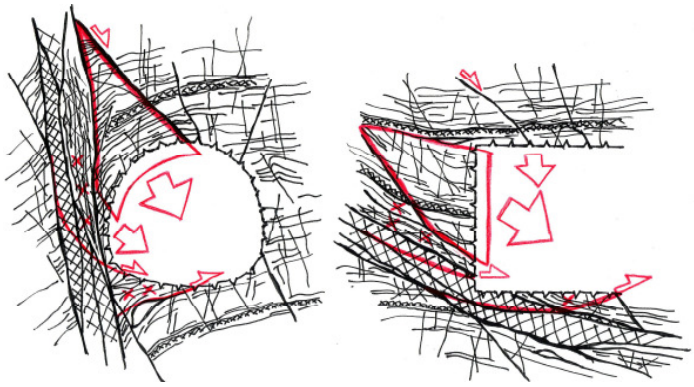
Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 cm	0,25 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³

Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm	SpC; ds = 5 - 10 cm, bewehrt + Anker/ancraggio, L = 12,00 m
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 4,40 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	40 - 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 6,00 m, Reduzierung der Ringschlußdistanz Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 6,00 m, riduzione della distanza di chiusa anello	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 4	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-AR
Überlagerung/copertura:	68 - 320 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	16, 17, 18, 19, 20, 21 & 22
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteiles bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subvertivcale
Gebirgsbeanspruchung:	dunkhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	spingente
Bergwassereinfluß:	Reduzierung der Scherfestigkeit entlang der Trennflächen und v.a. Störungen
Influenza delle acque ipogee:	Riduzione di resistenza al taglio delle zone diversore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Verstärktes gravitatives Versagen von Blöcken entlang von Trennflächen und Störungen in der Laibung und der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo sistematico gravitativo di blocchi lungo le zone seperatori nei lati laterali e nel fronte avanzamento

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

		Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito [°]	26	24	27
Kohösion	Coesione [MPa]	0,5	0,3	0,7

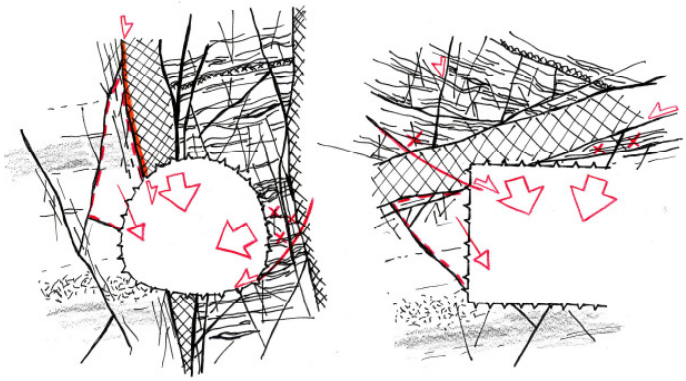
Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,00 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,30 cm + Stauchelemente / elementi deformabili	0,30 cm + Stauchelemente / elementi deformabili
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50

Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	95/22/32, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,30 m	0,30 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	25 cm	40 cm
Überprofil / Sovraprofilo	20 cm	15 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	> 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 6,00 m, Reduzierung der Ringschlußdistanz Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 6,00 m, riduzione della distanza di chiusa anello	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 11	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-AR
Überlagerung/copertura:	68 - 320 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 & 22
Orientierung der Haupttrennflächen: Orientamento delle discontinuità:	Mittelsteiles bis saigeres Einfallen der Störungen
Gebirgsbeanspruchung: Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Gebräch bis dunkhaft
Bergwassereinfluß: Influenza delle acque ipogee:	Reduzierung der Scherfestigkeit entlang der Trennflächen und v.a. Störungen, bereichsweise Änderung der Konsistenz Riduzione di resistenza al taglio delle zone diversore
Quelldruck Pressione di rigonfiamento:	keiner assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	ausgeprägtes Versagen von Blöcken entlang Störungen in der Laibung und der Ortsbrust Mittelsteiles bis saigeres Einfallen der Störungen

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

		Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito [°]	23	24	38
Kohösion	Coesione [MPa]	3,8	0,3	15,0

Ausbau / Misure di sostegno

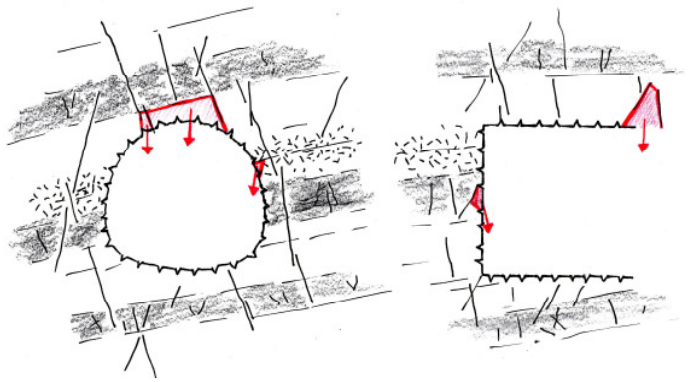
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,00 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 cm	0,30 cm + Stauchelemente / elementi deformabili
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica	70/20/30, Wx = 51 cm³	95/22/32, Wx = 51 cm³

reticolare		
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 - 10 cm, bewehrt + Anker/ancoraggio, L = 12 m	SpC; ds = 5 - 10 cm, bewehrt + Anker/ancoraggio, L = 12 m
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,30 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	50 cm
Überprofil / Sovraprofilo	20 cm	15 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	30 - 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 6,00 m, Reduzierung der Ringschlußdistanz Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 6,00 m, riduzione della distanza di chiusa anello	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva	Blatt/pagina 1

Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 1	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RQ
Überlagerung/copertura:	68 - 292 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	8, 9 & 10
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söhliges bis flaches Einfallen, K mittelsteiles bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un vertivale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	Standfest
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	stabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Vereinzelt gravitatives Versagen von kleinen Kluftkörpern
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo singolora di fratture piccole

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

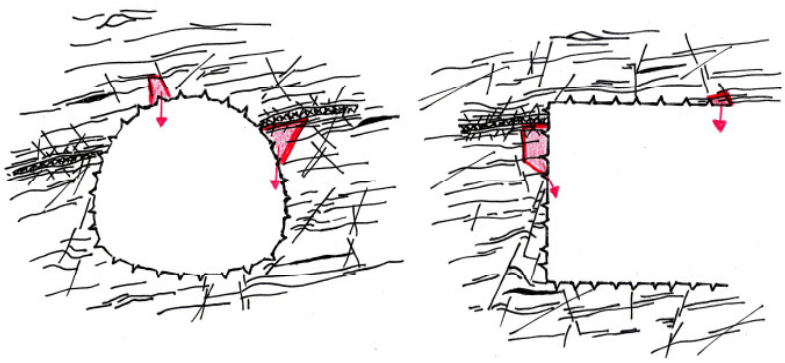
			Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	37	36	38
Kohösion	Coesione	[MPa]	12,7	10,7	15,0

Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	50/20/30, Wx = 51 cm³

Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 3 cm	SpC; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	-
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	Radialdefomation nicht maßgebend / deformazione radiale non determinante	
Warnwert / Valore di allerta	> 30 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 4,00 m, Spritzbeton verstärken Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 4,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 1	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RQ
Überlagerung/copertura:	68 - 320 m		
Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	12 & 15
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söhliges bis flaches Einfallen, K mittelsteiles bis steiles Einfallen

Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un vertivale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	Standfest
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	stabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Vereinzelt gravitatives Versagen von kleinen Kluftkörpern
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo singolora di fratture piccole

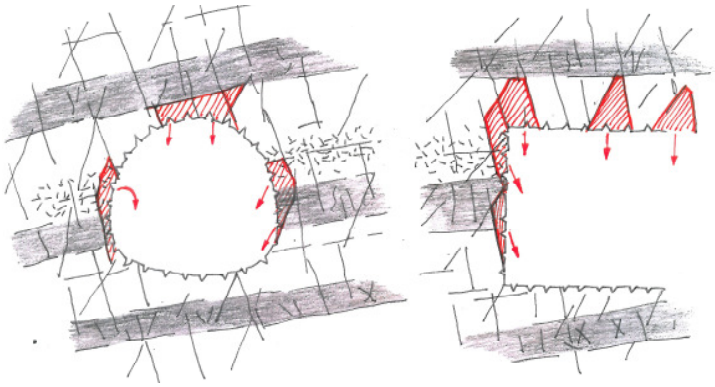
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso			
	Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel Angolo di attrito [°]	34	34	34
Kohösion Coesione [MPa]	3,0	1,4	4,5

Ausbau / Misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	50/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 3 cm	SpC; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m	-
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	-
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	Radialdefomation nicht maßgebend / deformazione radiale non determinante	
Warnwert / Valore di allerta	> 30 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	

Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 4,00 m, Spritzbeton verstärken Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 4,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RQ
Überlagerung/copertura:	68 - 292 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	10 & 11
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friable
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitative Ablösungen im Firstbereich Kluftkörpern entlang von Trennflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia gravitativa nella zona del colmo di calotta

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	35	34	36
Kohösion	Coesione	[MPa]	4,6	4,5	4,6

Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig: AQ 50	bergseitig: AQ 50

	sul lato esterno: AQ 50	sul lato esterno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	50/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 3 cm	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m	-
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	-
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	20 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	Radialdefomation nicht maßgebend / deformazione radiale non determinante	
Warnwert / Valore di allerta	> 30 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 4,00 m, Spritzbeton verstärken Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 4,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RQ
Überlagerung/copertura:	68 - 320 m		
Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso			

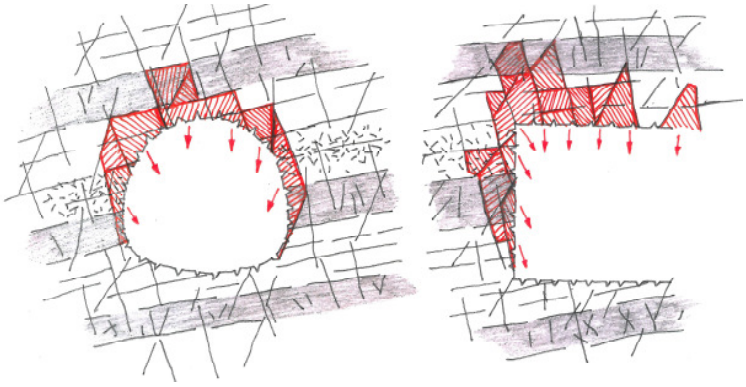
Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	13, 14, 16 & 17
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friable
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale di resistenza al taglio delle zone divisore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitatives Versagen von kleinvolumigen Blöcken entlang von Trennflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo di blocchi non voluminosi lungo le zone divisorie

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso				
		Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito [°]	28	25	31
Kohösion	Coesione [MPa]	1,6	0,6	2,8

Ausbau / Misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 cm	0,25 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig: AQ 50 sul lato esterno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	-
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	Radialdefomation nicht maßgebend / deformazione radiale non determinante	
Warnwert / Valore di allerta	> 30 mm,	

	Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 4,00 m, Spritzbeton verstärken Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 4,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RQ
Überlagerung/copertura:	68 - 292 m		
Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	11
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	Stark nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Molto friable
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale di resistenza al taglio delle zone divisore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitatives Versagen von Blöcken entlang von Trennflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo di blocchi le zone divisorie

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

		Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito [°]	35		
Kohösion	Coesione [MPa]	4,6		

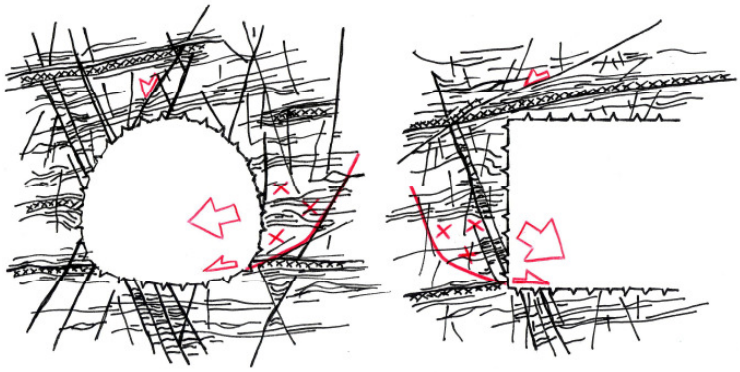
Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di	max. 1,30 m	max. 1,00 m

abbattimento		
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,25 cm	0,30 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	-
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	15 cm
Überprofil / Sovraprofilo	20 cm	15 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	< 30 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 30 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 4,00 m, Spritzbeton verstärken Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 4,00 m, rinforzo del calcestruzzo spruzzato	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RQ
Überlagerung/copertura:	68 - 320 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	16, 17, 18, 19, 20, 21 & 22
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	Stark nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Molto friable
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale di resistenza al taglio delle zone divisore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitatives Versagen von Blöcken entlang von Trennflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo di blocchi le zone divisorie

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

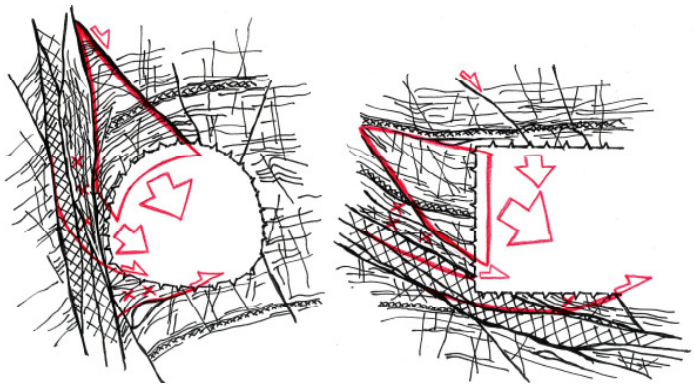
			Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	26	24	27
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,4	0,3	0,7

Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,00 m	max. 1,00 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,30 cm	0,30 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³

Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	max. 4,40 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	0,30 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	15 cm	15 cm
Überprofil / Sovraprofilo	15 cm	15 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	20 - 30 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 30 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 4,00 m, Einbau Sohlgewölbe Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 4,00 m, rivestimento arco rovescio	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 4	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RQ
Überlagerung/copertura:	68 - 320 m		
Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart	16, 17, 18, 19, 20, 21 & 22

Tipo amasso roccioso:	
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteiles bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subvertivcale
Gebirgsbeanspruchung:	dunkhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	spingente
Bergwassereinfluß:	Reduzierung der Scherfestigkeit entlang der Trennflächen und v.a. Störungen
Influenza delle acque ipogee:	Riduzione di resistenza al taglio delle zone diversore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Verstärktes gravitatives Versagen von Blöcken entlang von Trennflächen und Störungen in der Laibung und der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo sistematico gravitativo di blocchi lungo le zone seperatori nei lati laterali e nel fronte avanzamento

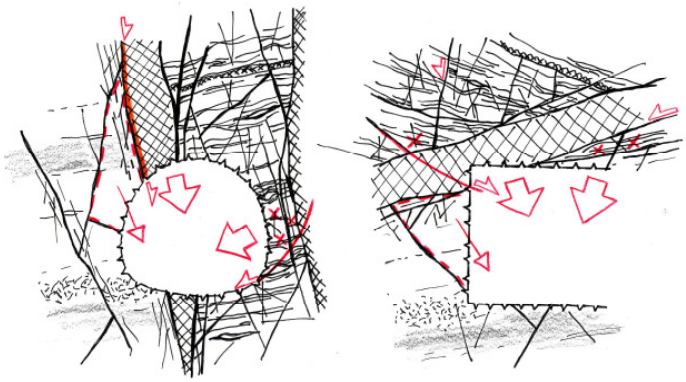
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso				
		Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito [°]	26	24	27
Kohösion	Coesione [MPa]	0,5	0,3	0,7

Ausbau / Misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,00 m	max. 1,00 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,30 cm	0,30 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,30 m	0,30 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	15 cm	15 cm
Überprofil / Sovraprofilo	15 cm	15 cm

Radialdeformation / deformazione radiale	> 30 mm
Warnwert / Valore di allerta	> 30 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 4,00 m, sofortiger Ringschluß Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 4,00 m, riduzione del chiusa anello

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 11	Querschnittstyp / tipo di sezione:	RS-RQ
Überlagerung/copertura:	68 - 320 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 & 22
Orientierung der Haupttrennflächen: Orientamento delle discontinuità:	Mittelsteiles bis saigeres Einfallen der Störungen
Gebirgsbeanspruchung: Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Gebräch bis dunkhaft
Bergwassereinfluß: Influenza delle acque ipogee:	Reduzierung der Scherfestigkeit entlang der Trennflächen und v.a. Störungen, bereichsweise Änderung der Konsistenz Riduzione di resistenza al taglio delle zone diversore
Quelldruck Pressione di rigonfiamento:	keiner assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	ausgeprägtes Versagen von Blöcken entlang Störungen in der Laibung und der Ortsbrust Mittelsteiles bis saigeres Einfallen der Störungen

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

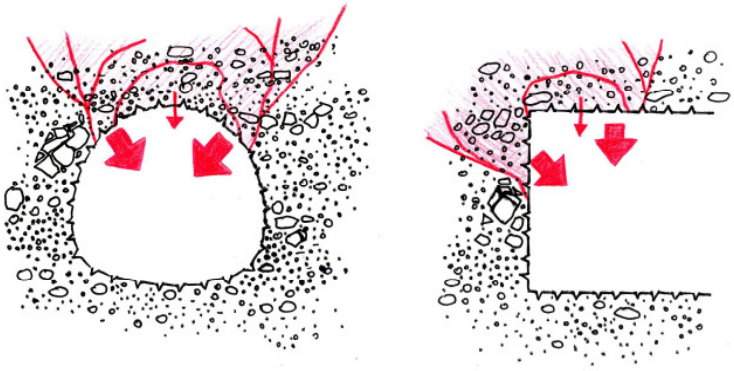
			Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	23	24	38
Kohösion	Coesione	[MPa]	3,8	0,3	15,0

Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,00 m	max. 1,00 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,30 cm	0,30 cm
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 cm	SpC; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m	Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge / lunghezza di abbattimento	-	max. 2,20 m
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	-	0,30 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	-	bergseitig & hohlraumseitig: AQ 50 sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	-	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	Vortriebsablauf / Svolgimento scavo
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	15 cm	15 cm
Überprofil / Sovraprofilo	15 cm	15 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	> 30 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 30 mm, Risse im Beton, gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / fessure nel calcestruzzo, franatura causata dalla struttura nella zona non consolidata del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 4,00 m, Einbau Sohlgewölbe bzw. Reduzierung der Ringschlußdistanz Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 4,00 m, rivestimento arco rovescio cioè riduzione della distanza di chiusa anello	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3, 4, 7, 8 & 9	Querschnittstyp / tipo di sezione::	RS-KRL
Überlagerung/copertura:	3 - 50 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	Anfahrtsbereich Portal / zona d'accesso portale - gilt für alle Gebirgsarten 1, 2, 3, 4, 5, 6 & 7
Orientierung der Haupttrennflächen: Orientamento delle discontinuità:	Keine Trennflächen vorhanden nessun zona divisoria presente
Gebirgsbeanspruchung: Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	stark nachbrüchig in der Firste molto friabile nel colmo di calotta
Bergwassereinfluß: Influenza delle acque ipogee:	Reduzierung des Reibungswinkels des Materials riduzione dell'angolo di attrito del materiale
Quelldruck Pressione di rigonfiamento:	keiner assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	gravitative Ablösungen im Firstbereich von Komponenten aller Korngröße Distacco di roccia gravitativa nella zona del colmo di calotta di componenti di tutte le dimensioni dei granelli.

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

		Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito [°]	36	30	41
Kohösion	Coesione [MPa]	0,3	0,0	1,2

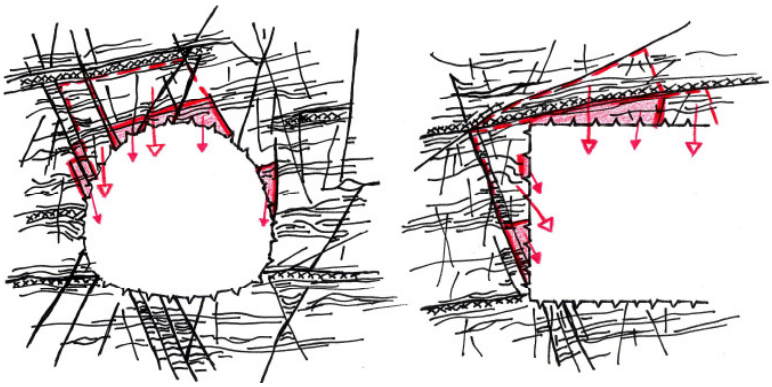
Ausbau / Misure di sostegno

Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,00 m / 2,00 m	max. 1,00 m / 2,00 m Ausbruch in Teilflächen / scavi in zone parziali
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,30 m	0,30 m
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica	95/22/32, Wx = 51 cm³	115/20/30, Wx = 51 cm³

reticolare		
Anker / ancoraggi	IBO 280 KN; L = 6,00 m	IBO 280 KN; L = 6,00 m
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 10 cm bewehrt, armatato / 5 cm Kalotte/calotta: Anker/ancoraggioL = 12 m	SpC; ds = 10 cm bewehrt, armatato / 5 cm Kalotte/calotta: Anker/ancoraggioL = 12 m
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Rohrschirm/infilaggi, L = 14 m	Rohrschirm/infilaggi, L = 14 m
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge	max. 2,20 m	max. 2,20 m
Spritzbeton	0,30 m	0,30 m
Baustahlgitter	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50
Sohlquerschnitt	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	0 cm / 5 cm	0 cm / 5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm / 20 cm	25 cm / 20 cm
Radialdeformation / deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 50 mm, Risse im Spritzbeton / fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, IBO 280 KN; L = 6,00 m, sofortiger Ringschluß Ancoraggio aggiuntivo, IBO 280 KN; L = 6,00 m, riduzione del chiusa anello	

Rettungsstollenl/cunicolo di soccorso	Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva		Blatt/pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 1, 2, 3, 4 & 11	Querschnittstyp / tipo di sezione::	RS-RR-KR
Überlagerung/copertura:	160 - 190 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart Tipo amasso roccioso:	Unterfahrung Bestandstunnel - gilt für alle Gebirgsarten 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 & 22
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf söliges bis flaches Einfallen, K mittelsteil bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	Molto piano fino a un verticale piano, fratture mediamente ripida fino a subverticale
Gebirgsbeanspruchung:	Nachbrüchig bis gebräch
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale di resistenza al taglio delle zone divisore
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Gravitatives Versagen von Blöcken entlang von Trennflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Crollo gravitativo di blocchi le zone divisorie

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	28	24	34
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,3	0,3	4,5

Ausbau / Misure di sostegno

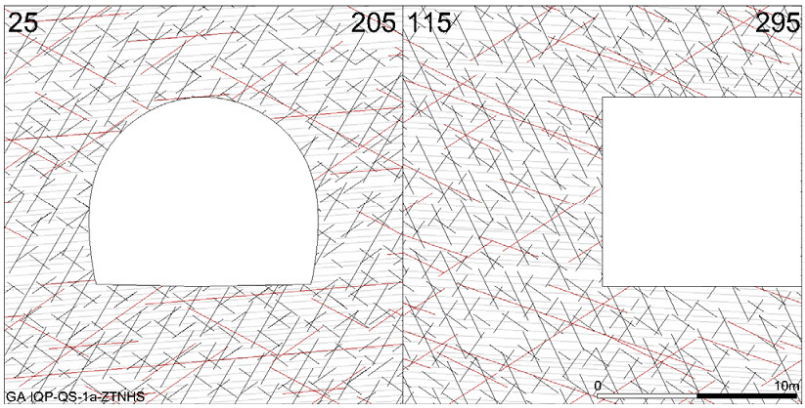
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge /lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	
Spritzbeton / calcestruzzo spruzzato	0,30 m	
Baustahlgitter / rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50	
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	95/22/32, Wx = 51 cm³	

Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	SpC; ds = 5 - 10 cm, bewehrt/ armatato	
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	Rohrschirm/infilaggi, L = 20 m Unvermörtelte Spiesse / infliaggi non cementati, L = 4,00 m	
Sohle/soletta	wahrscheinlich/probabile	möglich/possibile
Abschlagslänge	max. 2,20 m	
Spritzbeton	0,30 m	
Baustahlgitter	bergseitig & hohlraumseitig / sul lato esterno & interno: AQ 50	
Sohlquerschnitt	Sohlgewölbe ohne Längsteilung arco rovescio senza separazione longitudinale	
Festlegung / Specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	
Überprofil / Sovraprofilo	5 cm	
Radialdeformation / deformazione radiale	< 20 mm	
Warnwert / Valore di allerta	> 20 mm, Risse im Spritzbeton / fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen/Misure	Zusatzankerung, SN 250 KN; L = 6,00 m, sofortiger Ringschluß Ancoraggio aggiuntivo SN 250 KN; L = 6,00 m, riduzione del chiusa anello	

8.2 VORTRIEB 3.1 — 8.2 AVANZAMENTO 3.1

Zugangstunnel NHS Galleria di accesso NHS (FDE)	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**		Blatt / Pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	ZN-RZ
Überlagerung: Copertura:	440 – 535 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-ZTNHS
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen die Vortriebsrichtung K flach bis steil bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana contraria alla direzione di scavo Discontinuità (K) con inclinazione da ridotta a forte e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden „sf" und der teilweise steil stehenden sonstigen „K" ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. I corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	38		
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,6		
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

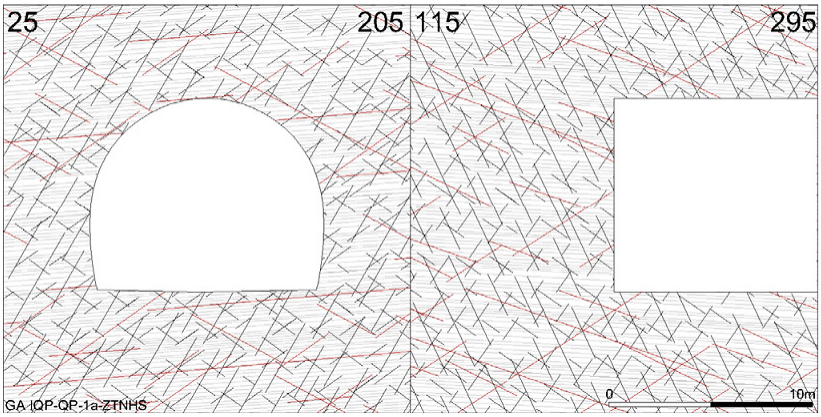
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 / 3,40 m	max. 1,70 / 3,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	50/20/30, Wx = 51 cm³	50/20/30, Wx = 51 cm³
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,00 m	SN 250 kN; L = 4,00 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-

Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	teilweise / a tratti, Spritzbeton 5cm	vor Ort festlegen da stabilire in loco
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	-
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 6,60 m	max. 12,0 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 30 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

Zugangstunnel NHS Galleria di accesso FDE	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 2

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 3	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	ZN-RZ
Überlagerung: Copertura:	440 – 535 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-ZTNHS
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen die Vortriebsrichtung K flach bis steil bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana contraria alla direzione di scavo Discontinuità (K) con inclinazione da ridotta a forte e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig bis leicht druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	da friabile a poco spingente
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden „sf" und der teilweise steil stehenden sonstigen „K" ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. I corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	33		
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,1		
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

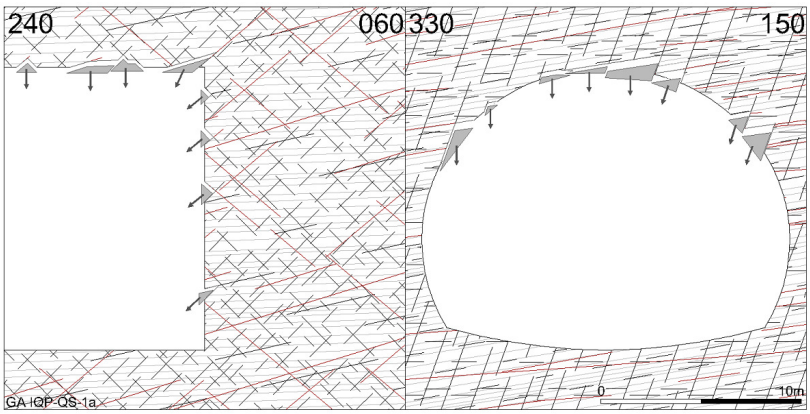
Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 / 2,60 m	max. 1,30 / 2,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,20 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	95/20/30, Wx = 66 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,00 m	SN 250 kN; L = 4,00 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton 5 bis / fino a 10 cm teilweise / a tratti AQ 50	Spritzbeton 5 cm
Vorauseilende Sicherung	unvermörtelte Spieße	unvermörtelte Spieße

Sostegni in avanzamento	infilaggi non cementati	infilaggi non cementati
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 6,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,20 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	-	-
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

8.3 VORTRIEB 3.2 — 8.3 AVANZAMENTO 3.2

Querverbindungstunnel Galleria trasversale di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva**		Blatt / Pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	QV-RT
Überlagerung: Copertura:	535 – 550 m		
Gebirgsbeschreibung Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-QK
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung: Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	nachbrüchig friabile
Bergwassereinfluß: Influenza delle acque ipogee:	keiner assente
Quelldruck: Pressione di rigonfiamento:	keiner assente

Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge Parametri dell'ammasso roccioso					
			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	38		
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,6		
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

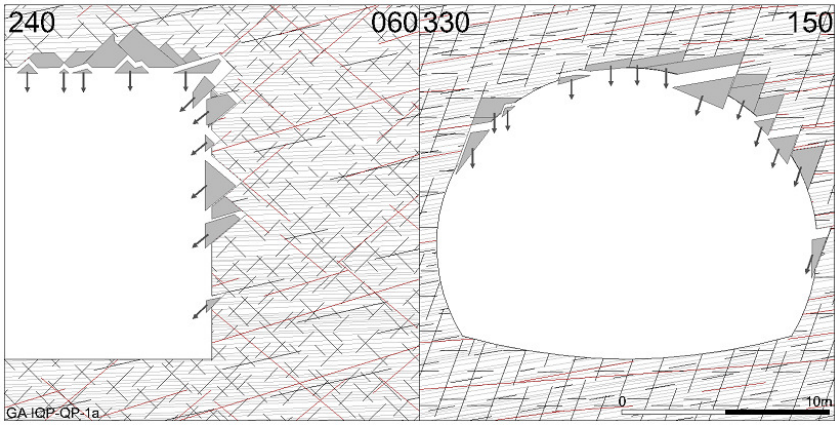
Ausbaufestlegung Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 / 3,40 m	max. 1,70 / 3,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,20 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	95/20/30, Wx= 66 cm^3	70/20/30, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4, 0 bis / fino a 6,0 m	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton 5 bis / fino a 10 cm teilweise / a tratti AQ 50	Spritzbeton 5 cm
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	-
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 6,60 m	max. 12,0 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,20 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio

Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

Querverbindungstunnel Galleria trasversale di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 2

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 3	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	QV-RT
Überlagerung: Copertura:	535 – 550 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-QK
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	leicht druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	poco spingente
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Durch den ungünstigen Trennflächenverschnitt, ist mit dem Herausgleiten von Kluftkörpern unterschiedlicher Größe aus der Ortsbrust zu rechnen.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a elevate. A causa dell'orientamento delle discontinuità si prevedono dei distacchi locali di blocchi di volume variabile dal fronte di scavo.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	34		
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,3		
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

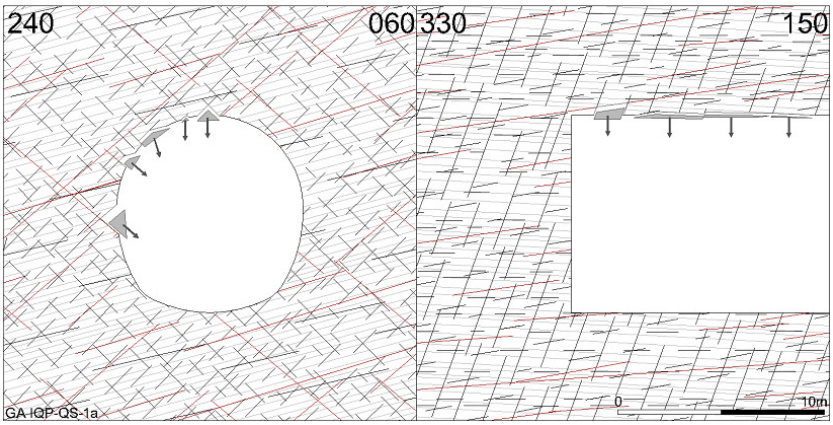
Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 / 2,60 m	max. 1,30 / 2,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,30 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	95/20/30, Wx= 66 cm^3	95/20/30, Wx= 66 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 6,00 m	SN 250 kN; L = 6,00 m
Kalottensohle	-	-

Fondo di calotta temporaneo		
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton 10cm 1 Lage / strato AQ 50 IBO-Anker / ancoraggi IBO, L= 12 m	Spritzbeton 10cm 1 Lage / strato AQ 50 IBO-Anker / ancoraggi IBO, L= 12 m
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 4,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,30 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 100 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 70 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

8.4 VORTRIEB 4.1 — 8.4 AVANZAMENTO 4.1

HT Ost, QV bis AW-Ost HT Est, QV fino a AW Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva**		Blatt / Pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RH
Überlagerung: Copertura:	345 – 550 m		
Gebirgsbeschreibung Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-HTO
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.

Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friablie
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

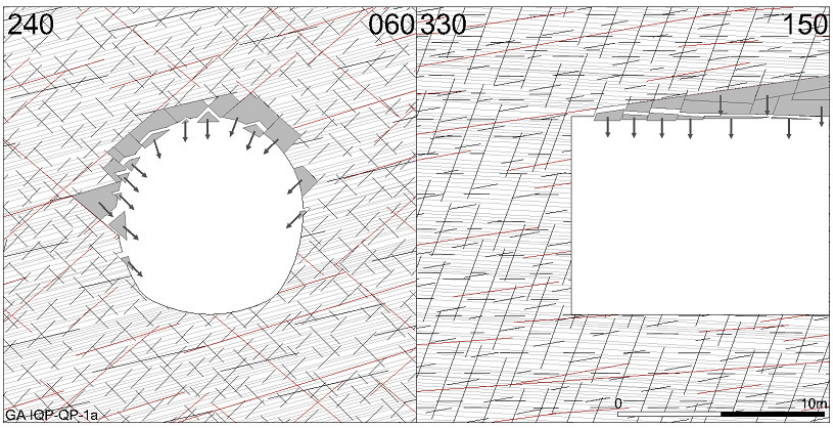
Kennwerte Gebirge Parametri dell'ammasso roccioso					
			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	-	38	41
Kohösion	Coesione	[MPa]	-	1,3	1,6
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 / 4,40 m	max. 2,20 / 4,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	0,15 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	50/20/30, Wx= 51 cm^3	50/20/30, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,00 m	SN 250 kN; L = 4,00 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	vor Ort festlegen da stabilire in loco	vor Ort festlegen da stabilire in loco
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	-	-
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	-	-
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	flache Sohle fondo piano	flache Sohle fondo piano
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 30 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Einbau eines Sohlgewölbes Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, esecuzione arco rovescio	

HT Ost, QV bis AW-Ost HT Est, QV fino a AW Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 2

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 3	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RH
Überlagerung: Copertura:	345 – 550 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-HTO
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig bis leicht druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	da friabile a poco spingente
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	-	34	35
Kohösion	Coesione	[MPa]	-	1,1	1,3
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

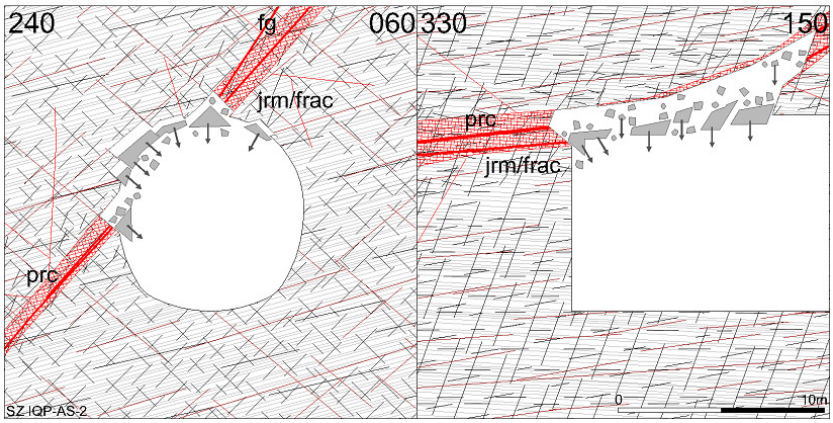
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 / 3,40 m	max. 1,70 / 3,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	70/20/30, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,00 m	SN 250 kN; L = 4,00 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung	teilweise / a tratti Spritzbeton 5 cm	Spritzbeton 5 cm

Sostegno del fronte di scavo		
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	-	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	-	max. 12,0 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	-	0,20 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	-	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	flache Sohle fondo piano	Sohlgewölbe arco rovescio
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Einbau eines Sohlgewölbes bzw. Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, esecuzione arco rovescio e/o riduzione distanza di chiusura anello	

HT Ost, QV bis AW-Ost HT Est, QV fino a AW Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 3

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 3	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RH
Überlagerung: Copertura:	345 – 550 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS2
Orientierung der Haupttrennflächen: Orientamento delle discontinuità principali:	st parallel bis schräg (0°-15°), flach einfallend bis steil einfallend (25°-85°) Faglia (st) con orientamento da parallelo a obliquo (0°-15°), inclinazione da pianeggiante a ripida (25°-85°)
Gebirgsbeanspruchung: Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	nachbrüchig bis leicht druckhaft da friabile a poco spingente
Bergwassereinfluß: Influenza delle acque ipogee:	Bei lokalen Wasserzutritten kann die Scherfestigkeit auf den Trennflächen lokal reduziert werden. Das globale Gebirsgverhalten wird dadurch jedoch nicht maßgeblich beeinflusst. In caso di venute d'acqua locali è possibile che la resistenza al taglio sulle discontinuità si riduca localmente. Ciò non ha però un impatto decisivo sul comportamento dell'ammasso roccioso complessivo.
Quelldruck: Pressione di rigonfiamento:	keiner assente
Gebirgsverhalten:	Im Bereich der Störzone ist mit verstärkten gefügebedingten Ausbrüchen aus der Laibung und der Ortsbrust zu rechnen. Es kommt zur hohlraumnahe Entfestigung und Plastifizierung des Gebirges durch den Ausbruch im Bereich der Störungszone. Geringfügige Zunahme der Verformungen im Vergleich zum "ungestörten" Gebirge.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	Per la sezione in zona di faglia si prevede un aumento dei distacchi dovuti al sistema di discontinuità che interessano il contorno della cavità e il fronte di scavo. Si verificano fenomeni di detensionamento vicino alla cavità e di plastificazione dell'ammasso roccioso a causa dello scavo eseguito nella sezione interessata dalla zona di faglia. Aumento marginale delle deformazioni rispetto alla roccia intatta.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			DZ	CZ	
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	26	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,80	0,10 – 0,20	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	300 – 600	

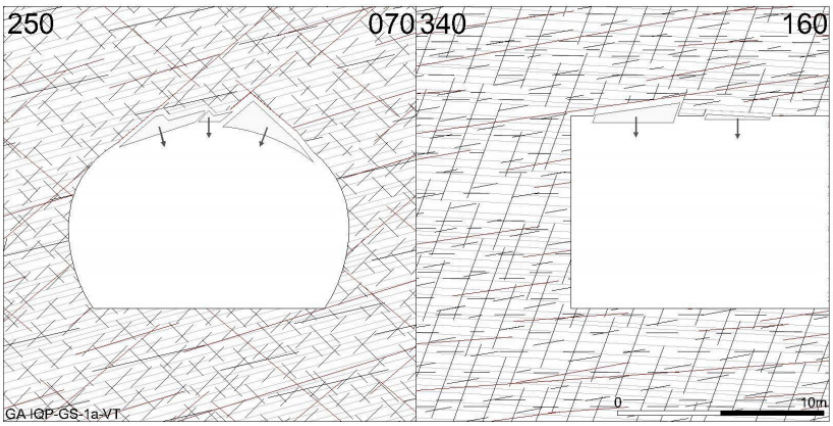
Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 / 2,60 m	max. 1,30 / 2,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	70/20/30, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 6,00 m	SN 250 kN; L = 6,00 m

Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton 5 cm	Spritzbeton 5 bis / fino a 10 cm teilweise / a tratti AQ 50 IBO-Anker / ancoraggi IBO, L=12,0 m
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 4,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	10 cm	5 cm
Überprofil Sovraprofilo	20 cm	25 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

8.5 VORTRIEB 4.2 — 8.5 AVANZAMENTO 4.2

AW1-Ost AW1 Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva**		Blatt / Pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RV
Überlagerung: Copertura:	345 m		
Gebirgsbeschreibung Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig

Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friablie
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	41,3	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,27	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 / 4,40 m	max. 2,20 / 4,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	0,15 / 0,20 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	50/20/30, Wx= 51 cm^3	vor Ort festlegen da stabilire in loco
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	SN 250 kN; L = 4,00 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton 5 cm	-
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	-	-
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	-	-
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	flache Sohle fondo piano	flache Sohle fondo piano

Festlegung
Specificazioni

Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Einbau eines Sohlgewölbes Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, esecuzione arco rovescio	

AW1-Ost AW1 Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 2

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RV
Überlagerung: Copertura:	345 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso

Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friablie
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	35,2	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,02	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

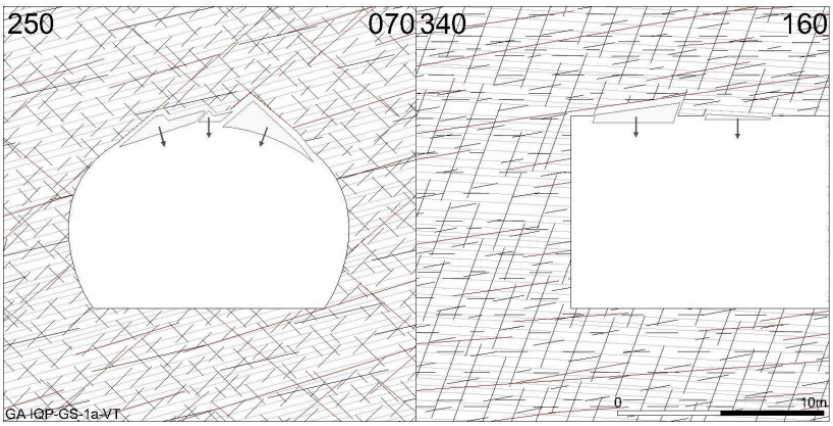
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 / 3,40 m	max. 1,70 / 3,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	70/20/30, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,00 m	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung	teilweise / a tratti Spritzbeton 3 cm	Spritzbeton 5 cm

Sostegno del fronte di scavo		
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	-	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	-	-
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	flache Sohle fondo piano	flache Sohle fondo piano
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Einbau eines Sohlgewölbes bzw. Reduzierung Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, esecuzione arco rovescio e/o riduzione distanza di chiusura anello	

AW2-Ost AW2 Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 1

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-AV
Überlagerung: Copertura:	345 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friablie
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	41,3	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,27	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 / 4,40 m	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	50/20/30, Wx= 51 cm^3	
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	
Ortsbrustsicherung	Spritzbeton 5 cm	

Sostegno del fronte di scavo		
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	-	
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	-	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	-	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	-	
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	flache Sohle fondo piano	
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	
Überprofil Sovraprofilo	30 cm	
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Einbau eines Sohlgewölbes Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, esecuzione arco rovescio	

AW2-Ost AW2 Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 2

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-AV
Überlagerung: Copertura:	345 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso

Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friablie
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	35,2	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,02	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

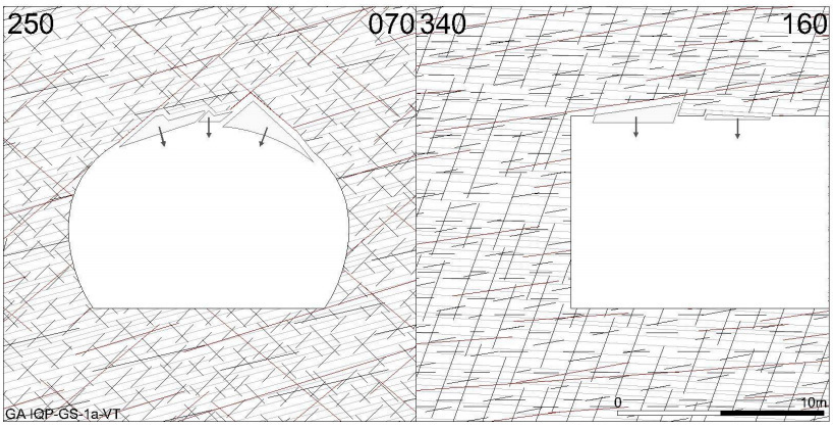
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 / 3,40 m	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	
Ortsbrustsicherung	Spritzbeton 5 cm	

Sostegno del fronte di scavo		
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	-	
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	-	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	-	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	-	
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	flache Sohle fondo piano	
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	
Überprofil Sovraprofilo	25 cm	
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Einbau eines Sohlgewölbes Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, esecuzione arco rovescio	

AW3-Ost AW3 Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 1

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	HT-AW3
Überlagerung: Copertura:	345 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friablie
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	41,3	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,27	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 / 4,40 m	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	
Ortsbrustsicherung	-	

Sostegno del fronte di scavo		
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	-	
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	-	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	-	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	-	
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	flache Sohle fondo piano	
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	
Überprofil Sovraprofilo	30 cm	
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Einbau eines Sohlgewölbes Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, esecuzione arco rovescio	

AW3-Ost AW3 Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 2

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	HT-AW3
Überlagerung: Copertura:	345 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso

Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friablie
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	35,2	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,02	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

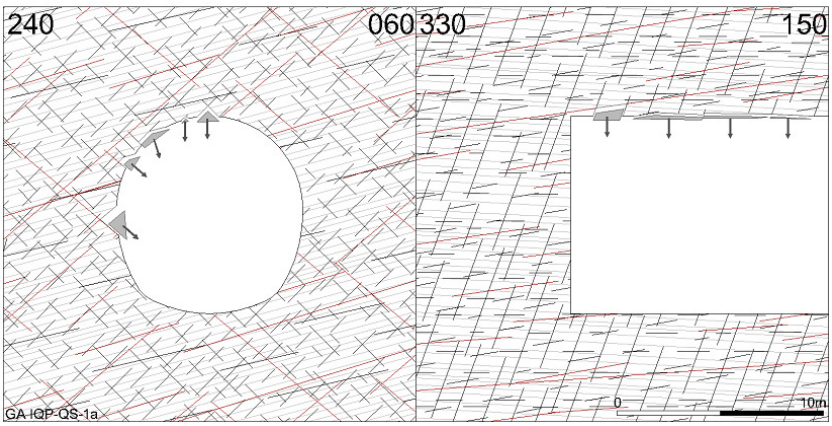
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 / 3,40 m	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	
Ortsbrustsicherung	Spritzbeton 3 cm	

Sostegno del fronte di scavo		
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	-	
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	-	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	-	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	-	
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	flache Sohle fondo piano	
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	
Überprofil Sovraprofilo	25 cm	
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Einbau eines Sohlgewölbes Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, esecuzione arco rovescio	

HT Ost, nördlich AW-Ost HT Est, a nord di AW Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 1

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RH
Überlagerung: Copertura:	345 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-HTO
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friablie
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	-	38	41
Kohösion	Coesione	[MPa]	-	1,3	1,6
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

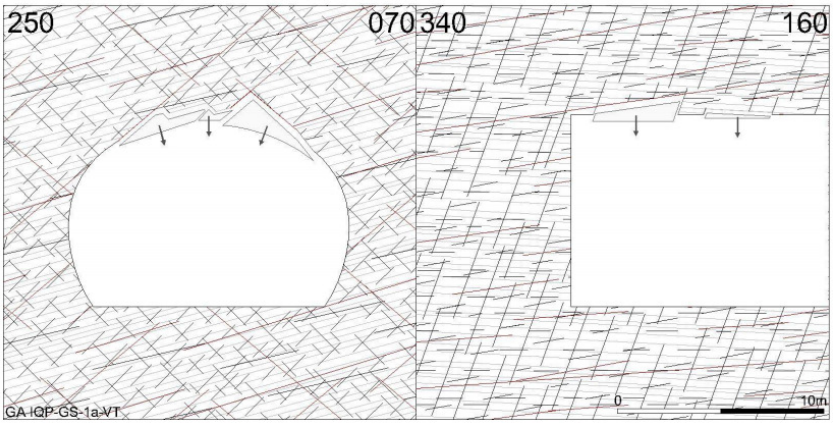
Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 / 3,40 m	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,00 m	
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	
Ortsbrustsicherung	teilweise / a tratti Spritzbeton 3 cm	

Sostegno del fronte di scavo		
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	-	
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	-	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	-	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	-	
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	flache Sohle fondo piano	
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	
Überprofil Sovraprofilo	25 cm	
Radialdeformation Deformazione radiale	< 30 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Einbau eines Sohlgewölbes Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, esecuzione arco rovescio	

8.6 VORTRIEB 4.3 — 8.6 AVANZAMENTO 4.3

VT-Ost ab AW-Ost VT Est a partire da AW Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva**		Blatt / Pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RH
Überlagerung: Copertura:	300 - 345 m		
Gebirgsbeschreibung Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner

Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	41,3	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,27	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 / 4,40 m	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,15 m	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	50/20/30, Wx= 51 cm^3	
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 m	
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	-	
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	-	
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	-	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	-	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	-	
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	flache Sohle fondo piano	

Festlegung
Specificazioni

Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm
Überprofil Sovraprofilo	30 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 30 mm
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Einbau eines Sohlgewölbes Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, esecuzione arco rovescio

VT-Ost ab AW-Ost VT Est a partire da AW Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 2

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RV
Überlagerung: Copertura:	300 - 345 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso

Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friablie
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	35,2	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,02	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

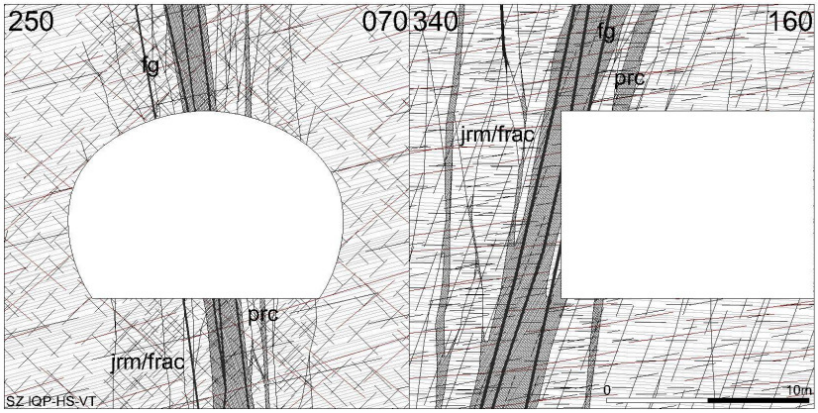
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 / 3,40 m	max. 2,20 / 4,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	70/20/30, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,00 m	SN 250 kN; L = 4,0 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung	teilweise / a tratti Spritzbeton 3 cm	Spritzbeton 5 cm

Sostegno del fronte di scavo		
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	-	-
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	-	-
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	flache Sohle fondo piano	flache Sohle fondo piano
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil Sovraprofilo	25 cm	30 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 30 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Einbau eines Sohlgewölbes Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, esecuzione arco rovescio	

VT-Ost ab AW-Ost VT Est a partire da AW Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 3

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 3	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RH
Überlagerung: Copertura:	300 - 345 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-HS
Orientierung der Haupttrennflächen: Orientamento delle discontinuità principali:	st subparallel bis schleifend (10°-45°), steil einfallend bis saiger (65°-90°) Faglia (st) con orientamento da subparallelo ad angolo basso (10°-45°), inclinazione da elevata a verticale (65°-90°)
Gebirgsbeanspruchung: Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	nachbrüchig bis leicht druckhaft da friabile a poco spingente
Bergwassereinfluß: Influenza delle acque ipogee:	Bei lokalen Wasserzutritten kann die Scherfestigkeit auf den Trennflächen lokal reduziert werden. Das globale Gebirsgverhalten wird dadurch jedoch nicht maßgeblich beeinflusst. In caso di venute d'acqua locali è possibile che la resistenza al taglio sulle discontinuità si riduca localmente. Ciò non ha però un impatto decisivo sul comportamento dell'ammasso roccioso complessivo.
Quelldruck: Pressione di rigonfiamento:	keiner assente
Gebirgsverhalten:	Im Bereich der Störzone ist mit verstärkten gefügebedingten Ausbrüchen aus der Laibung und der Ortsbrust zu rechnen. Es kommt zur hohlraumnahe Entfestigung und Plastifizierung des Gebirges durch den Ausbruch im Bereich der Störungszone. Geringfügige Zunahme der Verformungen im Vergleich zum "ungestörten" Gebirge.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	Per la sezione in zona di faglia si prevede un aumento dei distacchi dovuti al sistema di discontinuità che interessano il contorno della cavità e il fronte di scavo. Si verificano fenomeni di detensionamento vicino alla cavità e di plastificazione dell'ammasso roccioso a causa dello scavo eseguito nella sezione interessata dalla zona di faglia. Aumento marginale delle deformazioni rispetto alla roccia intatta.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			DZ	CZ	
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	32	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,65	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	3.000	400	

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

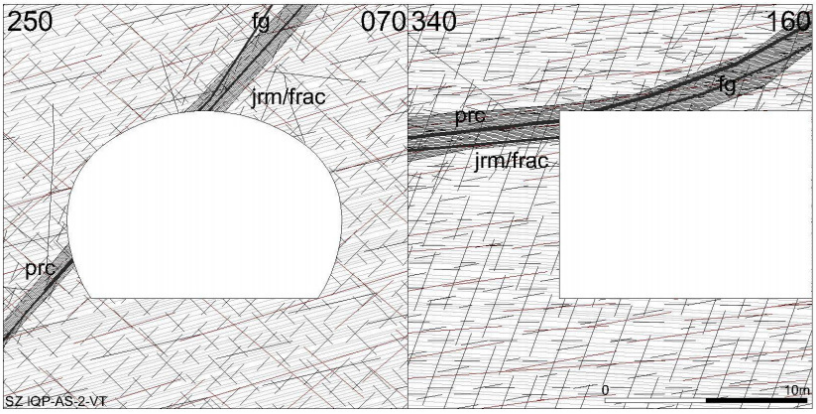
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 / 2,60 m	max. 1,30 / 2,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	70/20/30, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m

Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton 5 cm	Spritzbeton 5 bis / fino a 10 cm teilweise / a tratti AQ 50 IBO-Anker / ancoraggi IBO, L=12,0 m
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 4,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

VT-Ost ab AW-Ost VT Est a partire da AW Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 4

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 3	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RH
Überlagerung: Copertura:	300 - 345 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS2
Orientierung der Haupttrennflächen: Orientamento delle discontinuità principali:	st parallel bis schräg (0°-60°), flach einfallend bis steil einfallend (25°-85°) Faglia (st) con orientamento da parallelo a obliquo (0°-60°), inclinazione da pianeggiante ad angolo elevato (25°-85°)
Gebirgsbeanspruchung: Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	nachbrüchig bis leicht druckhaft da friabile a poco spingente
Bergwassereinfluß: Influenza delle acque ipogee:	Bei lokalen Wasserzutritten kann die Scherfestigkeit auf den Trennflächen lokal reduziert werden. Das globale Gebirsgverhalten wird dadurch jedoch nicht maßgeblich beeinflusst. In caso di venute d'acqua locali è possibile che la resistenza al taglio sulle discontinuità si riduca localmente. Ciò non ha però un impatto decisivo sul comportamento dell'ammasso roccioso complessivo.
Quelldruck: Pressione di rigonfiamento:	keiner assente
Gebirgsverhalten:	Im Bereich der Störzone ist mit verstärkten gefügebedingten Ausbrüchen aus der Laibung und der Ortsbrust zu rechnen. Es kommt zur hohlraumnahe Entfestigung und Plastifizierung des Gebirges durch den Ausbruch im Bereich der Störungszone. Geringfügige Zunahme der Verformungen im Vergleich zum "ungestörten" Gebirge.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	Per la sezione interessata dalla zona di faglia si prevede un aumento dei distacchi dovuti al sistema di discontinuità che interessano il contorno della cavità e il fronte di scavo. Si verificano i fenomeni di detensionamento vicino alla cavità e di plastificazione dell'ammasso roccioso a causa dello scavo eseguito nella sezione interessata dalla zona di faglia. Aumento marginale delle deformazioni rispetto alla roccia intatta.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			DZ	CZ	
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	30	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,60	0,10	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	300	

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

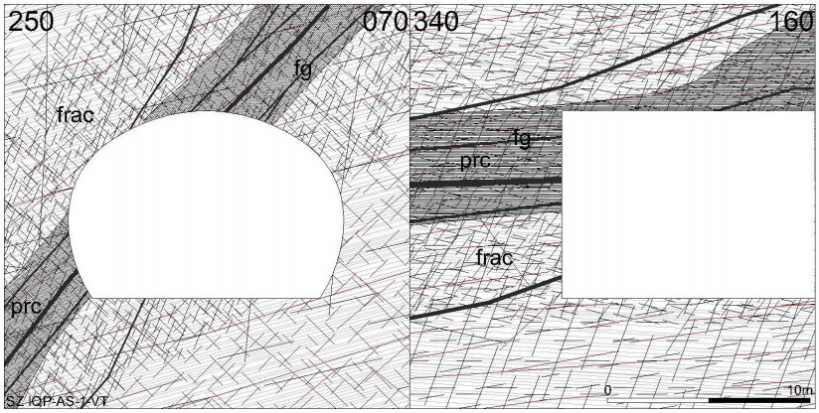
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 / 2,60 m	max. 1,30 / 2,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	70/20/30, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m

Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton 5 cm	Spritzbeton 5 bis / fino a 10 cm teilweise / a tratti AQ 50 IBO-Anker / ancoraggi IBO, L=12,0 m
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 4,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

VT-Ost ab AW-Ost VT Est a partire da AW Est	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 5

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 4	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RH
Überlagerung: Copertura:	300 - 345 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS 1
Orientierung der Haupttrennflächen: Orientamento delle discontinuità principali:	st parallel bis schräg (0°-60°), flach einfallend bis steil einfallend (25°-85°) Faglia (st) con orientamento da parallelo a obliquo (0°-60°), inclinazione da pianeggiante ad angolo elevato (25°-85°)
Gebirgsbeanspruchung: Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	leicht druckhaft leggermente spingente
Bergwassereinfluß: Influenza delle acque ipogee:	Bei lokalen Wasserzutritten kann die Scherfestigkeit auf den Trennflächen lokal reduziert werden. Das globale Gebirsgverhalten wird dadurch jedoch nicht maßgeblich beeinflusst. In caso di venute d'acqua locali è possibile che la resistenza al taglio sulle discontinuità si riduca localmente. Ciò non ha però un impatto decisivo sul comportamento dell'ammasso roccioso complessivo.
Quelldruck: Pressione di rigonfiamento:	keiner assente
Gebirgsverhalten: Comportamento dell'ammasso roccioso:	Entfestigung verbunden mit verstärkten gefügebedingten Ausbrüchen aus der Laibung und aus der Ortsbrust. Plastifizierung des Gebirges verbunden mit zunehmenden Deformationen, gefügebedingte großvolumige Ausbrüche, die Scherfestigtkeit auf den Trennflächen wird deutlich überschritten. Herausgleiten großvolumiger Kluftkörper aus der Ortsbrust. Detensionamento in combinazione con un aumento dei distacchi dovuti al sistema di discontinuità che interessano il contorno della cavità e il fronte di scavo. Plastificazione dell'ammasso roccioso in combinazione con deformazioni crescenti; distacchi, dovuti alle discontinuità, di massi di volume maggiore; viene superata sensibilmente la resistenza al taglio sui piani di discontinuità. Scivolamento di corpi fratturati di volume maggiore dal fronte di scavo.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			DZ	CZ	
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	26	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,45	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	1.000	400	

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

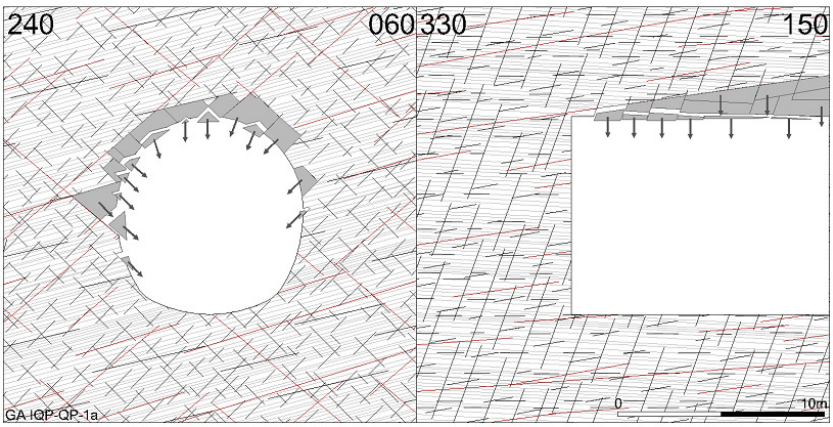
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 / 2,60 m	max. 1,30 / 2,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,30 m mit Stauchelementen	0,30 m mit Stauchelementen
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	95/22/33, Wx= 51 cm^3	95/22/33, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m
Kalottensohle	-	-

Fondo di calotta temporaneo		
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton 5 cm	Spritzbeton 5 cm
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	-	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 2,20 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,30 m	0,30 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	25 cm	30 cm
Überprofil Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	> 100 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 80 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

8.7 VORTRIEB 4.6

8.7 AVANZAMENTO 4.6

HT West, QV bis AW-West HT Ovest, QV fino a AW Ovest	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva**		Blatt / Pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 3	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RH
Überlagerung: Copertura:	535 m		
Gebirgsbeschreibung Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-(HTO), Verwendung von „HTO-Bericht", da kein eigener Gebirgsverhaltenstyp für den ca. 8 m langen Tunnelabschnitt im Geotechnischen Bericht des VT-West ausgewiesen ist. Utilizzo della "Relazione HTO", non essendo specificato nella Relazione Geotecnica per la galleria VT-Ovest alcun tipo di comportamento dell'ammasso roccioso per la tratta di galleria di circa 8 m.
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo.

	Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig bis leicht druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	da friabile a poco spingente
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	-	34	35
Kohösion	Coesione	[MPa]	-	1,1	1,3
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 / 2,60 m	max. 1,30 / 2,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	70/20/30, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton 5 cm	Spritzbeton 5 bis / fino a 10 cm teilweise / a tratti AQ 50 IBO-Anker / ancoraggi IBO, L=12,0 m
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 4,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio

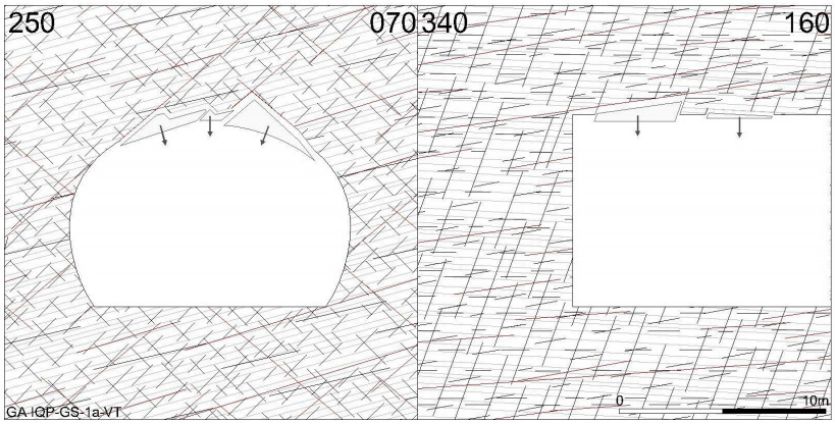
Festlegung
Specificazioni

Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

AW1-West AW1 Ovest	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 1

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RV
Überlagerung: Copertura:	480 - 535 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friablie
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	37,3	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,74	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

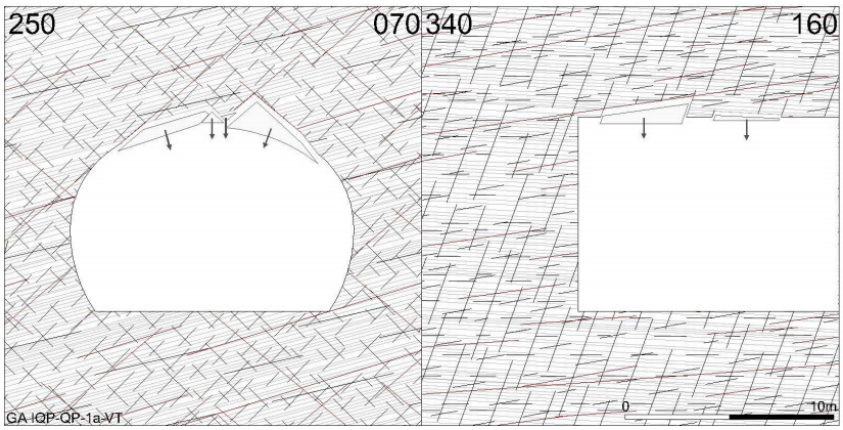
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 / 3,40 m	max. 1,70 / 3,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	70/20/30, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	SN 250 kN; L = 4,00 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung	Spritzbeton 5 cm	teilweise / a tratti Spritzbeton 3 cm

Sostegno del fronte di scavo		
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	-
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 6,60 m	max. 6,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

AW1-West AW1 Ovest	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 2

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 3	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RV
Überlagerung: Copertura:	480 - 535 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig bis druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	da friabile a spingente
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Das zunehmende Spannungsniveau bedingt hohlraumnahe Überbeanspruchungen verbunden mit hohlraumnaher spannungsbedingter Entfestigung des Gebirges kombiniert mit gefügebedingten Ausbrüchen. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	Il livello tensionale in aumento comporta delle sovrasollecitazioni nelle vicinanze della cavità in combinazione con dei fenomeni di detensionamento della roccia dovuti al livello tensionale e vicini alla cavità, nonché dei distacchi dovuti al sistema di discontinuità. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	31,5	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,36	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

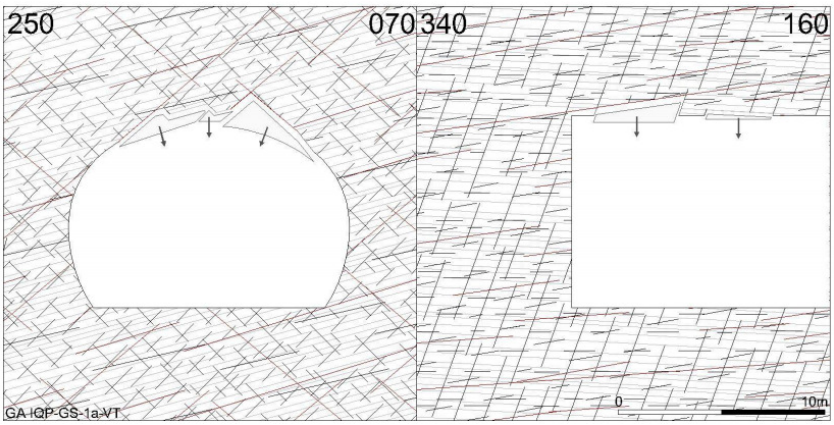
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 / 2,60 m	max. 1,30 / 2,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	70/20/30, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 6,00 m	SN 250 kN; L = 4,0 b bis / fino a 6,0 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton 5 bis / fino a 10cm teilweise / a tratti AQ 50	Spritzbeton 5 cm

	IBO-Anker / ancoraggi IBO, L= 12 m	
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 4,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

AW2-West AW2 Ovest	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 1

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-AV
Überlagerung: Copertura:	470 – 480 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friablie
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	37,3	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,74	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

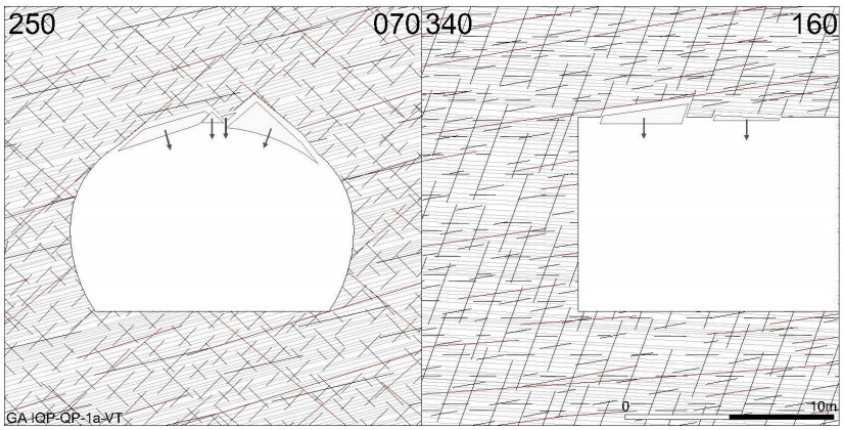
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 / 3,40 m	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	
Ortsbrustsicherung	Spritzbeton 5 cm	

Sostegno del fronte di scavo		
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 6,60 m	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	
Überprofil Sovraprofilo	25 cm	
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

AW2-West AW2 Ovest	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 2

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 3	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-AV
Überlagerung: Copertura:	470 - 480 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig bis druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	da friablie a spingente
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Das zunehmende Spannungsniveau bedingt hohlraumnahe Überbeanspruchungen verbunden mit hohlraumnaher spannungsbedingter Entfestigung des Gebirges kombiniert mit gefügebedingten Ausbrüchen. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	Il livello tensionale in aumento comporta delle sovrasollecitazioni nelle vicinanze della cavità in combinazione con dei fenomeni di detensionamento della roccia dovuti al livello tensionale e vicini alla cavità, nonché dei distacchi dovuti al sistema di discontinuità. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	31,5	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,36	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

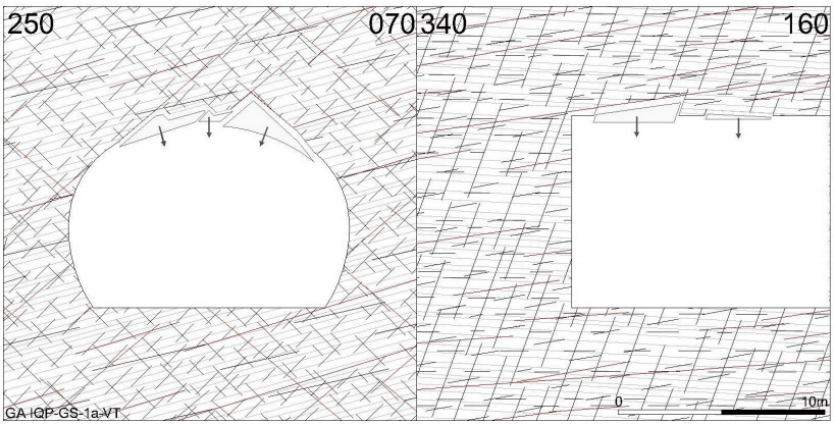
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 / 2,60 m	max. 1,30 / 2,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	70/20/30, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton 5 cm	Spritzbeton 5 bis / fino a 10 cm teilweise / a tratti AQ 50

		IBO-Anker / ancoraggi IBO, L= 12 m
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 4,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

AW3-West AW3 Ovest	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 1

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	HT-AW3
Überlagerung: Copertura:	450 – 470 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friablie
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	37,3	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,74	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

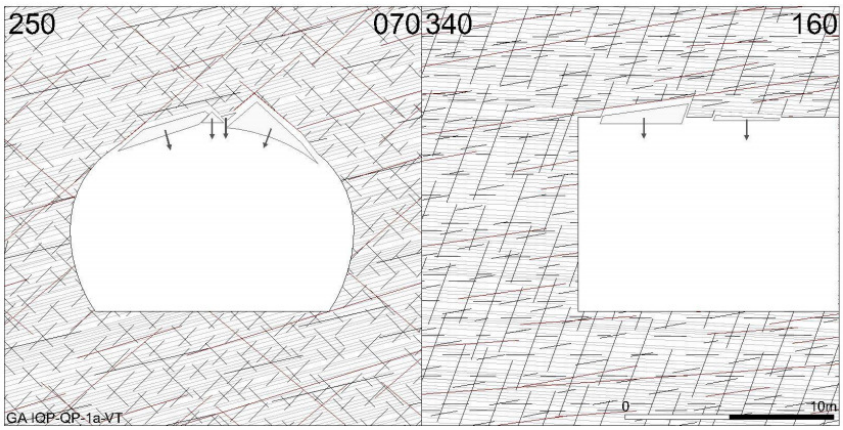
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 / 3,40 m	max. 1,70 / 3,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,20 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	95/20/30, Wx= 66 cm^3	70/20/30, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung	Spritzbeton 5 bis / fino a 10 cm	Spritzbeton 3 cm

Sostegno del fronte di scavo	teilweise / a tratti AQ 50	
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	-
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 6,60 m	max. 6,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringsschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

AW3-West AW3 Ovest	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 2

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 3	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	HT-AW3
Überlagerung: Copertura:	450 - 470 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig bis druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	da friabile a spingente
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Das zunehmende Spannungsniveau bedingt hohlraumnahe Überbeanspruchungen verbunden mit hohlraumnaher spannungsbedingter Entfestigung des Gebirges kombiniert mit gefügebedingten Ausbrüchen. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	Il livello tensionale in aumento comporta delle sovrasollecitazioni nelle vicinanze della cavità in combinazione con dei fenomeni di detensionamento della roccia dovuti allo stato tensionale e vicini alla cavità, nonché dei distacchi dovuti al sistema di discontinuità. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	31,5	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,36	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

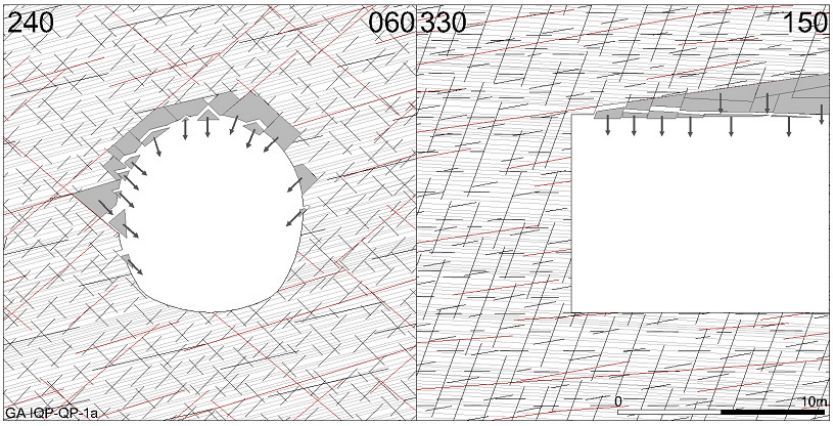
Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 / 2,60 m	max. 1,30 / 2,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,30 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	95/20/30, Wx= 66 cm^3	95/20/30, Wx= 66 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	SN 250 kN; L = 6,0 bis / fino a 9,0 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton 10cm 1 Lage / strato AQ 50	Spritzbeton 10cm 1 Lage / strato AQ 50

	IBO-Anker / ancoraggi IBO, L= 12 m	IBO-Anker / ancoraggi IBO, L= 12 m
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 4,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,30 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 100 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 70 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringsschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

HT West,nördlich AW-West HT Ovest, a nord di AW Ovest	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 1

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 3	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RH
Überlagerung: Copertura:	450 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-(HTO), Verwendung von „HTO-Bericht", da kein eigener Gebirgsverhaltenstyp für den ca. 20 m langen Tunnelabschnitt im Geotechnischen Bericht des VT-West ausgewiesen ist. Utilizzo della "Relazione HTO", non essendo specificato nella Relazione Geotecnica per la galleria VT-Ovest alcun tipo di comportamento dell'ammasso roccioso per la tratta di galleria di circa 20 m.
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig bis leicht druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	da friabile a poco spingente
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	-	34	35
Kohösion	Coesione	[MPa]	-	1,1	1,3
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

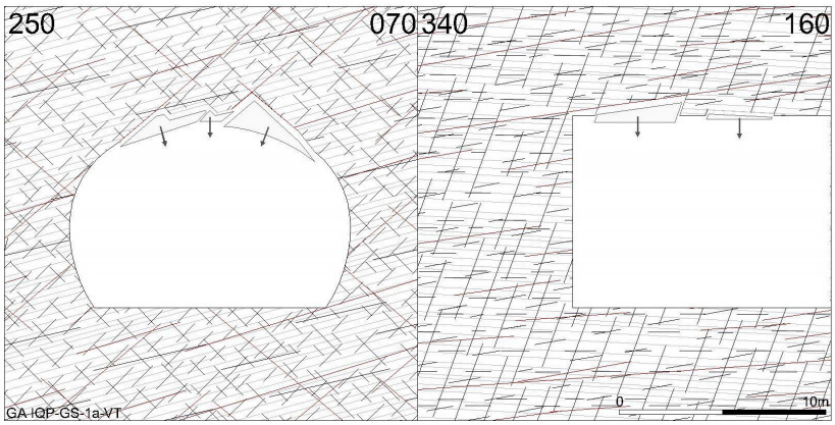
Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 / 2,60 m	max. 1,30 / 2,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	70/20/30, Wx= 51 cm^3

Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton 5 cm	Spritzbeton 5 bis / fino a 10 cm teilweise / a tratti AQ 50 IBO-Anker / ancoraggi IBO, L=12,0 m
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 4,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,25 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	2 Lagen / strati AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

8.8 VORTRIEB 4.7 — 8.8 AVANZAMENTO 4.7

VT-West ab AW-West VT Ovest, a partire da AW Ovest	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan Progettazione tecnico-costruttiva**		Blatt / Pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 2	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RH
Überlagerung: Copertura:	400 - 450 m		
Gebirgsbeschreibung Descrizione dell'ammasso roccioso			



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento

	ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friablie
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Aufgrund der flach liegenden Schieferung und der teilweise steil stehenden sonstigen Trennflächen ergeben sich die maßgeblichen Bruchkörper im Firstbereich (Sargdeckelbildung). Die Größe dieser Bruchkrörper reicht je nach Verschnitt der Trennflächen von klein- bis mittelgroß. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	I corpi di rottura decisivi in corrispondenza del colmo (distacchi di massi tipo "coperchio") sono dovuti alla scistosità pianeggiante e alle altre discontinuità in parte ripide. A seconda dell'intersezione delle discontinuità questi corpi di rottura presentano delle grandezze da ridotte a medie. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	37,3	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,74	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 / 3,40 m	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,0 m	
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	teilweise / a tratti Spritzbeton 3 cm	
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	-	
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	-	
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	-	
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	-	
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	flache Sohle fondo piano	

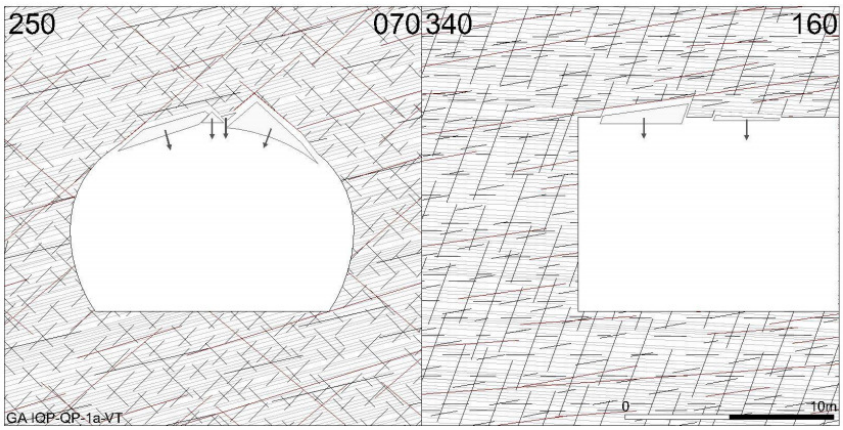
Festlegung
Specificazioni

Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	5 cm	
Überprofil Sovraprofilo	25 cm	
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

VT-West ab AW-West VT Ovest a partire da AW Ovest	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan** **Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / Pagina 2

Gebirgsverhaltenstyp: Tipo di comportamento dell'ammasso:	GVT 3	Querschnittstyp: Tipo di sezione:	VT-RH
Überlagerung: Copertura:	400 - 450 m		

Gebirgsbeschreibung
Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach gegen oder in die Vortriebsrichtung ein. K flach in Vortriebsrichtung ein bzw. sind steil / senkrecht zur Tunnelachse orientiert.
Orientamento delle discontinuità principali:	Scistosità (sf) molto piana in verso opposto o in direzione di scavo. Discontinuità (K) con inclinazione ridotta nella direzione di scavo e orientamento ripido / perpendicolare rispetto all'asse della galleria.
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig bis druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	da friabile a spingente
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck:	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Gebirgsverhalten:	Das zunehmende Spannungsniveau bedingt hohlraumnahe Überbeanspruchungen verbunden mit hohlraumnaher spannungsbedingter Entfestigung des Gebirges kombiniert mit gefügebedingten Ausbrüchen. Die Ortsbrust ist stabil.
Comportamento dell'ammasso roccioso:	Il livello tensionale in aumento comporta delle sovrasollecitazioni nelle vicinanze della cavità in combinazione con dei fenomeni di detensionamento della roccia dovuti allo stato tensionale e vicini alla cavità, nonché dei distacchi dovuti al sistema di discontinuità. Il fronte di scavo è stabile.

Kennwerte Gebirge
Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Media	min.	max.
Reibungs-winkel	Angolo di attrito	[°]	31,5	-	-
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,36	-	-
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

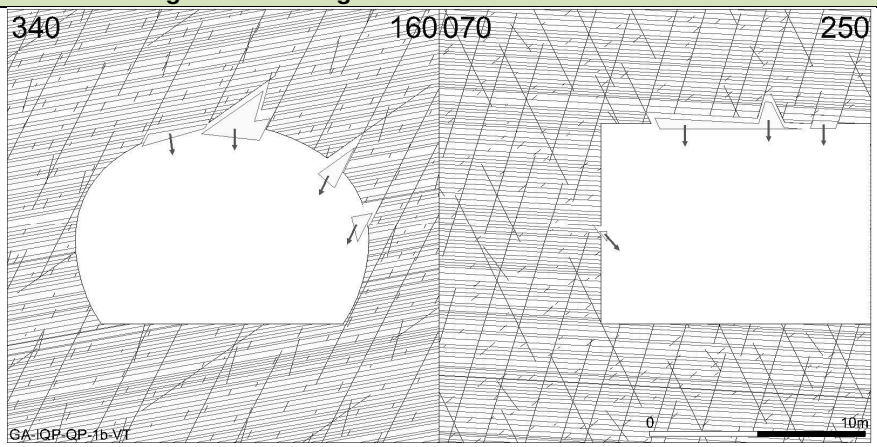
Ausbaufestlegung
Determinazione delle misure di sostegno

Kalotte / Strosse Calotta / Strozzo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 / 2,60 m	max. 1,30 / 2,60 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Stahlgitterbogen Centine metalliche reticolari	70/20/30, Wx= 51 cm^3	70/20/30, Wx= 51 cm^3
Anker Ancoraggi	SN 250 kN; L = 4,00 m	SN 250 kN; L = 4,0 bis / fino a 6,0 m
Kalottensohle Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton 5 cm	Spritzbeton 5 bis / fino a 10 cm teilweise / a tratti AQ 50

		IBO-Anker / ancoraggi IBO, L=12,0 m
Vorauseilende Sicherung Sostegni in avanzamento	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati	unvermörtelte Spieße infilaggi non cementati
Sohle Fondo	wahrscheinlich probabile	möglich possibile
Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 4,40 m
Spritzbeton Calcestruzzo proiettato	0,20 m	0,25 m
Baustahlgitter Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso AQ 50	2 Lagen / strati AQ 50
Sohlquerschnitt Sezione del fondo	Sohlgewölbe arco rovescio	Sohlgewölbe arco rovescio
Festlegung Specificazioni		
Vortriebsablauf Svolgimento dello scavo	laut Plan secondo elaborato grafico	laut Plan secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert Valore di allerta	Firstsetzung / Cedimento del colmo 40 mm Spritzbetonstauchung / Deformazione dello spritzbeton 0,6% Auslastung Spritzbeton / Sollecitazione dello spritzbeton 60%	
Maßnahmen Misure	Zusatzankerung, längere Anker, Reduzierung der Ringschlussdistanz Ancoraggi aggiuntivi, ancoraggi più lunghi, riduzione distanza di chiusura anello	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 1
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione / Tipo di sezione: VT-RV
Überlagerung / Copertura:	149 - 226 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1b-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf flach, K flach und sehr steil
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig (bis druckhaft)
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile (a spingente)
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

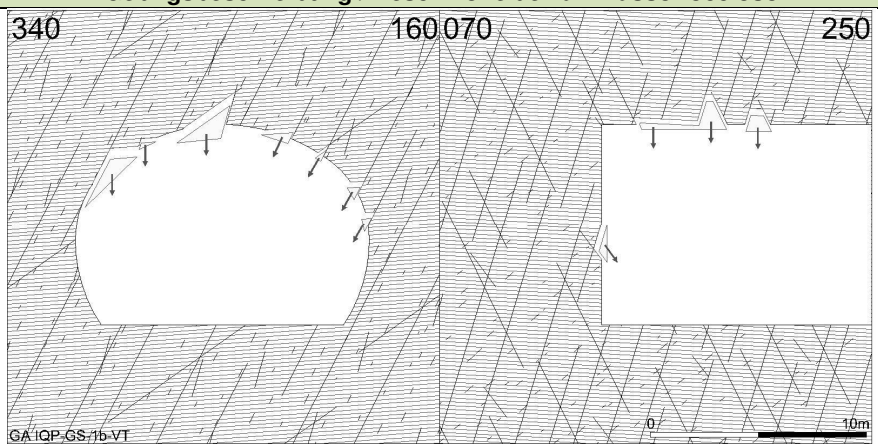
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	40	38,5	41,7
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,7	0,62	0,79
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6000	4500	6710

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m / max. 4,40 m	max. 1,70 m / max. 3,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle/soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specifiche		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 2
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-RV
Überlagerung / Copertura:	149 - 226 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1b-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf flach, K flach und sehr steil
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig (bis druckhaft)
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile (a spingente)
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

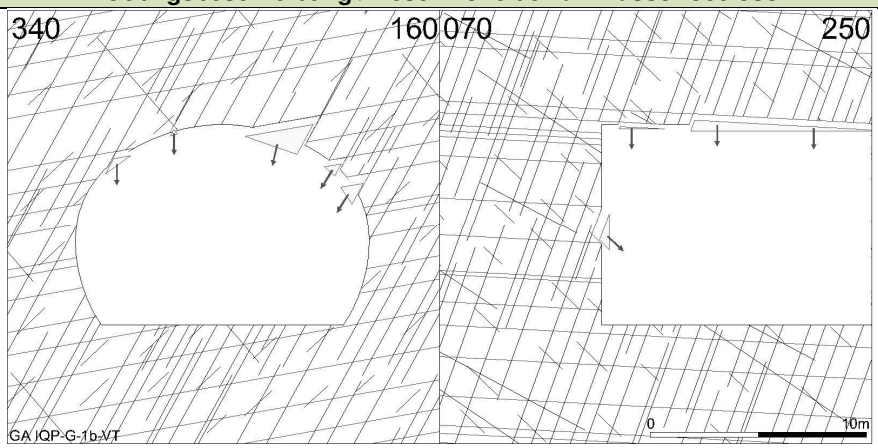
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	46	44,6	47,7
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,9	0,77	0,99
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m / max. 4,40 m	max. 1,70 m / max. 3,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,15 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	-	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	-	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 3
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-RV
Überlagerung / Copertura:	149 - 226 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-G-1b-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf flach, K flach und sehr steil
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig (bis druckhaft)
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile (a spingente)
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	45	44,2	47,2
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,0	0,92	1,12
E-Modul	Modulo E	[MPa]	15.000	9.430	16.330

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m / max. 4,40 m	max. 2,20 m / max. 4,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,15 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	-	50/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	-	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle/soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 4
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-RV
Überlagerung / Copertura:	226 – 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso

Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-G-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf flach, K flach und sehr steil
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

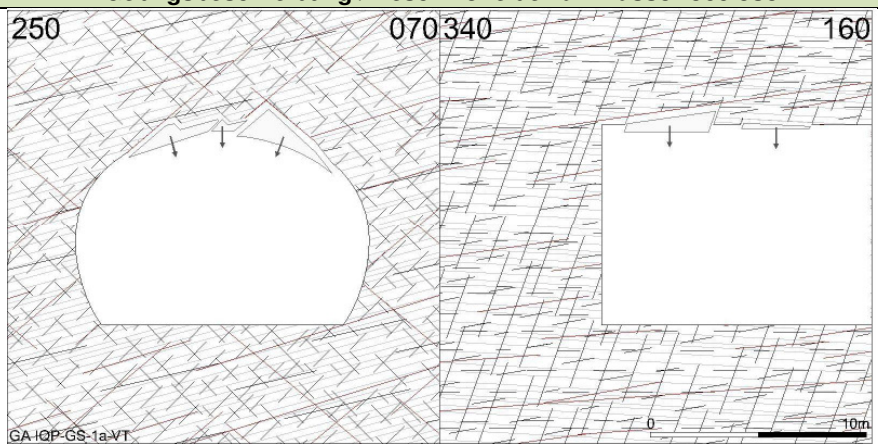
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	42	40,9	44,2
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,3	1,12	1,40
E-Modul	Modulo E	[MPa]	15.000	9.430	16.330

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m / max. 4,40 m	max. 1,70 m / max. 3,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 5
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-RV
Überlagerung / Copertura:	226 – 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach, K flach und sehr steil
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	43	44,6	41,3
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,1	0,99	1,27
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m / max. 4,40 m	max. 1,70 m / max. 3,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 6
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-RV
Überlagerung / Copertura:	226 – 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso

Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach, K flach und sehr steil
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig (bis druckhaft)
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Friabile (a spingente)
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	X Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile XX

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

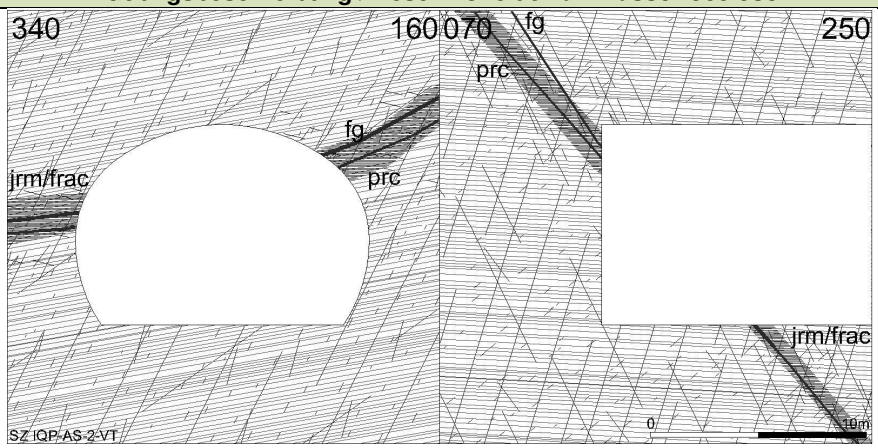
			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	37	35,2	38,5
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,9	0,79	1,02
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m / max. 4,40 m	max. 1,70 m / max. 3,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 7

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	VT-RV
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS2
Orientierung der Haupttrennflächen:	st querschlägig mit flachen bis steilen Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	st trasversale con K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig (bis druckhaft)
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Friabile (a spingente)
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			CZ	DZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	25	30	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,1	0,6	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	300	2.000	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m / max. 3,40 m	max. 1,70 m / max. 3,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	Unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 8
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-RV
Überlagerung / Copertura:	226 – 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso

Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach, K flach bis steil
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig bis druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Friabile a spingente
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	verstärkte Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

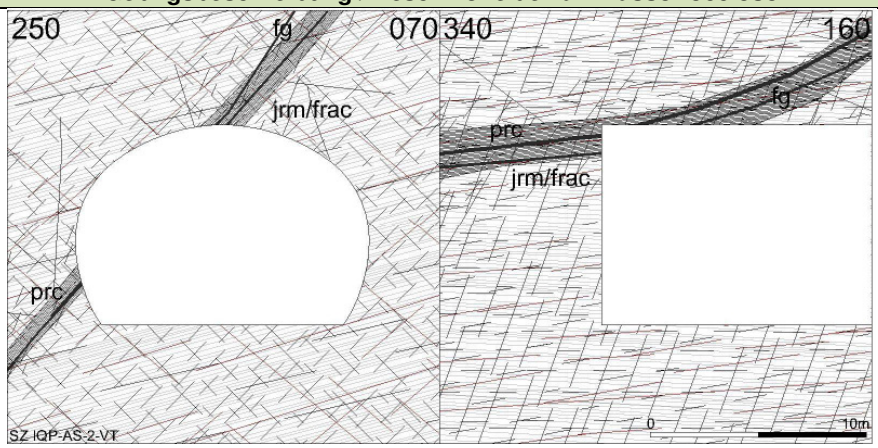
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min	max
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	37	35,2	38,5
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,9	0,79	1,02
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m / max. 3,40 m	max. 1,30 m / max. 2,60 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	max. 12,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	< 40 mm	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich, Risse im Spritzbeton,Radialdeformation > 40 mm in 72 h / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato, deformazione radiale > 40 mm fra 72 h	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 9
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-RV
Überlagerung / Copertura:	211 – 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS2
Orientierung der Haupttrennflächen:	st querschlägig und flaches bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	st trasversale con K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	leicht druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Friabile a spingente
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), größere Mehrausbrüche im Bereich der Störung möglich
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), scavi grandi nella zona disturbo possibili

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

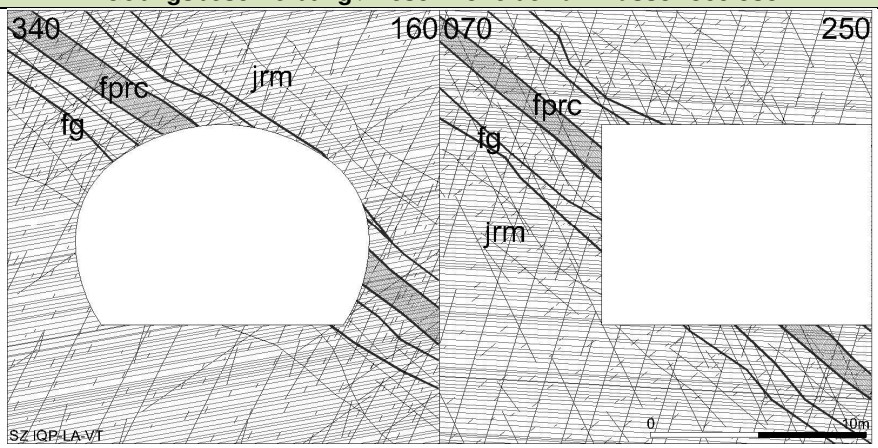
			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	30	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,6	0,1	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	300	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m / max. 3,40 m	max. 1,70 m / max. 3,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	max. 12,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich, Risse im Spritzbeton,Radialdeformation > 50 mm in 72 h / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato, deformazione radiale > 50 mm fra 72 h	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 10

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	VT-RV
Überlagerung / Copertura:	147 - 204 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-LA
Orientierung der Haupttrennflächen:	st schleifend und mäßig steiles bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	st straciante fino a piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	leicht druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Friabile a spingente
Bergwassereinfluß:	lokale Verringerung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), größere Mehrausbrüche im Bereich der Störung möglich
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), scavi grandi nella zona disturbo possibili

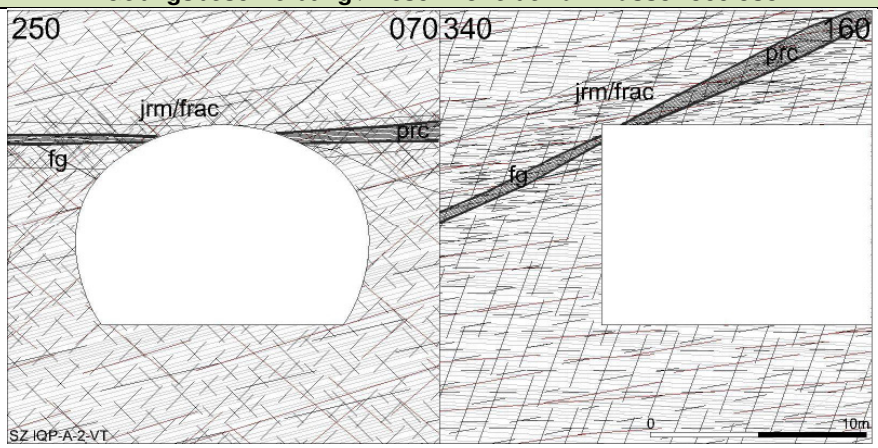
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	32	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,65	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	3.000	400	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m / max. 3,40 m	max. 1,30 m / max. 2,60 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	max. 12,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich, Risse im Spritzbeton,Radialdeformation > 50 mm in 72 h / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato, deformazione radiale > 50 mm fra 72 h	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m, nachträglicher Einbau eines Sohlgewölbes bzw. sofortiger Ringschluß / rivestimento posteriore di un arco rovescio oppure immediata chiusa annello	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 11
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-RV
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-A2
Orientierung der Haupttrennflächen:	st schräg bis querschlägig und flaches bis mittelsteiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	st inclinato fino a trasversale e piano fino a medio piano
Gebirgsbeanspruchung:	stärker nachbrüchig, event. leicht druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Friabile a spingente
Bergwassereinfluß:	lokale Verringerung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), größere Mehrausbrüche im Bereich der Störung möglich
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), scavi grandi nella zona disturbo possibili

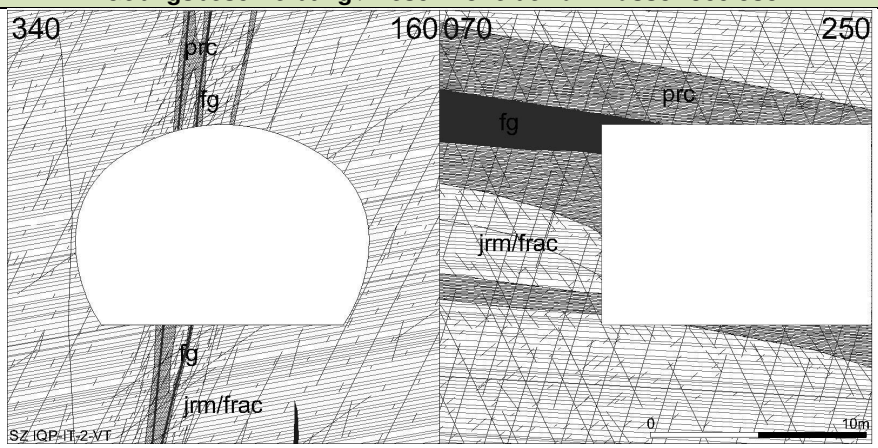
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	30	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,6	0,1	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	300	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m / max. 3,40 m	max. 1,30 m / max. 2,60 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	max. 12,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich, Risse im Spritzbeton,Radialdeformation > 50 mm in 72 h / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato, deformazione radiale > 50 mm fra 72 h	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m, nachträglicher Einbau eines Sohlgewölbes bzw. sofortiger Ringschluß / rivestimento posteriore di un arco rovescio oppure immediata chiusa annello	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 12
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-RV
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-IT2
Orientierung der Haupttrennflächen:	st parallel bis schleifend und steiles bis saigeres Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	st parallele fino a straciante e ripido fino a ….
Gebirgsbeanspruchung:	stärker nachbrüchig, event. leicht druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Friabile a spingente
Bergwassereinfluß:	lokale Verringerung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), größere Mehrausbrüche im Bereich der Störung möglich
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), scavi grandi nella zona disturbo possibili

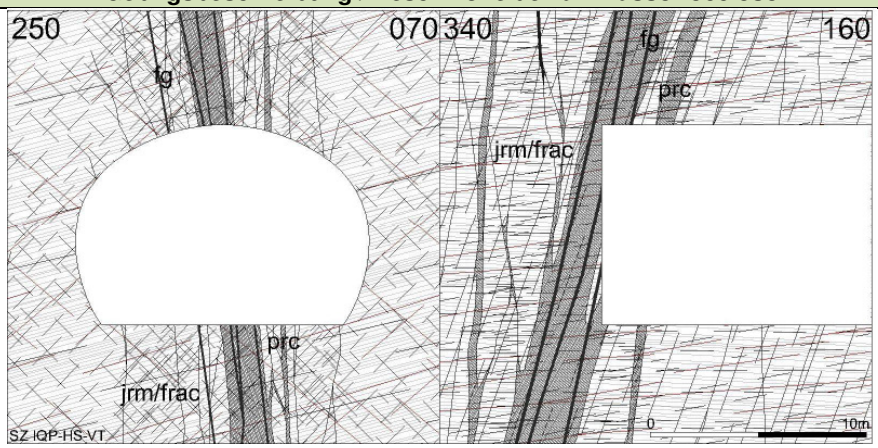
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	30	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,6	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	400	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m / max. 3,40 m	max. 1,30 m / max. 2,60 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	max. 12,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich, Risse im Spritzbeton,Radialdeformation > 50 mm in 72 h / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato, deformazione radiale > 50 mm fra 72 h	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m, nachträglicher Einbau eines Sohlgewölbes bzw. sofortiger Ringschluß / rivestimento posteriore di un arco rovescio oppure immediata chiusa annello	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 13
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-RV
Überlagerung / Copertura:	211 – 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-HS
Orientierung der Haupttrennflächen:	st subparallel bis schleifend und steiles bis saigeres Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	st subparallele fino a stracinante e ripido fino a saiger
Gebirgsbeanspruchung:	stärker nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	più friabile
Bergwassereinfluß:	lokale Verringerung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), größere Mehrausbrüche im Bereich der Störung möglich
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), scavi grandi nella zona disturbo possibili

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

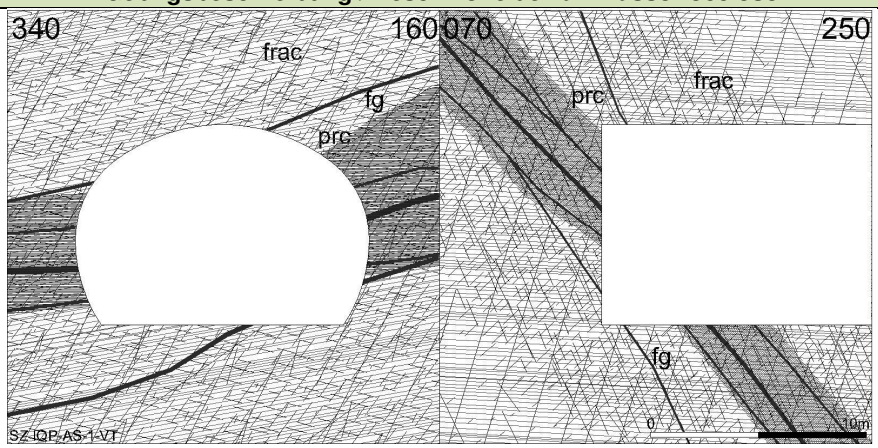
			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	32	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,65	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	3.000	400	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m / max. 3,40 m	max. 1,30 m / max. 2,60 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	max. 12,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich, Risse im Spritzbeton,Radialdeformation > 50 mm in 72 h / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato, deformazione radiale > 50 mm fra 72 h	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m, nachträglicher Einbau eines Sohlgewölbes bzw. sofortiger Ringschluß / rivestimento posteriore di un arco rovescio oppure immediata chiusa annello	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 14

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	VT-RV
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS1
Orientierung der Haupttrennflächen:	st querschlägig und flaches bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	st trasversale e piano fino a ripido
Gebirgsbeanspruchung:	stärker nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	più friabile
Bergwassereinfluß:	lokale Verringerung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), größere Mehrausbrüche im Bereich der Störung möglich / possibile
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), scavi grandi nella zona disturbo possibili

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	26	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,45	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	1.000	400	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m / max. 3,40 m	max. 1,30 m / max. 2,60 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	berg- & holraumseitg: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 4,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	20 cm	25 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	berg- & holraumseitig: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich, Risse im Spritzbeton,Radialdeformation > 50 mm in 72 h / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato, deformazione radiale > 50 mm fra 72 h	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m, sofortiger Ringschluß / chiusa annello immediata	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 15
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-AV
Überlagerung / Copertura:	226 – 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso

Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf flach, K flach und sehr steil
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig (bis druckhaft)
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile (a spingente)
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

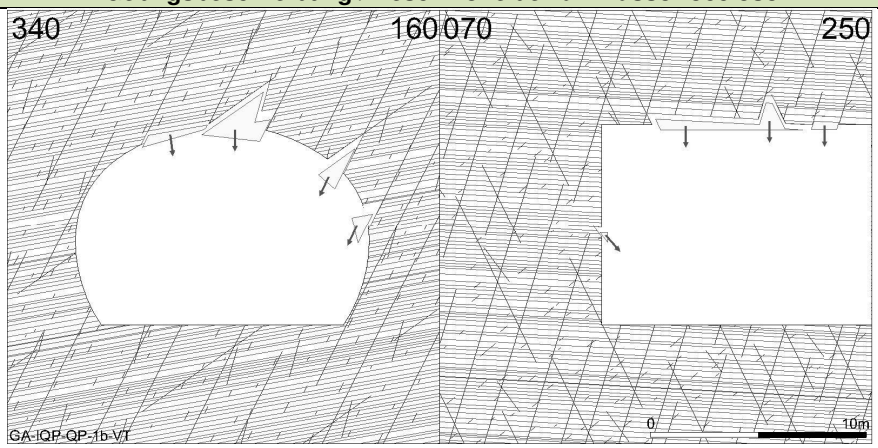
			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	37	31,5	38,5
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,9	0,79	1,36
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6000	4500	6710

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,15 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	-
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	max. 12,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 16

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	VT-AV
Überlagerung / Copertura:	149 – 211 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1b-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf flach, K flach und sehr steil
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

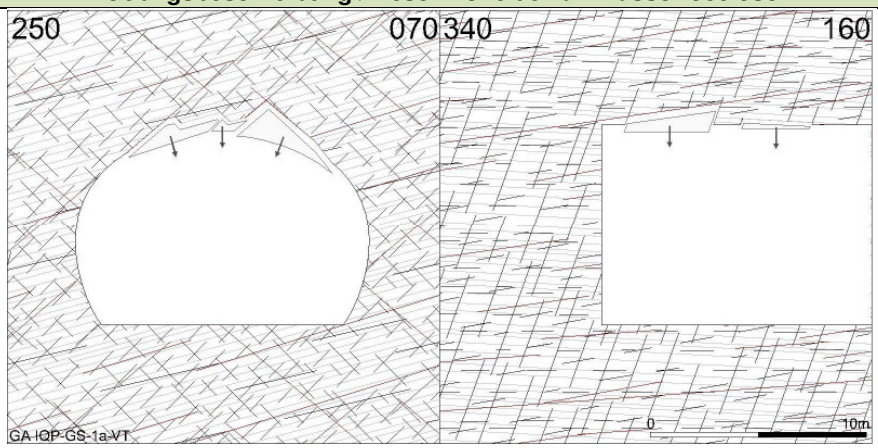
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	40	38,5	41,7
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,7	0,62	0,79
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6000	4500	6710

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,15 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	-
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 17
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-AV
Überlagerung / Copertura:	226 - 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf flach, K flach und sehr steil
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

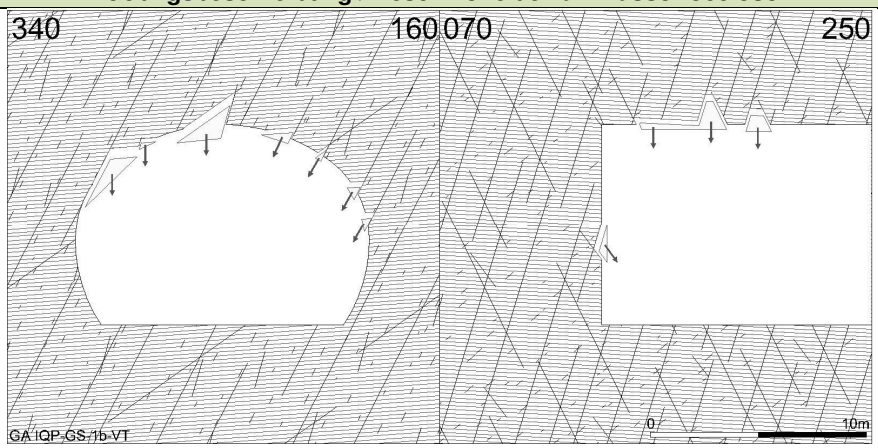
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	43	37,3	44,6
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,1	0,99	1,74
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,15 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	-
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 18
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-AV
Überlagerung / Copertura:	147 - 211 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1b-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf flach, K sehr steil
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	46	44,6	47,7
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,9	0,77	0,99
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	-
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 19
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-AV
Überlagerung / Copertura:	226 - 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso

Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-G-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf flach, K flach und sehr steil
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

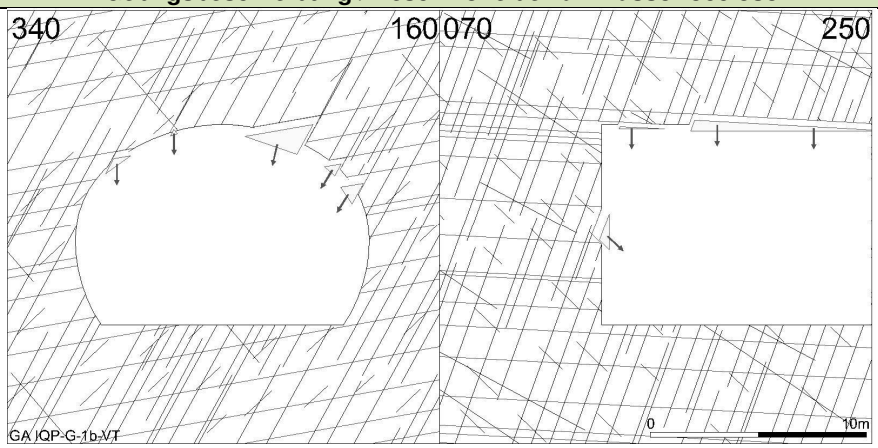
			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	42	37,0	44,2
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,3	1,12	1,40
E-Modul	Modulo E	[MPa]	15.000	9.430	16.330

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	max. 12,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	bergseitig:AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 20

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	VT-AV
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-G-1b-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf flach, K steil und sehr steil
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

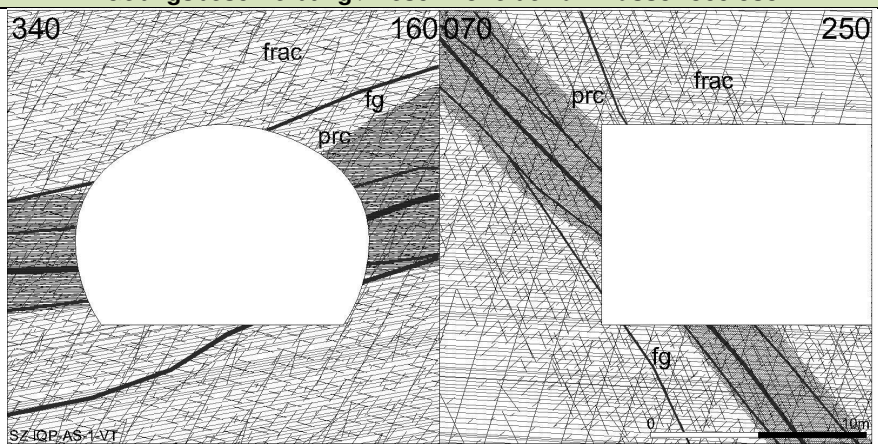
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	45	44,2	47,2
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,0	0,92	1,12
E-Modul	Modulo E	[MPa]	15.000	9.430	16.330

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 21
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-AV
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS-1
Orientierung der Haupttrennflächen:	st querschlägig, flach bis steil
Orientamento delle discontinuità:	st trasverale, piano fino ripido
Gebirgsbeanspruchung:	stärker nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	più friabile
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	verstärkte gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung, Herausgleiten großvolumiger Kluftkörper aus der Ortsbrust, v.a. entlang der Störung
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi voluminosi dal fronte di avanzamento, soprattutto lungo il disturbo

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

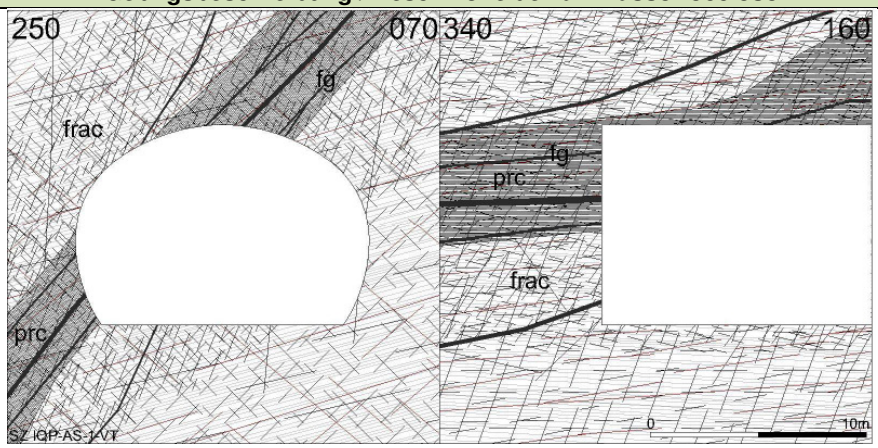
			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	26	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,45	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	1.000	400	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 4,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	größere Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich, Radialdeformation > 50 mm / franamenti piùttosto grandi nella zona senza sostegno del fronte d'avanzamento, / Deformazione radiale > 50 mm	
Maßnahmen / Misure	ZusatzAnker / ancoraggiung, SN 250 KN; L = 6,00 m; bei anhaltenden Radialdeformationen sofortiger Sohlschluß / a deformazioni radiali continui chiusa soletta immediata	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 22

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 4	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	VT-AV
Überlagerung / Copertura:	211 - 533 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS-1
Orientierung der Haupttrennflächen:	st parallel bis schräg zur Achse streichend, flach bis steil
Orientamento delle discontinuità:	st parallele fino a verticale lungo l'asse, piano fino a ripido
Gebirgsbeanspruchung:	druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Spingente
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Ausbrüche in der Laibung, Scherfestigkeit der Trennflächen deutlich überschritten, Plastifizierung des Gebirges, instabile Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Franamenti nel lato laterale, resistenza al taglio delle discontinuità totalmente sovrapposta, plastificazione della montagna, fronte di avanzamento non stabile

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

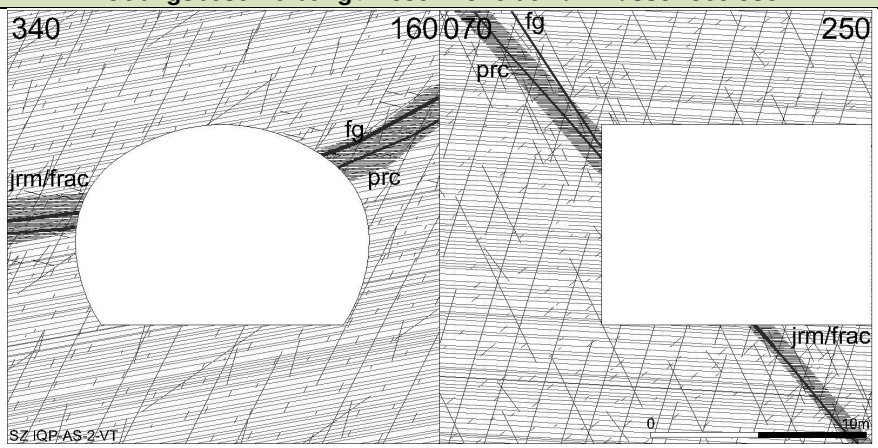
			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	26	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,45	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	1.000	400	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,30 cm mit Stauchelementen / 0,30 cm con elementi deformabili
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	95/2/32, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 10 cm mit Anker / con ancoraggi	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 10 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,30 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	25 cm
Überprofil / Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	> 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	größere Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich, Radialdeformation > 50 mm in 72 h / scavi grandi nella zona senza sostegno del fronte di avanzamento	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m e chiusa annello immediata	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 23

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	VT-AV
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS-2
Orientierung der Haupttrennflächen:	st querschlägig, flach bis steil
Orientamento delle discontinuità:	st trasversale, piano fino a ripiso
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung) und der Störungen, Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

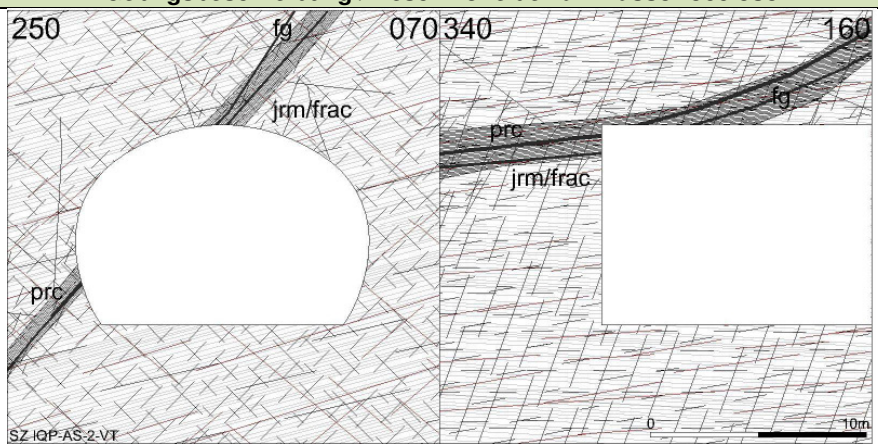
			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	30	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,60	0,10	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	300	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 4,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	größere Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich, Radialdeformation > 50 mm in 72 h / scavi grandi nella zona senza sostegno del fronte di avanzamento	
Maßnahmen / Misure	ZusatzAnker / ancoraggiung, SN 250 KN; L = 6,00 m; bei anhaltenden Radialdeformationen sofortiger Sohlschluß / a deformazioni radiali continui chiusa soletta immediata	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 24

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	VT-AV
Überlagerung / Copertura:	211 - 533 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS-2
Orientierung der Haupttrennflächen:	st parallel bis schräg zur Achse streichend, flach bis steil
Orientamento delle discontinuità:	st parallele fino a inclinato verso l'asse, pinao fino a ripido
Gebirgsbeanspruchung:	stärker nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	più friabile
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	verstärkte gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung, Herausgleiten großvolumiger Kluftkörper aus der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi voluminosi dal fronte di avanzamento, soprattutto lungo il disturbo

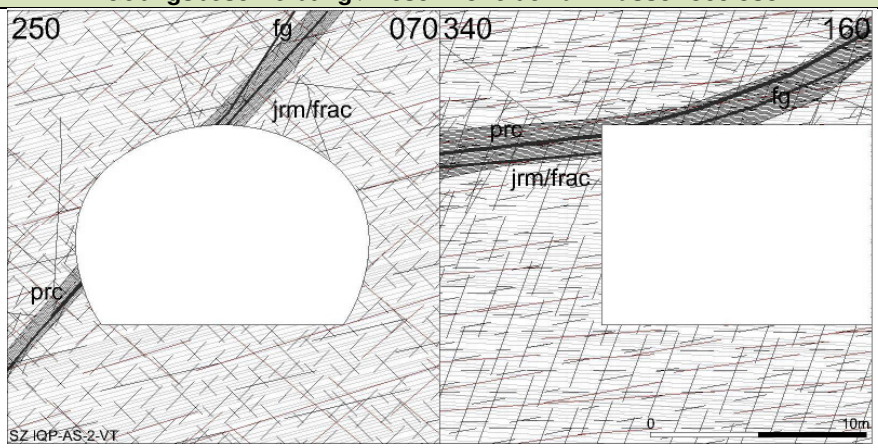
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	30	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,60	0,10	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	300	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 4,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	größere Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich, Radialdeformation > 50 mm / franamenti piùttosto grandi nella zona senza sostegno del fronte d'avanzamento, / Deformazione radiale > 50 mm	
Maßnahmen / Misure	ZusatzAnker / ancoraggiung, SN 250 KN; L = 6,00 m; bei anhaltenden Radialdeformationen sofortiger Sohlschluß / a deformazioni radiali continui chiusa soletta immediata	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 25
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 4	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-AV
Überlagerung / Copertura:	226 - 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS-2
Orientierung der Haupttrennflächen:	st parallel bis schräg zur Achse streichend, flach bis steil
Orientamento delle discontinuità:	st parallele fino a in diagonale verso l'asses, piano fino a ripido
Gebirgsbeanspruchung:	sehr stark nachbrüchig bis druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	molto friabile fino spingente
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Ausbrüche in der Laibung, Scherfestigkeit der Trennflächen deutlich überschritten, Plastifizierung des Gebirges, instabile Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Franamenti nel lato laterale, resistenza al taglio delle discontinuità totalmente sovrapposta, plastificazione della montagna, fronte di avanzamento non stabile

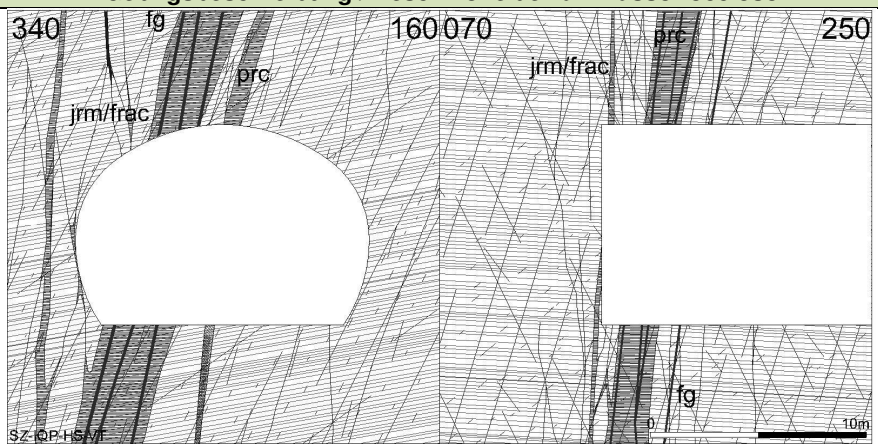
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	30	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,60	0,10	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	300	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,30 cm, mit Stauchelementen
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	95/22/32, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 10 cm mit Amker	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 10 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,30 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	25 cm
Überprofil / Sovraprofilo	20 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	> 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	größere Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich/ franamenti piùttosto grandi nella zona senza sostegno del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen / Misure	ZusatzAnker / ancoraggiung, SN 250 KN; L = 6,00 m; bei anhaltenden Radialdeformationen sofortiger Sohlschluß / a deformazioni radiali continui chiusa soletta immediata	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 26
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-AV
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-HS
Orientierung der Haupttrennflächen:	st schleifend bis schräg zur Achse streichend, steil bis saiger
Orientamento delle discontinuità:	st strascinante fino a in diagonale verso l'asse, ripido fino a siager
Gebirgsbeanspruchung:	stark nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	molto friabile
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	verstärkte gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung und der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali e nel fronte di avanzamento

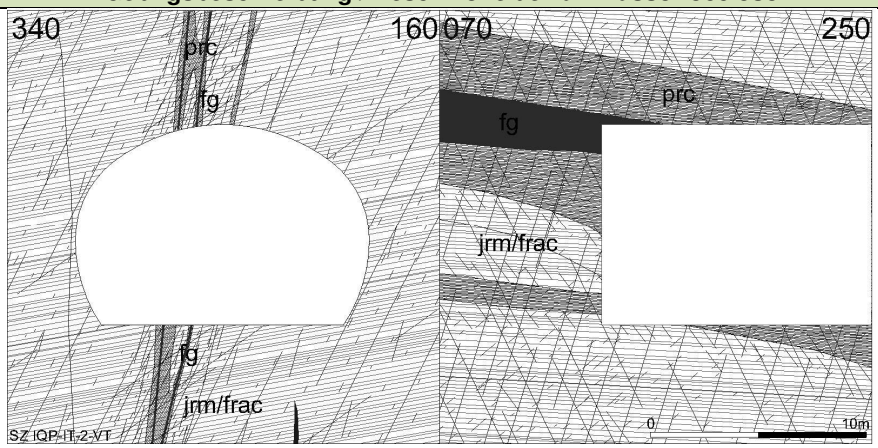
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	32	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,65	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	3.000	400	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 4,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	> 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	größere Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / franamenti piùttosto grandi nella zona senza sostegno del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen / Misure	ZusatzAnker / ancoraggi, SN 250 KN; L = 6,00 m; bei anhaltenden Radialdeformationen sofortiger Sohlschluß / a deformazioni radiali continui chiusa soletta immediata	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 27
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-AV
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-IT2
Orientierung der Haupttrennflächen:	st schleifend bis schräg zur Achse streichend, steil bis saiger
Orientamento delle discontinuità:	St strascineante fino a in diagonale verso l'asse, ripido fino saiger
Gebirgsbeanspruchung:	stärker nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	più friabile
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	verstärkte gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung und der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali e nel fronte di scavo

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

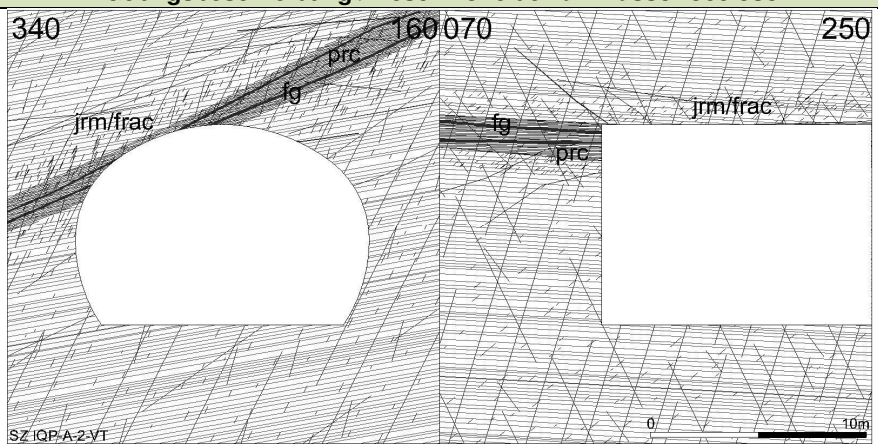
			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	30	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,60	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	400	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 0,60 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / suola	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 4,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	> 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	größere Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / franamenti piùttosto grandi nella zona senza sostegno del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen / Misure	ZusatzAnker / ancoraggi, SN 250 KN; L = 6,00 m; bei anhaltenden Radialdeformationen sofortiger Sohlschluß / a deformazioni radiali continui chiusa soletta immediata	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 28

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	VT-AV
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-A2
Orientierung der Haupttrennflächen:	st schleifend bis schräg zur Achse streichend, steil bis saiger
Orientamento delle discontinuità:	st strasciannate fino a in diagonale verso l'asse, ripido fino a saiger
Gebirgsbeanspruchung:	stärker nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	più friabile
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	verstärkte gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung und der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali e nel fronte di avanazmento

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

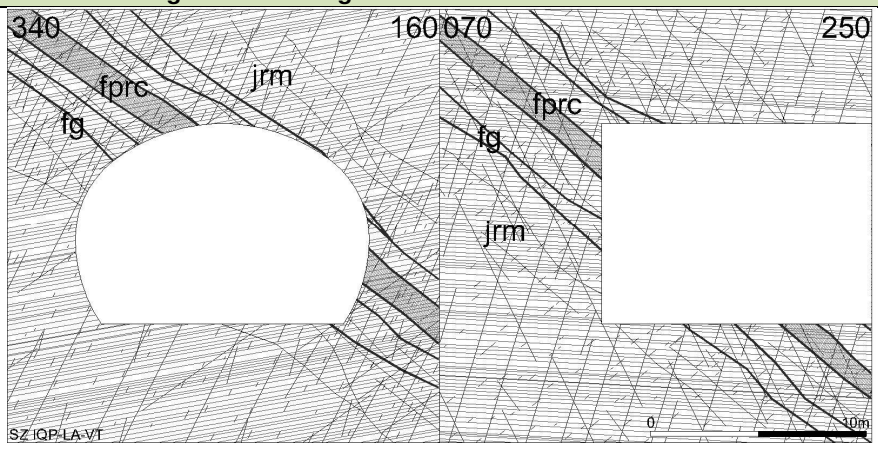
			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	30	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,60	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	400	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 4,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	> 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	größere Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / franamenti piùttosto grandi nella zona senza sostegno del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen / Misure	ZusatzAnker / ancoraggi, SN 250 KN; L = 6,00 m; bei anhaltenden Radialdeformationen sofortiger Sohlschluß / a deformazioni radiali continui chiusa soletta immediata	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 29

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	VT-AV
Überlagerung / Copertura:	147 - 204 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-LA
Orientierung der Haupttrennflächen: Orientamento delle discontinuità:	St schleifend zur Achse streichend, mäßig steil bis steil st strascinante verso l'asse, medio ripido fino molto ripido
Gebirgsbeanspruchung: Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	stark nachbrüchig più friabile
Bergwassereinfluß: Influenza delle acque ipogee:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck Pressione di rigonfiamento:	keiner assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	verstärkte gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung und der Ortsbrust, bevorzugt entlang von Störungsflächen Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi voluminosi dal fronte di avanzamento, soprattutto lungo il disturbo

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	32	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,65	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	3.000	400	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 4,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	> 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	größere Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / franamenti piùttosto grandi nella zona senza sostegno del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen / Misure	ZusatzAnker / ancoraggi, SN 250 KN; L = 6,00 m; bei anhaltenden Radialdeformationen sofortiger Sohlschluß / a deformazioni radiali continui chiusa soletta immediata	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 30
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione: VT-AV
Überlagerung / Copertura:	226 - 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso

Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach, K flach bis saiger
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano fino a saiger
Gebirgsbeanspruchung:	verstärkt nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	più friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	verstärkte gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung und der Ortsbrust, bevorzugt entlang von Störungsflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi voluminosi dal fronte di avanzamento, soprattutto lungo il disturbo

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

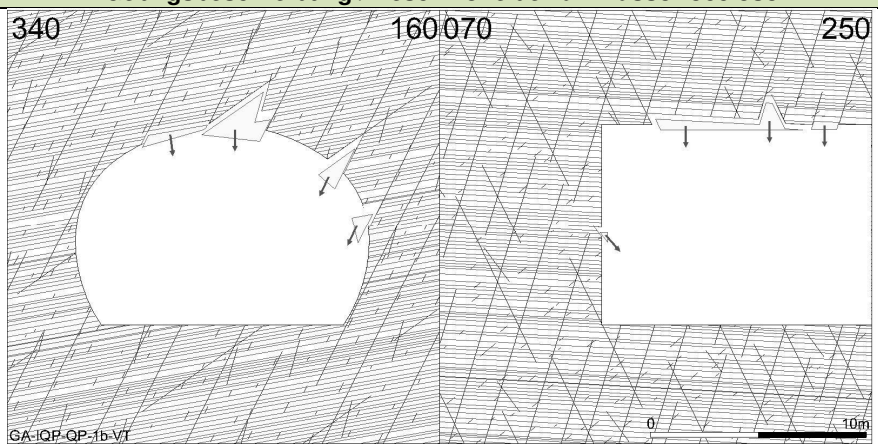
			Mittelwert / Valore medio	min.	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	37	35,2	38,5
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,9	0,79	1,02
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 12,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	> 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	größere Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich / franamenti piùttosto grandi nella zona senza sostegno del fronte d'avanzamento	
Maßnahmen / Misure	ZusatzAnker / ancoraggi, SN 250 KN; L = 6,00 m; bei anhaltenden Radialdeformationen sofortiger Sohlschluß / a deformazioni radiali continui chiusa soletta immediata	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 31

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1b-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach, K steil und saiger
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

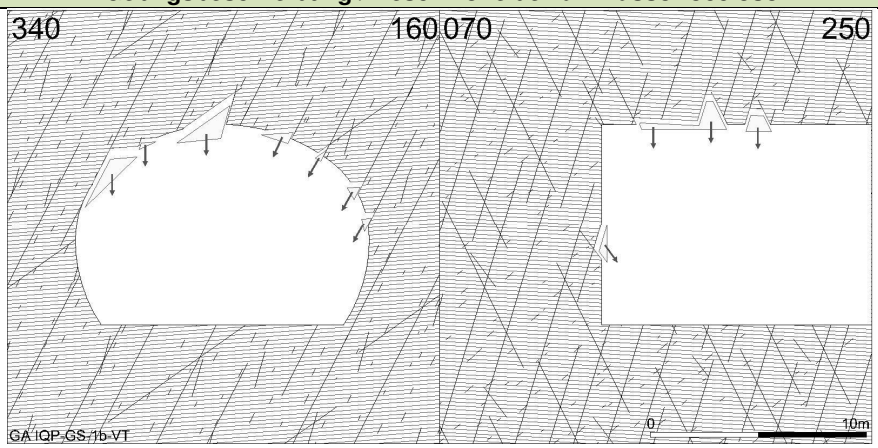
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	40	38,5	41,7
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,7	0,62	0,79
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,15 m	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	-	50/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	-	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 32
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: RS-RR
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1b-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach, K flach und steil bis saiger
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e ripido fino a saiger
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

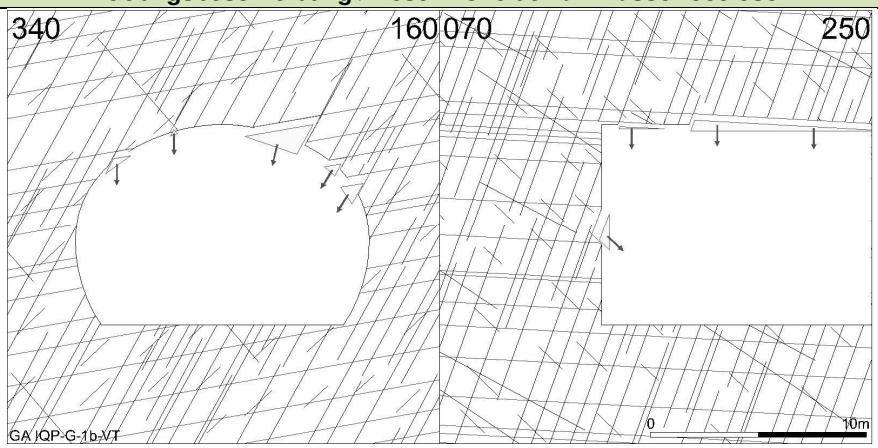
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	46	44,6	47,7
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,9	0,77	0,99
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 3,00 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,15 m	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	-	-
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	-	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 33
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: RS-RR
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-G-1b-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach, K flach und steil bis saiger
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e ripido fino a saiger
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

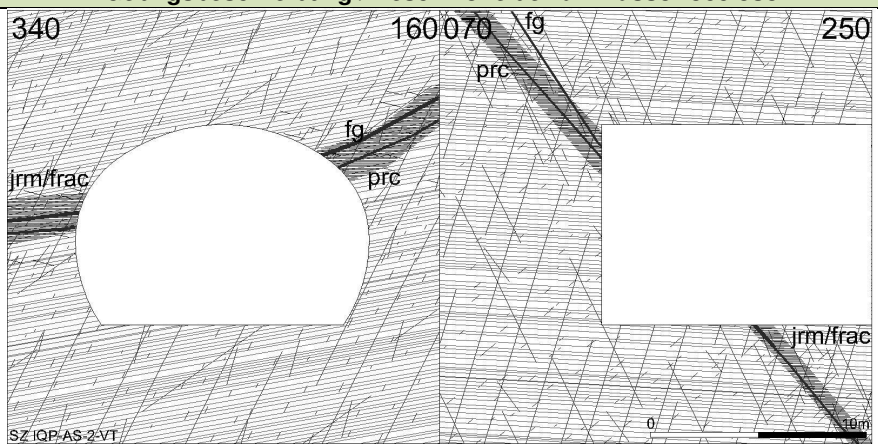
			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	45	44,2	47,2
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,0	0,92	1,12
E-Modul	Modulo E	[MPa]	15.000	9.430	16.330

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 3,00 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,10 m	0,15 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	-	-
Anker / ancoraggi	Rohrreibungsa. 100 KN; L = 3,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	-	-
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 34

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS2
Orientierung der Haupttrennflächen:	St querschlägig zur Achse und flaches bis steiles Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	st trasversale verso l'asse e piano fino a ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung des Reibungswinkels der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	30	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,6	0,1	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	300	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30; Wx = 51 cm³	70/20/30; Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato, ds = 3 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato, ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 35
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: RS-RR
Überlagerung / Copertura:	226 - 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso

Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach, K flach und steil bis saiger
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e ripido fino a saiger
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

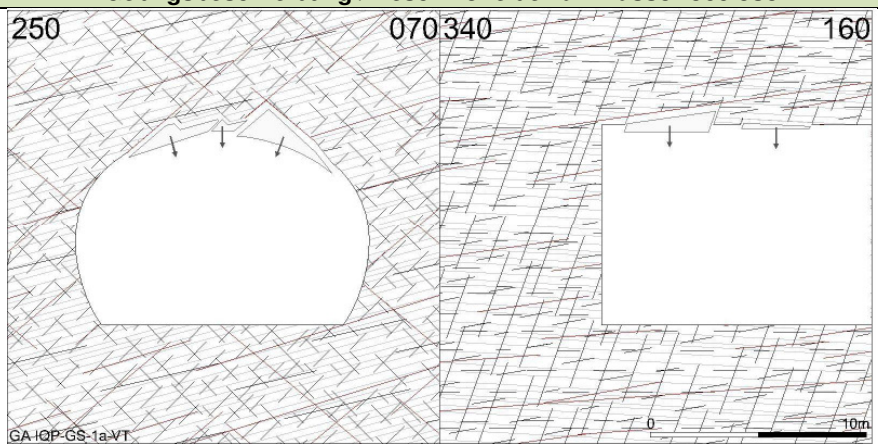
			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	37	35,2	38,5
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,9	0,79	1,02
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,15 m	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	-	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	-	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato, ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 36

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung / Copertura:	226 – 533 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach, K flach und steil bis saiger
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido fino a saiger
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	43	41,3	44,6
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,1	0,99	1,27
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 3,00 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,15 m	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	-	50/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	-	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato, ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 37
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: RS-RR
Überlagerung / Copertura:	226 - 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso

Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-G-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach, K flach und steil bis saiger
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido fino a saiger
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Oberflächige Ablösungen entlang von Trennflächen (Sargdeckel-bildung), Ortsbrust stabil
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco locale di roccia lungo i piani di discontinuità ("coperchio"), fronte di avanzamento stabile

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

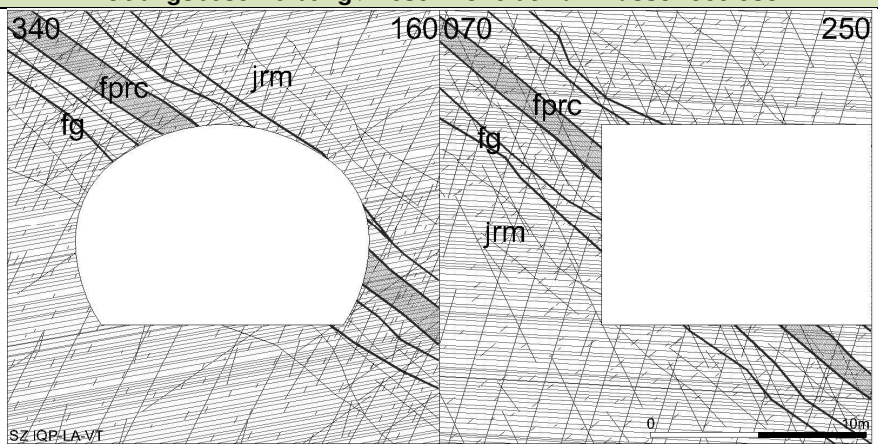
			Mittelwert / Valore medio	min	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	42	40,9	44,2
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,3	1,12	1,40
E-Modul	Modulo E	[MPa]	15.000	9.430	16.330

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 3,00 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,10 m	0,15 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	-	-
Anker / ancoraggi	Rohrreibungsa./ Bulloni ad aderenza continua 100 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	-	-
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	30 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 38

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung / Copertura:	147 - 204 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-LA
Orientierung der Haupttrennflächen: Orientamento delle discontinuità:	st schleifend zur Tunnelachse mit mäßig steilem bis steilem Einfallen st strascinante verso l'asse di galleria con mediamente ripido fino molto ripido
Gebirgsbeanspruchung: Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	verstärkt nachbrüchig bis duckhaft più friabile fino spingente
Bergwassereinfluß: Influenza delle acque ipogee:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck Pressione di rigonfiamento:	keiner assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	verstärkte gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung, Herausgleiten großvolumiger Kluftkörper aus der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi voluminosi dal fronte di avanzamento, soprattutto lungo il disturbo

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

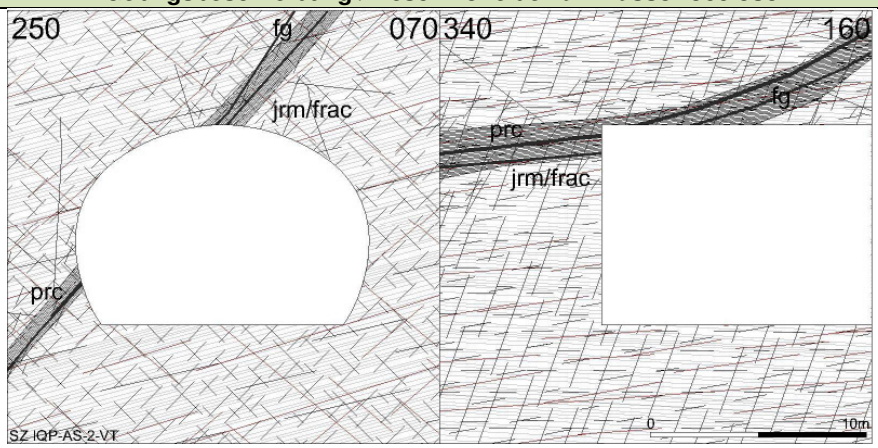
			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	32	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,65	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	3.000	400	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 12,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	< 40 mm	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich, Risse im Spritzbeton, Radialdeformation > 40 mm in 72 h / scavi dovuti dalla struttura nella zona senza sostegno del fronte d'avanzamento, fessure nel calcestruzzo spruzzato, deformazione radiale > 40 mm fra 72 h	
Maßnahmen / Misure	ZusatzAnker / ancoraggi, SN 250 KN; L = 6,00 m; bei anhaltenden Radialdeformationen sofortiger Sohlschluß / a deformazioni radiali continui chiusa soletta immediata	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 39

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung / Copertura:	211 - 533 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS2
Orientierung der Haupttrennflächen:	st parallel bis schräg zur Achse mit flachem bis steilem Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	st parallele fino a in diagonale verso l'asse con piano fino a ripdio
Gebirgsbeanspruchung:	verstärkt nachbrüchig bis duckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	più friabile fino spingente
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	verstärkte gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung, Herausgleiten großvolumiger Kluftkörper aus der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi voluminosi dal fronte di avanzamento, soprattutto lungo il disturbo

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

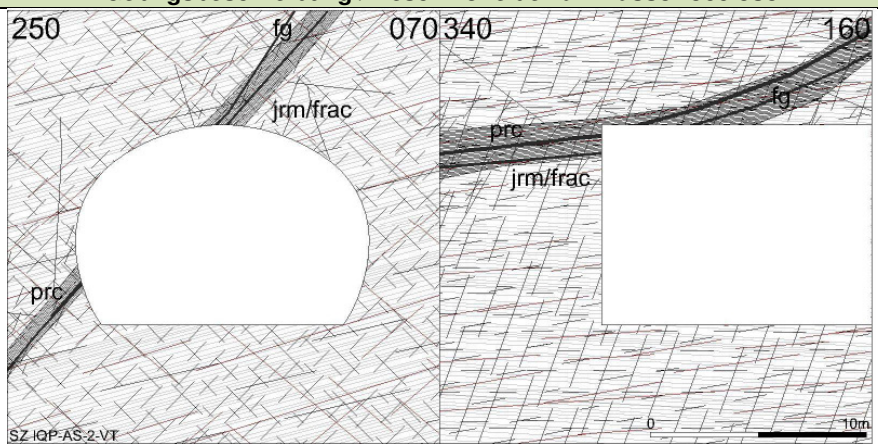
			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	30	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,6	0,1	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	300	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 12,00 m	max. 4,40 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,25 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	< 40 mm	
Warnwert / Valore di allerta	Radialverschiebung > 40 mm in 72 Stunden, Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich, Risse im Spritzbeton / spostamento radiale > 40 mm entro le ore 72, scavi dovuti dalla struttura nella zona senza sostegno del fronte di avanzamento, fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	ZusatzAnker / ancoraggi, SN 250 KN; L = 6,00 m; bei anhaltenden Radialdeformationen sofortiger Sohlschluß / a deformazioni radiali continui chiusa soletta immediata	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 40

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 4	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	RS-RR
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS2
Orientierung der Haupttrennflächen:	st parallel bis schräg zur Achse mit flachem bis steilem Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	st parallelo fino a in diagonale verso l'asse con piano e ripido
Gebirgsbeanspruchung:	verstärkt nachbrüchig bis duckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	più friabile fino spingente
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit der Trennflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	verstärkte gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung, Herausgleiten großvolumiger Kluftkörper aus der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi voluminosi dal fronte di avanzamento, soprattutto lungo il disturbo

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

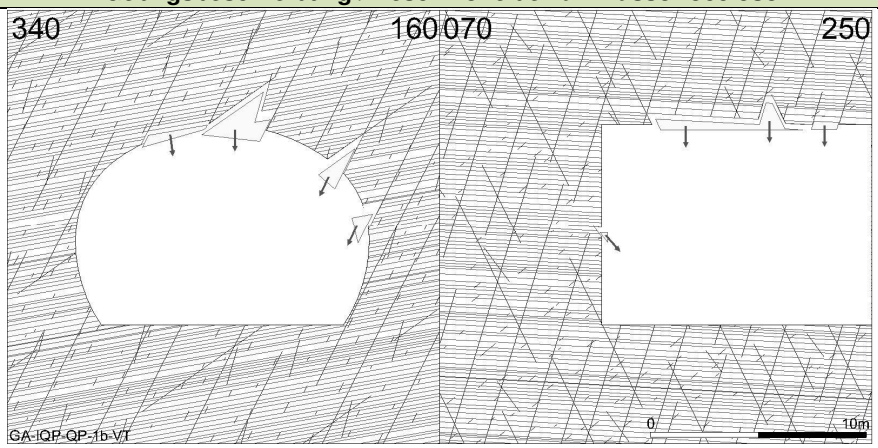
			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	30	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,6	0,1	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	300	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,25 cm	0,30 cm + Stauchelemente
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	95/22/32, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	möglich / possibile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,30 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	40 cm
Überprofil / Sovraprofilo	20 cm	15 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	< 40 mm	
Warnwert / Valore di allerta	Radialverschiebung > 40 mm in 72 Stunden, Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich, Risse im Spritzbeton / spostamento radiale > 40 mm entro le ore 72, scavi dovuti dalla struttura nella zona senza sostegno del fronte di avanzamento, fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	ZusatzAnker / ancoraggi, SN 250 KN; L = 6,00 m; bei anhaltenden Radialdeformationen sofortiger Sohlschluß / a deformazioni radiali continui chiusa soletta immediata	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 41

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	RS-AR
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QP-1b-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach, K flach und steil bis saiger
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido fino a saiger
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	Friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung, Herausgleiten kleinvolumiger Kluftkörper aus der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi a volume piccolo dal fronte di avanzamento

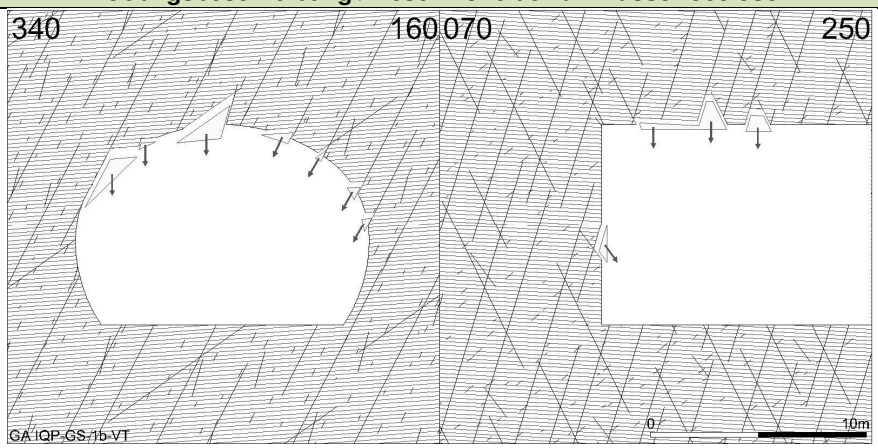
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min.	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	40	38,5	41,7
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,7	0,62	0,79
E-Modul	Modulo E	[MPa]	6.000	4.500	6.710

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 cm	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	möglich / possibile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 42
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: RS-AR
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1b-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf sehr flach, K flach und steil bis saiger
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido fino
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung, Herausgleiten kleinvolumiger Kluftkörper aus der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi a volume piccolo dal fronte di avanzamento

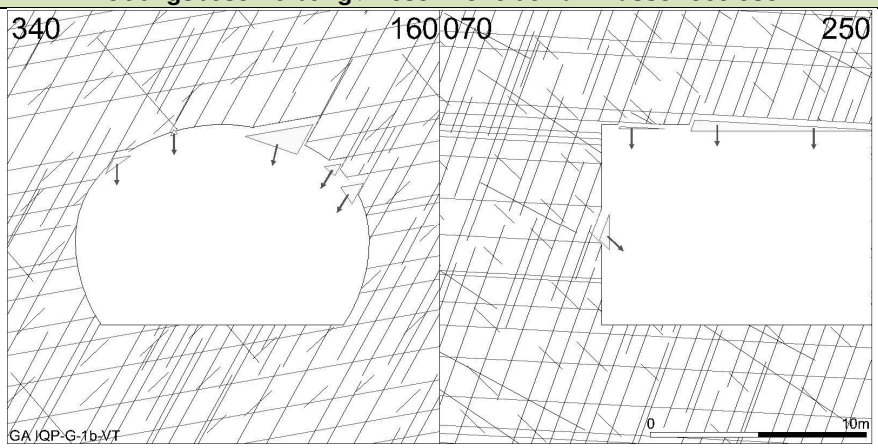
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min.	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	46	44,6	47,7
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,9	0,77	0,99
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 cm	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	möglich / possibile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 4,00 m, ggf. Einbau Sohlgewölbe / a esigenza rivestimento arco rovescio	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 43
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: RS-AR
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-G-1b-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach, K flach und steil bis saiger
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung, Herausgleiten kleinvolumiger Kluftkörper aus der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi a volume piccolo dal fronte di avanzamento

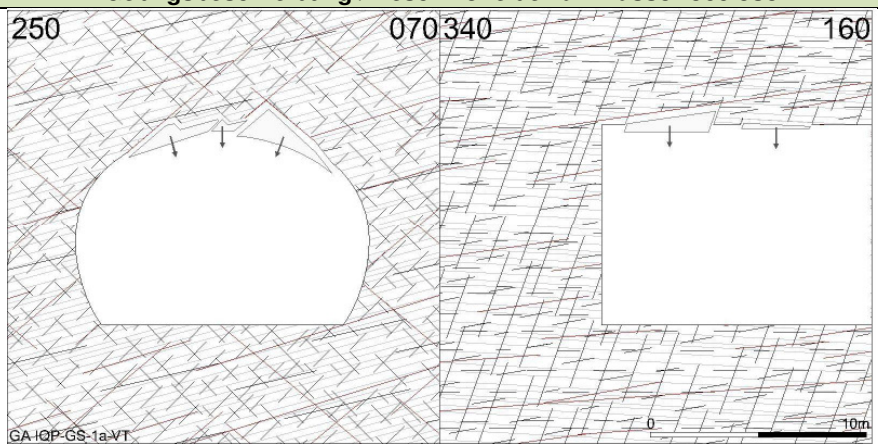
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min.	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	45	44,2	47,2
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,0	0,92	1,12
E-Modul	Modulo E	[MPa]	15.000	9.430	16.330

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,15 cm	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	-	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	-	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	möglich / possibile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN L = 4,00 m, ggf. Einbau Sohlgewölbe / a esigenza rivestimento di arco rovescio	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 44
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: RS-AR
Überlagerung / Copertura:	226 - 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-QS-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	sf sehr flach, K flach und steil bis saiger
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido fino saiger
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung, Herausgleiten kleinvolumiger Kluftkörper aus der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi a volume piccolo dal fronte di avanzamento

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min.	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	43	37,3	44,6
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,1	0,99	1,74
E-Modul	Modulo E	[MPa]	10.000	6.320	10.750

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 cm	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	möglich / possibile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	max. 12,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN L = 4,00 m, ggf. Einbau Sohlgewölbe / a esigenza rivestimento di arco rovescio	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 45
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: RS-AR
Überlagerung / Copertura:	226 - 533 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso

Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	IQP-G-1a-VT
Orientierung der Haupttrennflächen:	Sf sehr flach, K flach und steil bis saiger
Orientamento delle discontinuità:	sf piano, K piano e molto ripido fino saiger
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung, Herausgleiten kleinvolumiger Kluftkörper aus der Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi a volume piccolo dal fronte di avanzamento

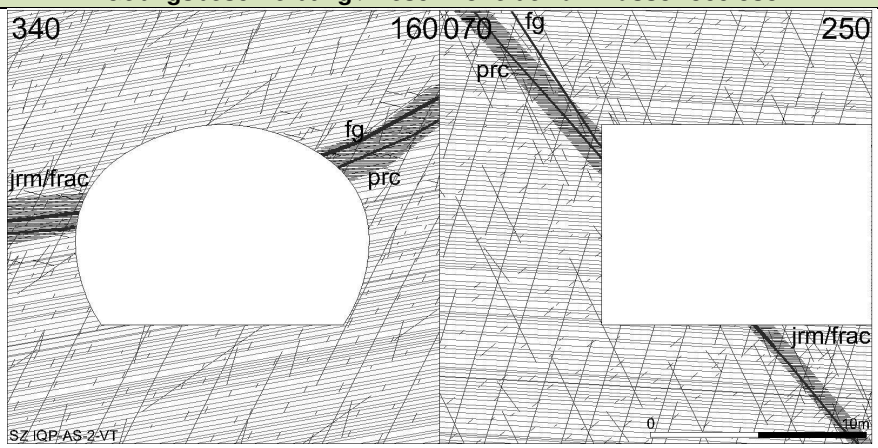
Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			Mittelwert / Valore medio	min.	max.
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	42	37	44,2
Kohösion	Coesione	[MPa]	1,3	1,12	1,86
E-Modul	Modulo E	[MPa]	15.000	9.430	16.330

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 2,20 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 cm	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	50/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	möglich / possibile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	-
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	-
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	30 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN L = 4,00 m, ggf. Einbau Sohlgewölbe / a esigenza rivestimento di arco rovescio	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 46
Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 2	Querschnittstyp / Tipo di sezione: RS-AR
Überlagerung / Copertura:	147 - 226 m	

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS2
Orientierung der Haupttrennflächen:	St querschlägig zur Achse mit flachem bis steilem Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	st trasverale verso l'asse con piano fino a ripido
Gebirgsbeanspruchung:	nachbrüchig
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	friabile
Bergwassereinfluß:	keiner
Influenza delle acque ipogee:	assente
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung, Herausgleiten klein-volumiger Kluftkörper aus der Ortsbrust, beson. entlang Scherflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi a volume piccolo dal fronte di avanzamento , soprattutto lungo le zone di resistenza al taglio

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

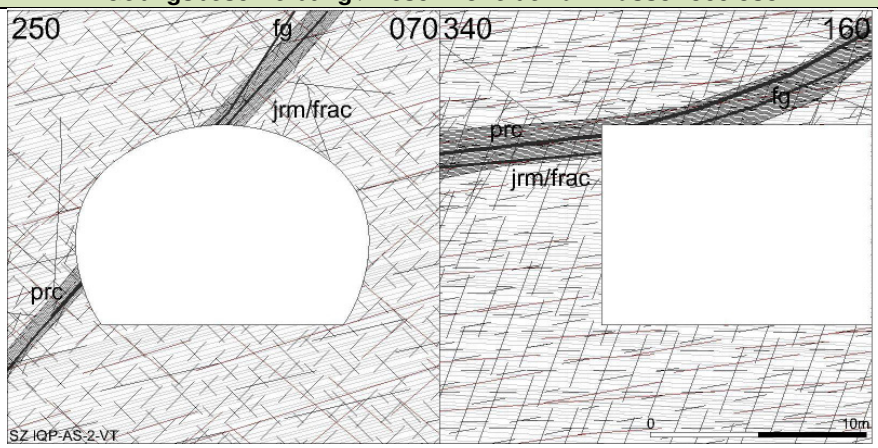
			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	30	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,6	0,1	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	300	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,70 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 cm	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 3 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	-	-
Sohle / soletta	möglich / possibile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	-	Max. 12,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	-	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	flache Sohle mit Sohlplatte / fondo piano con soletta inferiore	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	5 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	25 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN L = 4,00 m, ggf. Einbau Sohlgewölbe / a esigenza rivestimento di arco rovescio	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 47

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	RS-AR
Überlagerung / Copertura:	211 - 533 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS2
Orientierung der Haupttrennflächen:	St parallel bis schräg zur Achse mit flachem bis steilem Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	St parallelo fino a in diagonale verso l'asse con piano fino a ripido
Gebirgsbeanspruchung:	verstärkt nachbrüchig, bereichsweise leicht druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	più friabile, a diverse zone un po' spingente
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit entlang der Störungsflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità lungo le zone di disturbo
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung, Herausgleiten groß-volumiger Kluftkörper aus der Ortsbrust, beson. entlang Scherflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi a volume piccolo dal fronte di avanzamento , soprattutto lungo le zone di resistenza al taglio

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

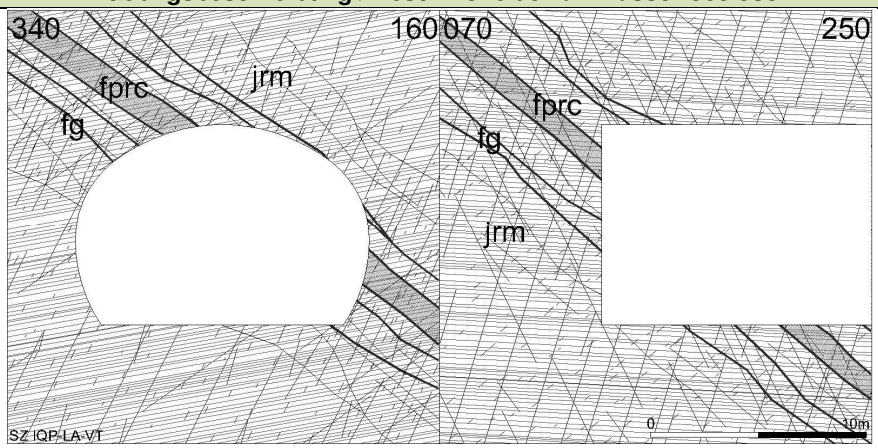
			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	30	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,6	0,1	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	2.000	300	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 cm	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	möglich / possibile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	Max. 12,00 m	Max. 12,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN L = 4,00 m, ggf. Einbau Sohlgewölbe / a esigenza rivestimento di arco rovescio	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 48

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 3	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	RS-AR
Überlagerung / Copertura:	147 - 204 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-LA
Orientierung der Haupttrennflächen:	St schleifend zur Achse mit mäßig steilem bis steilem Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	St strascinante verso l'asse con medio ripido fino molto ripido
Gebirgsbeanspruchung:	verstärkt nachbrüchig, bereichsweise leicht plastisch
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	più friabile, a diverse zone un po' plastico
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit entlang der Störungsflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità lungo le zone di disturbo
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	gefügebedingte Ausbrüche in der Laibung, Herausgleiten groß-volumiger Kluftkörper aus der Ortsbrust, beson. entlang Scherflächen
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Distacco di roccia forzato sui lati laterali, sfranamento di corpi a volume piccolo dal fronte di avanzamento , soprattutto lungo le zone di resistenza al taglio

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

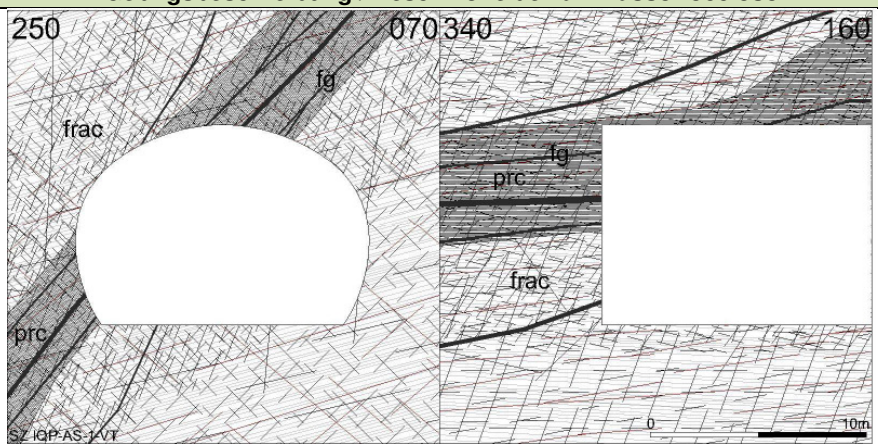
			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	32	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,65	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	3.000	400	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,70 m	max. 1,30 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 cm	0,20 cm
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig / estradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	70/20/30, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	möglich / possibile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	Max. 12,00 m	Max. 12,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,20 m	0,20 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	-	-
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	5 cm	10 cm
Überprofil / Sovraprofilo	25 cm	20 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	Radialdeformation nicht maßgebend / Deformazione radiale non rilevante	
Warnwert / Valore di allerta	Gefügebedingte Nachbrüche im ungesicherten Ortsbrustbereich; Risse im Spritzbeton / Franamenti dovuti ai sistemi di discontinuità nella zona non protetta del fronte di avanzamento; fessure nel calcestruzzo spruzzato	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN L = 4,00 m, ggf. Einbau Sohlgewölbe / a esigenza rivestimento di arco rovescio	

Verbindungstunnel / Cunicolo di collegamento	**Tunnelbautechnischer Rahmenplan/ Progettazione tecnico-costruttiva**	Blatt / pagina 49

Gebirgsverhaltenstyp / Tipo di comportamento dell'ammasso roccioso:	GVT 4	Querschnittstyp / Tipo di sezione:	RS-AR
Überlagerung / Copertura:	211 - 533 m		

Gebirgsbeschreibung / Descrizione dell'ammasso roccioso



Gebirgsart: Tipo di ammasso roccioso:	SZ-IQP-AS1
Orientierung der Haupttrennflächen:	St parallel bis schräg zur Achse mit flachem bis steilem Einfallen
Orientamento delle discontinuità:	St parallele fino a in diagonale verso l'asse con piano fino a ripido
Gebirgsbeanspruchung:	stark nachbrüchig und druckhaft
Sollecitazione dell'ammasso roccioso:	molto friabile e spingente
Bergwassereinfluß:	lokale Reduzierung der Scherfestigkeit entlang der Störungsflächen
Influenza delle acque ipogee:	riduzione locale della resistenza al taglio delle discontinuità lungo le zone di disturbo
Quelldruck	keiner
Pressione di rigonfiamento:	assente
Systemverhalten im ungesicherten Ausbruchsbereich	Ausbrüche in der Laibung, Scherfestigkeit der Trennflächen deutlich überschritten, Plastifizierung des Gebirges, instabile Ortsbrust
Comportamento del sistema nell'area di scavosenza consolidamento	Franamenti nel lato laterale, resistenza al taglio delle discontinuità totalmente sovrapposta, plastificazione della montagna, fronte di avanzamento non stabile

Kennwerte Gebirge / Parametri dell'ammasso roccioso

			DZ	CZ	
Reibungswinkel	Angolo di attrito	[°]	26	25	
Kohösion	Coesione	[MPa]	0,45	0,15	
E-Modul	Modulo E	[MPa]	1.000	400	

Ausbaufestlegung / Determinazione delle misure di sostegno		
Kalotte / Strosse / Calotta / Strozzo	wahrscheinlich / probabile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 1,30 m	max. 1,00 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,25 cm	0,30 cm + Stauchelemente
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Stahlgitterbogen / Centina metallica reticolare	70/20/30, Wx = 51 cm³	95/22/32, Wx = 51 cm³
Anker / ancoraggi	SN 250 KN; L = 4,00 m	SN 250 KN; L = 4,00 m & 6,00 m
Kalottensohle / Fondo di calotta temporaneo	-	-
Ortsbrustsicherung / Sostegno del fronte di scavo	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm	Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato; ds = 5 cm
Vorauseilende Sicherung / Sostegno in avanzamento	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati	unvermörtelte Spiesse / infilaggi non cementati
Sohle / soletta	möglich / possibile	möglich / possibile
Abschlagslänge / Lunghezza di abbattimento	max. 4,40 m	max. 2,20 m
Spritzbeton / Calcestruzzo spruzzato	0,25 m	0,30 m
Baustahlgitter / Rete elettrosaldata	bergseitig / estradosso: AQ 50	bergseitig & hohlraumseitig / estradosso & intradosso: AQ 50
Sohlquerschnitt / Sezione del fondo	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale	Sohlgewölbe ohne Längsteilung / arco rovescio senza separazione longitudinale
Festlegung / specificazioni		
Vortriebsablauf / Svolgimento scavo	laut Plan / secondo elaborato grafico	laut Plan / secondo elaborato grafico
Geplantes Übermaß / Sovradimensionamento di progetto	10 cm	40 cm
Überprofil / Sovraprofilo	20 cm	15 cm
Radialdeformation / Deformazione radiale	< 50 mm	
Warnwert / Valore di allerta	Radialdeformation > 50 mm, verstärkte Nachbrüche in der Laibung und der Ortsbrust, Risse im Beton / deformazione radiale > 50 mm, scavi forzati nei lati laterali e nel fronte d'avanzamento, fessure nel calcestruzzo	
Maßnahmen / Misure	Zusatzankerung, SN 250KN; L = 6,00 m, sofortiger Ringschluß / Ancoraggio aggiuntivo, SN 250KN; L = 6,00 m, chiusa anello immediata	