



**Ausbau Eisenbahnachse München-Verona
BRENNER BASISTUNNEL**

**Potenziamento asse ferroviario Monaco-Verona
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO**

TEIL C2

**TECHNISCHE VERTRAGSBESTIMMUNGEN UT -
ZYKLISCHE VORTRIEBE**

AP164 BAULOS TULFES PFONS

SEZIONE C2

**DISPOSIZIONI TECNICHE DEL CONTRATTO -
AVANZAMENTI CICLLICI SOTTERRANEI**

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	ALLGEMEINE TECHNISCHE BESTIMMUNGEN	5
1	DISPOSIZIONI TECNICHE GENERALI.....	5
1.1	VORBEMERKUNGEN.....	5
1.1	PREMESSA	5
2	TECHNISCHE BESTIMMUNGEN - UNTERTAGEARBEITEN	5
2	DISPOSIZIONI TECNICHE – LAVORI IN SOTTERRANEO.....	5
2.1	TUNNELBAUTECHNISCHE RAHMENPLANUNG.....	5
2.1	PROGETTO TECNICO COSTRUTTIVO QUADRO	5
2.2	ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE	6
2.2	PRINCIPI GENERALI	6
2.2.1	Tunnelscanner.....	7
2.2.1	Il sistema Tunnelscanner.....	7
2.3	BAUMETHODE	8
2.3	METODO COSTRUTTIVO	8
2.4	AUSBRUCHS- UND WASSERHALTUNGSARBEITEN UNTERTAGE	8
2.4	LAVORI DI SCAVO E DI AGGOTTAMENTO SOTTERRANEI	8
2.4.1	Sprengerschütterungen	9
2.4.1	Vibrazioni di esplosione.....	9
2.4.2	Schütterung	9
2.4.2	Marinaggio.....	9
2.4.3	Wassererschwernisse	9
2.4.3	Problemi legati alle venute di acqua	9
2.4.4	Wasserhaltung	9
2.4.4	Aggottamento	9
2.4.5	Bewetterung / Baulüftung	10
2.4.5	Ventilazione in fase di costruzione	10
2.4.6	Beleuchtung UT.....	11
2.4.6	Illuminazione sotterranea	11
2.4.7	Vortriebsdokumentation durch AG	11
2.4.7	Documentazione di scavo	11
2.5	STÜTZMAßNAHMEN UNTERTAGE.....	12
2.5	INTERVENTI DI SOSTEGNO IN SOTTERRANEO.....	12
2.5.1	Ankerungen	12
2.5.1	Tiranti di ancoraggio	12
2.5.2	Spritzbeton	15
2.5.2	Spritzbeton (calcestruzzo spruzzato).....	15
2.5.3	Stahlausbau	16
2.5.3	Acciaio.....	16
2.6	NACHPROFILIEREN	20
2.6	RIPROFILATURA.....	20
2.7	ENTWÄSSERUNGSARBEITEN UNTERTAGE	21
2.7	LAVORI DI DRENAGGIO IN SOTTERRANEO	21
2.7.1	Allgemeines.....	21
2.7.1	Disposizioni generali.....	21
2.7.2	Abdichtungsträger	21

2.7.2	Strato portante per l'impermeabilizzazione.....	21
2.7.3	Schutzschicht und Kunststoffdichtungsbahn	22
2.7.3	Strato di protezione e guaina di impermeabilizzazione in PVC	22
2.8	BETONARBEITEN UNTERTAGE	22
2.8	LAVORI IN CALCESTRUZZO IN SOTTERRANEO	22
2.8.1	Betonherstellung und Betonsorten	22
2.8.1	Produzione e tipi di calcestruzzo	22
2.8.2	Betonarbeiten und -einbau	23
2.8.2	Lavori e posa in opera del calcestruzzo	23
2.8.3	Firstspaltverpressung	24
2.8.3	Iniezione del colmo sotto pressione.....	24
2.8.4	Ausschalen	24
2.8.4	Disarmo dei casseri.....	24
2.8.5	Betonoberflächen	24
2.8.5	Superfici in calcestruzzo	24
2.8.6	Nachbehandlung	25
2.8.6	Trattamento del calcestruzzo dopo il getto	25
2.8.7	Fugenausbildung	25
2.8.7	Esecuzione dei giunti.....	25
2.8.8	Ergänzungen zu WDI-Beton	25
2.8.8	Specifiche per cls impermeabile.....	25
2.8.9	Erhöht brandbeständiger Beton – PP-Faserbeton.....	26
2.8.9	Calcestruzzo altamente resistente al fuoco – fibre PP	26
2.8.10	Bewehrung, Betondeckung	26
2.8.10	Armatura, copriferro.....	26
2.8.11	Schachtabdeckungen	26
2.8.11	Chiusini.....	26
2.8.12	Kabelschutzrohre	26
2.8.12	Tubi di protezione cavi.....	26
2.8.13	Brandschutzplatte.....	27
2.8.13	Piastra antincendio	27
2.9	ROHRSCHIRM.....	28
2.9	INFILAGGI.....	28
2.10	TOLERANZEN	29
2.10	TOLLERANZE	29
2.10.1	Rettungsstollen Tulfes, Fensterstollen Ampass und Querschläge zur Umfahrung Innsbruck	29
2.10.1	Cunicolo di soccorso Tulfes, finestra di Ampass e cunicoli trasversali di collegamento della circonvallazione di Innsbruck.....	29
2.10.1.1	Vermessungstoleranz.....	29
2.10.1.1	Limite di tolleranza	29
2.10.1.2	Aussenschale	29
2.10.1.2	Rivestimento di prima fase	29
2.10.1.3	Innenschale	30
2.10.1.3	Rivestimento definitivo.....	30

2.10.2 Verbindungstunnel, Haupttunnel, Aufweitungsbauwerke, Zufahrtstunnel NHS Innsbruck, Nothaltestelle Innsbruck.....	30
2.10.2 Galleria di interconnessione, opere di allargamento, galleria di accesso alla fermata di emergenza Innsbruck, fermata di emergenza Innsbruck	30
2.10.2.1 Vermessungstoleranzen.....	31
2.10.2.1 Limiti di tolleranza nei rilevamenti topografici	31
2.10.2.2 Außenschale	31
2.10.2.2 Rivestimento di prima fase	31
2.10.2.3 Innenschale (Verbindungstunnel).....	32
2.10.2.3 Rivestimento definitivo (galleria di interconnessione).....	32
2.10.3 Kabelschächte und Kabelschutzrohre	36
2.10.3 Pozzetti tiracavi e cavidotti	36
2.10.4 Trennwände	39
2.10.4 Pareti divisorie.....	39
3 WASSERHALTUNG UNTERTAGE	39
3 IMPIANTO DI EDUZIONE.....	39
4 ENTWÄSSERUNGSARBEITEN	39
4 LAVORI DI DRENAGGIO	39
4.1 SCHACHTABDECKUNGEN, SCHACHTABLAUF	39
4.1 CHIUSINI, CADITOIE	39

1 ALLGEMEINE TECHNISCHE BESTIMMUNGEN

1.1 VORBEMERKUNGEN

Der Auftragnehmer muss die Tätigkeiten in Beachtung der Gesetze, der geltenden Bestimmungen und der Vorschriften der zuständigen Behörden, sowie in Beachtung der Anordnungen der ÖBA durchführen.

Auf die Verbindlichkeit von technischen Produktspezifikationen in den österreichischen bzw. deutschen Normen kann bei Einhaltung entsprechender Euro- Normen bzw. bei Vorliegen einer **Zulassung eines Mitgliedstaates der EU** verzichtet werden, wenn die Gleichwertigkeit des Produktes und des Prüfungsverfahrens sichergestellt ist. Der Nachweis der Gleichwertigkeit ist vom Auftragnehmer auf dessen Kosten rechtzeitig vor Leistungsausführung zu führen. Der Einsatz dieses Produktes muss von der ÖBA genehmigt werden.

2 TECHNISCHE BESTIMMUNGEN - UNTERTAGEARBEITEN

2.1 TUNNELBAUTECHNISCHE RAHMENPLANUNG

In Form einer dem derzeitigen Planungsstand entsprechenden Prognose, die auch der Mengenermittlung der Ausschreibung zu Grunde liegt, sind die zu erwartenden Regelstützmaßnahmen, sowie die zu erwartenden Zusatz- und Sondermaßnahmen im tunnelbautechnischen Rahmenplan der Ausschreibung dargestellt, der im Kapitel E4.1 „Geomechanischer Bericht – Zyklischer Vortrieb“ enthalten ist.

Im Zuge der Ausführung wird der Tunnelbautechnische Rahmenplan in Abstimmung auf die beim Vortrieb angetroffenen Baugrundverhältnisse nach Erfordernis fortgeschrieben.

Die im Tunnelbautechnischen Rahmenplan im Rahmen der Ausführungsplanung dargestellten Maßnahmen stellen Mindestanforderungen dar, welche bauseits (durch einvernehmliche Ausbaufestlegungen zwischen ÖBA und AN) nur unter Einbeziehung des Geotechnikers vor Ort und des Planers im Rahmen einer Fortschreibung des

1 DISPOSIZIONI TECNICHE GENERALI

1.1 PREMESSA

L'Impresa dovrà eseguire le attività in ottemperanza alle Leggi, ai regolamenti vigenti ed alle prescrizioni delle Autorità competenti, in conformità agli ordini che saranno impartiti dalla Direzione Lavori.

Si può derogare dalle specifiche tecniche prescritte nelle NORME austriache o tedesche se il prodotto è comunque conforme alle corrispondenti Norme europee o se **uno stato membro della UE ne ha autorizzato l'uso**. Tale deroga può essere concessa solo se viene garantita la corrispondenza delle caratteristiche del prodotto da utilizzare nella prova. L'affidatario dovrà fornire a sue spese la documentazione attestante tale corrispondenza, prima dell'esecuzione dei lavori. L'uso del prodotto dovrà essere autorizzato dalla Direzione Lavori.

2 DISPOSIZIONI TECNICHE – LAVORI IN SOTTERRANEO

2.1 PROGETTO TECNICO COSTRUTTIVO QUADRO

Gli interventi tipo di sostegno da attendere, così come gli interventi supplementari e straordinari, sono rappresentati, in forma di previsione conforme all'attuale stato di progettazione, nel progetto quadro tecnico di costruzione gallerie, contenuto al capitolo E4.1, “Relazione geomeccanica – avanzamenti ciclici”.

In corso di esecuzione, il progetto tecnico-costruttivo viene aggiornato, se necessario, in conformità ai comportamenti del terreno riscontrati in fase di avanzamento.

Gli interventi rappresentati nel progetto tecnico-costruttivo, nell'ambito della progettazione esecutiva, rappresentano i requisiti minimi da soddisfare assolutamente in fase di cantiere (attraverso decisioni in merito alle misure di sostegno, prese unanimemente dalla Direzione Lavori e Affidatario) e solo con coinvolgimento

Tunnelbautechnischen Rahmenplanes unterschritten werden dürfen.

In Abhängigkeit von den im Zuge des Vortriebes angetroffenen Baugrund- und Grundwasserverhältnissen variieren Art, Umfang und Kombination der tatsächlichen zur Anwendung kommenden Maßnahmen. Die entsprechenden Festlegungen erfolgen daher erst in der Ausführungsphase.

Bei regelmäßigen, geotechnischen Besprechungen werden alle Beteiligte hinsichtlich des tatsächlichen Gebirgsverhaltens und der Beurteilung der Wirkungsweise aller Maßnahmen von Ausbruch und Sicherung, sowie des Bauablaufes informiert.

Der tunnelbautechnische Rahmenplan wird im Zuge der Ausführung vom AG fortgeschrieben. Diese Fortschreibung kann eine Präzisierung oder Abänderung des Rahmenplanes bedeuten.

2.2 ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE

Der Vortrieb ist so zu planen und durchzuführen, dass schädliche Einwirkungen auf das anstehende Gebirge und den benachbarten Bestandstunnel, sowie Bebauungen an der Oberfläche vermieden und die mit dem Vortrieb verbundenen Auflockerungen des Gebirges sowie Setzungen an der Geländeoberfläche minimiert werden. Die Vortriebsweise für die verschiedenen Querschnitte und Vortriebsklassen bedarf grundsätzlich der Zustimmung des AG, wofür der AN rechtzeitig vor Aufnahme der Ausbruchsarbeiten die entsprechenden Angaben schriftlich auszuarbeiten hat.

Die Löseart ist dem Gebirgsverhalten unter Berücksichtigung der vorliegenden Ergebnisse der geotechnischen Messungen anzupassen. Lockerungsschüsse bei Antreffen von Findlingen oder Härtingen sind nur dann zulässig, wenn dabei keine schädlichen Verformungen des Hohlraumrandes ausgelöst werden. Der Ausbruch der Sohle hat gebirgsschonend zu erfolgen.

Es ist vom AN zu berücksichtigen, dass die endgültige Stationierung von Nischen / Profilwechseln von der geplanten abweichen kann.

del geotecnico in loco e il progettista nell'ambito dell'aggiornamento progressivo del progetto tecnico-costruttivo.

Il tipo, l'entità e la combinazione degli interventi effettivamente impiegati variano in conformità ai comportamenti del terreno e della falda riscontrati in fase di avanzamento. Le decisioni di cui sopra, vengono pertanto prese in fase esecutiva.

Nell'ambito di riunioni di geotecnica tenute regolarmente, tutti i partecipanti vengono informati sul comportamento effettivo dell'ammasso roccioso e sulla valutazione degli effetti di tutti gli interventi di scavo e di stabilizzazione, nonché sul corso dei lavori.

Il progetto quadro tecnico-costruttivo viene aggiornato in corso di esecuzione dal Committente; da detto aggiornamento, può risultare una integrazione o una modifica del progetto quadro stesso.

2.2 PRINCIPI GENERALI

Nella progettazione e nell'esecuzione dei lavori di avanzamento devono essere evitati effetti negativi sull'ammasso roccioso, minimizzandone i detensio namenti e riducendo gli assestamenti della zona. Poiché il metodo di avanzamento da impiegare nelle diverse sezioni e classi deve essere approvato dal Committente, l'Affidatario deve, prima dell'inizio dei lavori di avanzamento, elaborare per iscritto i i rispettivi dati.

Il metodo di estrazione deve essere adeguato al comportamento dell'ammasso roccioso in considerazione dei risultati delle misure geotecniche. In caso di rinvenimento di trovanti o rocce dure, sono ammesse detonazioni purché non deformino negativamente il profilo della cavità. Nelle operazione di scavo del fondo deve essere preservato il patrimonio roccioso.

L'Affidatario deve tener conto che la posizione finale di nicchie/cambiamenti di profilo possono deviare da quanto previsto in fase progettuale.

Beim Herstellen von Teilquerschnitten ist darauf zu achten, dass die jeweilige Sohle durch den Baubetrieb nicht unzulässig aufgelockert bzw. vertieft wird. Insbesondere ist das Aufschießen der Sohle im Zuge des Strossenausbruchs nicht zugelassen. Bei längeren Unterbrechungen der Vortriebsarbeiten hat der AN die Standsicherheit des Bauwerkes durch entsprechende Maßnahmen zu gewährleisten und unnötige Gebirgsauflockerungen zu verhindern.

2.2.1 Tunnelscanner

Im Rahmen des Projekt-Qualitätsmanagements der Tunnelbauarbeiten am Brenner Basistunnel ist der Einsatz eines vollflächigen 3D Mess- und Bilddokumentationssystem mit zugehöriger Auswerte- und Analysesoftware, im Folgenden mit „Tunnelscanner-System“ bezeichnet, vorgesehen.

Ein Tunnelscanner wird sowohl für die zyklischen Tunnelvortriebe als auch für die kontinuierlichen Vortriebe eingesetzt.

Die mit dem Tunnelscanner ermittelten Daten, Messergebnisse und Auswertungen dienen als Grundlage für die Betonierfreigabe und für den Vergleich zwischen IST- und SOLL-Geometrie.

In Abschnitten, in denen eine Innenschale eingebaut wird, erfolgen die Tunnelscanneraufnahmen nach der Herstellung des Abdichtungsträgers.

In Abschnitten, in denen keine Innenschale eingebaut wird, erfolgen die Tunnelscanneraufnahmen nach der Fertigstellung der Spritzbetonschale.

Die durchzuführenden Aufnahmen und Auswertungen werden durch den AG bzw. einem Dienstleister des AG durchgeführt.

Aufnahmen müssen gegebenenfalls wiederholt werden, falls durch Nacharbeiten eine Änderung der jeweiligen Oberfläche hervorgerufen wird. Die Kosten hierfür sind vom Verursacher der Nacharbeiten zu tragen.

Die Aufnahme des Sohl-Spritzbetons erfolgt vor dem Einbringen von temporären Fahrsohlen oder Auffüllungen bzw. ist der Spritzbeton entsprechend freizulegen.

Nella realizzazione di sezioni parziali deve essere posta massima attenzione affinché il fondo non si allenti o si abbassi in corso d'opera. In caso di lunghe interruzioni dei lavori di avanzamento, l'Affidatario deve assicurare, mediante idonei interventi, la stabilità dell'opera in fase di arresto e impedire inutili detensionamenti dell'ammasso roccioso.

2.2.1 Il sistema Tunnelscanner

Nell'ambito della gestione della qualità del progetto dei lavori sotterranei per la galleria di Base del Brennero è previsto l'utilizzo di un sistema di misurazione e documentazione fotografica 3D a piena sezione con relativo software di elaborazione e analisi, in seguito definito come "Tunnel Scanner System".

Il sistema viene impiegato sia per l'avanzamento ciclico sia per quello continuo.

I dati rilevati, i risultati delle misure e le elaborazioni ottenuti con il Tunnel Scanner System saranno utilizzati come base per l'approvazione di calcestruzzo e per il paragone di geometria esistente – progettata.

Nei tratti dove è realizzato un rivestimento interno i rilevamenti di Tunnel Scanner si eseguiranno dopo la realizzazione dello strato portante per impermeabilizzazione.

Nei tratti senza rivestimento interno i rilevamenti di Tunnel Scanner si eseguiranno dopo la realizzazione del rivestimento con calcestruzzo spruzzato.

I rilevamenti necessari e le valutazioni si eseguiranno da parte del Committente oppure un affidatario del Committente.

Qualora eventuali interventi successivi comportassero una variazione della superficie, le rilevazioni dovranno essere ripetute. I rispettivi costi verranno fatturate da parte del responsabile dei lavori aggiuntivi.

Il rilievo del fondo in calcestruzzo spruzzato dovrà essere effettuato prima della posa in opera di platee di transito temporanee o di riempimenti, oppure il calcestruzzo spruzzato va adeguatamente messo a nudo.

2.3 BAUMETHODE

Die Vortriebe werden sowohl zyklisch, als auch kontinuierlich aufgeföhren. Alle Vortriebe sind zum ehest möglichen Zeitpunkt nach Auftragserteilung zu beginnen und daher zum Großteil parallel abzuwickeln.

Die Vortriebe des Rettungsstollens (Rettungsstollen, Ausweichnischen, Querschläge) und der beiden Verbindungsrampen erfolgen im Vollaussbruch (Kalotte+Strosse) und einem allfälligem nachlaufendem Sohlvortrieb.

Alle übrigen zyklischen Vortriebe erfolgen mit Unterteilung in die Teilquerschnitt Kalotte, Strosse und Sohle.

Die Vortriebe werden durch geotechnische Messungen untertage und obertage (im Bereich des Portales Tulfes) begleitet.

Auf Basis der Ergebnisse der geotechnischen Planung wird sowohl in den Lockermaterialstrecken als auch in den Störungszonen von einem kurzen Ringschluss ausgegangen (siehe Vortriebsklassenpläne).

2.4 AUSBRUCHS- UND WASSERHALTUNGSARBEITEN UNTERTAGE

Mehrausbrüche und Nachbrüche (Kamine u.ä.) sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten durch einvernehmlich zwischen dem Vertreter des AG und dem AN festgelegte Maßnahmen zu sichern, lose Gesteinsteile sind zu entfernen und, wenn erforderlich, sind die Überprofile mit Spritzbeton auszufüllen. Erforderlichenfalls ist der Auflockerungsbereich in der Umgebung der Schadensstelle zu verpressen / injizieren.

Die endgültige Ausbruchsohle darf durch den Baubetrieb nicht nachteilig beeinflusst werden.

Wenn aus baubetrieblichen Erfordernissen des AN über die geplanten Querschnitte hinausgehend zusätzliche größere Querschnitte erforderlich werden, kann der AN nach Genehmigung durch den AG auf seine Kosten Vergrößerungen vornehmen.

2.3 METODO COSTRUTTIVO

Gli avanzamenti si eseguono sia con metodo ciclico che metodo continuo. Tutti gli avanzamenti devono iniziare il più presto possibile dopo il conferimento dell'incarico e procedere per lo più in parallelo.

Gli avanzamenti del cunicolo di soccorso (cunicolo di soccorso, nicchie di manovra, cunicolo trasversale di collegamento) e le rampe di collegamento si eseguono con scavo a piena sezione (calotta e strozzo) e un eventuale avanzamento di suolo in seguito.

Tutti gli altri avanzamenti ciclici si svolgeranno con suddivisione in sezioni parziali calotta, strozzo, suolo.

Gli avanzamenti sono affiancati da rilievi geotecnici in sotterraneo e in superficie (nella zona del portale Tulfes)

Alla luce dei risultati della progettazione geotecnica, viene considerata una rapida chiusura dell'anello sia nei tratti di materiale sciolto che nelle zone di faglia (si vedano gli elaborati delle classi di avanzamento).

2.4 LAVORI DI SCAVO E DI AGGOTTAMENTO SOTTERRANEI

Scavi plurimi e successivi (camini, ecc) devono essere stabilizzati conformemente alle condizioni locali, tramite interventi stabiliti di comune accordo tra ilrappresentante del Committente e l'affidatario. Elementi lapidei sciolti devono essere rimossi ed i profili superiori devono essere riempiti, se necessario, con calcestruzzo proiettato. Sempre se necessario, la zona interessata

Le attività di cantiere non devono ripercuotersi negativamente sul fondo definitivo dello scavo.

Nel caso in cui, in seguito ad esigenze di cantiere dell'affidatario, si renda necessario un ampliamento delle sezioni trasversali previste in progetto,l'affidatario può eseguire, a proprie spese e previa approvazione del Committente, detti ampliamenti.

2.4.1 Sprengerschütterungen

Während der Durchführung der Sprengungen muss der Zugverkehr im Bestandstunnel angehalten werden.

Die Vorgangsweise der Sprengfreigabe ist im Teil F-III beschrieben und ist vom AN einzuhalten.

2.4.2 Schutterung

Etwaige Materialzwischenlager müssen ausreichend ausgelegt sein. Zeiträume, in denen ein Materialabtransport nicht möglich ist, müssen mit der Zwischenlagerung überbrückt werden können. Zwischenlager sind so klein wie möglich zu halten.

2.4.3 Wassererschwernisse

Im Zuge des bergmännischen Vortriebes ist in Abhängigkeit vom aufzufahrenden Gebirge mit Bergwasserzutritten in unterschiedlichen Größenordnungen zu rechnen. Aufgrund der prognostizierten Wasserzutrittsmengen wird davon ausgegangen, dass geringe Wassererschwernisse zu erwarten sind.

2.4.4 Wasserhaltung

Sämtliche beim Stollen-/Tunnelvortrieb in und außerhalb des Vortriebsbereiches anfallende Wässer, das sind die Bergwässer (sowohl Kluft- als auch Porenwässer) sowie Brauch- und Betriebswässer sind in geschlossenen Systemen aus dem Stollen abzuleiten.

Im Vortriebsbereich anfallende Bergwässer sind zu fassen und auf kürzestem Weg über Sammel- bzw. Druckleitungen abzuleiten. Im Bereich der jeweiligen Ortsbrust sind Pumpensümpfe vorzusehen.

Um den Aufbau eines hydrostatischen Wasserdruckes hinter der Spritzbetonsicherung zu vermeiden, sind Druckentlastungslöcher und fallweise auf Anordnung des AG Entwässerungsbohrungen auszuführen, welche erforderlichenfalls mit gelochten oder geschlossenen Kunststoffrohren auszubauen und abzuschlauchen sind. Ort, Richtung und Länge der zu bohrenden Druckentlastungslöcher und Entwässerungsbohrungen sind den örtlichen Gegebenheiten anzupassen und nach

2.4.1 Vibrazioni di esplosione

Durante l'esecuzione di esplosioni il traffico ferroviario dovrà essere fermato nella galleria d'esistente.

Il procedimento dell'approvazione di esplosione è descritto nel parte F-III e deve essere mantenuto dall'affidatario.

2.4.2 Marinaggio

Nei periodi in cui non è possibile la rimozione dello smarino, si deve provvedere allo stoccaggio provvisorio. Le dimensioni di tali depositi provvisori devono essere contenute il più possibile.

2.4.3 Problemi legati alle venute di acqua

In fase di avanzamento nello scavo della galleria si devono mettere in conto venute d'acqua ipogea di intensità variabile. Sulla base dei volumi d'acqua stimati, non sono previsti scarsi problemi legati alle venute d'acqua.

2.4.4 Aggottamento

Tutte le acque affioranti in fase di avanzamento del cunicolo/della galleria, sia all'interno che all'esterno del settore di avanzamento – ovvero acque ipogee (di falda e interstiziali) e acque di cantiere – devono essere deviate dal cunicolo e scaricate in sistemi chiusi.

Le acque ipogee affioranti nel settore di avanzamento devono essere captate e scaricate mediante collettori o condotte in pressione. Nel settore del fronte di scavo sono previsti pozzetti di caduta.

Per evitare che l'acqua eserciti una pressione idrostatica sulle pareti del rivestimento di protezione in calcestruzzo spruzzato, devono essere realizzati fori di depressurizzazione e, su indicazione del Committente, anche perforazioni di drenaggio. Posizione, direzione e profondità dei fori di depressurizzazione e delle perforazioni di drenaggio devono essere adeguati alle condizioni locali e su richiesta del Committente devono

Anordnung unverzüglich auszuführen.

Brauch- und Betriebswässer sind unmittelbar an der Anfallstelle zu fassen und auf kürzestem Weg in die Leitungen einzuleiten.

Berg-, Brauch- und Betriebswässer müssen schadlos abgeleitet werden. Insbesondere ist eine Zerstörung und ein Aufweichen der Sohle, auch von Teilquerschnitten, zu verhindern.

In Bereichen mit Sohlgewölbes wird eine Baudrainage vorgesehen. Vor Herstellung der Innenschale ist diese zu verpressen.

Die Wassermengenmessung erfolgt unmittelbar vor dem Abschlag. Der jeweilige Messvorgang und die dazugehörenden Messeinrichtungen (Abschottungen, Pumpen, Durchflussmesser etc.) sind vom AN beizustellen und mit dem AG vor Ort abzustimmen.

2.4.5 Bewetterung / Baulüftung

Einrichtungen für Belüftung, Entstaubung und Kühlung sind Sache des AN.

Eine machbare Lösung der Baulüftung und –kühlung ist aus dem im Anhang C-III beiliegenden Technischen Bericht „Konzept Baulüftung und Kühlung“ zu entnehmen.

Im Portalbereich Ahrental ist die Situierung von Lüftern nicht gestattet. Für die Situierung der erforderlichen Lüftungsanlagen steht der Lüftungsschacht Patsch und die Lüftungskaverne Ahrental zur Verfügung.

Wenn sich aus Lüftungstechnischen Erfordernissen des AN ein zusätzlicher über die geplanten Profile und Aufweitungen hinausgehender Raumbedarf ergibt, kann der AN nach Genehmigung durch den AG Vergrößerungen vornehmen. Die Kosten hierfür sind in die Einheitspreise der Baustelleneinrichtung einzurechnen.

Darüber hinaus ist vom Auftragnehmer die Luftversorgung für Fremdleistung, bzw. Leistungen anderer Auftragnehmer des AG, Versuche, Begehungen usw. zu gewährleisten, solange die Arbeiten eine Bewetterung erfordern.

Die Situierung von Bewetterungsanlagen (Lutten, etc.) ist seitens des AN auch den Erfordernissen für die Messeinrichtungen bzw. der Abwicklung der Messarbeiten

essere immediately eseguiti .

Le acque di cantiere devono essere immediatamente captate nel centro di raccolta e convogliate con il percorso più breve possibile nelle condotte

Deve essere assicurato uno scarico indisturbato delle acque ipogee e di cantiere. In particolare si deve prevenire la distruzione o l'ammorbidimento del fondo (anche di sezioni parziali).

Nelle zone con arco rovescio sarà previsto un drenaggio di cantiere che deve essere riempito sotto pressione prima della costruzione del rivestimento interno.

Il rilevamento delle portate di acqua viene eseguito immediatamente prima dell'avanzamento. Il procedimento di misura e la relativa strumentazione (tamponamento, pompe, misuratori di portata, ecc), devono essere forniti dall'Affidatario e concertati in loco con il Committente.

2.4.5 Ventilazione in fase di costruzione

La realizzazione degli impianti di ventilazione e depolverazione spetta all'Affidatario.

Per le specifiche di ventilazione si veda la Relazione Tecnica in Allegato C-III "Schema di ventilazione in fase di costruzione"

Nella zona portale Ahrental non è permessa un'ubicazione di ventilatore. Il pozzo di ventilazione Patsch e la caverna di ventilazione Ahrental sono a disposizione per l'ubicazione degli impianti necessari di ventilazione

Qualora si rendesse necessario, in base ai requisiti tecnici di areazione stabiliti dall'Affidatario, uno spazio maggiore dai profili e dalle dilatazioni prestabilite, l'Affidatario può, previa autorizzazione del committente, procedere alla realizzazione di ampliamenti. Gli oneri derivanti sono compresi nei prezzi unitari dell'allestimento cantiere.

All'occorrenza, inoltre, l'Affidatario deve garantire un adeguato approvvigionamento d'aria anche durante le prestazioni di terzi (per esempio altre società appaltatrici), controlli, ispezioni, etc.

Il posizionamento degli impianti di ventilazione (condotte, etc.), deve essere adeguato ai requisiti dei dispositivi di misura oppure allo svolgimento dei rilevamenti.

anzupassen.

Vorkehrungen zum Schutz der Lutten und beim Ausbruch von Nischen, Stollen, etc. sind zu treffen.

Die Ableitung der Abluft hat so zu erfolgen, dass keine unzulässigen Lärmbelastungen entstehen.

2.4.6 Beleuchtung UT

Alle untertägigen Bauwerke sind für Zwecke des AN und des AG zu beleuchten. Es ist eine ausreichende Beleuchtungsichte vorzusehen, wobei in den untertägigen Bauwerken der Abstand der Lampen 25 m nicht überschreiten darf. Jede dritte Lampe ist für den Falle eines Stromausfalls akkubetrieben, für eine Dauer von 3 h, auszurüsten.

Die Anlagen zur Beleuchtung sind bis zum Bauende vorzuhalten, zu unterhalten und zu betreiben. Die Beleuchtungsanlagen inkl. notwendiger Stromversorgung gehen nach Bauende in das Eigentum des AG über.

2.4.7 Vortriebsdokumentation durch AG

Die Vortriebsdokumentation wird von gesonderten vom AG beauftragten Dienstleistern durchgeführt und enthält neben dem Tunnel-/Stollenband sämtliche Vortriebsdaten wie Tagesleistungen in den einzelnen Bauphasen, die Sicherungsmittel, die Messquerschnitte und Ergebnisse der geotechnischen Messungen sowie die geometrische Erfassung des Hohlraumes und der Außenschale.

Für die Profilaufnahmen der Innenkante der Spritzbetonschale nach dem Abklingen der Verformungen wird ein Scanner eingesetzt.

Ein Dienstleister des AG führt die geologische und hydrogeologische Dokumentation durch und stellt sie dem AN zur Verfügung. Der AN gibt dem Beauftragten des AG die Möglichkeit der geologischen Kartierung jedes Abschlags und stellt dazu die erforderlichen Geräte einschließlich Bedienung und eine ausreichende Bewetterung und Beleuchtung zur Verfügung. Der AG wird über den Zeitpunkt der Abschlüsse und von Vorerkundungen rechtzeitig informiert. Bei unerwarteten Änderungen der Verhältnisse wird der AG sofort verständigt. Dies gilt sinngemäß auch für die Einschnitte und offenen Bereiche.

Devono essere disposte misure di sicurezza per la protezione delle condotte di ventilazione e per lo scavo di nicchie, cunicoli, etc.

Lo scarico dell'aria non deve procurare inquinamento acustico

2.4.6 Illuminazione sotterranea

Tutte le opere in sotterraneo devono essere illuminate sia per lo svolgimento dei lavori da parte dell'Affidatario, sia per eventuali necessità del Committente. La distanza tra le lampade non può superare i 25 m, così da garantire una sufficiente intensità della luce.

Gli impianti di illuminazione, da mantenere in buono stato e azionare per l'intera durata dei lavori, passano in proprietà del Committente alla fine dei lavori.

2.4.7 Documentazione di scavo

L'avanzamento dello scavo è documentato da imprese appositamente incaricate dal Committente. Oltre al nastro trasportatore vengono documentati le singole fasi dei lavori, i mezzi di protezione adottati, le sezioni di misura trasversali e i risultati delle misure geotecniche, nonché il rilevamento geometrico della cavità e del rivestimento esterno.

Per il rilevamento del profilo del bordo interno – da eseguire dopo affievolimento delle deformazioni - viene utilizzato uno scanner.

Un affidatario del Committente elabora la documentazione geologica e idrologica e la mette a disposizione dell'Affidatario, il quale permette all'incaricato del Committente di eseguire il rilevamento geologico di ogni volata e mette a disposizione allo scopo le necessarie apparecchiature, incluso il comando operativo e una sufficiente ventilazione e illuminazione. Il Committente sarà informato per tempo sulla data delle volate e delle prospezioni preliminari. In caso di cambiamenti inaspettati delle condizioni il Committente sarà informato immediatamente. Ciò vale per analogia anche per gli sterri e le aree aperte.

2.5 STÜTZMAßNAHMEN UNTERTAGE

Der AN ist für den technisch richtigen und zeitgerechten Einbau der festgelegten Stützmittel verantwortlich. Der AN muss laufend die eingebauten Stützmittel optisch kontrollieren.

Der AN ist verpflichtet, die Art und Entwicklung etwaiger Risse zu beobachten, zu dokumentieren und diese Unterlagen dem AG vorzulegen. Die beschädigten Strecken werden unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Messungen durch einvernehmlich festzulegende Maßnahmen in Stand gesetzt.

Unabhängig von der Standfestigkeit des Gebirges ist die Oberfläche von wasser- und witterungsempfindlichen Gesteinen unmittelbar nach dem Ausbruch zu versiegeln. Bei Gesteinen, die empfindlich gegen örtliche Nachbrüche sind, ist ebenfalls sofort nach dem Ausbruch vorzuspritzen.

Holz darf nur vorübergehend zur Sicherung verwendet werden. Es ist unzulässig, Holzstücke in der Spritzbetonverkleidung zu belassen.

Alle Sicherungs- und Stützmaßnahmen, die im Zuge des Nachprofilierens entfernt oder beschädigt wurden, sind nach Erfordernis neu zu versetzen.

Der AN hat die vorgesehenen Stützmittel in solchen Mengen auf der Baustelle samt zum Einbau erforderlichem Gerät vorrätig zu halten, dass dadurch weder Einschränkungen noch Verzögerungen der Vortriebsarbeiten verursacht werden. Die Stützmittel und das zum Einbau erforderliche Gerät müssen bereits bei Vortriebsbeginn in ausreichendem Umfang vorhanden sein.

2.5.1 Ankerungen

Die Art, Länge, Richtung, Einbaustelle und Anzahl der Anker ist auf die jeweiligen Gebirgsverhältnisse abzustimmen.

Das vorgesehene Ankerfabrikat ist vor Anwendung dem AG bekannt zu geben. Sofern nicht die für Ankerstähle und Ankerplatten gängigen Baustähle verwendet werden, sind Qualitätsnachweise beizubringen.

2.5 INTERVENTI DI SOSTEGNO IN SOTTERRANEO

L'Affidatario è responsabile per la corretta e puntuale realizzazione degli interventi di sostegno prestabiliti. L'Affidatario deve costantemente controllare visivamente la struttura di sostegno.

L'Affidatario è tenuto a osservare tipo e progressione di eventuali crepe e a fornirne dettagliata documentazione al Committente. Le aree danneggiate devono essere riparate, in base ai risultati delle misure effettuate, mediante interventi da stabilire di comune accordo.

A prescindere dalla stabilità dell'ammasso roccioso, le rocce sensibili all'acqua e alle condizioni atmosferiche devono essere immediatamente sigillate dopo lo scavo. In caso di rocce sensibili a successivi fratture, deve essere immediatamente applicato il rivestimento in calcestruzzo spruzzato.

Strutture in legno possono essere impiegate solo provvisoriamente. Nel rivestimento in calcestruzzo spruzzato non è ammessa la presenza di residui di legno.

Tutti gli interventi di protezione e di sostegno, rimossi o danneggiati nel corso della riprofilatura, devono essere ripristinati o, se necessario, sostituiti..

L'Affidatario deve disporre di sufficienti scorte dei mezzi di sostegno previsti e dell' attrezzatura per la posa in opera, in modo da evitare limitazioni o rallentamenti nei lavori di avanzamento. Fin dall'inizio dell'avanzamento devono esserci sufficienti mezzi di sostegno e relativi strumenti per la posa in opera.

2.5.1 Tiranti di ancoraggio

Tipo, lunghezza, direzione, posizionamento e numero di ancoraggi da utilizzare devono essere adeguati alle condizioni dell'ammasso roccioso.

Il prodotto di ancoraggio previsto deve essere notificato al Committente prima del suo utilizzo. Qualora barre e piastre di ancoraggio non siano realizzate con acciai da costruzione comuni, devono essere prodotte certificazioni

Auf ausdrückliche Anordnung seitens des AG können auch Anker versetzt werden, obwohl deren Prüflast (=Prüfkraft Pp nach ÖNORM EN 1537) infolge zu geringer Mantelreibung im anstehenden Gebirge nicht erreicht wird.

Bei allen Ankertypen muss die Ankerplatte und die Verbindung der Ankerplatte mit dem Anker der geforderten charakteristischen Bruchkraft (Ptk nach ÖNORM EN 1537) des Ankerstahls zumindest entsprechen.

Bohrungen:

- Die Durchmesser der Bohrungen und die Bohrart sind den einzelnen Ankertypen anzupassen und müssen der Gebirgsbeschaffenheit entsprechen.
- Vor dem Versetzen der Anker sind die Bohrlöcher sorgfältig auszublasen bzw. auszuspülen unter Beachtung der Eignung des jeweiligen Verfahrens für die anstehenden Gebirgsverhältnisse.
- Erforderlichenfalls ist der Wasserdruck zu reduzieren, falls sich das Bohrwasser auf die Haftung der Anker ungünstig auswirkt. Sofern damit die gewünschte Wirkung nicht erzielt wird, ist das Ankerloch trocken zu bohren.

Ankerplatten:

- Für alle Ankertypen sind kugelsegment- oder kegelstumpfförmig gestaltete Ankerplatten zu verwenden, welche gegen den Hohlraum gewölbt einzubauen sind. Die Mindestgröße einer Ankerplatte beträgt bei Rohrreibungsankern 8/150/150 mm und bei SN- und SB-Ankern 10/200/200 mm.
- In druckhaften Bereichen sind Ankerplatten mit aufgeschweißten Quetschrohren einzusetzen.
- In Bereichen mit potentiellen Überbeanspruchungen der Anker (starke Verformungen der Ankerplatten) sind die Ankerplatten mittels zusätzlich aufgebrachtem

di qualità.

Su ordine esplicito del Committente, possono essere utilizzati anche ancoraggi il cui carico di prova (= forza di prova Pp secondo la norma ÖNORM EN 1537) non sia stato raggiunto a causa di scarso attrito superficiale con la roccia affiorante.

In tutti i tipi di ancoraggio, la piastra e la giunzione tra essa ed il tirante devono essere conformi al carico di rottura caratteristico dell'acciaio impiegato (ÖNORM EN 1537).

Perforazioni:

- Diametro e metodo di perforazione devono essere adeguati ai singoli tipi di ancoraggio ed alla conformazione dell'ammasso roccioso.
- Prima del posizionamento dell'ancoraggio i fori di perforazione devono essere aspirati o risciacquati con cura, accertando di volta in volta l'idoneità del procedimento alla conformazione dell'ammasso roccioso.
- Nel caso in cui la pressione dell'acqua utilizzata nella perforazione pregiudichi la forza di presa dell'ancoraggio, la pressione del liquido deve essere ridotta. Qualora non si ottenga l'effetto desiderato, il foro di ancoraggio deve essere perforato a secco.

Piastre di ancoraggio

- Per tutti i tipi di ancoraggio devono essere utilizzate piastre di ancoraggio a calotta sferica o a forma conica, da installare a ridosso dello spazio vuoto. La dimensione minima di una piastra di ancoraggio per ancoraggi ad attrito con infissione di tubo è pari a 8/150/150 mm, mentre per ancoraggi autoperforanti e ancoraggi con malta (anche detti ancoraggi Store-Norfors - SN) 10/200/200 mm
- Nelle zone spingenti devono essere utilizzate piastre di ancoraggio con tubazioni schiacciate saldate.
- Nelle zone con una sollecitazione possibile dell'ancoraggio (deformazioni enormi delle piastre di ancoraggio) le piastre di ancoraggio

Gittern zu sichern

- Die zur Güteprüfung festgelegten Ankerköpfe sind jeweils solange freizuhalten, bis die Anker-Güteprüfungen für den betreffenden Abschnitt abgeschlossen sind.
- Bei Ortsbrustankern können anstelle der Ankerplatten Lastverteilerelemente (C-Profile) zur Anwendung gelangen.

SN-Mörtelanker:

- Als Ankerstahl ist gerippter Stahl mit aufgerolltem Gewinde mit folgenden zusätzlichen Anforderungen zu verwenden: Die bezogene Rippenfläche [gemäß Empfehlung „Vollvermörtelte Felsbolzen (SN-Anker) Rippengeometrie und Anforderung an den Mörtel“ (Gruppe Geotechnik Graz), 1997] hat zwischen 0,02 und 0,04 zu liegen.
- Für die Anker ist hochwertiger Zement- oder Kunststoffmörtel zu verwenden, so dass die Anker nach 6 Stunden mind. 50 % und nach 12 Stunden 100 % der geforderten Bruchlast (= charakteristische Bruchkraft Ptk nach ÖNORM EN 1537) aufnehmen können. Die Bohrlöcher werden vom Bohrlochtiefsten beginnend mit plastischem Mörtel gefüllt. .
- Die Konsistenz des Mörtels ist so zu wählen, dass ein Ausfließen auch bei lotrecht aufwärts gerichteten Bohrlöchern nicht eintritt. In das gefüllte Bohrloch wird die Ankerstange eingetrieben. Die Anker Mutter ist spätestens nach 6 Stunden so anzuziehen, dass die Ankerplatte kraftschlüssig auf der Auflagerfläche aufliegt.

Rohrreibungsanker:

- Die Funktionsweise von Rohrreibungsankern beruht auf einem durchgehenden Reibungsschluss zwischen Ankerelement und umgebender Bohrlochwandung, welcher z. B. mechanisch durch Expansion des Ankerrohres hergestellt wird.
- Bei Systemen bei denen der Reibungsschluss mittels Expansion des Ankerrohres hergestellt

devono essere sicurate con ulteriori reti.

- Le teste di ancoraggio previste per il collaudo devono essere mantenute libere fino alla conclusione delle verifiche di collaudo degli ancoraggi nel tratto interessato
- Per ancoraggi sul fronte di scavo possono essere utilizzati, in luogo delle piastre di ancoraggio, elementi di ripartizione del carico (Profili C).

Ancoraggi Store-Norfors con malta

- Viene impiegato acciaio scanalato e filettato con i seguenti requisiti: Le scanalature [in conformità a quanto suggerito in “Vollvermörtelte Felsbolzen (SN-Anker) Rippengeometrie und Anforderung an den Mörtel“ Gruppe Geotechnik Graz, 1997] devono avere una superficie compresa tra 0,02 e 0,04.
- Per l'ancoraggio deve essere utilizzata malta cementizia o sintetica di alta qualità, che garantisca dopo 6 ore min. il 50 % e dopo 12 ore il 100% del carico di rottura previsto (= forza di rottura caratteristica secondo la Norma ÖNORM EN 1537). I fori di perforazione vengono riempiti, partendo dal punto più in basso, con malta plastica
- La consistenza della malta deve garantire l'assenza di fuoriuscite anche in caso di fori di perforazione perpendicolari verso l'alto. Nel foro riempito con malta viene inserita la barra di ancoraggio e trascorse massimo 6 ore il dado deve essere stretto saldamente in modo che la piastra di ancoraggio aderisca saldamente alla superficie d'appoggio.

Ancoraggi ad attrito con infissione di tubo

- Il principio di funzionamento di questo tipo di ancoraggi consiste nella induzione continua di attrito tra l'elemento di ancoraggio e la parete circostante; a titolo di esempio, l'attrito può essere generato meccanicamente mediante espansione del tubo di ancoraggio.
- In caso di sistemi di ancoraggio ad attrito mediante espansione di tubo, si deve impedire il

wird, ist hohlraumseitig durch ein Überschubstahlrohr das Anschwellen des Ankers zu unterbinden.

- Das hohlraumseitige Ende ist für die Montage von Ankerplatten auszubilden.

Selbstbohranker:

- Der Selbstbohranker besteht aus Stahlrohren mit aufgerolltem Gewinde. Das Stahlrohr des Selbstbohrankers, welches gleichzeitig als verlorenes Bohrgestänge dient, ist an einem Ende mit einer verlorenen Bohrkronen ausgerüstet. Nachfolgend wird der Anker durch den zentralen Injektionskanal ausinjiziert.

2.5.2 Spritzbeton

Für die Herstellung und Prüfung von Spritzbeton gelten - sofern keine gegenteiligen Vorgaben angeführt sind - die Teile C4.2 und C4.3

Vorbereiten des Untergrundes

- Vor Aufbringen des Spritzbetons ist der Untergrund erforderlichenfalls mit Pressluft, wenn der Untergrund dies zulässt mit einem Pressluft/Wassergemisch zu reinigen. Zusätzliche Bergwässer sind durch entsprechende Maßnahmen bzw. Abschlauungen zu fassen und abzuleiten. Lose Gesteinsteile hinter dem Baustahlgitter sind zu entfernen.

Aufbringen des Spritzbetons

- Die festgelegte Spritzbetondicke "ds" ist die Summe aller bis zum Abschluss der Stützmaßnahmen aufgetragenen Lagen, und ist als Mindestdicke zu verstehen.
- Die hohlraumseitige Begrenzungslinie des Spritzbetons kann mit entsprechender Abrundung der Kanten und Ecken den Gebirgsoberflächen folgen, jedoch mit der Bedingung, dass als Mindestdicke an hervorspringenden, im festen Verband mit dem Gebirge stehenden gesunden Felsecken 2/3 der Spritzbetondicke gemäß Ausbaufestlegung vorhanden ist.

rigonfiamento dell'ancoraggio negli spazi vuoti mediante apposito tubo di contenimento in acciaio.

- Sull'estremità libera devono essere montate le piastre di ancoraggio

Ancoraggi autoperforanti

- Gli ancoraggi autoperforanti sono costituiti da tubi di acciaio filettati. Il tubo di acciaio, che serve anche da strumento di perforazione, è dotato ad una delle estremità di una corona a perdere. Successivamente si procede all'iniezione dell'ancoraggio mediante il canale d'iniezione centrale.

2.5.2 Spritzbeton (calcestruzzo spruzzato)

Per la realizzazione e la verifica del calcestruzzo spruzzato valgono – qualora non diversamente prescritte – la parte C4.2 e C4.3.

Preparazione del substrato

- All'occorrenza, prima del getto in opera del calcestruzzo, si deve procedere alla pulizia del substrato mediante utilizzo di aria compressa o, qualora le caratteristiche del substrato lo permettano, mediante aria compressa/miscela d'acqua. Eventuali acque ipogee devono essere captate e drenate mediante idonei interventi oppure tubazioni di scarico. Elementi lapidei sciolti dietro la rete di armatura devono essere rimossi.

Applicazione del calcestruzzo

- Lo spessore del calcestruzzo spruzzato indicato come „ds“ è la somma di tutti gli strati applicati nel corso degli interventi di sostegno e va inteso come spessore minimo.
- Il profilo limite del calcestruzzo spruzzato si configura mediante raccordo di bordi e spigoli della superficie dell'ammasso roccioso, purché lo spessore minimo degli spigoli sani dell'ammasso roccioso sia pari a 2/3 dello spessore previsto di calcestruzzo spruzzato.

- Sollten örtlich Scherbrüche in der Spritzbetonschale entstanden sein, so sind zunächst die schrägen Bruchränder zu entfernen und saubere radiale Anschlussflächen herzustellen, bevor die neue Spritzbetonlage aufgebracht wird. Bei Sanierung größerer Bereiche ist in Schritten vorzugehen. Dem AG ist dazu ein Sanierungskonzept vorzulegen.
- Zur Gewährleistung der vollflächigen Stützwirkung sind Hohlräume zwischen Gebirge und Spritzbetonschale bzw. in der Spritzbetonschale selbst nicht zulässig. Allfällige Hohlstellen sind umgehend zu sanieren.
- Das Beseitigen der Schalungen für Verformungsschlitze sowie das Verfüllen der Schlitze mit Spritzbeton ist erst nach dem Abklingen der Verformungen zulässig.
- In caso di fratture meccaniche nel rivestimento in calcestruzzo spruzzato, devono essere rimossi in primo luogo i margini diagonali della frattura e prima di applicare uno nuovo strato di calcestruzzo devono essere realizzati piani di collegamento radiale (da pulire prima della nuova posa in opera del calcestruzzo). In caso di risanamento di ampie superfici si deve procedere per gradi. Deve essere presentato al Committente un piano di recupero
- Per garantire la funzione di sostegno su tutta la superficie, non sono ammessi spazi vuoti tra la roccia e il rivestimento in calcestruzzo spruzzato o nel rivestimento stesso. Eventuali cavità devono essere immediatamente risanate.
- Si può procedere alla rimozione delle casseforme e al riempimento delle fratture di deformazione solo dopo affievolimento delle deformazioni stesse.

2.5.3 Stahlausbau

Stahl für Bewehrung des Spritzbetons

- Mattenstahl
 - Vor dem Einbau der Baustahlgitter sind örtliche Mehrausbrüche und Hohlräume mit Spritzbeton zu verfüllen.
 - Für die äußere Bewehrung ist am Übergang zwischen Kalotte und Strosse sowie Strosse und Sohle eine Systemanschlussbewehrung anstelle eines Mattenübergriffes zu verwenden. Die Baustahlgitter werden je nach Erfordernis ein- oder zweilagig eingesetzt. Verschmutzte Matten sind vor dem Einbau zu reinigen. Das gleichzeitige Aufbringen von zwei Lagen Baustahlgitter und das Durchspritzen durch die zwei Lagen ist nicht zulässig.
 - Ein Aufschneiden des Gitters und damit ermöglichtes besseres Anpassen an örtlich stark konkav zurückweichende

2.5.3 Acciaio

Acciaio per armatura di calcestruzzo spruzzato:

- Reti elettrosaldate in acciaio
 - Prima della posa in opera della rete in acciaio, sovrascavi e spazi vuoti devono essere riempiti con calcestruzzo spruzzato.
 - Per l'armatura esterna deve essere utilizzato, nel settore di raccordo tra calotta e strozzo oppure strozzo e fondo, un' apposita armatura di raccordo. Vengono posati strati di rete, a seconda delle esigenze. Prima della posa in opera si deve procedere ad accurata pulizia delle reti. Non è ammessa l'applicazione simultanea di due strati di rete con due strati di calcestruzzo.
 - In caso di pareti di scavo estremamente concave, la rete può essere tagliata, purché nei siti di taglio siano collocati

Ausbruchswandungen ist zulässig, wenn die Schnittstellen durch zusätzlich eingelegte Baustahlgitterstücke mit einem Übergriff von mindestens 3,0 Maschenweiten überbrückt werden.

ritagli di rete di dimensione pari a 3,0 volte la larghezza delle maglie.

Stahlbögen

- Als Stahlbögen sind aufgelöste Profile (Gitterbögen) vorgesehen. Die Verwendung eines anderen Bogentyps als ausschreibungsgemäß vorgesehen bedarf der Zustimmung des AG. Vor dem Einbau müssen die Bögen von Öl und Schmutz gereinigt werden. Die Stahlbögen sind so im Spritzbeton zu betten, dass ein Kraftschluss zwischen Untergrund und Stahlbogen vorhanden ist.
- Der Einbau der Stahlbögen hat normal zur Tunnel-/Stollenachse zu erfolgen. Die Stöße der Bögen müssen so ausgebildet werden, dass die statische Wirkung des Querschnittes gewahrt bleibt. Der Fuß des Kalottenbogens ist so auszubilden, dass er kraftschlüssig verlängert und ein ordnungsgemäßer Stoß beim nachfolgenden Strossenabbau hergestellt werden kann.
- Beim Stellen der Gitterbögen sind Eintiefungen zur Erleichterung beim Bogenstellen nicht zulässig. Das aufgelockerte Gebirge am Übergang Kalotte/Strosse bzw. Strosse/Sohle ist händisch zu entfernen. Ein Unterstellen der Bögen mit Betonziegeln ist mit maximal zwei Formsteinen zulässig; allfällige darüberhinausgehende Überprofile im Bereich der Bogenfüße sind mit Spritzbeton vorab zu verfüllen. Für diesen Spritzbeton erfolgt keine gesonderte Vergütung..

Stauchelemente

Um bei einem Tunnelausbruch in schlechtem Gebirge größere, auftretende Deformationen beherrschen zu können, wird die Tunnelauskleidung durch in Tunnellängsrichtung verlaufende Kontraktionsfugen in Segmente unterteilt. In diese so geschaffenen Verformungsschlitze werden Stauchelemente aus Stahl mit einem definierten Stauchwiderstand entlang eines Stauchweges in Umfangsrichtung eingebaut.

Die Stauchelemente dienen zur Erzielung einer

Archi in acciaio

- È previsto l'impiego di profili sciolti (archi a reticolo). L'utilizzo di un tipo diverso da quello previsto nell'appalto deve essere preventivamente autorizzato dal Committente. Prima della posa in opera, gli archi devono essere ripuliti da oli e impurità; essi devono essere adagiati sul calcestruzzo spruzzato in modo da assicurare un'ottimale forza frizionale tra il substrato e l'arco stesso.
- Gli archi in acciaio sono disposti sull'asse della galleria/del cunicolo. I giunti devono essere realizzati in modo tale da salvaguardare l'effetto statico della sezione. Il piede dell'arco in calotta deve essere realizzato in modo tale da potersi allungare mantenendo intatta la forza di presa e da costituire un appropriata giunzione nel corso del successivo smantellamento dello strozzo.
- Non sono ammesse delle incavature per facilitare la posizione degli archi a reticolo. La roccia sciolta nel passaggio calotta/strozzo oppure strozzo/suolo deve essere tolta a mano. Sotto gli archi (laterizi di calcestruzzo) sono ammessi al massimo due pietre formate; possibili fuori sagoma nella zona dei piedi di arco vanno riempito in anticipo con calcestruzzo spruzzato. Questo calcestruzzo spruzzato non viene rimorsato separatamente.

Elementi deformabili

Per poter sopportare le deformazioni di maggiore entità dovute allo scavo in roccia scadente, il rivestimento va suddiviso, longitudinalmente alla galleria, in segmenti da giunti di deformazione. Nelle apposite scanalature di deformazione si dovranno installare degli elementi deformabili in acciaio con una resistenza alla compressione predefinita in direzione di perimetrale.

Tali elementi deformabili servono ad ottenere una

kontrollierten Nachgiebigkeit der Spritzbetonschale, wobei durch eine verformungsgesteuerte Begrenzung der Normalkräfte im Ausbau eine Überbeanspruchung der Spritzbetonschale vermieden wird. Diesbezüglich wird auf die Veröffentlichung „Ductile Support System for Tunnels in Squeezing Rock – Heft 5, GGG; DI Dr. A. B. Moritz“ verwiesen.

Die Stauchkörper, genannt LSC (Lining Stress Controller), die zwischen zwei Druckübertragungsplatten angeordnet sind, bestehen aus einem mehrschaligen System. Das Stauchrohr wird zur Begrenzung von Ein- und Ausbeulungen koaxial zwischen zwei, eine kürzere Länge als das Stauchrohr aufweisenden Führungsrohren, angeordnet. Im Bereich eines Stirnrandes des Stauchrohres sind Imperfektionen vorgesehen, die den anfänglichen Ausbeulwiderstand aufgrund einer Querschnittsschwächung bestimmen. Steigt die axiale Druckbelastung des Stauchrohres über die Auskleidungssegmente über den Ausbeulwiderstand an, so beginnt dieses im Bereich der Imperfektion ringförmig auszubeulen.

Durch diese Maßnahme wird auch dem zeitabhängigen Festigkeitsgrad eines noch „jungen“ Spritzbetons Rechnung getragen, um Brüche der Auskleidung zu vermeiden.

Das System liefert eine annähernd bi-lineare Arbeitsliniencharakteristik. Um die Tragkapazität der Auskleidung insbesondere die der Spritzbetonschale optimal auszunutzen, können mehrstufige Systeme eingesetzt werden. Mehrstufigkeit bedeutet in diesem Sinne, dass neben den mindestens zwei anzuordnenden LSCs ein oder mehrere LSCs in der Element-Einheit erst nach einer bestimmten Stauchung einen zusätzlichen Verformungswiderstand bieten. Somit wird eine stufenweise Erhöhung in der Tragkapazität der Elemente mit zunehmender Verformung erreicht.

Jedes Stauchelement wird in Kombination von mehreren Stauchkörpern mit einer oberen und einer unteren Druckübertragungsplatte gebildet. Es wird im Feld zwischen den Auskleidungssegmenten über Aufhängeösen an den Stahlbögen/Gitterträger und/ oder direkt in die Stahlbögen/Gitterträger eingesetzt.

Dabei ist auf ausreichend steife Druckübertragungsplatten, sowie auf eine exakte Ausrichtung der Elemente in Bezug

deformation kontrollata del rivestimento in calcestruzzo, in modo da evitare, attraverso una limitazione controllata delle forze normali al rivestimento, delle sollecitazioni eccessive sul rivestimento stesso. A tal proposito si rimanda alla pubblicazione „Ductile Support System for Tunnels in Squeezing Rock – fascicolo 5, GGG; DI Dr. A. B. Moritz“.

Gli elementi deformabili, detti LSC (Lining Stress Controller), disposti tra due piastre di trasmissione della pressione, consistono in un sistema a più strati. Per limitare gli spancamenti verso l'interno o verso l'esterno, l'elemento deformabile va posato coassialmente tra due tubi guida che presentano una lunghezza inferiore rispetto all'elemento deformabile. Ad un'estremità dell'elemento deformabile a tubo sono previste delle imperfezioni che determinano la resistenza iniziale allo spancamento a causa di un indebolimento della sezione. Se il carico assiale dell'elemento deformabile a tubo sui segmenti del rivestimento supera la resistenza allo spancamento, in corrispondenza dell'imperfezione il tubo incomincerà a presentare degli spancamenti anulari.

Questo sistema tiene conto anche del grado di maturazione di un calcestruzzo proiettato ancora “giovane” per evitare rotture nel rivestimento.

Il sistema manifesta un comportamento tenso-deformativo pressoché bilineare. Per poter sfruttare in modo ottimale la capacità portante del rivestimento, in particolare della parte in calcestruzzo proiettato, possono essere adottati sistemi a più livelli. Con “a più livelli” si intende in questo contesto che oltre agli almeno due LSC da installare, uno o più elementi deformabili aggiuntivi possono offrire un'ulteriore resistenza alla deformazione dopo che sia già avvenuta una certa compressione. In questo modo si ottiene un aumento graduale della capacità portante degli elementi all'aumentare della deformazione.

Ogni elemento deformabile va realizzato combinando più corpi deformabili con una piastra superiore ed una inferiore di trasmissione della pressione. Gli elementi saranno inseriti tra i segmenti del rivestimento, con un fissaggio alle centine acciaio/reti di supporto per mezzo di occhielli e/o diretto.

È necessario quindi che la rigidità delle piastre di trasmissione della pressione sia sufficiente e che gli

auf die Auskleidung zu achten. Die Funktionsfähigkeit der Elemente darf durch den Zusammenbau, Transport und Einbau nicht beeinträchtigt werden.

Für den Spritzbetonausbau gilt:

- Vor dem Einspritzen sind die Elemente so abzuschalen bzw. abzudecken, dass kein Spritzbetongut in den Bewegungsraum der Elemente eindringen kann. Insbesondere ist die hohlraumseitige Fläche zwischen der oberen und unteren Druckübertragungsplatte abzudecken.
- Nach Beendigung der Spritzarbeiten und Sicherstellung, dass bei Wiederaufnahme dieser Arbeiten keine Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit an den benachbarten Stauchelementen stattfindet, können die Abdeckungen entfernt werden.

Auf den Stützmaßnahmenplänen sind für einige Vortriebsklassen Deformationsschlitz mit Stauchelementen in der Spritzbetonschale vorgesehen. Die auf den Plänen vorgesehenen Schlitz sind im Zusammenhang mit dem prognostizierten Übermaß zu beurteilen und repräsentieren eine Annahme/Prognose. Die tatsächliche Anzahl der Schlitz ist vor Ort festzulegen, in Abhängigkeit vom aktuellen lokalen Gebirgsverhalten und den Ergebnissen der geotechnischen Messungen. Dabei stellen Gebirgsverhalten, Gebirgsverformungen, Erhärtungsverlauf der Spritzbetonschale, Entwicklung des E-Moduls des Spritzbetons, Auslastung der Spritzbetonschale, Vortriebsgeschwindigkeiten etc. wichtige Einflussfaktoren dar.

Ein Stauchelement besteht aus mehreren Stauchkörpern und wird in der Länge (d.h. Laufmeter in Tunnellängsrichtung) entsprechend der Abschlagslänge der jeweiligen VKL im Tunnel angepasst. Die Stauchkörper sind zwischen Druckübertragungsplatten angeordnet, auf welchen zusätzlich eine Anschlussbewehrung aufgebracht ist. Eine allfällige zusätzlich erforderliche Öse oder Hilfsvorrichtung für den Einbau ist Sache des AN.

elementi siano posati nella direzione corretta rispetto al rivestimento. L'assemblaggio, il trasporto e l'installazione degli elementi non dovranno comprometterne la funzionalità.

Per la struttura in calcestruzzo proiettato vale quanto segue:

- Prima dell'applicazione del calcestruzzo proiettato gli elementi dovranno essere rivestiti o coperti in modo tale da impedire che il calcestruzzo possa penetrare negli spazi di movimento degli elementi stessi. Va coperta in particolare la superficie verso il cavo tra la piastra superiore ed inferiore di trasmissione della pressione.
- Una volta terminati i lavori di posa in opera del calcestruzzo proiettato e dopo aver accertato che, alla ripresa di tali lavori, non si sia verificata alcuna riduzione della funzionalità degli elementi compressibili confinanti, le coperture possono essere rimosse.

Negli elaborati progettuali relativi alle misure di sostegno sono previste, per alcune classi di avanzamento, delle fessure di deformazione con elementi compressibili nel rivestimento in calcestruzzo proiettato. Le fessure previste in progetto vanno valutate in correlazione con il sovrascavo previsto e vanno intese come un'assunzione teorica/prognosi. L'effettivo numero delle fessure va definito in loco in base alle condizioni locali effettive dell'ammasso roccioso e ai risultati delle misurazioni geotecniche. A tale riguardo, sono fattori importanti il comportamento dell' ammasso, le relative deformazioni, l'andamento dell' indurimento del rivestimento in calcestruzzo, lo sviluppo del modulo di elasticità del calcestruzzo, i carichi sul rivestimento, le velocità di avanzamento, ecc.

Un elemento deformabile è composto da più corpi deformabili e viene adattato in lunghezza (metri nella direzione della galleria) in relazione alla lunghezza della volata per la relativa classe di avanzamento. Gli elementi deformabili sono disposti tra piastre di trasmissione della pressione sulle quali è applicata una armatura supplementare di collegamento. L'impiego di ulteriori occhielli o di materiali ausiliario per l'installazione eventualmente necessari, compete all'Affidatario.

Die Druckübertragungsplatten sind ausreichend steif auszubilden, sodass eine Stempelwirkung der einzelnen Stauchkörper (Zylinder) auf die SpB-Schale verhindert wird.

Die plangemäß spezifizierten Komponenten eines Stauchelementes können als vorgefertigte Elemente eingebaut oder vor Ort montiert und eingebaut werden. Die Stahlgüte der Stauchelemente hat mindestens der Stahlgüte SR 235 J0 zu entsprechen.

Es sind die folgenden Typen von Stauchelementen vorgesehen:

Le piastre di trasmissione della pressione dovranno essere configurate con rigidità sufficiente in modo da impedire che i singoli elementi deformabili (cilindri) si stampino sul rivestimento in calcestruzzo proiettato.

I singoli componenti specifici di progetto di un elemento deformabile possono essere forniti premontati o essere montati in loco. L'acciaio degli elementi deformabili deve corrispondere come minimo alla classe SR 235 J0.

Sono previsti i seguenti tipi di elementi di compressione:

ds Spritzbeton	Element Typ	Abschlagslänge	kN/Stauchkörper	Stück Stauchkörper pro Stauchelement	kN Stauchelement
ds Spritzbeton/ calcestruzzo spruzzato	Tipo di elemento	Lunghezza di abbattimento	kN/elemento di deformazione	No di elementi di deformazione/ele- mento di compressione	kN/elemento di compressione
30(25) cm	1	1,00 m	700	3	2100
30 cm	2	1,30 m	700	4	2800

Selbstbohrspieße verpresst und injiziert

- Im Falle, dass die Bohrlöcher nicht standfest sind, sind verpresste oder injizierte Selbstbohrspieße zu verwenden.
- Als Selbstbohrspieße sind Systeme zu verwenden, die in einem Durchgang mit verlorener Bohrkronen eingebaut werden.

Lance autoproforanti

- In caso di fori di perforazione instabili devono essere impiegate lance autoproforanti iniettate.
- Le lance autoproforanti e le corone di perforazione devono essere installate in un unico passaggio.

2.6 NACHPROFILIEREN

Wird in der Außenschale ein Unterprofil festgestellt, ist der AG zu benachrichtigen und die weitere Vorgangsweise zu vereinbaren. Bei umfangreichen Nachprofilierungen (z.B. mehr als 1/3 der Profillaubung oder mehr als 1/3 der Auskleidungsdicke) ist ein detailliertes Arbeitsprogramm vorzulegen und vor Beginn der Arbeiten genehmigen zu lassen.

Die Öffnungslänge beim Abbruch darf höchstens der beim Vortrieb angewandten Abschlagslänge entsprechen.

2.6 RIPROFILATURA

Nel caso risulti necessario un sottoprofilo nel rivestimento esterno, deve esserne avvisato il Committente, al fine di concordare l'ulteriore procedere di lavori. In caso di riprofilatura estesa (per esempio, più di 1/3 dell'intradosso del profilo o più di 1/3 dello spessore del rivestimento) deve essere redatto un dettagliato programma, da approvare prima dell'inizio dei lavori.

La lunghezza massima dell'apertura in corso di smantellamento non deve superare la lunghezza di avanzamento nello scavo.

Die Stützmittel eines Abschnittes müssen eingebaut und wirksam sein, bevor der angrenzende Abschnitt abgebrochen werden kann. Erforderlichenfalls ist in intermittierenden Schritten vorzugehen.

Die Standsicherheit des Tunnels / des Stollens darf durch das Nachprofilieren nicht beeinträchtigt werden und wird durch geotechnische Messungen vor / während / nach den Profilierungsarbeiten kontrolliert. Vorhandene Messbolzen sind vor Inangriffnahme der Nachprofilierung an geeigneter Stelle zu ersetzen. Nach dem Umsetzen ist unverzüglich eine Nullmessung durchzuführen.

Alle Stützmittel, die im Zuge des Nachprofilierens entfernt oder beschädigt wurden, sind wieder zu ersetzen.

Wird die Spritzbetonschale bereichsweise vollständig abgetragen, so muss die Dicke der wiederhergestellten Spritzbetonschale der ursprünglichen, plangemäßen bzw. angeordneten Dicke entsprechen.

Beim Einbau der Baustahlgittermatten ist ein einwandfreier Anschluss mittels Steckseisen oder Überlappung herzustellen. Beim Austausch von Tunnelbögen ist der Kraftschluss zum verbleibenden Bogenteil sicherzustellen.

Werden Ankerplatten entfernt, sind diese nach Erfordernis kraftschlüssig wieder herzustellen.

2.7 ENTWÄSSERUNGSARBEITEN UNTERTAGE

Es gilt der Teil C4.1 soweit keine gesonderten Festlegungen erfolgen.

2.7.1 Allgemeines

Die in geschlossener Bauweise errichteten Stollen und Tunnel werden als druckwasserentlastete Bauwerke ausgeführt. Das über die Tunnellaubung (Anker- und Entlastungslöcher sowie Risse) zutretende Wasser ist zu fassen und über die Sammelleitungen bzw. Gräben schadlos abzuleiten.

Im Sohlbereich zutretende Bergwässer sind zu fassen und mittels Flächendrain oder Abschlauungen schadlos abzuleiten.

2.7.2 Abdichtungsträger

Der Abdichtungsträger muss so hergestellt und ausgebildet sein, dass sich das Abdichtungssystem unter

Per poter iniziare i lavori di in una sezione, le strutture di sostegno della sezione confinante devono essere già state installate. All'occorrenza si deve procedere a fasi intermittenti.

Poiché durante la riprofilatura non devono verificarsi riduzioni della stabilità della galleria/ del cunicolo, prima/durante/dopo le operazioni di riprofilatura sono eseguite misurazioni geotecniche. Prima dell'inizio delle operazioni di riprofilatura, i calibri a tampone disponibili devono essere disposti in posizione corretta – deve essere quindi immediatamente eseguita una misurazione *baseline*.

Tutti i mezzi di sostegno rimossi o danneggiati in corso di riprofilatura devono essere ripristinati.

In caso di asportazione completa dello strato di calcestruzzo in alcune zone, lo spessore del nuovo strato gettato in opera deve corrispondere a quello originariamente previsto.

Nella posa in opera delle rete in acciaio deve essere realizzato un raccordo perfetto mediante barre di ferro o mediante sovrapposizione. Nel corso dello scambio degli archi deve essere mantenuta la trazione con la parte di arco rimanente.

In caso di rimozione delle piastre di ancoraggio, queste devono essere, all'occorrenza, saldamente ripristinate.

2.7 LAVORI DI DRENAGGIO IN SOTTERRANEO

Vale la parte C4.1 purché non ci sono delle determinazioni particolari.

2.7.1 Disposizioni generali

Il cunicolo e la galleria vengono realizzati, in sotterraneo, come opere non sottoposte all'azione dell'acqua in pressione. L'acqua che si fa strada attraverso l'intradosso della galleria (fori di ancoraggio, di detensionamento, così come fessure), viene raccolta e derivata senza danni attraverso condotte di raccolta oppure fossi.

Le acque ipogee nella zona del fondo devono essere captate e, tramite strato drenante superficiale o aspirazione, condotte senza alcun impatto.

2.7.2 Strato portante per l'impermeabilizzazione

Lo strato portante per l'impermeabilizzazione deve essere eseguito in modo tale da permettere al sistema di

Berücksichtigung seiner stofflichen Eigenschaften ohne Überbeanspruchung und Beschädigung an diesen möglichst satt anlegen kann. Der entsprechend vorbereitete Untergrund ist vor Aufbringen des Abdichtungssystems von der mit den Arbeiten betrauten Fachfirma zu überprüfen und die Übernahme ist zu bestätigen.

Vor dem Aufbringen des Abdichtungssystems sind Wasserzutritte, die die Abdichtungsarbeiten wesentlich erschweren und deren Qualität negativ beeinflussen, durch geeignete Maßnahmen zu fassen und abzuleiten.

Die Kunststoff-Dichtungsbahnen dürfen erst verlegt werden, wenn der AG den entsprechenden Abschnitt freigegeben hat.

Bei der Aufbringung des Abdichtungsträgers von durch Vorunternehmer hergestellte Außenschalenflächen (Bericht Fensterstollen Ampass) ist mit einem erhöhten Materialaufwand zu rechnen.

2.7.3 Schutzschicht und Kunststoffdichtungsbahn

Der Vorlauf der verlegten Dichtungsbahnen vor den Betonierungsarbeiten im Gewölbe darf nicht mehr als 150 m betragen.

2.8 BETONARBEITEN UNTERTAGE

Es gilt der Teil C4.2 soweit keine gesonderten Festlegungen erfolgen.

Der Beton für die Innenschale ist plangemäß unter Verwendung einer glatten und dichten Schalung für den Gewölbebeton und für die Sohle so einzubauen, dass keine Hohlräume hinter der Abdichtung entstehen.

2.8.1 Betonherstellung und Betonsorten

Spätestens zwei Monate vor Betonierbeginn ist dem AG der Betonlieferant (Betonwerk und Ersatzbetonwerk) bekannt zu geben.

impermeabilizzazione di essere posato in modo ben aderente su di esso, tenuto conto delle caratteristiche dei materiali, senza sollecitazioni particolari o danneggiamenti. Il supporto adeguatamente preparato deve essere controllato, prima della posa in opera del sistema di impermeabilizzazione, da parte dell'impresa incaricata dei lavori; la presa in consegna deve essere confermata.

Prima della posa del sistema di impermeabilizzazione le venute d'acqua di entità tale da creare un notevole aggravio dei lavori di impermeabilizzazione e pregiudicarne la qualità devono essere captate e scaricate mediante idonei provvedimenti.

Le guaine di impermeabilizzazione in plastica possono essere posate in opera solo dopo che il Committente abbia dato il nulla osta al corrispondente tratto.

Applicando lo strato portante per l'impermeabilizzazione di zone di rivestimenti esterni costruite da parte dell'affidatario preliminare (relazione finestra Ampass) si dovranno calcolare con un ulteriori spese di materiale.

2.7.3 Strato di protezione e guaina di impermeabilizzazione in PVC

La distanza massima tra lavori di posa della guaina di impermeabilizzazione e di posa in opera del calcestruzzo è di 150 m.

2.8 LAVORI IN CALCESTRUZZO IN SOTTERRANEO

Vale la parte C4.2 a patto che non ci siano delle determinazioni particolari.

Il calcestruzzo per il rivestimento interno, a uso di una cassera piana e densa per il calcestruzzo di archi e per il suolo deve essere installato in tal modo che non sorgono delle cavità dietro l'impermeabilizzazione.

2.8.1 Produzione e tipi di calcestruzzo

Al più tardi due mesi prima dell'inizio dei rivestimenti in calcestruzzo, l'Affidatario deve comunicare al Committente il fornitore di calcestruzzo (impresa produttrice e fornitore di riserva).

Für die Herstellung, Verwendung und Prüfung der zu verwendenden Betonsorten gilt der Teil C-Ib – „Prüfbestimmungen Beton“ mit der Beilage „Betonsortenverzeichnis“ (Teil C-VI).

2.8.2 Betonarbeiten und -einbau

Die Betonierarbeiten dürfen erst nach schriftlicher Freigabe des AG erfolgen. Eine Betonierfreigabe setzt die positive Abnahme einer allfälligen Bewehrung und Abdichtung voraus.

Für alle größeren Betonierabschnitte ist ein Betonierplan, einschließlich Schalung und Rüstung sowie zugehörigem statischen Nachweis, vorzulegen. Dieser ist vom AG genehmigen zu lassen.

Die Regelblocklänge beträgt in den Verbindungstunnel, Haupttunnel und Rettungsstollen 12,50 m, bezogen auf die Gleisachse. In den Querschlängen beträgt die Regelblocklänge 10,00 m. Einzelne kürzere Zwischenblöcke sind möglich.

Um Betonschäden am jungen Gewölbebeton zu vermeiden, wird ein Betonieren der Gewölbebetonblöcke auf Lücke zwingend vorgeschrieben. Der Gewölbebeton in den verbleibenden Lücken darf frühestens nach 7 Tagen eingebracht werden.

Für den Betoniervorgang sind ausschließlich selbst tragende Schalwagen zulässig. Damit muss der Schalwagen (Gewölbeschalung) so steif ausgebildet werden, dass er ohne zusätzliche Abstützungen bzw. seitliche Rückankerungen dem Betonierdruck standhält.

Die Planung der Schalungen und Rüstungen obliegt dem AN. Alle Schalungen sind dicht herzustellen

Für die Aussparungen in den Widerlagern und Sohlbereichen sind während der Herstellung des Gewölbebetons Schutzmaßnahmen vorzusehen.

Der ungeschützte Beton des Sohlgewölbes darf erst nach ausreichender Erhärtung mit Baufahrzeugen befahren werden. Erforderlichenfalls sind Schutzmaßnahmen vorzusehen.

Per la produzione, l'utilizzo e la verifica dei tipi di calcestruzzo vale la parte C-Ib – “determinazioni di verifica calcestruzzo” con l'allegato “elenco tipi calcestruzzo” (parte C-VI).

2.8.2 Lavori e posa in opera del calcestruzzo

I lavori di posa in opera del calcestruzzo possono essere effettuati solo dopo autorizzazione scritta da parte del Committente. Tale autorizzazione presuppone il collaudo positivo di eventuali armature e impermeabilizzazioni.

Per tutti i tratti principali di posa in opera del calcestruzzo va presentato un apposito programma comprendente sia le cassature che le centinature nonché verifiche statiche relative. Tale programma deve essere approvato dal Committente.

La lunghezza tipo di un blocco è pari a 12,50 m nella galleria di collegamento, galleria principale e cunicolo di soccorso, riferita all'asse dei binari. Negli cunicoli trasversali di collegamento la lunghezza tipo di un blocco è pari a 10,00 m. Sono però possibili anche blocchi intermedi più corti.

Per evitare danni al calcestruzzo giovane della volta è assolutamente obbligatorio procedere a getti alternati dei conci. Il calcestruzzo della volta nei tratti mancanti deve essere posato in opera almeno dopo 7 giorni.

Per la posa in opera del calcestruzzo sono ammessi esclusivamente casseforme mobili autoportanti. Pertanto la cassaforma mobile (cassera della volta) deve avere una rigidità tale da sopportare la pressione del calcestruzzo senza necessità di ulteriori sostegni o ancoraggi laterali.

La progettazione delle casseforme e dei sostegni compete all'Affidatario. In linea di principio tutte le casseforme devono essere stabili e a tenuta.

Per le cavità nei piedritti e nel fondo vanno previste, durante la realizzazione del calcestruzzo della volta, idonee opere di protezione.

Sul calcestruzzo non protetto dell'arco rovescio può essere ammesso il transito solo dopo aver raggiunto un sufficiente indurimento. All'occorrenza vanno previste idonee opere di protezione.

RBS-Platte:

Siehe Teil C4.2

2.8.3 Firstspaltverpressung

Die Firstspaltinjektion soll möglichst spät vorgenommen werden. Sie darf frühestens 56 Tage nach Betonierende des Blockes durchgeführt werden.

Zur Verhinderung von Schäden infolge einer Firstverpressung ist das Gewölbe an der Firste mit einem Hammer auf Hohlstellen abzuklopfen.

2.8.4 Ausschalun

Die Ausschalfestigkeit ist bei jedem Betonierabschnitt vor Absenken der Schalung an der Stirnfläche der Firste und an der Betonoberfläche im Ulmenbereich (Betonierfenster) zu überprüfen und zu dokumentieren. Die Druckfestigkeit zum Ausschalzeitpunkt für Gewölbe in geschlossener Bauweise (bis maximal 24 Stunden) ist am Bauwerk, z.B. mittels Pendelhammer nach *E. Schmidt* Modell PT, zu ermitteln. Der Pendelhammer ist im Rahmen der Erstprüfung des Betons zu kalibrieren.

Die erforderliche Ausschalfestigkeit zum vorgesehenen Zeitpunkt ist im Rahmen der Erstprüfung für den Beton nachzuweisen.

Die Ausschalfestigkeit des Gewölbes muss mindestens 2,0 N/mm² betragen.

2.8.5 Betonoberflächen

Für das Innengewölbe der Tunnelröhren ist eine Stahlschalung mit glatter Oberfläche einzusetzen. Für das Innengewölbe der Quersläge können Stahl- oder glatte Holzschalungen - nach Zustimmung des AG - zur Anwendung kommen.

Alle im Endzustand sichtbaren Kanten sind durch Dreikantleisten zu brechen.

Der Verschluss von allfälligen Ankerlöchern hat mit geeigneten Abdichtungsmitteln so zu erfolgen, dass sie die gleiche Dichtheit wie der angrenzende Beton, erreicht wird. Das gewählte Abdichtungssystem ist dem AG vorzulegen.

Platea a fessurazione ridotta:

Vedi parte C4.2

2.8.3 Iniezione del colmo sotto pressione

L'iniezione del colmo della volta va effettuata il più tardi possibile, almeno 56 giorni dopo il getto del blocco.

Per evitare danni in caso di iniezione del colmo in presenza di spessore insufficiente del rivestimento interno, il colmo va controllato picchiando la superficie con un martello onde accertare la presenza di eventuali vuoti.

2.8.4 Disarmo dei casseri

In ogni sezione di getto la resistenza di scasseratura deve essere controllata e documentata prima del di-sarmo del cassero sulla parte frontale della calotta e sulla superficie in calcestruzzo nell'area dei piedritti (finestre di getto). La resistenza al momento del di-sarmo della volta (fino a massimo 24 ore) deve essere determinata in opera, per es. mediante sclerometro secondo il modello PT di *E. Schmidt*. Lo sclerometro deve essere calibrato durante la prova preliminare del calcestruzzo.

Durante la prova preliminare del calcestruzzo si deve dimostrare che la necessaria resistenza venga raggiunta al momento previsto.

La resistenza minima per la scasseratura deve essere 2,0 N/mm².

2.8.5 Superfici in calcestruzzo

Per la volta interna delle canne di galleria va impiegata una scasseratura in acciaio con superficie liscia. Per la volta interna dei cunicoli trasversali possono essere impiegate scasserature in acciaio o in legno liscio, da approvare dal Committente.

Tutti gli spigoli a vista devono essere rivestiti con listelli triangolari.

Gli eventuali fori per ancoraggi devono essere chiusi con idonei materiali sigillanti in modo da garantire la stessa tenuta impermeabile del calcestruzzo circostante. Il sistema di impermeabilizzazione prescelto deve essere presentato al Committente.

Nicht geschalte Betonoberflächen müssen mindestens glatt verrieben werden, wenn keine sonstigen Anforderungen gestellt werden.

Schalungsflächen müssen vor ihrer Verwendung gut gereinigt und vor dem Betonieren mittels geeigneten Trennmitteln so behandelt werden, dass an der Schalung keine Reste der Betonaußenhaut haften bleiben.

Erforderliche Korrekturmaßnahmen der Betonoberfläche haben entsprechend den Vorgaben in Teil C4.2 zu erfolgen.

2.8.6 Nachbehandlung

Um eine rasche Abkühlung und Austrocknung des Betons in jungem Alter zu verhindern, sind entsprechende Nachbehandlungsmaßnahmen vorzunehmen. Der Einsatz eines Nachbehandlungswagens für das Betonieren des Innengewölbes ist nicht zwingend vorgegeben.

Frisch ausgeschalte Betonoberflächen sind unverzüglich mit einem Nachbehandlungsmittel zu versehen (2-lagiger Auftrag).

2.8.7 Fugenausbildung

Bewegungsfugen:

In der Regel werden die Blockfugen der Innenschale als Pressfugen ausgebildet.

Scheinfugen:

Bei Arbeitsfugen von Betonoberflächen die im Endzustand befahren werden (Rettungsstollen Tulfes und Querschläge) ist ein Fugenversatz kleiner 0,5 cm zulässig. Die Querfugen sind als Scheinfugen auszubilden. Diese sind rechtwinkelig zur Tunnelachse auszubilden. Scheinfugen sind in den erhärteten Beton, zum frühest möglichen Zeitpunkt, bis zu einer Tiefe von 7cm einzuschneiden.

Die Scheinfugen müssen eine Breite von ca. 2,0-3,5 mm aufweisen.

2.8.8 Ergänzungen zu WDI-Beton

Für durchgehende Ankerlöcher bei WDI-Bauteilen sind Hüllrohre und Verschlussysteme zu verwenden.

Le superfici di calcestruzzo non realizzate con casseforme devono essere comunque come minimo lisciate, sempreché non esistano altre prescrizioni difforni.

Le superfici delle casseforme devono essere accuratamente pulite prima del loro impiego e trattate con idonei prodotti disarmanti in modo che su di esse non rimanga alcuna pellicola residua di calcestruzzo.

Le eventuali misure correttive delle superfici in calcestruzzo devono essere conformi ai requisiti stabiliti nella parte C4.2.

2.8.6 Trattamento del calcestruzzo dopo il getto

Al fine di evitare un raffreddamento ed un essiccamento troppo rapido del calcestruzzo appena gettato, devono essere previste idonee misure trattamento. L'impiego di un apposito carro per il trattamento del calcestruzzo della volta interna non è obbligatorio.

Le superfici di calcestruzzo appena dopo il disarmo vanno trattate con un idonei prodotti (applicazione di 2 mani).

2.8.7 Esecuzione dei giunti

Giunti di dilatazione:

Di norma i giunti tra un blocco e l'altro del rivestimento interno vanno realizzati come giunti di raccordo.

Giunti di contrazione:

Per i giunti di lavoro di superficie in calcestruzzo e carrabile nello stato definitivo (cunicolo di soccorso Tulfes e cunicoli trasversali di collegamento) deve essere mantenuta uno sfalsamento dei giunti di $\pm 0,5$ cm (altezza). I giunti trasversali devono essere realizzati come giunti di contrazione ed ad angolo retto rispetto all'asse della galleria. I giunti di contrazione devono essere eseguiti quando il calcestruzzo è sufficientemente indurito fino a una profondità di 7 cm della platea.

I giunti di contrazione devono avere una larghezza di circa 2,0-3,5 mm.

2.8.8 Specifiche per cls impermeabile

In caso di elementi realizzati con calcestruzzo impermeabile, per i fori di ancoraggio passanti vanno impiegati tubi di rivestimento e sistemi di chiusura.

2.8.9 Erhöht brandbeständiger Beton – PP-Faserbeton

Es gilt der Teil C4.4 und der Teil C-Ib.

Die Durchführung des Brandversuches wird nicht gesondert vergütet.

2.8.10 Bewehrung, Betondeckung

Bewehrte Bauteile sind gemäß „Technische Richtlinie (TR), Rückstromführung und Bahnerdung auf ÖBB-Strecken“ elektrisch leitend zu verbinden.

Vor dem Schließen der Schalung ist die Kontrolle des Bewehrungskorbes bezüglich der zwangsfreien Einhaltung der Betondeckung erforderlich.

Um Beschädigungen der Abdichtung während des Betonierens der Innenschale zu vermeiden, ist die Bewehrung ausreichend gegen ein mögliches Verschieben zu fixieren.

In Abschnitten mit baulichen Brandschutzanforderungen ist die hohlraumseitige Betondeckung entsprechend dem geforderten Schutzniveau zu erhöhen.

Für die Ausführung von PP-bewehrtem Faserbeton ist dem AG ein ergänzendes Einbau- und Verdichtungskonzept vorzulegen.

2.8.11 Schachtabdeckungen

Für die Haupt- und Verbindungstunnel sind sämtliche Schachtabdeckungen entsprechend C4.5 Pkt. 5.1 auszuführen.

In allen befahrbaren Querschnitten (Rettungstollen, Fensterstollen,) sind sämtliche Schachtabdeckungen mit Lastklasse D400 nach EN 124 auszubilden.

An den Stirnseiten der Fertigteile der Kabelschachtabdeckungen sind an einer Seite 2 Stück Neoprenstreifen (50x30x5 mm) zur Lagesicherung der Abdeckungen gegeneinander sowie zur Belüftung aufzubringen.

2.8.12 Kabelschutzrohre

Sämtliche Muffenverbindungen der Kabelschutzrohre sind wasserdicht auszuführen.

Die Kalibrierung erfolgt kurz nach dem Betonieren und im

2.8.9 Calcestruzzo altamente resistente al fuoco – fibre PP

Vale la parte C4.4 e la parte C-Ib.

Lo svolgimento delle prove antincendio non è rimborsato separatamente.

2.8.10 Armatura, copriferro

Parti costruttive armate dovranno essere collegate in modo elettronicamente isolante, secondo la direttiva “Technische Richtlinie (TR), Rückstromführung und Bahnerdung auf ÖBB-Strecken“.

Prima di chiudere la cassaforma è necessario controllare il rispetto del copriferro minimo prescritto della gabbia di armatura.

Al fine di evitare danneggiamenti dell'impermeabilizzazione durante il getto del rivestimento interno l'armatura va adeguatamente fissata contro la possibilità di eventuali movimenti.

In tratti di galleria con requisiti di resistenza al fuoco il copriferro sul lato del cavo di galleria deve essere aumentato in proporzione al livello di protezione richiesto.

Per l'esecuzione di cemento armato rinforzato con fibre PP deve essere presentato al Committente un apposito concetto integrativo di posa e costipamento.

2.8.11 Chiusini

Per la galleria principale e la galleria di collegamento devono essere realizzati tutti i chiusini di pozzetti secondo C4.5 e punto 5.1.

In tutte le sezioni carrabili (cunicolo di soccorso, finestra) devono essere realizzati tutti i chiusini di pozzetti con la classe di carico D400 secondo EN 124.

Sui lati di testa degli elementi prefabbricati dei chiusini dei pozzetti per cavi vanno applicate su un lato 2 strisce in neoprene (50x30x5 mm) con funzione di fissaggio della copertura nonché di aerazione.

2.8.12 Tubi di protezione cavi

Tutti i collegamenti bicchierati devono essere realizzati in modo impermeabile.

La calibratura avviene subito dopo il betonaggio e durante

Zuge der Übernahme.

Die Durchgängigkeit sämtlicher Kabelschutzrohre ist durch Kalibrierung nachzuweisen. Die Kalibrierung – entsprechend dem Durchmesser – ist als Nebenleistung zu berücksichtigen und wird nicht gesondert vergütet. Kalibrierung siehe Teil C4.5 Punkt 1.9.1.

2.8.13 Brandschutzplatte

Die Brandschutzplatte schützt die dahinter stehende Betonwand vor übermäßigem Temperatureintrag. Die Nachweisführung der Brandbeständigkeit der Brandschutzplatte ist mit der Temperaturkurve HCinc über die Zeitdauer von 180 min zu führen. Dabei darf die Temperatur auf der geschützten Betonoberfläche 350°C nach 180 Minuten nicht überschreiten. Die Befestigung der Platten am Untergrund ist auf folgende Druck / Sogwerte auszulegen: Druck/Sog: +/-10 kPa, Nachweis der Dauerfestigkeit für + 2,7 / - 2,8 kPa. Das Befestigungssystem (wie z.B. Dübel und Schrauben) muss die Qualität Werkstoffnummer 1.4529 oder gleichwertig hinsichtlich Hitzebeständigkeit und Korrosionsbeständigkeit aufweisen.

il passaggio.

Va verificato mediante l'uso di calibri per tubazioni che tutti i tubi passacavi sono liberi. Questa verifica, a seconda del diametro, viene considerata prestazione secondaria e non viene contabilizzata a parte. Per la calibratura si veda la parte C4.5 punto 1.9.1.

2.8.13 Piastra antincendio

La piastra antincendio protegge la parete in calcestruzzo dietrostante da temperature troppo elevate. Il dimensionamento della resistenza a fuoco dalla piastra antincendio deve essere seguito in base alla curva della temperatura HCinc per una durata di 180 min. La temperatura sulla superficie di calcestruzzo protetta non deve superare i 350°C dopo 180 min. Il fissaggio delle piastre al sottosuolo deve essere effettuato ai sensi della scheda e nel rispetto dei seguenti valori di pressione / aspirazione: Pressione/aspirazione: +/-10 kPa, Attestato della resistenza a fatica per + 2,7 / - 2,8 kPa. Il sistema di fissaggio (come ad es. tasselli e viti) deve riportare il numero di materiale 1.4529 o equivalente in materia di resistenza al calore e alla corrosione.

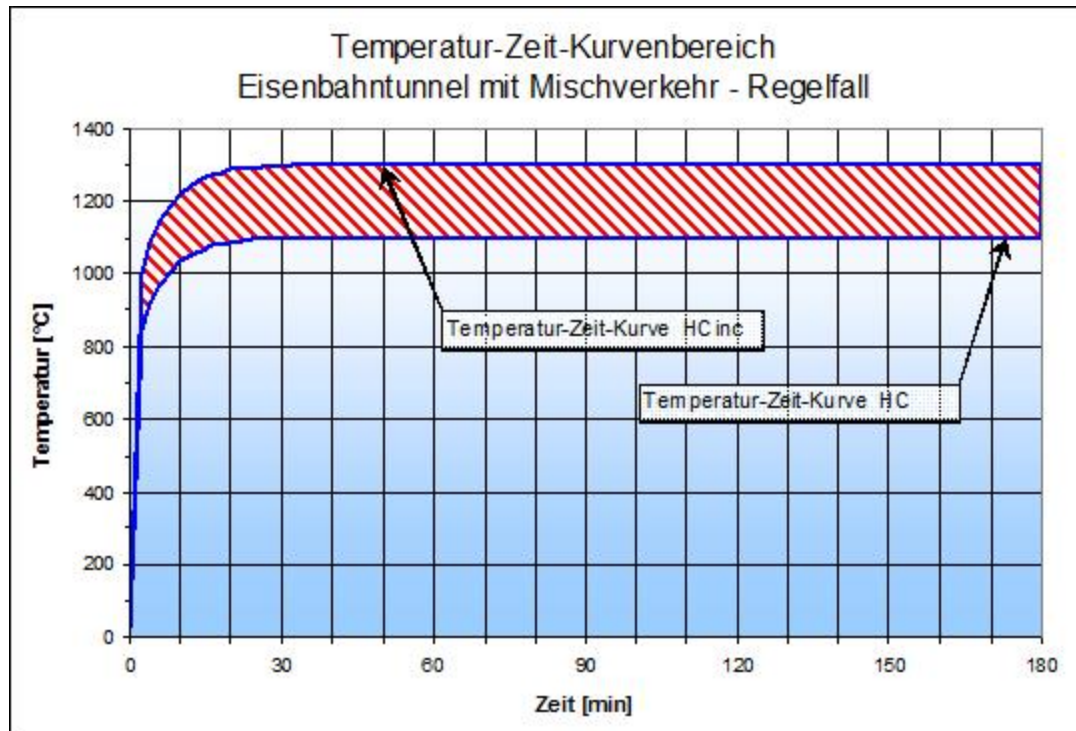


Abbildung 1: Temperatur-Zeit-Kurve für die Tragsicherheitsnachweise unter Brandlast (Eisenbahntunnel mit Mischverkehr - Regelfall)

Illustrazione 1: Curva temperatura-tempo per la verifica della sicurezza strutturale sotto carico di incendio (gallerie ferroviarie a traffico misto - caso tipo)

2.9 ROHRSCHIRM

Die Funktion des Rohrschirmes beruht auf der Stützwirkung der Stahlrohre und gegebenenfalls auf der Verfestigung des Untergrundes im Bereich der theoretischen Ausbruchfläche mittels Zementsuspension.

Der Rohrschirm besteht aus geschraubten Stahlfutterrohren (Mindestaußendurchmesser 139 mm, Mindestwandstärke 8 mm), die von der theoretischen Ausbruchslaubung nach außen hin angeordnet werden. Die Bohrungen müssen mit 1% Genauigkeit hergestellt werden. Die Achsabstände der Bohrungen betragen in Abhängigkeit von den Gebirgsverhältnissen gemäß Plan 30 cm. Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass möglichst wenig Wasser ins Gebirge eingebracht wird.

Als Verpressgut/Injektionsgut ist Zementsuspension zu verwenden. Der W/B-Wert ist an die Beschaffenheit des Untergrundes anzupassen. Das Verpressen hat über das Bohrlochtiefste mit geringem Verpressdruck bis maximal 10 bar zu erfolgen.

2.9 INFILAGGI

La funzione degli infilaggi si basa sull'effetto portante di tubi in acciaio e sull'eventuale consolidamento del substrato nel settore della area di scavo teorica mediante sospensione cementizia.

Gli infilaggi sono costituiti da tubi di rivestimento in acciaio (diametro minimo esterno 139 mm, spessore minimo parete 8 mm) disposti esternamente al teorico intradosso dello scavo. Le perforazioni devono essere eseguite con una precisione pari a 1%. La distanza assiale tra le perforazioni è stabilita, in relazione al comportamento dell'ammasso roccioso, in 30 cm. Devono essere adottate misure idonee per contenere il più possibile il volume di acqua iniettato nella roccia.

Come liquido di iniezione deve essere utilizzata una sospensione cementizia. Il rapporto acqua/legante deve essere adeguato alle caratteristiche qualitative del substrato. Nel punto più basso del foro di trivellazione il materiale deve essere iniettato a bassa pressione (max. 10 bar)

2.10 TOLERANZEN

Im Zuge der Angebotslegung bzw. der späteren Bauausführung hat der Auftragnehmer (AN) die unten beschriebenen Toleranzvorhaltemaße zu prüfen. Die Wahl der Vorhaltemaße zur Einhaltung der Mindestabmessungen liegt voll in der Verantwortung des AN.

Falls es der AN für die Einhaltung der Gesamttoleranz für erforderlich hält, die im Planteil des Ausschreibungsprojektes dargestellten Geometrien zu vergrößern, ist das Maß der Vergrößerung dem AG rechtzeitig bekannt zu geben. Massenerhöhungen bzw. Mehrkosten zufolge Vergrößerung der Regelquerschnitte zwecks Erhöhung der Toleranzvorhaltemaße sowie Kosten für die Umplanung sind durch den Auftragnehmer (AN) zu tragen und mit den Einheitspreisen abgegolten.

Vor Beginn der Betonierarbeiten der Innenschale (nach Durchschlag der Vortriebe bzw. Zusammenschluss der Polygonzüge) ist der im Vortrieb entstandene Vermessungspolygonzug auszugleichen.

Eine Reduktion oder Unterschreitung der beschriebenen Vorhaltemaße ist nicht zulässig.

2.10.1 Rettungsstollen Tulfes, Fensterstollen Ampass und Querschläge zur Umfahrung Innsbruck

2.10.1.1 Vermessungstoleranz

Der Vortriebspolygonzug darf um max. ± 5 cm von dem nach Durchschlag ausgeglichenen und kontrollierten Polygonzug abweichen. Die Abweichungen des Vortriebspolygonzuges sind dabei als stetig zu betrachten.

2.10.1.2 Aussenschale

Bezogen auf den Vortriebspolygonzug ist keine Unterschreitung der hergestellten Innenkante Aussenschale von der plangemäßen Innenkante Aussenschale zulässig. Erforderliche Vorhaltemaße nach aussen hin sind durch den AN zu berücksichtigen. Eine Überschreitung der Innenkante Aussenschale von der plangemäßen ist nur soweit zulässig,

2.10 TOLLERANZE

Nell'ambito della presentazione dell'offerta e della futura esecuzione dei lavori, l'affidatario deve verificare la tolleranza di esecuzione sotto indicata. L'affidatario è l'unico responsabile della scelta di tolleranza di esecuzione necessaria al rispetto delle dimensioni minime.

Qualora l'affidatario ritenesse necessario ampliare le geometrie contenute nel progetto posto a base del presente appalto al fine di osservare il range di tolleranza totale, l'entità dell'ampliamento deve essere tempestivamente comunicato al Committente. Le quantità aumentate ovvero i costi aggiuntivi dovuti all'ampliamento delle sezioni tipo ai fini dell'aumento delle tolleranze di esecuzione nonché i costi per la ri-progettazione sono a carico dell'affidatario e vengono compensati con i prezzi unitari.

Prima dell'avvio dei lavori di betonaggio del rivestimento definitivo (in seguito alla rottura del diaframma ovvero al collegamento delle poligonazioni) deve essere compensata la poligonazione creatasi durante l'avanzamento.

Non è consentito ridurre o diminuire la tolleranza di esecuzione indicata.

2.10.1 Cunicolo di soccorso Tulfes, finestra di Ampass e cunicoli trasversali di collegamento della circonvallazione di Innsbruck

2.10.1.1 Limite di tolleranza

La poligonazione di avanzamento può scostarsi di max. ± 5 cm dalla poligonazione compensata e controllata in seguito alla rottura del diaframma. In tal ambito gli scostamenti della poligonazione di avanzamento devono essere considerati costanti.

2.10.1.2 Rivestimento di prima fase

In riferimento alla poligonazione di avanzamento, il bordo interno del rivestimento di prima fase realizzato non deve essere inferiore rispetto al bordo interno del rivestimento di prima fase previsto dal progetto. L'affidatario deve tener conto delle misure di rispetto verso l'esterno. Il superamento del bordo interno del rivestimento di prima

dass die maximalen Innenschalendicken gem. Teil C4.2, Pkt. 6.1 nicht überschritten werden.

2.10.1.3 Innenschale

Die in den Plänen dargestellte Mindestdicke der Innenschale darf nicht unterschritten werden. Das in den Regelquerschnitten dargestellte Minimalprofil darf nicht unterschritten werden.

Für die Innenschale Rettungstollen, Fensterstollen Ampass und der Querschläge im Bereich Rettungstollen wird festgehalten, dass die plangemäße Innenschalendicke der Mindestdicke entspricht. Toleranzen und Vorhaltemaße sind im Sinne der ÖVBB Richtlinie Innenschalenbeton für die oben genannten Vortriebe vom AN zu berücksichtigen.

Die Fahrbahnoberkante darf von der plangemäßen Höhe um maximal um $\pm 1,0$ cm abweichen.

Aussparungen, Schächte u. ä. sind in Bezug auf deren plangemäße Stationierung mit einer Genauigkeit von ± 10 cm herzustellen.

Die plangemäßen lichten Abmessungen von Aussparungen müssen mit einer Genauigkeit von ± 1 cm ausgeführt werden.

Die plangemäßen lichten Abmessungen von Trögen, Kabelkanälen und Schächten müssen mit einer Genauigkeit von ± 5 mm ausgeführt werden.

Entwässerungs- und Drainageleitungen sind mit einer Toleranz von $\pm 2,5$ cm (Lage) und ± 1 cm (Höhe) zu verlegen.

2.10.2 Verbindungstunnel, Haupttunnel, Aufweitungsbauwerke, Zufahrtstunnel NHS Innsbruck, Nothaltestelle Innsbruck

In der Ausschreibungsplanung sind die Toleranzvorhaltemaße durch den AG wie nachfolgend dargestellt festgelegt und in der Planung der Regelquerschnitte berücksichtigt. Die so ermittelten Regelquerschnitte bilden die Basis für die Ermittlung aller

fase rispetto al rivestimento di prima fase previsto dal progetto è ammesso solo se non vengono superati gli spessori massimi del rivestimento definitivo di cui alla Sezione C4.2, punto 6.1.

2.10.1.3 Rivestimento definitivo

Lo spessore del rivestimento definitivo non deve essere inferiore allo spessore minimo riportato negli elaborati grafici. Non è ammesso realizzare profili inferiori ai profili minimi rappresentati nelle sezioni tipo.

Per il rivestimento interno del cunicolo di soccorso, la finestra di Ampass e i cunicoli trasversali di collegamento nella zona del cunicolo di soccorso si determina che lo spessore progettato del rivestimento definitivo corrisponde allo spessore minimo. Possibili tolleranze e misure di rispetto nel senso Direttiva sul calcestruzzo per rivestimenti interni della ÖVBB andranno considerate dall'affidatario per gli avanzamenti nominati sopra.

L'altezza della quota superiore del piano carrabile non può presentare uno scostamento superiore a $\pm 1,0$ cm rispetto al progetto.

Aperture, pozzetti e simili vanno realizzati con una precisione di ± 10 cm rispetto alla loro posizione di progetto.

Le aperture devono essere eseguite con una precisione di ± 1 cm rispetto alle dimensioni luce libera di progetto.

Le canalette, i cavidotti e i pozzetti devono essere eseguiti con una precisione di ± 5 cm rispetto alle dimensioni luce libera di progetto.

Le tubazioni di scolo e drenaggio devono essere posate con una tolleranza di $\pm 2,5$ cm (in pianta) e ± 1 cm (in altezza).

2.10.2 Galleria di interconnessione, opere di allargamento, galleria di accesso alla fermata di emergenza Innsbruck, fermata di emergenza Innsbruck

Come di seguito riportato, nel progetto d'appalto viene indicata la tolleranza di esecuzione definita dalla Committenza, che deve essere considerata nel progetto delle sezioni tipo. Tale definizione delle sezioni tipo costituisce la base per il calcolo di tutte le misure contabili

querschnittsrelevanten Abrechnungsgrößen im Bauvertrag.

Der AN hat durch die gewählten Vorhaltemaße und Toleranzen folgende Abmessungen unbedingt einzuhalten:

- Minimalprofile gem. Regelquerschnittsplänen
- Maximalprofil
- Mindestdicke der Betonbauteile (angeordnete Spritzbetondicke der Außenschale, Innenschale, Widerlager, Sohlplatte, etc.)

Im Zuge der Angebotslegung bzw. der späteren Bauausführung hat der Auftragnehmer (AN) die unten beschriebenen Toleranzvorhaltemaße zu prüfen. Die Wahl der Vorhaltemaße zur Einhaltung der Mindestabmessungen liegt voll in der Verantwortung des AN.

Auf Grund unterschiedlicher minimaler Achsradien in den einzelnen Tunnelabschnitten ergeben sich unterschiedliche geometrische Toleranzen und dem entsprechend variierende Toleranzvorhaltemaße.

2.10.2.1 Vermessungstoleranzen

Die maximalen Vermessungstoleranzen für den Vortrieb (maximale Abweichung des Vortriebspolygonzugs vom ausgeglichenen und kontrollierten Polygonzug) gehen aus den beiliegenden Tabellen hervor.

2.10.2.2 Außenschale

In Abschnitten, in denen gem. ggst. Bauvertrag eine Innenschale eingebaut wird gilt:

Für Überprofile:

Die Toleranzen der Außenschale in Bezug auf zulässige Überprofile richten sich nach den Bestimmungen des Teil C 4.2, Pkt. 6.1. Die dort festgehaltenen Bedingungen in Bezug auf die zulässigen Innenschalendicken sind einzuhalten. Hierzu wird ergänzt, dass die im Teil C 4.2, Pkt. 6.1 enthaltenen Regelungen für alle Regelquerschnittstypen Anwendung finden.

nel contratto di lavori.

L'affidatario deve assolutamente rispettare le seguenti dimensioni, con le misure di rispetto e le tolleranze scelte:

- Sagoma minima secondo le planimetrie delle sezioni tipo
- Sagoma massima
- Spessore minimo degli elementi costruttivi in calcestruzzo (spessore richiesto del calcestruzzo spruzzato del rivestimento di prima fase, del rivestimento definitivo, delle spalle, della platea, ecc.)

Nell'ambito della presentazione dell'offerta e della futura esecuzione dei lavori, l'affidatario deve verificare la tolleranza di esecuzione sotto indicata. L' affidatario è l'unico responsabile della scelta di tolleranza di esecuzione necessaria al rispetto delle dimensioni minime.

Poiché i raggi minimi dell'asse variano in base alle singole sezioni della galleria, cambiano anche le tolleranze geometriche e quindi la tolleranza di esecuzione.

2.10.2.1 Limiti di tolleranza nei rilevamenti topografici

I limiti di tolleranza massimi nei rilevamenti topografici per l'avanzamento (scostamento massimo della poligonazione di avanzamento dalla poligonazione compensata e controllata) sono riportati nelle tabelle allegate.

2.10.2.2 Rivestimento di prima fase

Nei tratti dove ai sensi del presente contratto costruttivo sarà realizzato un rivestimento definitivo vale:

Per sovrascavi:

Le tolleranze del rivestimento di prima fase in riferimento ai sovrascavi ammessi si orientano alle determinazioni della Sezione C 4.2, p. 6.1. Le determinazioni ivi contenute in merito agli spessori del rivestimento definitivo devono essere rispettate. Si aggiunge che i regolamenti di cui alla Sezione C 4.2, p. 6.1 devono essere applicati per tutte le tipologie di sezione tipo.

Für Unterprofile:

Es dürfen keine Teile der Stützmaßnahmen wie Spritzbeton, Ankerköpfe, Entwässerungsmaßnahmen und dergleichen inklusive Abdichtungsträger die minimale Dicke des Innengewölbes einschränken.

Die hergestellte Innenkante Spritzbeton darf das plangemäße Profil um die Herstelltoleranz der Spritzbetonschale, d.h. um maximal 2,5 cm bezogen auf den Vortriebspolygonzug unterschreiten.

In Abschnitten, in denen gem. ggst. Bauvertrag keine Innenschale eingebaut wird gilt:

Für Überprofile:

In Bereichen, in denen keine Innenschale eingebaut wird, ist das maximal zulässige Überprofil mit dem Wert \bar{u}_p gemäß der jeweiligen Vortriebsklasse bezogen auf den jeweiligen Vortriebspolygonzug festgelegt.

Werden bei der Auswertung der Tunnelscanneraufnahmen durch den AG Überprofile festgestellt, die über das vertragliche \bar{u}_p (unter Berücksichtigung von \bar{u}_m -V) hinausgehen wird auf die Regelung gemäß Teil H2.1, Pkt. 4.3.7 verwiesen.

Für Unterprofile:

Es dürfen keine Teile der Stützmaßnahmen wie Spritzbeton, Ankerköpfe, Entwässerungsmaßnahmen und dergleichen inklusive Abdichtungsträger die minimale Dicke des Innengewölbes einschränken.

Die hergestellte Innenkante Spritzbeton darf das plangemäße Profil um die Herstelltoleranz der Spritzbetonschale, d.h. um maximal 2,5 cm (für Abluftquerstollen, Verbindungstollen und Querschlag im Bereich südlich des Querverbindungstunnels: maximal 2,0 cm) bezogen auf den Vortriebspolygonzug unterschreiten.

Per sottoscavi:

Lo spessore minimo del rivestimento interno non dovrà essere ridotto da alcuna parte delle misure di sostegno come calcestruzzo proiettato, teste degli ancoraggi, misure di drenaggio e simili, supporti di impermeabilizzazione compresi.

Rispetto al profilo di progetto, il bordo interno di calcestruzzo proiettato realizzato può essere inferiore della tolleranza costruttiva del rivestimento in calcestruzzo proiettato, cioè di massimo 2,5 cm in riferimento alla poligonazione di avanzamento.

Nei tratti dove ai sensi del presente contratto costruttivo non sarà realizzato un rivestimento definitivo vale:

Per sovrascavi:

Nelle zone, dove non si realizza un rivestimento interno, è determinato un sovrascavo massimo ammesso con un valore \bar{u}_p ai sensi delle rispettive classi di avanzamento in riferimento alla rispettiva poligonazione.

Se durante la restituzione delle riprese con scanner di galleria il committente dovesse riscontrare dei sovrascavi oltre il valore contrattuale \bar{u}_p (in considerazione di \bar{u}_m -V), si rimanda ai regolamenti di cui alla Sezione H2.1, p. 4.3.7.

Per sottoscavi:

Lo spessore minimo del rivestimento interno non dovrà essere ridotto da alcuna parte delle misure di sostegno come calcestruzzo proiettato, teste degli ancoraggi, misure di drenaggio e simili, supporti di impermeabilizzazione compresi.

Rispetto al profilo di progetto, il bordo interno di calcestruzzo proiettato realizzato può essere inferiore della tolleranza costruttiva del rivestimento in calcestruzzo proiettato, cioè di massimo 2,5 cm (per il cunicolo trasversale di aspirazione, la galleria di interconnessione nell'area a sud della galleria di collegamento trasversale: massimo 2,0 cm) in riferimento alla poligonazione di avanzamento.

interconnessione)

Die in den Ausschreibungsregelquerschnitten eingezeichneten lichten Querschnitte stellen das Minimalprofil dar, welches an keiner Stelle des Tunnels unterschritten werden darf. Bezugssystem ist dabei der nach Rohbaufertigstellung kontrollierte geschlossene Vermessungspolygonzug.

Die angeführten Minstdicken des Innenschalenbetons sind an allen Stellen einzuhalten.

Die in den Regelquerschnitten definierte plangemäße Innenkante der Innenschale darf maximal +15 cm radial nach außen überschritten werden.

Die Oberkanten von Widerlager, Sohlplatte(n), Rissebeschränkter Sohlplatte und dgl. dürfen maximal $\pm 2,0$ cm vom ausgeglichenen und kontrollierten Polygonzug abweichen.

Aussparungen, Schächte u. ä. sind in Bezug auf deren plangemäße Stationierung mit einer Genauigkeit von ± 10 cm herzustellen.

Die plangemäßen lichten Abmessungen von Aussparungen müssen mit einer Genauigkeit von ± 1 cm ausgeführt werden.

Die plangemäßen lichten Abmessungen von Trögen, Kabelkanälen und Schächten müssen mit einer Genauigkeit von ± 5 mm ausgeführt werden.

Entwässerungs- und Drainageleitungen sind mit einer Toleranz von $\pm 2,5$ cm (Lage) und ± 1 cm (Höhe) zu verlegen.

Es wird darauf hingewiesen, dass im Bereich der Zwischenwand im Verbindungstunnelquerschnitt (VT-RV und VT-AV) eine Anschlussbewehrung aus der WDI-Platte erforderlich ist.

Le sezioni luce illustrate nelle sezioni tipo d'appalto rappresentano il profilo minimo che deve essere rispettato per tutta la galleria. Il sistema di riferimento è la poligonale chiusa e controllata al termine dei lavori per l'opera grezza.

Gli spessori minimi indicati del calcestruzzo del rivestimento definitivo devono essere ovunque rispettati.

L'intradosso del rivestimento definitivo di progetto nelle sezioni tipo non deve discostarsi radialmente verso l'esterno di oltre +15 cm.

Gli estradossi di spalle, platee, platee a ridotta fessurazione e simili non devono presentare uno scostamento superiore a $\pm 2,0$ cm rispetto alla poligonale compensata e controllata.

Aperture, pozzetti e simili vanno realizzati con una precisione di ± 10 cm rispetto alla loro posizione di progetto.

Le aperture devono essere eseguite con una precisione di ± 1 cm rispetto alle dimensioni luce libera di progetto.

Le canalette, i cavidotti e i pozzetti devono essere eseguiti con una precisione di ± 5 cm rispetto alle dimensioni luce libera di progetto.

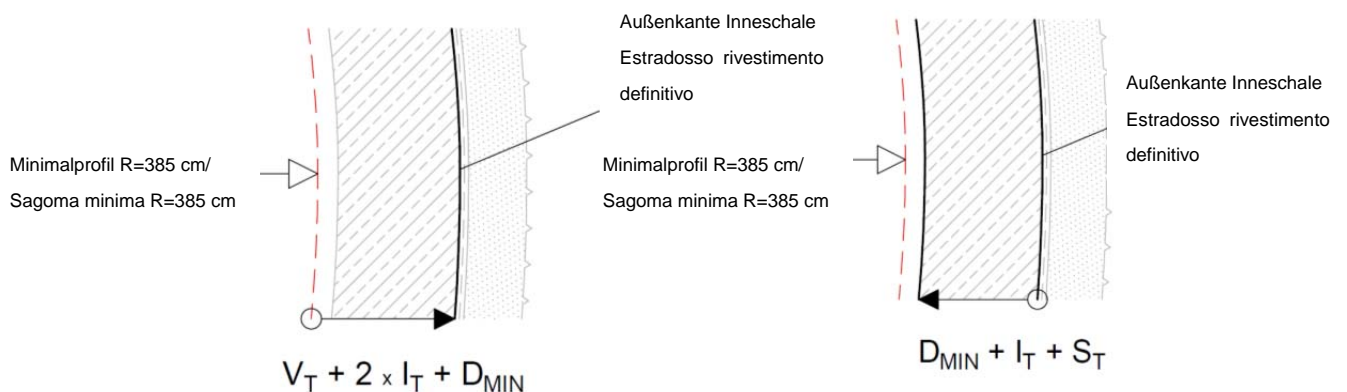
Le tubazioni di scolo e drenaggio devono essere posate con una tolleranza di $\pm 2,5$ cm (in pianta) e ± 1 cm (in altezza).

Si sottolinea che nella zona del parete intermedia nella sezione della galleria di interconnessione (VT-RV e VT-AV) sarà necessaria un'armatura dalla piastra CLS

Toleranzen Haupttunnel – zyklischer Vortrieb Tolleranze galleria principale – scavo con avanzamento ciclico	Horizontal/ Orizzontale
Vermessung Vortrieb / Tracciamento dello scavo: (VT)	
Vermessung Vortrieb / Tracciamento dello scavo	$\pm 4,0$ cm
Gebirgsdeformation / Deformazione dell'ammasso roccioso :	
Übermaß für die Aufnahme der erwarteten Gebirgsverformungen um wird auf Basis der	xx

Ausführungsplanung mit Ausbaufestlegung vor Ort festgelegt / Il sovrascavo per il rilevamento delle deformazioni attese dell'ammasso üm viene definito sul posto sulla base del progetto esecutivo assieme alla definizione di rivestimento	
Spritzbetonaußenschale mit Abdichtung / Rivestimento esterno in spritzbeton con impermeabilizzazione: (ST)	
Dicke Spritzbetonaußenschale ds wird auf Basis der Ausführungsplanung mit Ausbaufestlegung vor Ort festgelegt / Spessore ds rivestimento in spritzbeton esterno definito sul posto sulla base del progetto esecutivo assieme alla definizione di rivestimento	xx
Dicke Abdichtungsträger da = 3 cm / Spessore supporti di impermeabilizzazione da = 3 cm	
Herstelltoleranzen der Spritzbetonaußenschale nach innen sind im Regelquerschnitt berücksichtigt; eine entsprechende Vergrößerung der Vorhaltung erfolgt durch den Auftragnehmer (AN) nach seinen Erfordernissen / Le tolleranze costruttive del rivestimento esterno in spritzbeton verso l'interno vengono considerate nella sezione tipo; un aumento corrispondente dei margini di tolleranza viene stabilito dall'affidatario in base alle sue esigenze.	links & rechts je / a sinistra & a destra rispett. 2,5 cm
Innenschale / Rivestimento definitivo	
Einmessen der Schalung / Misurazione del cassero (A1)	± 1,0 cm
Herstellen der Schalung / Realizzazione del cassero (B1)	± 1,4 cm
Stellen der Schalung / Posizionamento del cassero (B2)	± 2,0 cm
Verformung der Schalung / Deformazione del cassero (B3)	± 1,0 cm
Geometrische Toleranz aus min. Kurvenradius (Rmin = 1.270 m) bei Blocklänge von 12,5 m und Profilbreite von 7,7 m ergibt einen Bogenstich von 1,5 cm (C) / Tolleranza geometrica dovuta al raggio minimo di curvatura (Rmin = 1.270 m) per una lunghezza del blocco di 12,5 m e una larghezza del profilo di 7,7 m; la freccia della poligonale derivante è di 1,5 cm (C)	± 1,5 cm
Berechnung / Calcolo $\sqrt{A1^2 + B1^2 + B2^2 + B3^2 + C}$	± 4,35 cm
Innenschalentoleranz (gewählt) / Tolleranza del rivestimento definitivo (scelta) (IT)	± 4,5 cm
Zusammenstellung (als maßgebend wird die horizontale Toleranz berücksichtigt, s. Skizze unten): / Riepilogo (determinante è la tolleranza orizzontale, si veda schizzo sotto riportato)	
Minimalprofil / Sagoma minima:	R=385 cm
Außenkante Innenschale: Minimalprofil + 4 cm Vermessungstoleranz + 2*4,5 cm Innenschalentoleranz + 30 cm Mindestdicke Innenschale (DMIN) = 43,0 cm / Estradosso rivestimento definitivo: Sagoma minima + 4 cm tolleranza di tracciamento + 2*4,5 cm tolleranza rivestimento definitivo + 30 cm spessore min. riv. definitivo (DMIN) = 43,0 cm	R=428 cm
Plangemäße Innenschalendicke: 30 cm Mindestdicke (DMIN) + 4,5 cm Innenschalentoleranz nach außen + 2,5 cm Herstelltoleranz Spritzbetonaußenschale = 37 cm /	37 cm

Spessore di progetto del rivestimento definitivo: 30 cm spessore minimo (DMIN) + 4,5 cm tolleranza del rivestimento definitivo verso l'esterno + 2,5 cm tolleranze costruttive del rivestimento in spritzbeton = 37 cm		
Radius plangemäße Innenschale: 428 cm	– 37 cm	/ R=391 cm
Raggio rivestimento definitivo di progetto: 428 cm – 37 cm		



Toleranzen Verbindungstunnel – zyklischer Vortrieb / km 10,9 – km 14,5 Tolleranze circonvallazione Innsbruck – scavo con avanzamento ciclico km 10,9 – km 14,5 Bezeichnung / Descrizione	Horizontal/ Orizzontale
Vermessung Vortrieb / Tracciamento dello scavo: (VT)	
Vermessung Vortrieb / Tracciamento dello scavo	± 5,0 cm
Gebirgsdeformation / Deformazione dell'ammasso roccioso :	
Übermaß für die Aufnahme der erwarteten Gebirgsverformungen üm wird auf Basis der Ausführungsplanung mit Ausbaufestlegung vor Ort festgelegt / Sovrascavo per il rilevamento delle deformazioni attese dell'ammasso üm definito sul posto sulla base del progetto esecutivo assieme alla definizione del rivestimento	xx
Spritzbetonaußenschale mit Abdichtung / Rivestimento in spritzbeton con impermeabilizzazione: (ST)	
Dicke Spritzbetonaußenschale ds wird auf Basis der Ausführungsplanung mit Ausbaufestlegung vor Ort festgelegt / Lo spessore ds rivestimento in spritzbeton viene definito sul posto sulla base del progetto esecutivo assieme alla definizione del rivestimento	xx
Dicke Abdichtungsträger da = 3 cm / Spessore supporti di impermeabilizzazione da = 3 cm	
Herstelltoleranzen der Spritzbetonaußenschale nach innen sind im Regelquerschnitt berücksichtigt; eine entsprechende Vergrößerung der Vorhaltung erfolgt durch den Auftragnehmer (AN) nach seinen Erfordernissen / Le tolleranze costruttive del rivestimento in spritzbeton verso l'interno vengono considerate nella sezione tipo; un aumento corrispondente dei margini di tolleranza viene stabilito	links & rechts je / sinistra & a destra rispett. 2,5 cm

dall'affidatario in base alle sue esigenze.	
Innenschale / Rivestimento definitivo	
Einmessen der Schalung / Misurazione del cassero (A1)	± 1,0 cm
Herstellen der Schalung / Realizzazione del cassero (B1)	± 1,4 cm
Stellen der Schalung / Posizionamento del cassero (B2)	± 2,0 cm
Verformung der Schalung / Deformazione del cassero (B3)	± 1,0 cm
Geometrische Toleranz aus min. Kurvenradius (Rmin = 1.270 m) bei Blocklänge von 12,5 m und Profilbreite von 12,9 m ergibt einen Bogenstich von 1,5 cm (C) / Tolleranza geometrica dovuta al raggio minimo di curvatura (Rmin = 1.270 m) per una lunghezza del blocco di 12,5 m e una larghezza del profilo di 12,9 m la freccia della poligonale è di 1,5 cm (C)	± 1,5 cm
Berechnung / Calcolo $\sqrt{A1^2 + B1^2 + B2^2 + B3^2} + C$	± 4,35 cm
Innenschalentoleranz (gewählt) / Tolleranza del rivestimento definitivo (scelta) (IT)	± 4,5 cm
Zusammenstellung (als maßgebend wird die horizontale Toleranz berücksichtigt): / Riepilogo (determinante è la tolleranza orizzontale, si veda schizzo sotto riportato)	
Minimalprofil / Sagoma minima:	R=385 cm
Außenkante Innenschale: Minimalprofil + 5 cm Vermessungstoleranz + 2*4,5 cm Innenschalentoleranz + 35 cm Mindestdicke Innenschale (DMIN) = 49,0 cm / Estradosso rivestimento definitivo: Sagoma minima + 5 cm tolleranza di tracciamento + 2*4,5 cm tolleranza rivestimento definitivo + 35 cm spessore min. riv. Definitivo (DMIN) = 49,0 cm	R=434 cm
Plangemäße Innenschalendicke: 35 cm Mindestdicke (DMIN) + 4,5 cm Innenschalentoleranz nach außen + 2,5 cm Herstelltoleranz Spritzbetonaußenschale = 42 cm / Spessore di progetto del rivestimento definitivo: 35 cm spessore minimo (DMIN) + 4,5 cm tolleranza del rivestimento definitivo verso l'esterno+ 2,5 cm tolleranze costruttive del rivestimento in spritzbeton = 42 cm	42 cm
Radius plangemäße Innenschale: 434 cm – 42 cm / Raggio rivestimento definitivo di progetto: 434 cm – 42 cm	R=392 cm

2.10.3 Kabelschächte und Kabelschutzrohre

Für die Bestimmung der Toleranzen gilt die ÖNORM DIN 18200 „Toleranzen im Hochbau – Bauwerke“ mit folgenden Änderungen:

Kabelschacht:

- Grenzabweichung Kabelschachtachse: +/- 15 mm
- Grenzabweichung lichte Breite und Länge: +/-

2.10.3 Pozzetti tiracavi e cavidotti

Per la definizione delle tolleranze si fa riferimento alla ÖNORM DIN 18200 “Tolleranze nell'ingegneria civile – opere” con le seguenti modifiche:

Pozzetti tiracavi:

- Deviazione dell'asse del pozzetto tiracavi: +/- 15 mm

5 mm

- Winkelabweichung vertikal und horizontal: +/- 3 mm

Kabelschacht Auflagerfalz:

- Grenzabweichung lichte Breite und Länge: +/- 5 mm
- Grenzabweichung Breite Auflagerfalz: +/- 3 mm
- Grenzabweichung Höhe Auflagerfalz: +/- 3 mm
- Winkelabweichung vertikal und horizontal: +/- 1 mm
- Ebenheitsabweichung horizontale Auflagerfläche bei 1 m langer Messlatte: < 2 mm

Kabelschachtdeckel:

- Genzabweichung allseitig: +/- 2 mm
- Winkelabweichung vertikal: +/- 1 mm
- Winkelabweichung horizontal: +/- 2 mm
- Ebenheitsabweichung allseitig bei 1 m langer Messlatte < 2 mm

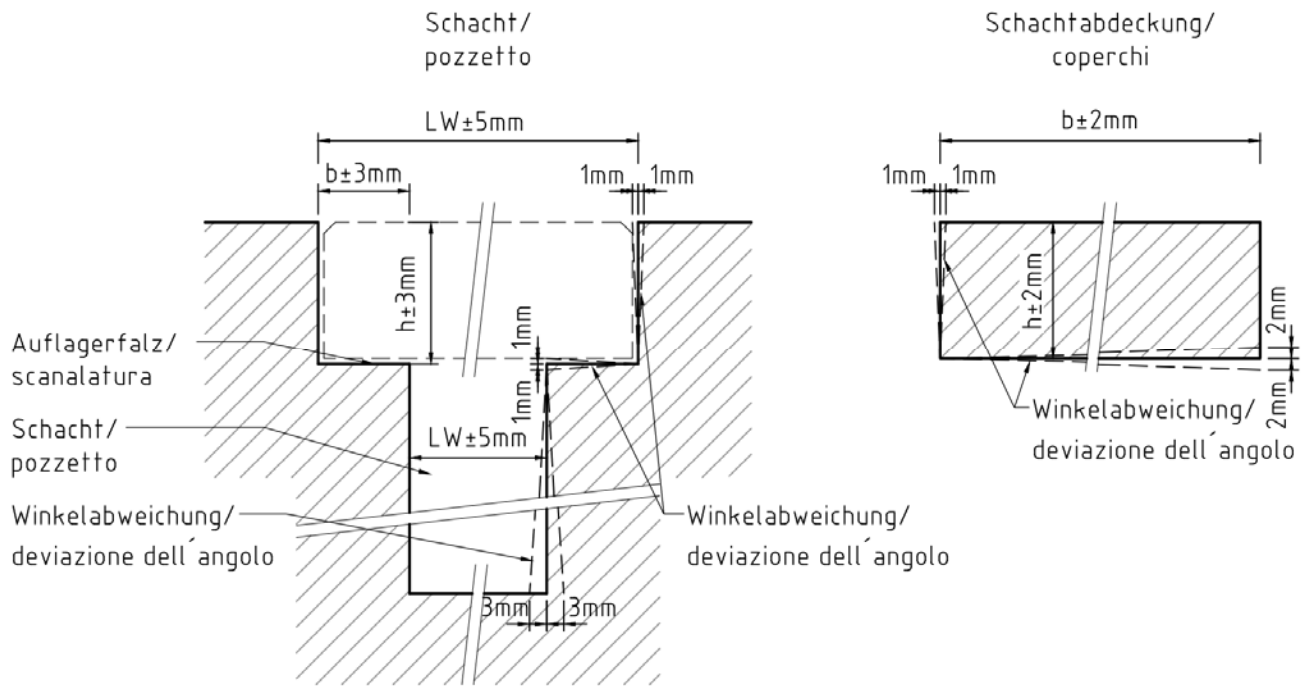
- Deviazione larghezza e lunghezza nette: +/- 5 mm
- Deviazione dell'angolo verticale e orizzontale: +/- 3 mm

Scanalatura dei pozzetti:

- Deviazione larghezza e lunghezza nette: +/- 5 mm
- Deviazione larghezza della scanalatura: +/- 3 mm
- Deviazione altezza della scanalatura: +/- 3 mm
- Deviazione dell'angolo verticale e orizzontale: +/- 1 mm
- Deviazione di planarità orizzontale superficie della scanalatura con asta graduata da 1 m: < 2 mm

Chiusini dei pozzetti:

- Deviazione su tutti i lati: +/- 2 mm
- Deviazione dell'angolo verticale: +/- 1 mm
- Deviazione dell'angolo orizzontale: +/- 2 mm
- Deviazione di planarità su tutti i lati con asta graduata da 1 m < 2 mm



Die Oberfläche muss derart beschaffen sein, dass beim Kabelziehen keine Kabelbeschädigungen auftreten.

Sämtliche Rohre der fertiggestellten Rohranlage (incl. Querungen, Aufführungen, Rohranlagen in Querschlägen, etc.) sind unmittelbar nach Herstellung und zur Bauwerksabnahme (Kollaudierung) einer Kalibrierung zu unterziehen. Dadurch soll der Nachweis erbracht werden, dass die Rohre

- keine Einschnürungen oder Hindernisse aufweisen
- die zulässige Toleranz des Durchmessers eingehalten wird
- die Rohranlage frei von Verunreinigungen (Sand, Kies, Betonschlempe, Fremdkörper, etc.) ist

Die zulässige Toleranz des Innendurchmessers (Minimalmaß) ist in nachstehender Tabelle durch den Durchmesser des Kalibers definiert (Toleranz 10 % des Innendurchmessers ID):

La superficie finita deve essere tale da evitare danni ai cavi quando questi vengono tirati.

A realizzazione ultimata, le varie tubazioni (inclusi attraversamenti, risalite, impianti tubi nei cunicoli trasversali di collegamento, ecc.) devono essere immediatamente verificati con calibro per tubazioni, anche ai fini del collaudo dell'opera, al fine di dimostrare che:

- i tubi non presentano strozzature né ostruzioni
- la tolleranza ammessa del diametro viene rispettata
- le tubazioni sono prive di sporcizia (sabbia, ghiaia, residui di cemento, corpi estranei, ecc.)

La tolleranza del diametro interno ammessa (dimensione minima) viene definita nella tabella sottostante, ricorrendo al diametro del calibro (tolleranza 10% del diametro interno):

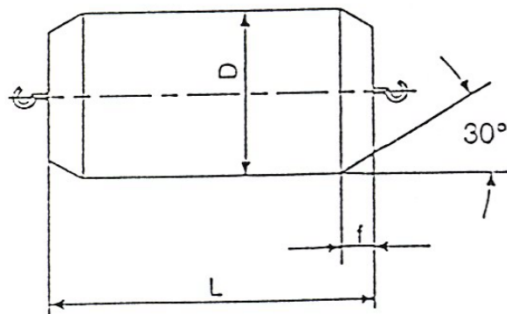
DI – Rohrrinnen-
Durchmesser /
Diametro interno tubo

D – Kaliberdurchmesser /
Diametro calibro

L – Kaliberlänge /
Lunghezza calibro

f – Anfasung /
smussatura.

[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
50	45	95	15
60	54	120	10
80	72	160	15
100	90	200	20
120	108	240	25
150	135	300	30



2.10.4 Trennwände

Für Trennwände in Querschlägen und Betriebsräumen sowie für Öffnungen in diesen (z.B. Türen) gilt die DIN 18202 „Toleranzen im Hochbau“.

2.10.4 Pareti divisorie

Per le pareti divisorie nei cunicoli trasversali di collegamento e i locali di esercizio e per le aperture (ad es. porte) vale la direttiva DIN 18202 “Tolleranze nell’ingegneria civile”.

3 WASSERHALTUNG UNTERTAGE

Die Wasserhaltung UT erfolgt entsprechend dem Schema aus Plan @-10008 und @-10009

3 IMPIANTO DI EDUZIONE

L’impianto di eduzione UT si svolgerà secondo lo schema della planimetria @-10008 e @-10009

4 ENTWÄSSERUNGSARBEITEN

4.1 SCHACHTABDECKUNGEN, SCHACHTABLAUF

Es gilt der Teil C4.5 soweit keine gesonderten Festlegungen erfolgen.

4 LAVORI DI DRENAGGIO

4.1 CHIUSINI, CADITOIE

Vale la parte C4.5 a patto che non ci siano delle determinazioni particolari.