



**Ausbau Eisenbahnachse München-Verona  
BRENNER BASIS TUNNEL**

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

**AP251 – HAUPTKONTROLLMESSUNGEN**

**LEISTUNGSBESCHREIBUNG (TEIL G)**

**AP251 – CONTROLLO TOPOGRAFICO PRINCIPALE**

**DESCRIZIONE DELLE PRESTAZIONI (SEZIONE G)**



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 AUFGABENSTELLUNG**

<b>1 IMPOSTAZIONE DEL LAVORO.....</b>	<b>4</b>
1.1 ALLGEMEINES	
1.1 ASPETTI GENERALI .....	4
1.2 AUFTRAGSGEGENSTAND	
1.2 OGGETTO DEL CONTRATTO .....	4
1.3 BAULOSBESCHREIBUNG H51 "PFONS – BRENNER"	
1.3 DESCRIZIONE DEL LOTTO DI COSTRUZIONE H51 "PFONS – BRENNERO" .....	5
1.4 BESCHREIBUNG BAULOS MAULS 2-3	
1.4 DESCRIZIONE DEL LOTTO DI COSTRUZIONE MULES 2-3.....	8
1.5 BESCHREIBUNG BAULOS AICA-MAULS	
1.5 DESCRIZIONE DEL LOTTO DI COSTRUZIONE AICA-MULES .....	14
1.6 PRINZIPIELLES MESSKONZEPT DER HAUPTKONTROLLMESSUNGEN	
1.6 CONCETTO DI MISURAZIONE DEI RILIEVI PRINCIPALI DI CONTROLLO .....	16
1.6.1 HAUPTVERMESSUNGSNETZ	
1.6.1 RETE TOPOGRAFICA PRINCIPALE.....	16
1.6.2 ALLGEMEINER PROJEKTRAHMEN	
1.6.2 QUADRO DI INTERVENTO .....	17
1.6.3 Durchschlagsgenauigkeiten	
1.6.3 Precisioni relative alla rottura del diaframma.....	19
1.7 LEISTUNGSZIEL	
1.7 OBIETTIVO DELLA PRESTAZIONE .....	21
1.8 GESAMTANGEBOT / TEILANGEBOTE	
1.8 OFFERTA COMPLESSIVA/OFFERTE PARZIALI .....	23
1.9 KALKULATION	
1.9 CALCOLO .....	23
1.10 AUSSCHLUSSKRITERIUM	
1.10 CRITERIO DI ESCLUSIONE .....	24
<b>2 BEISTELLUNG VON UNTERLAGEN</b>	
<b>2 MESSA A DISPOSIZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE.....</b>	<b>24</b>
<b>3 BESONDERE UMSTÄNDE DER LEISTUNGSERBRINGUNG</b>	
<b>3 CONDIZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DELLA PRESTAZIONE.....</b>	<b>25</b>
3.1 GRENZÜBERSCHREITENDES VORHABEN	
3.1 PROGETTO TRANSFRONTALIERO .....	25
3.2 PROJEKTKOORDINATENSYSYSTEM	
3.2 SISTEMA DI COORDINATE DEL PROGETTO.....	26
3.3 DIGITALE UNTERLAGENBEARBEITUNG	
3.3 ELABORAZIONE DIGITALE DEI DOCUMENTI .....	26
3.4 DIGITALER DATENAUSTAUSCH	
3.4 SCAMBIO DATI IN FORMATO DIGITALE.....	27
3.5 INTERDISZIPLINÄRE- VERNETZTE ARBEITSWEISE	
3.5 GRUPPO DI PROGETTO INTERDISCIPLINARE .....	28
3.6 ZWEISPRACHIGE DOKUMENTE	
3.6 DOCUMENTI BILINGUI.....	29

3.7	BERICHTSWESEN	
3.7	REPORTISTICA .....	30
3.7.1	Ausführlicher Bericht	
3.7.1	Relazione puntuale.....	30
3.7.2	Zwischenbericht	
3.7.2	Relazione intermedia.....	31
3.7.3	Schlussbericht	
3.7.3	Relazione finale.....	32
3.7.4	Prüfbericht	
3.7.4	Istruttoria .....	32
3.8	CONTROLLING DER BBT SE	
3.8	CONTROLLING DA PARTE DI BBT SE .....	33
3.9	PERSONALEINSATZ HKM	
3.9	IMPIEGO DI PERSONALE RILIEVI DI CONTROLLO PRINCIPALE .....	33
3.9.1	Anforderungen an das Personal	
3.9.1	Requisiti del personale .....	33
3.9.1.1	Gesamtleiter für die HKM (Schlüsselpersonal)	
3.9.1.1	Responsabile generale per i rilievi di controllo principale (figura chiave).....	34
3.9.1.2	Leiter HKM Österreich (Schlüsselpersonal)	
3.9.1.2	Responsabile per i rilievi di controllo principale lato Austria (figura chiave) .....	34
3.9.1.3	Leiter HKM Italien (Schlüsselpersonal)	
3.9.1.3	Responsabile per i rilievi di controllo principale lato Italia (figura chiave).....	35
3.9.1.4	Ingegneri e tecnici per le misurazioni.....	36
4	LEISTUNGSBILD FÜR DIE HAUPTKONTROLLMESSUNG, OBERTÄGIGEN NETZ- UND PRÄZISIONSNIVELLEMENTMESSUNGEN	
4	QUADRO DELLE PRESTAZIONI DEI RILIEVI DI CONTROLLO PRINCIPALI, MISURAZIONI DI PRECISIONE DI RETE E LIVELLEZIONE IN SUPERFICIE .....	36
4.1	RAHMENLEISTUNGEN	
4.1	PRESTAZIONI QUADRO.....	36
4.2	BESPRECHUNGEN	
4.2	RIUNIONI .....	38
4.3	PROJEKTÜBERNAHME	
4.3	ASSUNZIONE DELL'INCARICO PROGETTUALE.....	38
4.4	HAUPTKONTROLLMESSUNG	
4.4	RILIEVI DI CONTROLLO PRINCIPALI .....	40
4.4.1	Allgemeines	
4.4.1	Aspetti generali.....	40
4.4.1.1	Messungen: Polygonzugmessungen	
4.4.1.1	Misurazioni: poligonali .....	42
4.4.1.2	Messungen: Kreismessungen	
4.4.1.2	Misurazioni: Giroscopio .....	43
4.4.1.3	Messungen: GNSS-Messungen	
4.4.1.3	Misurazioni: GNSS .....	45

4.4.1.4	Technische Spezifikationen Lage-/Höhenmessungen trigonometrisch (im Freien)	
4.4.1.4	Specifiche tecniche per le misurazioni trigonometriche plano-altimetriche (in ambiente esterno).....	49
4.4.1.5	Präzisionsnivellement	
4.4.1.5	Livellazione di precisione .....	51
4.4.2	Messinstrumente	
4.4.2	Strumenti di misurazione .....	54
4.4.3	Messdokumentation	
4.4.3	Documenti di misura .....	56
4.4.4	Ergebnisse	
4.4.4	Risultati.....	56
4.5	OBERTÄGIGE MESSUNGEN	
4.5	MISURE IN SUPERFICIE .....	57
4.5.1	Obertägiges Präzisionsnivellement vom Brenner nach Neustift bei Brixen	
4.5.1	Livellazione di precisione in superficie dal Brennero a Novacella presso Bressanone.....	58
4.5.2	Obertägige Netzmessung mit GNSS und Tachymeter zur Verknüpfung der Netze Wolf (Ö) und Mauls/ Aicha (I)	
4.5.2	Misurazione della rete in superficie mediante GNSS e tacheometro ai fini del collegamento delle reti Wolf (A) e Mules / Aica (I).....	60
4.5.3	Unterirdische Netzmessung mit Kreiselazimutmessungen des Tunnelabschnittes Aicha- Mauls	
4.5.3	Misurazione della rete in sotterraneo mediante misurazioni azimutali con giroscopio del tratto di galleria Aica-Mules .....	61
5	SICHERHEIT DES ARBEITSBEREICHES	
5	SICUREZZA DELL'AMBIENTE DI LAVORO.....	61
6	NEBENKOSTEN	
6	COSTI ACCESSORI.....	62
6.1	OPTIONALE LEISTUNGEN- "REGIELEISTUNGEN"	
6.1	PRESTAZIONI OPZIONALI " PRESTAZIONI IN ECONOMIA" .....	62

## 1 AUFGABENSTELLUNG

### 1.1 ALLGEMEINES

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

Der Brenner Basistunnel besteht aus einem System mit zwei eingleisigen Tunnelröhren in einem Abstand von 70 m, die alle 333 m mittels Querschlägen miteinander verbunden sind, sowie aus einem um ca. 12 m tiefer liegenden in der Mitte der beiden Haupttunnelröhren situierten Entwässerungsstollen.

Es sind drei Nothaltestellen in einem Abstand von jeweils ca. 20 km geplant und zwar Umfahrung Innsbruck, St. Jodok und Mault, die jeweils mit Überleitstellen und Nothaltestellen ausgestattet werden.

Jede Nothaltestelle ist über einen Zugangstunnel mit der Oberfläche verbunden. In der Bauphase dienen die Zugangstunnel als Angriffspunkte für den Vortrieb der Haupttunnel bzw. der Erkundungsstollen.

### 1.2 AUFTRAGSGEGENSTAND

Gegenstand des Auftrags ist die Durchführung der Hauptkontrollmessungen und der obertägigen Messungen eines Teils des Brenner Basistunnels.

Das Projektgebiet erstreckt sich von Nord nach Süd von Innsbruck nach Brixen.

Gegenstand des vorliegenden Auftrags ist insbesondere die Kontrolle des korrekten Trassenverlaufs der folgenden Bauwerke:

- Teil des Bauwerkes H51 Pfons-Brenner (noch zu errichten)
- Bauwerke Mault 2 3 (noch zu errichten)
- Bauwerke Aicha-Mault (bereits errichtet)

## 1 IMPOSTAZIONE DEL LAVORO

### 1.1 ASPETTI GENERALI

La Galleria di base del Brennero si sviluppa per una lunghezza poco superiore ai 55 km e costituisce la parte centrale del corridoio ferroviario Monaco di Baviera – Verona. Tale tratta è inserita nel collegamento ferroviario Nord-Sud denominato TEN – Asse n. 1 Berlino-Verona / Milano-Bologna-Napoli-Messina-Palermo, previsto dalla decisione n. 0884/2004/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004.

La configurazione del Tunnel prevede due gallerie principali a singolo binario con interasse di circa 70 m, collegate tra loro ogni 333 m tramite cunicoli trasversali di collegamento. In asse alle due gallerie ferroviarie, ad una quota di circa 12 m più bassa, viene realizzato un cunicolo di drenaggio.

Sono previsti tre posti fermate di emergenza collocate a una distanza di circa 20 km tra di loro, e cioè Circonvallazione di Innsbruck, il FDE St. Jodok e il FDE Mault, rispettivamente dotati di posti di comunicazione.

Ogni fermata di emergenza è dotata di una finestra di accesso che collega fermata di emergenza alla superficie. Durante la fase di lavori attraverso le finestre vengono eseguiti i lavori di scavo delle gallerie principali e dei cunicoli esplorativi.

### 1.2 OGGETTO DEL CONTRATTO

Oggetto del presente contratto è l'espletamento del servizio di Controllo Topografico Principale e delle misurazioni in superficie di parte della Galleria di Base del Brennero.

L'area di progetto si estende in direzione Nord-Sud da Innsbruck sino a Bressanone.

In particolare, oggetto del presente contratto, è il controllo del corretto tracciamento dei seguenti lotti di costruzione:

- Parte del lotto di costruzione H51 Pfons-Brennero (da realizzare)
- lotto di costruzione Mault 2 3 (da realizzare)
- lotto Aicha-Mault (realizzato)

Eine Übersicht der Tunnelabschnitte, in denen Hauptkontrollmessungen durchgeführt werden müssen ist im Teil M (D0616\_I\_02\_01003\_28\_ÜKarte.pdf)

Eine Übersicht über die zeitliche Abfolge der Vortriebe ist im Teil M Bauzeitplan „BZP 2014.11.07 08\_00.pdf“.

Dieses Dokument enthält ungefähre Angaben und ist nicht als verbindlich anzusehen.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die einzelnen Baulose beschrieben.

Una corografia delle sezioni di galleria da sottoporre ai rilievi di controllo principali è inserita nella sez. M (D0616 I 02 01003 28 Ükarte.pdf)

Nella Sezione M Cronoprogramma lavori “BZP 2014.11.07 08\_00.pdf” è riportato un quadro generale sulla sequenza temporale degli avanzamenti.

Tale documento è da considerarsi indicativo e non vincolante.

Nei paragrafi seguenti sono descritti i singoli lotti di costruzione.

### **1.3 BAULOSBESCHREIBUNG H51 “PFONS – BRENNER”**

Das Baulos Pfons Brenner (s. Teil M „01-H51-XX-001-D0939-KLP-82061-00.pdf“) besteht grundsätzlich aus folgenden Tunnelbauwerken:

Zyklischer Vortrieb des Erkundungsstollens Wolf Nord von km 25,222 bis km 22,000. Regelquerschnitt s. Teil M “01-H51-TU-001-D0939-KRP-52200-01.pdf” und “01-H51-TU-001-D0939-KRP-52210-01.pdf”. Die Ausbruchssicherung besteht aus Spritzbeton. In den Nischen und in Abhängigkeit der geologisch-geotechnischen Verhältnisse ist im Erkundungsstollen abschnittsweise eine Ortbetoninnenschale einzubauen

Zyklischer Vortrieb des Erkundungsstollens Wolf Süd von km 26,500 bis zur Staatsgrenze bei ca. km 32,100. Die Ausbruchssicherung besteht aus Spritzbeton. In den Nischen und in Abhängigkeit der geologisch-geotechnischen Verhältnisse ist im Erkundungsstollen abschnittsweise eine Ortbetoninnenschale einzubauen.

Zyklischer Ausbruch der Querkaverne St. Jodok bei km 25,244. Diese dient in der Bauphase als Logistikkaverne und wird nach Abschluss aller Vortriebe mit einer Innenschale und einer Zwischendecke aus Ortbeton ausgebildet.

Zyklischer Ausbruch der Nothaltestelle St. Jodok. Diese besteht aus einem Mittelstollen, einem Entlastungsstollen, 6 Verbindungsstollen und 6 Abluftquerstollen. Mit der Nothaltestelle St. Jodok werden auch die Haupttunnelröhren

### **1.3 DESCRIZIONE DEL LOTTO DI COSTRUZIONE H51 “PFONS – BRENNERO”**

I lotto di costruzione Pfons-Brennero ( cfr. Sezione M „01-H51-XX-001-D0939-KLP-82061-00.pdf“) comprende principalmente le seguenti opere in sotterraneo:

Scavo in tradizionale del cunicolo esplorativo Wolf dal km 25,222 fino al km 22,000 Sezione tipo vedi Sezione M “01-H51-TU-001-D0939-KRP-52200-01.pdf” e “01-H51-TU-001-D0939-KRP-52210-01.pdf”. Le opere di sostegno sono realizzate in calcestruzzo proiettato. Nelle nicchie e a seconda delle condizioni geologico-geotecniche, in alcune parti del cunicolo esplorativo deve essere realizzato un rivestimento definitivo in calcestruzzo gettato in opera

Scavo in tradizionale del cunicolo esplorativo Wolf Sud dal km 26,500 fino al Confine di Stato al km 32,100 circa. Le opere di sostegno sono realizzate in calcestruzzo proiettato. Nelle nicchie e a seconda delle condizioni geologico-geotecniche, in alcune parti del cunicolo esplorativo deve essere realizzato un rivestimento definitivo in calcestruzzo gettato in opera.

Scavo in tradizionale del camerone trasversale St. Jodok al km 25,244. Durante la fase di costruzione questo fungerà da camerone logistico e ad ultimazione di tutti gli scavi verrà rivestito con un rivestimento definitivo ed una soletta intermedia in calcestruzzo gettato in opera.

Scavo in tradizionale della fermata di emergenza St. Jodok. Questa si compone di un cunicolo centrale, un cunicolo di scarico, 6 cunicoli di raccordo e 6 cunicoli trasversali di aspirazione dell'aria viziata. Insieme alla fermata di

Wolf Nord von km 25,244 bis ca. km 24,250 zyklisch vorgetrieben. Im Anschluss an die diese werden die TBM-Montagekavernen ausgebrochen. Die Bauwerke der Nothaltestelle St. Jodok werden mit einer Ortbetoninnenschale ausgebildet. Der Mittel- und der Entlastungsstollen werden zusätzlich mit einer Zwischendecke versehen.

Zyklischer Vortrieb der Überleitstelle St. Jodok. Diese beinhaltet den zyklischen Vortrieb der Haupttunnelröhren Wolf Süd von km km 25,244 bis ca. km 26,900 und der beiden schrägen Verbindungstunnel. Darüber hinaus sind 4 Abzweigbauwerke mit großen Geometrien auszubrechen. Sämtliche Bauwerke in diesem Bereich werden mit einer Ortbetoninnenschale ausgebildet.

Kontinuierlicher Vortrieb der Haupttunnelröhren Wolf Nord von ca. km 24,250 bis ca. km 13,500. Regelprofil siehe Teil M "01-H51-TU-010-D0939-KRP-42207-00.pdf" und "01-H51-TU-010-D0939-KRP-42208-00.pdf". Der Vortrieb wird mittels einer Schildmaschine mit Tübbingausbau abgewickelt. In diesem Abschnitt sind auf Grundlage der geotechnischen Prognose zwei Hilfsangriffe vom vorab aufgefahrenen Erkundungsstollen vorgesehen, d.h. die Haupttunnelröhren werden in diesem Störungszonenbereich vorab zyklisch vorgetrieben.

In der Regel wird ein einschaliger Tübbingausbau angestrebt. In Abhängigkeit der Randbedingungen aus der Gebrauchstauglichkeit kann abschnittsweise eine zusätzliche Ortbetoninnenschale eingebaut werden.

Kontinuierlicher Vortrieb der Haupttunnelröhren Wolf Süd von ca. km 26,900 bis zur Staatsgrenze bei ca. km 32,100. Der Vortrieb wird mittels einer Schildmaschine mit Tübbingausbau, der in der Regel als einschaliger Ausbau belassen wird, vorgenommen. Der Regelquerschnitt ermöglicht auch in diesem Abschnitt einen nachträglichen Einbau einer Ortbetoninnenschale in Abhängigkeit der Randbedingungen aus der Gebrauchstauglichkeit.

Zyklischer Vortrieb der Querschläge:

Standardquerschlag (Typ 1) im Regelabstand von ca. 333m

Technische Querschläge (Typ 2) im Regelabstand von ca. 2,0 km. Diese Querschläge werden zusätzlich mittels einem

emergency St. Jodok vengono scavate in modo tradizionale anche le canne principali Wolf Nord, dal km 25,244 a circa il km 24,250. Successivamente vengono scavati i cameroni di montaggio TBM. Le opere relative alla fermata di emergenza St. Jodok vengono rivestite con un rivestimento definitivo in calcestruzzo gettato in opera. Il cunicolo centrale e il cunicolo di scarico vengono inoltre realizzati con una soletta intermedia.

Scavo in tradizionale del posto di comunicazione St. Jodok. Questo comprende lo scavo in tradizionale delle canne principali Wolf sud, dal km 25,244 fino a circa il km 26,900, nonché lo scavo dei due cunicoli di raccordo inclinati. Inoltre devono essere scavate 4 opere di diramazione dalla geometrie grandi. Per tutte le opere in questa area è previsto un rivestimento definitivo in calcestruzzo gettato in opera.

Scavo meccanizzato delle canne principali Wolf Nord, dal km 24,250 circa fino al km 13,500 circa. Sezione tipo vedi Sezione M "01-H51-TU-010-D0939-KRP-42207-00.pdf" e "01-H51-TU-010-D0939-KRP-42208-00.pdf". Lo scavo viene eseguito mediante una fresa scudata con rivestimento a conci prefabbricati. In questo tratto, sulla base della previsione geotecnica, sono previsti attacchi di supporto partendo dal cunicolo esplorativo già realizzato; ciò significa che in questa zona di faglia le canne principali vengono scavate preliminarmente in tradizionale.

Di norma si auspica un rivestimento singolo a conci prefabbricati. A seconda delle condizioni al contorno relative all'idoneità all'uso, in alcuni tratti può essere posato un ulteriore rivestimento definitivo in calcestruzzo gettato in opera.

Scavo meccanizzato delle canne principali Wolf Sud dal km 26,900 fino al Confine di Stato al km 32,100 circa. Lo scavo viene eseguito con una fresa scudata con rivestimento a conci prefabbricati che solitamente viene mantenuto come rivestimento singolo. La sezione tipo permette anche in questo tratto di posare a posteriori un rivestimento definitivo in calcestruzzo gettato in opera, a seconda delle condizioni al contorno relative all'idoneità all'uso.

Scavo in tradizionale dei cunicoli trasversali di collegamento:

Cunicolo trasversale standard (tipo 1) con un interasse di circa 333m

Cunicoli trasversali tecnici (tipo 2) con un interasse di circa 2,0 km. Questi cunicoli trasversali vengono inoltre collegati

Vertikalschacht mit dem darunter liegenden Erkundungsstollen verbunden

Querschläge mit Löschwasserbecken (Typ 3) im Regelabstand von ca. 6,0 km

Querschlag für Autotransformatoren (Typ 4) bei ca. km 14,0

Die Querschläge werden mit einer Ortbetoninnenschale ausgebildet.

Ausbau Zugangstunnel Wolf und Schutterstollen: Der Zugangstunnel Wolf wird vom Portalbereich bis zur ersten Anbindekaverne (Kreuzungspunkt mit dem Schutterstollen) mit einer Ortbetoninnenschale ausgebildet. Die Lüftungskaverne im Zugangstunnel Wolf wird mit einer Ortbetoninnenschale und einer Zwischendecke versehen. In der Abluftkaverne im Schutterstollen wird eine zusätzliche Spritzbetoninnenschale eingebaut. Im Zugangstunnel Wolf wird von der ersten Anbindekaverne bis zur Abzweigekaverne (Kreuzungspunkt mit dem Querverbindungstunnel bzw. Querkaverne) abschnittsweise eine zusätzliche Innenschale aus Spritzbeton hergestellt.

Die BE-Fläche Wolf ist im Portalbereich des Zugangstunnels Wolf angesiedelt. Diese ist mit dem bereits hergestellten Saxener Tunnel direkt mit der Autobahn A13 verbunden (Vollautobahnanschluss). Ferner wird die BE-Fläche mit einem Gleisanschluss versehen. Der bestehende Padastertaltunnel verbindet die BE-Fläche Wolf direkt mit der Deponie Padastertal, die im untersten Bereich als Logistikfläche verwendet wird. Das aus den Vortrieben kommende Ausbruchsmaterial wird über den Zugangstunnel Wolf und den Schutterstollen mittels Förderbändern direkt ins Padastertal geführt. Das anfallende Ausbruchsmaterial kann in Abhängigkeit der geologischen Beschaffenheit als Drainagekies und/oder als Zuschlagstoff für Spritz- und Ortbetone wiederverwertet werden.

Das Baulos H51 „Pfons-Brenner“ wird nach Durchgängigkeit des Erkundungsstollens auch das im Baulos H41 „Sillschlucht-Pfons“ anfallende Ausbruchsmaterial übernehmen und in das Padastertal fördern. Die Übergabe des Materials erfolgt im Erkundungsstollen an der Losgrenze

mit dem Erkundungsstollen verbunden

Cunicoli trasversali con bacini di raccolta acque antincendio (tipo 3) con un interasse di circa 6,0 km.

Cunicoli trasversali per autotrasformatori (tipo 4) al km. 14,0 circa.

I cunicoli trasversali di collegamento vengono rivestiti con un rivestimento definitivo in calcestruzzo gettato in opera.

Rivestimento galleria di accesso Wolf e cunicolo di smarino: La galleria di accesso Wolf viene rivestita dall'imbocco fino al primo camerone di collegamento (punto d'incrocio con il cunicolo di smarino) con un rivestimento definitivo in calcestruzzo gettato in opera. Per il camerone di ventilazione nella galleria di accesso Wolf è previsto un rivestimento definitivo in calcestruzzo gettato in opera ed una soletta intermedia. Nel camerone di aspirazione dell'aria viziata all'interno del cunicolo di smarino viene inoltre posato un rivestimento definitivo in spritz beton. Nella galleria di accesso Wolf, dal primo camerone di collegamento fino al camerone di diramazione (punto di incrocio con la galleria di collegamento trasversale ovvero il camerone trasversale), viene inoltre realizzato un rivestimento definitivo in spritz beton in alcuni tratti specifici.

La zona di cantierizzazione Wolf è ubicata nell'area di portale della galleria di accesso Wolf. Questa è collegata direttamente con l'autostrada A 13 tramite la galleria Saxen già realizzata (completo collegamento autostradale). Inoltre la zona di cantierizzazione sarà dotata di un collegamento ferroviario. L'esistente galleria Padastertal collega direttamente la zona di cantierizzazione Wolf con il deposito Padastertal la cui parte più inferiore viene utilizzata come area logistica. Il materiale di scavo proveniente dai lavori di scavo viene conferito direttamente nella valle Padastertal tramite la galleria di accesso Wolf e il cunicolo di smarino grazie all'uso di nastri trasportatori. A seconda delle sue caratteristiche geologiche, il materiale di scavo risultante dalle lavorazioni può essere riutilizzato come ghiaia di drenaggio e/o come inerte per spritz beton e calcestruzzo gettato in opera.

Non appena il cunicolo esplorativo avrà raggiunto la sua continuità il lotto di costruzione H51 "Pfons-Brennero" prenderà anche il materiale di scavo proveniente dal lotto di costruzione H41 "Gola del Sill-Pfons" per conferirlo nella Padastertal. La consegna del materiale avviene nel cunicolo



bei ca. km 13,500

Insbesondere wird darauf hingewiesen, dass die Leistung des Bauloses H51 nur die Haupttunnel und den Erkundungsstollen in Richtung Süden, ca. von km 26 bis km 32 (Wolf – D2), betrifft.

Diese Beschreibung ist nur als ungefähre Angabe zu verstehen, da es zu Änderungen kommen kann. Etwaige Änderungen der im gegenständlichen Abschnitt enthaltenen Angaben berechtigen den Auftragnehmer des gegenständlichen Auftrags nicht dazu, Zusatzkosten einzufordern; diese müssen in den Rahmenleistungen inbegriffen sein.

#### 1.4 BESCHREIBUNG BAULOS MAULS 2-3

##### Definition der Bauwerke des Bauloses Mauls 2-3

Die in der Ausführungsplanung des Bauloses Mauls 2-3 geplanten und auf dem Bauwerkslageplan (Anhang 02-H61-EG-991-KLP-D0700-55009-21, dargestellten Bauwerke sind folgende: (NB: die Kilometrierungen des Erkundungsstollens steigen nach Norden, die der Haupttunnel und des Zugangsstollens nach Süden an.)

##### Bauwerke nördlich der Einbindung des Fensterstollens Mauls mit den Haupttunneln

Haupttunnel (GL) Ost (Gleis 1) „Ende Baulos Mauls 1 – Staatsgrenze“, ca. von km 47.2+59 bis ca. km 32.0+88 (Vortrieb und Innenschale);

Haupttunnel (GL) Ost (Gleis 1) „Tunnelausbau Baulos Mauls 1“: Innenschale der bestehenden Haupttunnelstrecke, die im Abschnitt des Bauloses Mauls 1 von km 47.2+59 ca. bis zu den TBM-Montagekavernen (km 48.9+02 ca.) vorgetrieben wird sowie Endgestaltung der TBM-Montagekavernen, die sich an der Kreuzung mit dem Fensterstollen Mauls befinden (von km 48.9+02 bis 49.0+83 ca.)

Haupttunnel (GL) West (Gleis 2) „Ende Baulos Mauls 1 – Staatsgrenze“, von km 47.2+22 ca. bis km 32.0+47 ca. (entspricht km 32.0+87 der Regelplanung) (Vortrieb und Innenschale)

Haupttunnel (GL) West (Gleis 2) „Tunnelausbau Baulos Mauls 1“: Innenschale der bestehenden Haupttunnelstrecke, die im Bereich des Bauloses Mauls 1, von km 47.2+22 ca. bis zu den TBM-Montagekavernen (km 48.8+73 ca.)

explorativ presso il confine del lotto, presso circa il km 13,500.

In particolare si segnala che la prestazione afferente il lotto H51 interessa solo le gallerie di linea ed il cunicolo in direzione sud, ca. dal km 26 al km 32 (Wolf – D2).

Tale descrizione è da considerarsi indicativa in quanto passibile di modifiche. Eventuali variazioni di quanto contenuto nel presente paragrafo non costituiranno motivo di richiesta, da parte dell'affidatario del presente contratto, di costi aggiuntivi che devono intendersi compresi nelle prestazioni quadro.

#### 1.4 DESCRIZIONE DEL LOTTO DI COSTRUZIONE MULES 2-3

##### Definizione delle opere del lotto di costruzione Mules 2-3

Le opere previste nel Progetto Esecutivo del lotto Mules 2 – 3, rappresentate sulla Planimetria delle opere (Allegato 02-H61-EG-991-KLP-D0700-55009-21) sono le seguenti: (N.B.: le progressive del Cunicolo Esplorativo sono crescenti verso nord; quelle delle Gallerie di Linea e della Galleria di Accesso, verso sud).

##### Opere situate a nord del punto d'innesto della Finestra di Mules con le gallerie principali

Galleria di Linea (GL) est (dispari) “fine lotto Mules 1 – Confine di stato”: da km 47.2+59 circa a km 32.0+88 circa (scavo e rivestimento definitivo);

Galleria di Linea (GL) est (dispari) “rivestimenti lotto Mules 1”: rivestimento definitivo della tratta della Galleria di Linea esistente, scavata nell'ambito del lotto Mules 1, compresa tra km 47.2+59 circa e cameroni di Montaggio TBM (km 48.9+02 circa) e sistemazione definitiva dei cameroni di montaggio TBM posti in corrispondenza dell'intersezione con la Finestra di Mules (tra km 48.9+02 e 49.0+83 circa)

Galleria di Linea (GL) ovest (pari) “fine lotto Mules 1 – confine di stato”: da km 47.2+22 circa a km 32.0+47 circa (corrispondente alla 32.0+87 della Progettazione di Sistema) (scavo e rivestimento definitivo)

Galleria di Linea (GL) ovest (pari) “rivestimenti lotto Mules 1”: rivestimento definitivo della tratta della Galleria di linea esistente, scavata nell'ambito del lotto Mules 1, compresa tra km 47.2+22 circa e cameroni di Montaggio TBM (km 48.8+73

vorgetrieben wird sowie Endgestaltung der TBM-Montagekavernen, die sich am Schnittpunkt mit dem Fensterstollen Mauls befinden (von km 48.8+73 bis 49.0+57 ca.)

Fensterstollen Mauls (M): Innenschale des Tunnels und alle dazugehörigen schon bestehenden Bauwerke, bestehend aus: „Zweig A“, „Zweig B“ Logistikkaverne und dazugehörigem Verbindungstunnel, Lüftungszentralkaverne mit entsprechenden Verbindungstunneln und Absaugschacht;

Nothaltestelle (FdE) „Trens“ – System von Tunneln, Kavernen, Stollen, usw., dessen Projektion auf die Oströhre der Haupttunnels von km 44.5+15 bis km 45.0+25 (Vortrieb und Innenschale) liegt;

Zugangstunnel (GA) zur Nothaltestelle Trens, die sich zwischen dem Fensterstollen Mauls und dem Mittelstollen Trens befindet (Vortrieb und Innenschale)

Neuer Logistikknoten (NL): Er befindet sich seitlich der Trasse des Zugangsstollens und besteht aus einer Logistikkaverne, drei Verbindungstunneln mit dem Zugangstunnel, einem logistischen Bypass zwischen dem Zugangstunnel (GA) und den beiden Hauptröhren sowie einem Verbindungsschacht zum Erkundungsstollen

Erkundungsstollen (CE) „Ende Baulos Mauls 1 – Staatsgrenze“, von km 12.4+59 ca. bis km 27.2+17 (Vortrieb und Innenschale).

Es ist außerdem die Rohbauausrüstung für den Erkundungsstollen geplant, die hauptsächlich aus der Beleuchtungsanlage, der MS/NS-Verteilung, der Löschwasserversorgung, dem GSM-Fernmeldenetz sowie den selektiven Wasserdrainageanlagen bestehen.

Erkundungsstollen: „Stollenausbau der vorhergehenden Baulose“: Innenschale der bestehenden Erkundungsstollenstrecke, die im Rahmen der vorhergehenden Baulose, von km 10.4+19 ca. bis zu km 12.4+60 ca. vorgetrieben wurden; Endgestaltung des Verbindungstunnels zwischen der Weströhre und dem Erkundungsstollen.

Bauwerke südlich des Anbindungspunktes des Fensterstollens Mauls mit den Haupttunneln

Haupttunnel (GL) Ost (Gleis 1) „TBM-Montagekaverne Mauls – Eisack-Unterquerung“, von km 49.0+83 ca. bis km 54.0+15

circa) sistemazione definitiva dei cameroni di montaggio TBM posti in corrispondenza dell'intersezione con la Finestra di Mules (tra km 48.8+73 e 49.0+57 circa)

Finestra di Mules (M): rivestimento definitivo della galleria e di tutte le opere afferenti alla stessa già realizzate e costituite da: „Ramo A“, „Ramo B“ Camerone logistico e connessa Galleria di Collegamento, Caverna Centrale di Ventilazione con relative Gallerie di Collegamento e Pozzo di Aspirazione;

Fermata di Emergenza (FdE) Trens – sistema di gallerie, caverne, cunicoli, ecc. la cui proiezione sulla Galleria principale est è compresa dal km 44.5+15 alla km 45.0+25 (scavo e rivestimento definitivo);

Galleria di Accesso (GA) alla Fermata di Emergenza Trens, compresa tra la Finestra di Mules e il cunicolo centrale di Trens (scavo e rivestimento definitivo)

Nuovo Nodo Logistico (NL): ubicato lateralmente al tracciato della Galleria di Accesso e costituito da un camerone logistico, tre gallerie di collegamento con la GA, un by-pass logistico di collegamento tra la GA e le Gallerie di Linea e un pozzo di collegamento con il Cunicolo Esplorativo

Cunicolo Esplorativo (CE) " fine lotto Mules 1 – Confine di stato": da km 12.4+59 circa a km 27.2+17 (scavo e rivestimento definitivo).

Sono inoltre previste le dotazioni impiantistiche a servizio del Cunicolo Esplorativo, costituite essenzialmente dall'impianto di illuminazione, distribuzione MT/BT, dalla rete idrica antincendio, dalla rete di telecomunicazione GSM e dagli impianti di drenaggio selettivo delle acque.

Cunicolo Esplorativo „rivestimenti lotti precedenti“: rivestimento definitivo della tratta del Cunicolo Esplorativo esistente, scavato nell'ambito dei lotti precedenti, compresa tra km 10.4+19 circa e km 12.4+60 circa; sistemazione definitiva della galleria di collegamento tra la canna ovest e il Cunicolo Esplorativo.

Opere situate a sud del punto d'innesto della Finestra di Mules con le gallerie principali

Galleria di Linea (GL) est (dispari) „camerone montaggio TBM Mules – Sottoattraversamento Isarco“: da km 49.0+83

ca. (Vortrieb und Innenschale);

Haupttunnel (GL) West (Gleis 2) „TBM Montagekavernen Maults 1 – Eisack-Unterquerung“, von km 49.0+57 ca. bis km 54.0+02 ca. (entspricht 54.0+42 ca. der Regelplanung) (Vortrieb und Innenschale).

Im nachfolgend aufgeführten Abschnitt verlaufen die Haupttunnel bis zur Südgrenze des Bauloses Maults 2-3 zweigleisig: ab km 52.6+29 ca. bis ca. 54.0+15 in der Oströhre und von km 52.8+66 ca. bis km 54.0+02. ca. in der Weströhre.

Die Baulosgrenzen gehen aus den Plänen (02\_H61\_EG\_991\_KLP\_D0700\_55009\_21, 02\_H61\_EG\_991\_KLP\_D0700\_12600\_21) hervor, auf die verwiesen wird.

circa a km 54.0+15 circa (scavo e rivestimento interno);

Galleria di Linea (GL) ovest (pari) "camerone montaggio TBM – Sottoattraversamento Isarco": da km 49.0+57 circa a km 54.0+02 circa (corrispondente alla 54.0+42 circa della Progettazione di Sistema) (scavo e rivestimento definitivo).

In questa tratta le gallerie principali est ed ovest a partire dalla km 52.6+29 circa, per la galleria est, e dalla km 52.8+66 circa, per la galleria ovest, fino al limite sud del lotto Maults 2-3 (km 54.0+15 per la canna est, km 54.0+02 circa per la canna ovest), si presentano a doppio binario.

I limiti del lotto di costruzione sono rilevabili nelle tavole (02\_H61\_EG\_991\_KLP\_D0700\_55009\_21, 02\_H61\_EG\_991\_KLP\_D0700\_12600\_21) alle quali si rimanda.

#### **Aufteilung Unterteilung des Bauloses Maults 2-3**

Aufgrund der baulichen Eigenschaften der zuvor ermittelten Bauwerke ist das Baulos Maults 2-3 wie folgt in drei Teile gegliedert worden:

##### **Teil 1 - Haupttunnel von km 46+769 bis km 54+015 Oströhre und Innenschalen der vorhergehenden Baulose, konventioneller Vortrieb des Erkundungstollens:**

Haupttunnel (GL), konventioneller Vortrieb und Innenschale:

- von km 47.2+59 ca. bis km 46.7+69 - Oströhre;
- von km 47.2+22 ca. bis km 46.7+32 - Weströhre.

Haupttunnel (GL), Innenschale der bestehenden Haupttunnelstrecke, welche im Rahmen des Bauloses Maults 1 ausgebrochen wurde:

- von km 47.2+59 ca. bis km 48.9+02 ca. (Anfang TBM Montagekaverne) - Oströhre;
- von km 47.2+22 ca. bis km 48.8+73 ca. (Anfang TBM Montagekaverne) - Weströhre.

Haupttunnel (GL), Innenschale der Strecke auf Höhe der bestehenden TBM-Montagekavernen, welche im Rahmen des Bauloses Maults 1 ausgebrochen wurden:

- von km 48.9+02 ca. bis km 49.0+83 ca - Oströhre;

#### **Suddivisione in parti del lotto Maults 2-3**

In funzione delle caratteristiche costruttive delle opere individuate precedentemente, il lotto Maults 2 - 3 è stato suddiviso in tre parti così definite:

##### **Parte 1 -Gallerie di Linea dal km 46+769 al km 54+015 canna est e rivestimenti definitivi lotti precedenti, Cunicolo Esplorativo in tradizionale:**

Gallerie di Linea (GL), scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo:

- da km 47.2+59 circa al km 46.7+69 - canna est
- da km 47.2+22 circa a km 46.7+32 - canna ovest.

Galleria di Linea (GL), rivestimento definitivo della tratta della Galleria di Linea esistente, scavata nell'ambito del lotto Maults 1

- da km 47.2+59 circa a km 48.9+02 circa (inizio camerone di montaggio TBM) - canna est;
- da km 47.2+22 circa a km 48.8+73 circa (inizio camerone di montaggio TBM) - canna ovest.

Galleria di Linea (GL), rivestimento definitivo della tratta in corrispondenza dei camerone di montaggio TBM esistenti, scavati nell'ambito del lotto Maults 1:

- da km 48.9+02 circa a km 49.0+83 circa - canna est;

- von km 48.8+73 ca. bis km 49.0+57 ca.- Weströhre.
- da km 48.8+73 circa a km 49.0+57 circa - canna ovest.

Fensterstollen Mauls (M) und dazugehörige Bauwerke, Innenschale und Endgestaltung der bereits in den vorhergehenden Baulosen errichteten Bauwerke, bestehend aus:

- Fensterstollen Mauls (M), 1'607 m ca. lang;
- Zweig A (M-A), ca. 172 m lang
- Zweig B (M-B), ca. 176 m lang;
- Logistikkaverne, 40 m ca, und dazugehöriger Verbindungstunnel, ca. 142m lang;
- Zentrale Lüftungskaverne, 67 m, Verbindungszweige zum Fensterstollen Mauls (212 m ca.) und Absaugschacht ca. 47 m hoch.

Finestra di Mules (M) e opere annesse, rivestimento e sistemazione definitiva delle opere già realizzate in lotti precedenti e costituite da:

- Finestra di Mules (M), lunghezza di 1'607 m circa;
- Ramo A (M-A), lunghezza di 172 m circa;
- Ramo B (M-B), lunghezza di 176 m circa;
- Camerone logistico, 40 m circa, e relativa galleria di collegamento, lunghezza di 142 m circa;
- Caverna Centrale di Ventilazione, 67 m, rami di collegamento alla Finestra di Mules (212 m circa) e pozzo di Aspirazione di altezza 47 m circa.

Erkundungsstollen (CE), konventioneller Vortrieb und Innenschale:

- Verbreiteter Querschnitt (CL) von km 12.4+59,5 bis km 13.2+30
- Logistische Ausweichstellen (PL), an km 12.6+42,5 und km 12.9+42,5
- TBM-Montagekaverne Richtung Norden (CMC), ca. 60m lang, von km 13.2+30 bis km 13.2+90

Cunicolo Esplorativo (CE), scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo:

- Sezione corrente (CE) tra km 12.4+59,5 e km 13.2+30
- Piazzole logistiche (PL), ubicate al km 12.6+42,5 e km 12.9+42,5
- Camerone di montaggio della TBM verso nord (CMC), della lunghezza di circa 60m tra km 13.2+30 e km 13.2+90

Erkundungsstollen (CE): Innenschale der bereits in den vorhergehenden Baulosen errichteten Erkundungsstollenabschnitte, die Folgendes umfassen:

- Demontagekaverne der aus Aicha kommenden TBM (MCSS), ca. 40 m lang, von km 10.4+19 bis km 10.4+54.
- Verbreiteter Querschnitt (CL) von km 10.4+54 bis km 10.9+16;
- Regelquerschnitt (CE) von km 10.9+16 bis km 12.4+59,5
- Bestehende logistische Ausweichstellen (PL-E), an km 11.1+97,5; km 11.4+93,5; km 11.7+19,5; km 12.0+15; km 12.3+42,5

Cunicolo Esplorativo (CE): rivestimento definitivo del tratto di cunicolo già realizzato in lotti precedenti e costituito da:

- Camerone di smontaggio della TBM proveniente da Aica (MCSS), della lunghezza di 40 m circa, tra km 10.4+19 e km 10.4+54.
- Sezione allargata (CL) tra km 10.4+54 e km 10.9+16;
- Sezione corrente (CE) tra km 10.9+16 e km 12.4+59,5
- Piazzole logistiche esistenti (PL-E), ubicate al km 11.1+97,5; km 11.4+93,5; km 11.7+19,5; km 12.0+15; km 12.3+42,5

Verbindungstunnel (GC): Endgestaltung des bereits im Baulos Mauls 1 errichteten Bauwerks, zwischen der Weströhre und dem Erkundungsstollen auf einer Länge von

Galleria di collegamento (GC): sistemazione definitiva dell'opera già realizzata nel lotto Mules 1, compresa tra la Galleria di Linea, canna ovest, e il Cunicolo Esplorativo, per

ca. 420 m.

Haupttunnel (GL) südlich des Fensterstollens; hauptsächlich mit offener TBM aufgefahrener Abschnitt (Vortrieb und Innenschale):

- von km 49.0+83 ca. (Ende TBM-Montagekaverne, welche im Rahmen des Bauloses Mauls 1 ausgeführt wurde) bis km 52.6+22 ca. - Oströhre;
- von km 49.0+57 ca. (Ende TBM Montagekaverne, welche im Rahmen des Bauloses Mauls 1 ausgeführt wurde) bis km 52.8+44 ca.

In diesem Abschnitt erfolgt der Vortrieb der Oströhre von km 49.0+83 ca. bis km 49.1+18 und der Weströhre von km 49.0+57 ca bis km 49.2+41 jeweils auf einer Länge von 35 m und 184 m, im konventionellen Vortrieb mit einem verbreiterten Querschnitt, der die Durchfahrt der TBM ermöglicht

Doppelgleisige Haupttunnel (GL -D), konventioneller Vortrieb und Innenschale:

- von km 52.6+29 ca. bis km 54.0+15 - Oströhre;
- von km 52.8+66 ca. bis km 54.0+02 ca. - Weströhre (entspricht ca. km 54.0+42 der Regelplanung).

Teil 2 - Nothaltestelle, Zugangstunnel und dazugehörige Bauwerke von km 46+769 bis km 44+191:

Haupttunnel (GL), konventioneller Vortrieb und Innenschale :

- von km 46.7+69 ca. bis km 45.0+25 (Anfang NHS) und von km 44.5+55 (Ende NHS) bis km 44.3+51 (TBM-Montagekaverne) - Oströhre;
- von km 46.7+32 ca. bis km 44.9+88 (Anfang NHS) und von km 44.5+18 (Ende NHS) bis km 44.3+15 (TBM-Montagekaverne) - Weströhre.

TBM-Montagekavernen entlang der Haupttunnel (GL-CM), konventioneller Vortrieb und Innenschale:

- von km 44.3+52 ca. bis km 44.1+92- Oströhre;
- von km 44.3+15 ca. bis km 44.1+55 - Weströhre.

Nothaltestelle (NHS) und entsprechende Verbindungsstollen, konventioneller Vortrieb und Innenschale:

una lunghezza di 420 m circa.

Galleria di Linea (GL) a sud dalla Finestra di Mules, tratta realizzata prevalentemente con TBM aperta (scavo e rivestimento definitivo):

- da km 49.0+83 circa (fine camerone di montaggio TBM realizzato nell'ambito del Lotto Mules 1) a km 52.6+22 circa - canna est;
- da km 49.0+57 circa (fine camerone di montaggio TBM realizzato nell'ambito del Lotto Mules 1) a km 52.8+44 circa

In questa tratta le gallerie principali est ed ovest a partire dalla km 49.0+83 circa, per la galleria est, e dalla km 49.0+57 circa, per la galleria ovest, fino alla km 49.1+18 est e 49.2+41 ovest, rispettivamente per una lunghezza di 35m e 184m, vengono scavate con metodi tradizionali con una sezione allargata che permette il passaggio della TBM.

Gallerie di Linea a doppio binario (GL-D), scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo:

- da km 52.6+29 circa al km 54.0+15 - canna est;
- da km 52.8+66 circa a km 54.0+02 circa - canna ovest (corrispondente alla 54.0+42 circa della Progettazione di Sistema).

Parte 2- Fermata di Emergenza, Galleria di Accesso e Opere connesse dal km 46+769 al km 44+191:

Gallerie di Linea (GL), scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo:

- da km 46.7+69 circa a km 45.0+25 (inizio FdE) e da km 44.5+55 (fine FdE) al km 44.3+51 (camerone di montaggio TBM) - canna est;
- da km 46.7+32 circa a km 44.9+88 (inizio FdE) e da km 44.5+18 (fine FdE) al km 44.3+15 (camerone di montaggio TBM) - canna ovest.

Cameroni di montaggio TBM lungo le Gallerie di Linea (GL-CM), scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo:

- da km 44.3+52 circa a km 44.1+92- canna est;
- da km 44.3+15 circa al km 44.1+55 - canna ovest.

Fermata di Emergenza (FdE) e i relativi cunicoli trasversali di collegamento, scavo con metodi tradizionali e rivestimento

definitivo:

- von km 45.0+25 ca. bis km 44.5+55 – NHS Oströhre;
- von km 44.9+88 ca. bis km 44.5+18 – NHS Weströhre;
- Verbindungsstollen für die Nothaltestelle FdE-C01 ÷ FdE-C06,
- Querkaverne Trens: Querschlag Typ 5 (km 45.3+75 Oströhre).
- da km 45.0+25 circa a km 44.5+55 - FdE canna est;
- da km 44.9+88 circa a km 44.5+18 - FdE canna ovest;
- cunicoli di collegamento a servizio della Fermata di Emergenza FdE-C01 ÷ FdE-C06,
- caverna di Trens: cunicolo trasversale di collegamento tipo 5 (km 45.3+75 canna est).

Mittelstollen Trens und Abluftquerstollen, konventioneller Vortrieb und Innenschale:

Cunicolo centrale di Trens e cunicoli trasversali di aspirazione d'aria, scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo:

- von km 0.0+00 bis km 0.6+90, entsprechend den Kilometrierungen der Oströhre km 44.5+15 und km 45.1+92;
- Abluftquerstollen FdE-V-01 ÷ FdE-V06 und Entlastungsstollen (km 44.5+35 Oströhre)
- Zugangstunnel (ZT) zur Nothaltestelle Trens, konventioneller Vortrieb und Innenschale: der ca. 3.805 m lange Tunnel beginnt, durch eine Abzweigung, bei km 1.4+79 ca. des Fensterstollens Mauls.
- da km 0.0+00 a km 0.6+90, corrispondenti rispettivamente alle progressive della canna est km 44.5+15 e km 45.1+92;
- cunicoli di ventilazione FdE-V-01 ÷ FdE-V06 e cunicolo di scarico (km 44.5+35 canna est)
- Galleria di Accesso (GA) alla Fermata di Emergenza di Trens, scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo: la galleria, della lunghezza di 3'805 m circa, ha origine, mediante diramazione, dalla progressiva km 1.4+79 circa della finestra di Mules.

Neuer Logistikknoten (NL), konventioneller Vortrieb und Endgestaltung; befindet sich seitlich der Trasse des Zugangstunnels (zwischen km 0.5+00 und 0.8+60 ca. des GA) und besteht aus:

Nuovo Nodo Logistico (NL), scavo con metodi tradizionali e sistemazione definitiva; situato lateralmente al tracciato della Galleria di Accesso (posizionato tra km 0.5+00 e 0.8+60 circa della GA), risulta costituito da:

- einer 110 m langen Logistikkaverne;
- drei Verbindungstunnel zum Zugangstunnel (38 m, 91 m und 179 m ca.);
- Logistik Bypass zwischen dem Zugangstunnel und der Weströhre (148m ca.) und zwischen der Weströhre und der Oströhre (137 m ca.)
- Verbindungsschacht zum Erkundungsstollen bei km 00.0+71.6 mit Bezug auf die Bauwerkskilometrierung.
- camerone logistico della lunghezza di 110 m;
- tre gallerie di collegamento con la GA (38 m, 91 m e 179 m circa);
- by-pass logistico di collegamento tra la GA e la GL ovest (148m circa) e tra la GL ovest e la GL est (137 m circa)
- pozzo di collegamento con il Cunicolo Esplorativo, ubicato al km 00.0+71.6 con riferimento delle progressive dell'opera.

Teil 3 - Erkundungsstollen von km 13+290 (betr. Oströhre 46+013) bis km 27+217 (betr. Oströhre 32+088) und

Parte 3 - Cunicolo Esplorativo dal km 13+290 (rif. canna est 46+013) al km 27+217 (rif. canna est 32+088) e Gallerie di

Haupttunnels von km 32+088 bis km 44+192:

Haupttunnel (GL), TBM-Vortrieb und Innenschale:

- von km 44.1+92 ca. (Ende TBM-Montagekaverne) bis km 32.0+88 - Oströhre;
- von km 44.1+55 ca. (Ende TBM-Montagekaverne) bis km 32.0+47 ca. (entsprechend dem km 32.0+87 der Regelplanung) - Weströhre.

Erkundungsstollen (CE), TBM-Vortrieb und Innenschale:

- von km 13.2+90 ca. (TBM-Montagekaverne) bis km 27.2+17 (Staatsgrenze).
- In diesem Abschnitt sind außerdem im Abstand von jeweils 2 km sieben Ausweichstellen geplant.

Rohbauausrüstung des Erkundungsstollens (CE), die im Wesentlichen aus der Beleuchtungsanlage, der MS/NS-Verteilung, der Löschwasserversorgung, dem GSM-Fernmeldenetz sowie den selektiven Wasserdrainageanlagen besteht.

Diese Beschreibung ist nur als ungefähre Angabe zu verstehen, da es zu Änderungen kommen kann. Etwaige Änderungen der im gegenständlichen Abschnitt enthaltenen Angaben berechtigen den Auftragnehmer des gegenständlichen Auftrags nicht dazu, Zusatzkosten einzufordern; diese müssen in den Rahmenleistungen inbegriffen sein.

#### 1.5 BESCHREIBUNG BAULOS AICHA-MAULS

Es handelt sich hierbei um den bereits hergestellten ersten Abschnitt des Erkundungsstollens ausgehend vom Portal Aicha (km 0+000), bis zum Kreuzungspunkt des Stollens mit dem Tunnel Mauls bei km 10+507.

Das Portal des Hauptstollens Aicha befindet sich in der Gemeinde Natz-Schabs, unterirdisch verläuft er in den Gemeinden Mühlbach (nur zum geringen Teil), Freienfeld und Franzensfeste, alle in der Autonomen Provinz Bozen. Das Bauwerk besteht aus einem ca. 10,5 km langen

Linea dal km 32+088 al km 44+192:

Gallerie di Linea (GL), scavo meccanizzato e rivestimento definitivo:

- da km 44.1+92 circa (fine camerone di montaggio TBM) a km 32.0+88 - canna est;
- da km 44.1+55 circa (fine camerone di montaggio TBM) a km 32.0+47 circa (corrispondente al km 32.0+87 della Progettazione di Sistema) - canna ovest.

Cunicolo Esplorativo (CE), scavo meccanizzato e rivestimento definitivo:

- da km 13.2+90 circa (camerone di montaggio TBM) a km 27.2+17 (confine di stato).
- nella presente tratta inoltre è prevista la realizzazione di sette piazzole logistiche distribuite lungo tale tratta, posizionate ad un interasse costante di 2km.

Dotazioni impiantistiche a servizio del Cunicolo Esplorativo (CE), costituite essenzialmente dall'impianto di illuminazione, distribuzione MT/BT, dalla rete idrica antincendio, dalla rete di telecomunicazione GSM e dagli impianti di drenaggio selettivo delle acque.

Tale descrizione è da considerarsi indicativa in quanto passibile di modifiche. Eventuali variazioni di quanto contenuto nel presente paragrafo non costituiranno motivo di richiesta, da parte dell'affidatario del presente contratto, di costi aggiuntivi che devono intendersi compresi nelle prestazioni quadro.

#### 1.5 DESCRIZIONE DEL LOTTO DI COSTRUZIONE AICA-MULES

Si tratta della prima tratta del cunicolo esplorativo già realizzata a partire dall'imbocco di Aica (Km 0+000) fino al punto di incontro del cunicolo con la galleria di Mules al km 10+507.

Il cunicolo principale, quello di Aica, è sito come imbocco nel Comune di Natz-Sciaves, mentre in sotterraneo si sviluppa nei Comuni di Rio di Pusteria (solo marginalmente), Campo di Trens e Fortezza, tutti nella Provincia Autonoma di Bolzano. L'opera è costituita da un

Stollen in geschlossener Bauweise mit einem Ausbruchdurchmesser von mindestens 6,0 m und einer maximalen Überlagerungshöhe von 1400 m. Der Vortrieb erfolgte sowohl mit Sprengvortrieb, im Anfangsabschnitt, als auch mit Vollschnitt-TBM. Das Projektgebiet ist über die Abzweigung nach Aicha auf der Staatsstraße S.S.12 erreichbar.

Der Erkundungsstollen Aicha verläuft vollständig im kristallinen Grundgebirge des Brixner Granits, bestehend vorwiegend aus Granit und Granodiorit und lokal aus Gestein hypabyssischen Ursprungs (Aplit und Pegmatit).

Während seines gesamten Verlaufs durchörtert der Tunnel diese Formationen und das Gebirgsverhalten ist allgemein von annehmbar bis gut (Klassen II und III nach Bieniawski) einzustufen und gekennzeichnet von einer hohen Festigkeit und Abrasivität der Matrix.

Mehr als 70% der Trasse verlaufen in Gebirge der Klassen II und III nach Bieniawski.

Das Portal des Erkundungsstollens in Aicha ist gegenüber der Trasse des Basistunnels in Richtung Süd-Ost verschoben; das Portal befindet sich auf 668,00 m ü.A. Die Kilometrierung 0+000 entspricht dem Beginn des Stollens in geschlossener Bauweise. Von km 0+000 bis km 7+830 weist das Höhenprofil eine Neigung von ca. 4,88 ‰ auf, danach verläuft die Trasse mit einer Gradienten von 5‰. Die Trasse des Erkundungsstollens, die beim Portal nicht in der Achse des Bahntunnels liegt, verläuft ab km 7+750, nachdem sie die Trasse des Basistunnels unterquert hat, in der Achse der beiden Röhren.

Hinsichtlich der Abmessungen des Tunnels wird folgendes festgelegt:

Die funktionalen Abmessungen des internen Querschnittes des Erkundungsstollens sind so gewählt, dass alle für die Errichtung der im Baulos Muls 2-3 vorgesehenen Bauwerke erforderlichen logistischen Tätigkeiten abgewickelt werden können, mit einem Innenradius von 2.75 m.

cunicolo naturale di lunghezza indicativa pari a 10,5 km, avente diametro di scavo minimo pari a 6,0 m con coperture massime dell'ordine di 1400 m. Lo scavo è stato realizzato sia con metodo tradizionale, per una parte iniziale, sia con l'utilizzo di una fresa DS a piena sezione. La zona interessata dal progetto si raggiunge tramite il bivio per Aica posto sulla S.S.12

Il cunicolo esplorativo di Aica si sviluppa interamente nel Basamento cristallino del Granito di Bressanone, costituito prevalentemente da graniti e granodioriti e localmente da rocce di origine ipoabissale (aplit e pegmatiti).

Lungo tutto il suo sviluppo la galleria, attraversando tali formazioni, determina condizioni di comportamento dell'ammasso roccioso generalmente di qualità da discreta a buona (classi II e III secondo Bieniawski) e caratterizzata da elevata resistenza ed abrasività della matrice.

Gli ammassi di classe II e III secondo Bieniawski interessano oltre il 70% dello sviluppo del tracciato.

L'imbocco del cunicolo esplorativo di Aica è spostato verso sud-est rispetto a quello del tracciato della galleria di base; l'imbocco ricade ad una quota di 668,00 m s.l.m. La progressiva km 0+000 corrisponde all'inizio del cunicolo naturale. Il tracciato altimetrico ha una pendenza del 4,88 ‰ ca. dalla progressiva km 0+000 fino alla progressiva km 7+830 per poi svilupparsi con una livelletta pari al 5‰. Il tracciato del cunicolo esplorativo, all'imbocco disassato rispetto al tunnel ferroviario, si porta in asse rispetto delle due canne alla progressiva km 7+750, dopo aver sottoattraversato il tracciato del tunnel di base stesso.

Per quanto riguarda le caratteristiche dimensionali del tunnel si definisce quanto segue:

le dimensioni funzionali della sezione interna del cunicolo sono quelle necessarie a permettere tutte le attività logistiche necessarie alla realizzazione delle opere previste nel Lotto Costruttivo Muls 2-3, con raggio interno utile di 2.75 m.



## 1.6 PRINZIPIELLES MESSKONZEPT DER HAUPTKONTROLLMESSUNGEN

### 1.6.1 HAUPTVERMESSUNGSNETZ

Für die Errichtung des Brenner Basistunnels erstellte der Auftraggeber ein Festpunktnetz über das gesamte über den Tunneln liegende Projektgebiet.

Über diese Vermessungsstruktur wurden alle Portaleingänge der verschiedenen Tunnel sowohl in Bezug auf deren Lage als auch Höhe verbunden.

Der Auftraggeber übergibt dem Auftragnehmer dieses Netz, das folgende Portalnetze umfasst.

Portalnetz Sillschlucht

Portalnetz Ahrental

Portalnetz Wolf

Portalnetz Mauls

Portalnetz Eisack

Portalnetz Aicha

Portalnetz	Punkte
Ampass	112106, 112107, 112108, 112104, 120102
Sillschlucht	121104, 121105, 121108, 121106, 121107
Ahrental	123111, 123112, 123113, , 123114, 123115, 123108, 123109
Wolf	141102, 141104, 141110, 141111, 141113, 141114, 141115142102, 141103, 143103
Mauls	PF1, PF2, PF3, PF4, , VB02Z2, VB02Z1
Aicha	VB06Z1, VB06S, VB06Z2
Eisack	Pil1, Pil2, Pil3; 215101, 215102

## 1.6 CONCETTO DI MISURAZIONE DEI RILIEVI PRINCIPALI DI CONTROLLO

### 1.6.1 RETE TOPOGRAFICA PRINCIPALE

Per la realizzazione della Galleria di Base del Brennero, il Committente ha costituito una Rete Topografica Principale composta da vertici topografici materializzati su tutta l'area sovrastante le gallerie.

Mediante tale struttura topografica, planimetrica ed altimetrica, sono stati collegati i portali di tutti gli imbocchi delle varie gallerie, sia dal punto planimetrico che altimetrico.

Il committente consegna all'affidatario tale rete, che comprende le seguenti reti di portale:

Rete di portale Gola del Sill

Rete di portale Ahrental

Rete di portale Wolf

Rete di portale Mules

Rete di portale Isarco

Rete di portale Aica

Rete di portale	Punti
Ampass	112106, 112107, 112108, 112104, 120102
Gola del Sill	121104, 121105, 121108, 121106, 121107
Ahrental	123111, 123112, 123113, , 123114, 123115, 123108, 123109
Wolf	141102, 141104, 141110, 141111, 141113, 141114, 141115142102, 141103, 143103
Mules	PF1, PF2, PF3, PF4, VB02Z2, VB02Z1
Aica	VB06Z1, VB06S, VB06Z2
Isarco	Pil1, Pil2, Pil3, 215101, 215102

Diese Auflistung erhebt keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit.

Tale elenco è da considerarsi indicativo e non esaustivo.

### 1.6.2 ALLGEMEINER PROJEKTRAHMEN

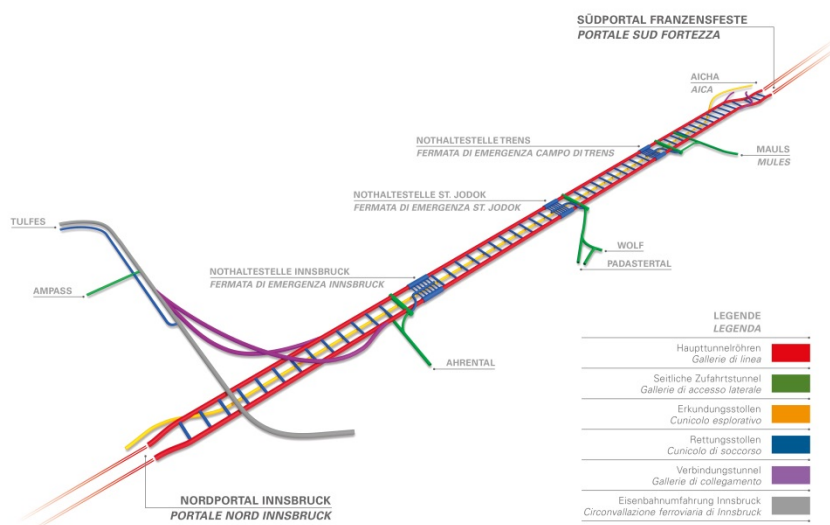
Der Brenner Basistunnel wird als zweiröhriger Tunnel errichtet. Alle 333m sind zwischen den beiden Röhren (horizontaler Abstand der HR ca. 70m) Querschläge (QS) vorgesehen, welche Logistik-und Sicherheitsfunktionen erfüllen.

Zusätzlich zu den beiden HR verläuft der EKS in der Mitte der beiden HR ca. 11m tiefer. Verbindungsmöglichkeiten zwischen EKS und HR sind ca. alle 2 km in Form von Schächten vorgesehen. Folgend eine Übersicht der Achsen und Querschläge.

### 1.6.2 QUADRO DI INTERVENTO

La Galleria di Base del Brennero viene realizzata quale galleria a due canne. Ogni 333m sono previsti cunicoli trasversali di collegamento tra le due canne (distanza orizzontale delle canne principali circa 70m) con funzioni logistiche e di sicurezza.

In aggiunta alle due canne principali, al loro centro ma ad un'ulteriore profondità di circa 11 m, si sviluppa il cunicolo esplorativo. I possibili collegamenti tra il cunicolo esplorativo e le canne principali sono previsti circa ogni 2 km sotto forma di pozzi. La seguente illustrazione riporta il quadro generale degli assi e dei cunicoli trasversali di collegamento.



Der EKS wird auf italienischer Seite immer mit mindestens 500m Vorsprung vorausseilend zu den Ortsbrüsten der Haupttunnel errichtet.

Deshalb wird der Erkundungsstollen vor dem Durchschlag der Hauptröhren fertig gestellt sein. Da die Errichtung des EKS vor dem Durchschlag der HR abgeschlossen ist, ermöglichen die Verbindungen zwischen dem fertig berechneten Netz im EKS und den HR eine Achskorrektur zur Gewährleistung des Durchschlagsfehlers im Rahmen der

Sul lato italiano, il fronte del cunicolo esplorativo è previsto preceda sempre i fronti delle gallerie di linea di almeno 500m. In considerazione di ciò la realizzazione del Cunicolo Esplorativo sarà terminata prima della rottura del diaframma delle canne principali; i collegamenti tra la rete del cunicolo esplorativo già calcolata e le canne principali permettono di effettuare una correzione dell'asse al fine di garantire l'errore relativo alla rottura del diaframma nell'ambito della tolleranza di tracciamento topografica.

Vermessungstoleranz.

Diese Prognose ist nur als Richtwert zu verstehen, da es bei den Bauprogrammen der einzelnen Auftragnehmer zu Änderungen kommen kann.

In der nachfolgenden Übersicht sieht man die auftragsgegenständlichen Schnittstellen zwischen den verschiedenen Baulosen und die Ermittlung der Durchschläge und Vortriebe

Tale previsione è da considerarsi indicativa, in quanto i programmi lavori dei diversi appaltatori dei lavori potrebbero subire variazioni.

L'illustrazione che segue definisce in maniera schematica l'interfaccia fra i diversi lotti di costruzione oggetto del presente servizio e la conseguente individuazione dei diaframmi e degli avanzamenti.



Gegenstand des Auftrags sind die Kontrollmessungen der Durchschlagpunkte (D2 EKS und Haupttröhren) und E2 (nur Haupttröhren).

Oggetto del presente contratto sarà il rilievo di controllo dei punti relativi alla rottura del diaframma (D2 cunicolo esplorativo e canne principali) e E2 (solo canne principali).

In den Bauverträgen wird festgelegt, dass Querverbindungsmessungen zwischen den beiden HR bei jedem dritten QS (alle 1000m) durchgeführt werden können.

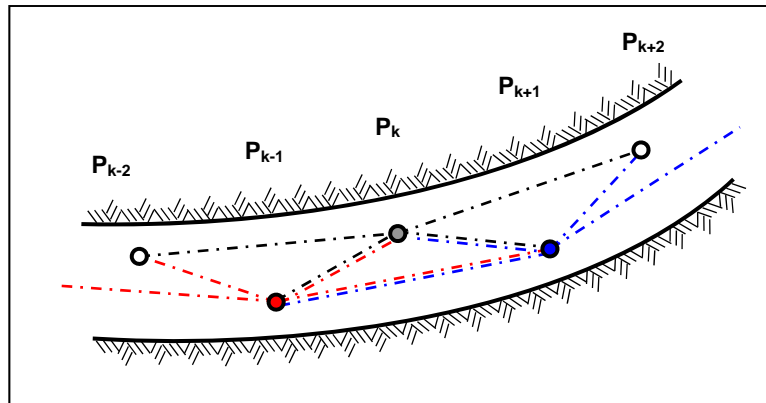
Nei contratti di lavori si stabilisce che le misurazioni di collegamento trasversale tra le due canne principali vengano eseguite presso un cunicolo trasversale di collegamento su tre (ogni 1000m).

Die Kontrollmessungen des Trassenverlaufs der Infrastrukturen muss unter zwingender Einhaltung der nachfolgenden Auflagen erfolgen:

Il controllo topografico sul tracciamento delle infrastrutture dovrà essere eseguito rispettando le seguenti prescrizioni da ritenersi vincolanti per la prestazione:

In jeder Tunnelröhre wird ein übergreifender (verschränkter) Polygonzug geführt (par. 4.4.1.1).

- In ogni canna viene eseguita una poligonazione (incrociata) sovrapposta (par. 4.4.1.1).



- Die Verbindungen zwischen den Polygonpunkten des EKS und der Hauptröhren erfolgen von Muls Richtung Norden über Querschläge alle 1000 m und über Lotungen oder Schrägvisuren alle 2000 m (Schächte). Von Muls Richtung Süden (E2) gibt es keine Verbindungen zum EKS
- Das untertägige Netz aller drei Röhren (beide HR und EKS) muss in regelmäßigen Abständen (alle 2000 m) durch Kreiselazimute gestützt werden.
- Im EKS werden unter jedem Querschlag der HR (333m) sowie jeweils in der Hälfte (ca. 167m) Festpunkte vermarktet. Zusätzlich sind je zwei Versicherungspunkte (Messquerschnitte der geotechnischen Verschiebungsmessung) zu bestimmen. Unbeschadet der Situierung der Festpunkte sind nach Möglichkeit Visurweiten von 333m anzustreben.
- In den Hauptröhren des Bauloses Muls 2-3 müssen mindestens ca. alle 300 m vom Bau-AN Festpunkte zur lage- und höhenmäßigen Kontrolle vermarktet werden.
- I collegamenti tra le poligoni del cunicolo esplorativo e delle canne principali avvengono da Mules in direzione nord tramite i by pass ogni 1000 m e attraverso verticalizzazioni o collimazioni inclinate ogni 2000 m (pozzi). Da Mules in direzione sud (E2) non esistono collegamenti con il cunicolo esplorativo.
- La rete sotterranea di tutte e tre le canne (entrambe le canne principali e cunicolo esplorativo) deve essere supportata a distanze regolari (ogni 2000 m) mediante azimuth giroscopici.
- Nel cunicolo esplorativo, sotto ogni cunicolo trasversale di collegamento delle canne principali (333 m) nonché rispettivamente a metà di tale tragitto (circa 167 m), verranno materializzati capisaldi. Inoltre devono essere identificati rispettivamente due punti di sicurezza (sezioni di misura della misurazione geotecnica dello spostamento). Fatta salva l'ubicazione dei capisaldi si dovrà cercare di raggiungere una distanza di collimazione di 333 m.
- Nelle canne principali del lotto di costruzione Mules 2-3 dovranno essere materializzati da parte dell'Appaltatore dei lavori dei capisaldi di controllo piano-altimetrico almeno ogni 300m circa.

#### 1.6.3 Durchschlagsgenauigkeiten

Folgende Vortriebslängen sind zu kontrollieren:

#### 1.6.3 Precisioni relative alla rottura del diaframma

Devono essere controllate le seguenti lunghezze di

von		nach		L [km]
Wolf	625250	D2-E	632000.1	6,8
Mauls	648954	D2-E	632000.1	17,0
		E2-Ost	154577	5,7
		E2-West	254577	5,7

Nachfolgende Tabelle zeigt die zu erreichenden Resultate für die HR und den EKS unmittelbar vor dem Durchschlag des EKS zwischen Wolf und Mauls. D2-E bezeichnet den Durchschlagspunkt D2 im EKS, die Punkte D2-N bzw. D2-S die Vortriebspunkte der HR im Nord- bzw. Südvortrieb. Aus den Stationen (km) ist der Vorsprung des EKS auf beiden Seiten mit 500 m ersichtlich.

Pkt.	km	l [mm]	q [mm]	H [mm]	P [%]
D2-E	32.0	14	66	7	68
		28	132	14	95
D2-N	31.5	8	31	4	68
		16	62	8	95
D2-S	32.5	11	54	6	68
		22	108	12	95
E2-Ost		9	29	5	68
		18	58	10	95
E2-West		9	28	5	68
		18	56	10	95

Die nächste Tabelle zeigt die Situation unmittelbar nach erfolgtem Durchschlag im EKS. In diesem existiert somit ein durchgehendes Polygon. Dies ist auch der Grund für die deutliche Verringerung der Durchschlagskomponenten ausgenommen der Durchschlage E2, der unabhängig von dem Erkundungsstollen gemessen wird.

avanzamento:

da		a		L [km]
Wolf	625250	D2-E	632000.1	6,8
Mules	648954	D2-E	632000.1	17,0
		E2-Est	154577	5,7
		E2-Ovest	254577	5,7

La seguente tabella riporta i risultati da raggiungere per le canne principali e il cunicolo esplorativo, direttamente prima della rottura del diaframma del cunicolo esplorativo tra Wolf e Mules. D2-E indica il punto della rottura del diaframma D2 all'interno del cunicolo esplorativo, i punti D2-N e D2-S i punti di avanzamento delle canne principali durante l'avanzamento verso nord e sud. Dalle stazioni (km) è visibile il vantaggio di 500 m del cunicolo esplorativo su ambo i lati.

Pto.	km	L [mm]	l [mm]	A [mm]	P [%]
D2-E	32,0	14	66	7	68
		28	132	14	95
D2-N	31,5	8	31	4	68
		16	62	8	95
D2-S	32,5	11	54	6	68
		22	108	12	95
E2-est		9	29	5	68
		18	58	10	95
E2-ovest		9	28	5	68
		18	56	10	95

La prossima tabella illustra la situazione direttamente dopo la rottura del diaframma nel cunicolo esplorativo dove si dispone quindi di una poligonazione continua. È infatti per questo motivo che si riducono notevolmente i componenti della rottura del diaframma. ad eccezione della rottura del diaframma E2, il quale sarà rilevato indipendentemente dal cunicolo esplorativo..

Pkt.	km	l [mm]	q [mm]	H [mm]	P [%]
D2-E	32.0	1	1	1	68
		2	2	2	95
D2-N	31.5	6	24	4	68
		12	48	8	95
D2-S	32.5	7	27	4	68
		14	54	8	95

Rechnet man die geforderten Genauigkeiten auf ein längenabhängiges Maß um, ergeben sich zwischen Mauls und Wolf folgende einzuhaltenden Genauigkeiten:

[mm / km]					
Vortrieb	L [km]	l	q	H	P [%]
Nord	10.3	0.8	3.1	0.4	68
		1.6	6.2	0.8	95
Süd	18.8	0.6	3.0	0.3	68
		1.2	6.0	0.6	95

Der Auftraggeber/die ÖBA übergibt dem Auftragnehmer vor Beginn der Leistungen eine vollständige Kopie der stochastischen Simulationsrechnung, aus der die hier angeführten Genauigkeiten extrapoliert wurden. Der Auftragnehmer muss demnach in jedem Fall sämtliche in der Simulationsrechnung verwendeten Genauigkeiten und/oder Toleranzen einhalten.

Die in den Tabellen angeführten Werte beziehen sich auf die Berechnungssimulation in der Version 2015. Es ist möglich, dass es aufgrund der Bauprogramme der Auftragnehmer zu Änderungen bei diesen Werten kommt. Etwaige Zusatzkosten aufgrund besagter Änderungen müssen im angebotenen Gesamtpreis inbegriffen und damit abgegolten sein.

#### 1.7 LEISTUNGSZIEL

Ziel des gegenständlichen Dienstleistungsvertrages ist die Überprüfung der in den Bauaufträgen vorgesehenen Vermessungs- und Trassierungstätigkeiten ober- und untertage (Erkundungsstollen und Haupttunnels von Wolf in

Pto.	km	L [mm]	l [mm]	A [mm]	P [%]
D2-E	32,0	1	1	1	68
		2	2	2	95
D2-N	31,5	6	24	4	68
		12	48	8	95
D2-S	32,5	7	27	4	68
		14	54	8	95

Effettuando una conversione delle precisioni richieste ad una misura dipendente dalla lunghezza si ottengono le seguenti precisioni che devono essere rispettate tra Mules e Wolf:

[mm / km]					
Avanz.	L [km]	L	l	A	P [%]
Nord	10,3	0,8	3,1	0,4	68
		1,6	6,2	0,8	95
Sud	18,8	0,6	3,0	0,3	68
		1,2	6,0	0,6	95

Il committente/DL consegnerà all'affidatario prima dell'inizio delle prestazioni copia integrale del Calcolo stocastico di simulazione dal quale sono state estrapolate le suddette precisioni riportate in questo paragrafo e pertanto l'affidatario dovrà in ogni caso rispettare tutte le precisioni e/o tolleranze inserite nel Calcolo di simulazione.

I valori indicati nelle tabelle si riferiscono alla simulazione di calcolo versione 2015. E' possibile che tali valori subiscano delle variazioni, in relazione ai programmi lavori degli appaltatori dei lavori. Eventuali costi aggiuntivi derivanti da dette variazioni devono intendersi compresi e compensati nell'importo complessivo offerto.

#### 1.7 OBIETTIVO DELLA PRESTAZIONE

L'obiettivo del presente contratto di servizi è il controllo delle attività topografiche e di tracciamento in superficie e in sotterraneo previste nei contratti dei lavori di costruzione (cunicolo esplorativo e canne principali da Wolf in direzione

Richtung Brenner, Erkundungsstollen und Haupttunnels von Mauls in Richtung Brenner, Haupttunnels von Mauls in Richtung Franzensfeste).

Die Durchführung sämtlicher überirdischer und unterirdischer Baumaßnahmen des Leistungsvertrages (Erkundungsstollen (EKS) Wolf in Richtung Brenner, HR von Wolf in Richtung Brenner, Tunnel Baulos Mauls 2-3, Haupttunnels von Mauls in Richtung Franzensfeste) muss durch ein Vermessungsteam (Kontrollvermessung) überwacht werden und ist Leistungsinhalt des ggst. Dienstleistungsvertrags.

Die Portalnetze von Wolf, Mauls und Aicha sind mittels GNSS Messungen übergreifend neu zu messen und die Portalnetzte mittels tachymetrischen Messungen lokal zu verknüpfen.

Über ein Präzisionsnivellement von Brenner nach Aicha sind nach der letzten Messung 2001 mittels Präzisionsnivellement alle Höhenpunkte wiederholt zu messen.

Unter den gegenständlichen Vermessungsarbeiten wird dabei die Erbringung sämtlicher Leistungsinhalte verstanden, die im diesen Teil G "Leistungsbeschreibung" der Ausschreibungsunterlagen beschrieben sind sowie alle sonstigen Nebenleistungen und Aufwendungen, die zur vollständigen Erreichung des Leistungszieles erforderlich sind.

Das vollständige Leistungsziel ist erreicht, wenn:

- Im Zuge der Bauausführung die Einhaltung der Toleranzen des Gebrauchspolygonnetzes durch unabhängige Kontrollen bestätigt wurde (Abweichungen werden auf Festpunkten zur lage- und höhenmäßigen Kontrolle erfasst)
- Kreiselazimute in Abständen von ca. 2km gemessen wurden
- Nach den Durchschlägen die Vortriebsnetze geschlossen und in einem Guss ausgeglichen wurden.
- Alle stabilisierten Festpunkte im EKS eingemessen wurden
- die Koordinaten der Portalnetze von Wolf, Aicha und Mauls mittels Vermessung des

Brennero, cunicolo esplorativo e canne principali da Mules in direzione Brennero, canne principali da Mules in direzione Fortezza).

L'esecuzione di tutti i provvedimenti costruttivi in superficie e in sotterraneo di cui nel contratto di prestazione (cunicolo esplorativo Wolf in direzione Brennero, canne principali da Wolf in direzione Brennero, gallerie lotto di costruzione Mules 2-3, gallerie principali da Mules in direzione Fortezza) deve essere assistita e sorvegliata da una squadra che si occupa dei rilievi topografici di controllo ed è oggetto del presente contratto di servizi.

Le reti di portale di Wolf, Mules ed Aica devono essere misurate ex novo in modo sovrapposto mediante misurazioni GNSS e collegate in modo locale mediante misurazioni tacheometriche.

Mediante una livellazione di precisione devono essere nuovamente misurati tutti i capisaldi da Brennero ad Aica per i quali l'ultima misurazione risale al 2001.

Le prestazioni topografiche in oggetto comprendono l'esecuzione di tutte le prestazioni contenute nella presente sezione G "Descrizione della prestazione" degli atti di gara nonché ogni ulteriore prestazione accessoria e attività che si rendesse necessaria per il raggiungimento dell'obiettivo della prestazione.

L'obiettivo della prestazione è ritenuto completamente raggiunto nel momento in cui:

- Si verifichi In corso d'opera il rispetto delle tolleranze della rete di poligoni utilizzata dall'impresa costruttrice a seguito di rilievi di controllo indipendenti (scarti rilevati su caposaldi plano-altimetrici di controllo)
- siano stati misurati gli azimut con giroscopio ad intervalli di circa 2km
- siano state chiuse e compensate complessivamente le reti di avanzamento ad avvenuta rottura dei diaframmi e sia verificato il rispetto delle tolleranze previste nel progetto esecutivo;
- siano stati misurati tutti i vertici materializzati in tutte le gallerie;
- Siano state determinate le coordinate delle reti di portale di Wolf, Aica e Mules mediante rilievo della

Verbindungsnetzes GNSS festgelegt wurden;

- Das Präzisionsnivellement von Brenner nach Aicha neu gemessen und ausgeglichen wurde
- Die bestehende Tunnelverbindung zwischen Mauls und Aicha neu gemessen wurde
- alle sonstigen geforderten Berichte und Unterlagen sowie die Schlusssdokumentationen ausgearbeitet, übergeben und von der BBT-SE übernommen wurden.

#### **1.8 GESAMTANGEBOT / TEILANGEBOTE**

Teilangebote für einzelne Leistungsbereiche oder für einzelne Vortriebe werden nicht zugelassen.

#### **1.9 KALKULATION**

Mit den vertraglich vereinbarten Einheits- und/oder Pauschalpreisen ist eine vertragsgemäße Leistungserbringung nach dem Stand der Technik bis zur vollständigen Erreichung des Leistungszieles, unter Einhaltung aller geltenden und anzuwendenden Planungsgrundsätze, -grundlagen, nationalen und internationalen NORMEN, Vorschriften, Verordnungen und Richtlinien, insbesondere auch arbeits-, lohn- und sozialrechtliche Vorschriften, einschließlich des ArbeitnehmerInnenschutzes, sonstiger Gesetze und behördlicher Auflagen abgegolten.

In der Preisbildung ist dabei weiters zu berücksichtigen, dass die Leistungserbringung auf Grundlage der Leistungsbeschreibungen dieses Teiles, unter Einhaltung aller sonstigen vertraglichen Verpflichtungen zu erfolgen hat. Die vom Bieter im Zuge der Ausschreibung für die Durchführung der im vorliegenden Dokument (Teil G) beschriebenen Leistungen gelten einschließlich aller für die genaue Erfüllung dieser Leistungen erforderlichen Aufwendungen und/oder Kosten, darunter auch jene in Bezug auf sämtliche Neben- und/oder Zusatzleistungen zu jenen Leistungen, die, auch wenn sie nicht ausdrücklich im vorliegenden Dokument oder in den sonstigen Ausschreibungsunterlagen beschrieben sind, zur Erreichung des Leistungszieles erforderlich sind.

In der Leistungsbeschreibung sind die Leistungen z.T. nur zielorientiert oder nur in ihren Hauptbestandteilen beschrieben. Für die Ausführung und die Preisbildung ist stets das zu erreichende Leistungsziel maßgebend.

rete di collegamento GNSS;

- Sia stata misurata e compensata la livellazione di precisione da Brennero ad Aica ;
- Sia stato misurato e compensato l'esistente collegamento in galleria tra Mules ed Aica
- tutte le relazioni e tutti i documenti nonché la documentazione finale sono stati elaborati, consegnati ed accettati da BBT.

#### **1.8 OFFERTA COMPLESSIVA/OFFERTE PARZIALI**

Non sono ammissibili offerte parziali per singole aree di prestazione o per singoli avanzamenti.

#### **1.9 CALCOLO**

Con i prezzi unitari e/o forfettari viene contabilizzata un'esecuzione della prestazione conforme allo stato dell'arte fino al completo raggiungimento dell'obiettivo della prestazione, nel rispetto di tutti i principi e tutte le basi di progettazione vigenti e applicabili, delle NORME nazionali e internazionali, delle disposizioni di legge, dei decreti e delle direttive applicabili, in particolar modo delle prescrizioni di legge sul lavoro, sulla retribuzione e sulla previdenza sociale incl. le prescrizioni sulla tutela dei lavoratori e altre leggi e prescrizioni emanate da autorità amministrative.

Per la formazione del prezzo bisogna inoltre considerare che l'esecuzione della prestazione dovrà avvenire sulla base della descrizione delle prestazioni del presente capo nel rispetto di tutti gli altri obblighi contrattuali. I prezzi che verranno offerti dal concorrente in sede di gara per l'esecuzione delle prestazioni descritte nel presente documento (Teil G), saranno ritenuti comprensivi di tutti gli oneri e/o costi necessari all'esatto adempimento di dette prestazioni, tra i quali anche quelli relativi a tutte le eventuali attività accessorie e/o aggiuntive alle prestazioni che, anche se non descritte esplicitamente nel presente documento o negli altri atti di gara, saranno necessarie al raggiungimento dell'obiettivo delle prestazioni.

Nella descrizione delle prestazioni, se ne indica soltanto l'obiettivo generale oppure se ne descrivono soltanto gli elementi principali. Per l'esecuzione delle prestazioni e la formazione del prezzo, è sempre determinante l'obiettivo da



Die zu liefernden Unterlagen sind so detailliert auszuarbeiten, dass mit ihnen der ihnen zugeordnete Zweck leicht erreicht werden kann. Dabei ist beim Detaillierungsgrad vom höchstmöglichen und zumutbaren Maß auszugehen. Die Unterlagen sind so zu gestalten, dass einerseits die jeweils geltenden Vorschriften, Planungsrichtlinien und Regeln der Technik eingehalten werden, und andererseits die Übersichtlichkeit und leichte Prüfbarkeit gewahrt bleibt.

#### **1.10 AUSSCHLUSSKRITERIUM**

Der Auftragnehmer gegenständlichen Vertrages ist von der Mitwirkung jeglicher bauausführender Tätigkeiten in den Baulosen Pfons—Brenner und Mauls 2-3 ausgeschlossen.

## **2 BEISTELLUNG VON UNTERLAGEN**

Grundsätzlich werden von der BBT-SE dem AN nur jene digitalen Daten und Unterlagen für seine Leistungserbringung beigestellt, die in dieser „Leistungsbeschreibung“ ausdrücklich angeführt sind und die er im Zuge der Leistungsabwicklung schriftlich anfordert.

Die Übernahme der beigestellten Unterlagen ist vom AN schriftlich zu bestätigen.

Alle sonstigen Unterlagen, die der AN zur vertraglichen Leistungserbringung benötigt, hat der AN rechtzeitig zu beschaffen. Darüber hinaus hat er die zur Leistungserbringung erforderlichen sonstigen Beistellungen (Büromaterial, etc.) selbst zu beschaffen. Die Kosten der Beschaffung sowie der Unterlagen und sonstigen Beistellungen sind mit den vereinbarten Preisen abgegolten, sofern dafür nicht eine gesonderte Vergütung vorgesehen ist.

Von der BBT-SE werden beigestellt:

- Definitionen der Koordinatensysteme und Umrechnungsformeln (Punktbeschreibungen des Festpunktnetzes der BBT)
- die Unterlagen zur geometrischen Beschreibung der Tunnels (Grundrissachse, Nivellette, Profile).
- Bericht zur Simulationsrechnung der

raggiungere.

La documentazione da consegnare è da elaborare con un grado di dettaglio tale da permettere il facile raggiungimento dello scopo attribuito. In riferimento al grado di dettaglio si dovrà cercare di raggiungere il grado più dettagliato e allo stesso tempo più ragionevole possibile. La documentazione è da elaborare in modo tale da rispettare da un lato le disposizioni di legge vigenti, le indicazioni della progettazione e lo stato dell'arte e dall'altra da garantirne la facile esaminabilità e la comprensibilità.

#### **1.10 CRITERIO DI ESCLUSIONE**

L'affidatario del contratto in oggetto è escluso dalla collaborazione di qualsiasi attività di costruzione presso i lotti di costruzione Pfons-Brennero e Mules 2-3.

## **2 MESSA A DISPOSIZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE**

Sostanzialmente la BBT SE mette a disposizione dell'affidatario solo i dati e documenti digitali necessari per l'esecuzione della prestazione riportata esplicitamente nella presente "Descrizione della prestazione" e che l'affidatario richiede per iscritto nel corso dell'esecuzione delle prestazioni.

La presa in consegna della documentazione messa a disposizione dovrà essere confermata per iscritto dall'affidatario.

Qualsiasi ulteriore documento che l'affidatario necessitasse per l'esecuzione delle prestazioni contrattuali dovrà essere acquisito tempestivamente dallo stesso. Inoltre dovrà provvedere egli stesso all'organizzazione dell'ulteriore materiale necessario per l'esecuzione della prestazione (materiali da ufficio etc.). I costi per l'acquisizione della documentazione nonché dell'ulteriore materiale necessario sono compensati con i prezzi concordati, qualora non sia prevista una compensazione a parte.

BBT SE mette a disposizione la seguente documentazione:

- definizioni dei sistemi di coordinate e delle formule di conversione ( monografie caposaldi rete BBT )
- documentazione per la descrizione geometrica delle gallerie (asse della pianta, livelletta, profili)
- relazione relativa al calcolo di simulazione degli

#### Durchschlagsfehler beim BBT

Die angeführten Unterlagen werden in digitaler Form beigestellt.

Die von der BBT SE beigestellten Unterlagen dürfen nur vom AN und nur zur Durchführung der ausschreibungsgegenständlichen Leistungen verwendet und nicht an Dritte weitergegeben werden. Nach Ende der Leistungserbringung sind alle von der BBT SE beigestellten Unterlagen zu löschen.

#### errori di sfondamento presso la galleria BBT

La documentazione indicata viene messa a disposizione in forma digitale.

I documenti messi a disposizione da BBT SE dovranno essere utilizzati solo dall'Affidatario ed unicamente per lo svolgimento delle attività inerenti alle prestazioni oggetto del presente appalto e in ogni caso non potranno essere ceduti a terzi. Al termine delle attività del presente appalto detti documenti messi a disposizione da BBT SE devono essere distrutti.

### **3 BESONDERE UMSTÄNDE DER LEISTUNGSERBRINGUNG**

In der Preisbildung ist die Leistungserbringung unter nachfolgenden besonderen Umständen zu berücksichtigen.

Aufwände, Erschwernisse und Behinderungen, die durch die nachfolgend beschriebenen besonderen Umstände der Leistungserbringung, sowie die damit verbundenen Änderungen, Ergänzungen und Einarbeitungen erforderlich werden, werden nicht gesondert vergütet, sofern nicht im Einzelfall eine gesonderte Vergütung mit Positionen des Leistungsverzeichnisses vorgesehen, oder eine Kostenübernahme durch die BBT angeführt ist. Zusatzforderungen des Bieters unter diesem Titel sind auch dann ausgeschlossen, wenn allfällige Behinderungsgründe bei anderen Projektteammitgliedern liegen.

#### **3.1 GRENZÜBERSCHREITENDES VORHABEN**

Beim vorliegenden Projekt handelt es sich um ein grenzüberschreitendes Vorhaben zwischen Österreich und Italien.

Mit den vertraglich vereinbarten Einheitspreisen ist eine vertragsgemäße Leistungserbringung nach dem Stand der Technik unter Einhaltung aller geltenden und anzuwendenden Planungsgrundsätze, -grundlagen, von jeweiligen nationalen und internationalen Normen, Vorschriften, Verordnungen und Richtlinien, insbesondere auch arbeits-, lohn- und sozialrechtliche Vorschriften einschließlich des Arbeitnehmerschutzes, sonstiger Gesetze und behördlicher Auflagen abgegolten.

### **3 CONDIZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DELLA PRESTAZIONE**

In riferimento alla formazione del prezzo occorre considerare l'esecuzione delle prestazioni in presenza delle seguenti condizioni particolari.

Salvo nel caso in cui non sia espressamente prevista una compensazione a parte attraverso le voci di tariffa dell'elenco prezzi o un'assunzione dei costi da parte di BBT, non è previsto alcun compenso separato per spese, aggravii ed impedimenti resisi necessari in seguito alle circostanze particolari nell'esecuzione della prestazione di seguito descritte e alle modifiche, integrazioni ed inserimenti ad esse connesse. Le richieste aggiuntive avanzate dal partecipante a questo titolo sono escluse anche nel caso in cui l'eventuale impedimento sia attribuibile ad altri membri del gruppo di progetto.

#### **3.1 PROGETTO TRANSFRONTALIERO**

Il progetto in oggetto è un progetto transfrontaliero tra l'Austria e l'Italia.

Con i prezzi unitari concordati contrattualmente è compensata una fornitura di prestazioni conforme alle disposizioni contrattuali nonché agli standard tecnici e nel rispetto di tutti i principi e fondamenti progettuali vigenti e da applicare, delle norme, disposizioni, ordinanze e direttive nazionali e internazionali e in particolare anche delle disposizioni in materia di diritto del lavoro, salariale e sociale, inclusa la tutela del lavoratore, di ogni altra legge o indicazione prescritta dalle autorità.

### **3.2 PROJEKTKOORDINATENSYSYSTEM**

Die BBT-SE hat ein eigenes zwangungsfreies Projektkoordinatensystem "BBT-TM" für die Abwicklung des Eisenbahnprojektes Brenner Basistunnel errichtet. Alle Vermessungsarbeiten (außer der Grenzvermessung) werden in diesem System abgewickelt.

Das Projektkoordinatensystem baut auf einer hochpräzisen GNSS-Vermessung und einem grenzüberschreitenden Präzisionsnivellement auf. Es wurden über den Projektraum Höhen- und Lagefestpunkte fixiert. Zusätzlich wurden und werden an den Tunnelportalen Portalnetze in Form von Messpfeilern errichtet und eingemessen, mit einer ausreichenden Anzahl an Orientierungsrichtungen.

Die Ausführungsplanungen und Trassierungen werden in diesem Koordinatensystem durchgeführt.

Die BBT- SE verwendet das europäische Höhensystem UELN mit Pegel in Amsterdam (orthometrische Höhen).

### **3.3 DIGITALE UNTERLAGENBEARBEITUNG**

Sämtliche Unterlagen (Pläne, Diagramme, Schriftstücke, Berichte etc.), die im Rahmen gegenständlichen Auftrages be- und erarbeitet werden, sind digital zu bearbeiten.

Bei der digitalen Bearbeitung hat sich der AN ausschließlich an die einvernehmlich festgelegte Dokumenten- und Datenstruktur zu halten. Die Gestaltung der Planköpfe und Titelblätter sowie die Dateinummerierung hat einheitlich nach den bestehenden Vorgaben der BBT-SE zu erfolgen. Pläne, Diagramme, Abbildungen, Zeichnungen und Schriftstückbeilagen sind grundsätzlich in Farbe zu gestalten. Im Ausnahmefall können mit Zustimmung der BBT-SE auch SW - Ausfertigungen hergestellt werden.

Die Unterlagen der Hauptkontrollmessungen sowie der obertägigen Kontrollmessungen sind unmittelbar nach Bearbeitung dem Bauleitungspersonal des AG sowohl digital als auch analog (Beweisdokumentation) in der abgestimmten Beleganzahl nachweislich zu übergeben. Im Streitfalle sind ausschließlich die analog zur Verfügung gestellten Belegunterlagen bindend.

### **3.2 SISTEMA DI COORDINATE DEL PROGETTO**

BBT ha sviluppato un proprio sistema di riferimento libero "BBT-TM" per l'elaborazione del progetto ferroviario della Galleria di base del Brennero. Tutti i rilievi (ad eccezione dei rilievi di confine) vengono effettuati nell'ambito di questo sistema.

Il sistema di coordinate del progetto si basa su rilievi GNSS di alta precisione e su una livellazione di precisione transfrontaliera. Per l'area di progetto sono stati materializzati dei capisaldi e dei vertici trigonometrici. Inoltre sono state e continuano ad essere realizzate e misurate delle reti di portale sotto forma di pilastri con un numero sufficiente di direzioni di orientamento.

La progettazione esecutiva e le definizioni di tracciato sono state realizzate in questo sistema di coordinate.

BBT SE adotta il sistema altimetrico europeo UELN riferito al mareografo di Amsterdam (quote ortometriche).

### **3.3 ELABORAZIONE DIGITALE DEI DOCUMENTI**

Tutti i documenti (elaborati, diagrammi, atti, relazioni etc.) elaborati e sviluppati nell'ambito del contratto in oggetto dovranno essere predisposti in digitale.

In riferimento all'elaborazione digitale l'affidatario dovrà attenersi esclusivamente alla struttura dei documenti e dati concordata di comune intesa. Le intestazioni degli elaborati grafici, le copertine e la numerazione dei dati dovranno essere strutturate in modo uniforme in base alle impostazioni esistenti di BBT SE. Gli elaborati grafici, i diagrammi, le illustrazioni, i disegni e gli allegati agli atti scritti sono fondamentalmente da realizzare a colori. In casi eccezionali e previa approvazione di BBT SE sono ammesse delle versioni in bianco e nero.

Una volta terminata l'elaborazione, la documentazione dei rilievi di controllo principali nonché dei rilievi di controllo eseguiti in superficie dovrà essere consegnata al personale addetto alla direzione del cantiere del committente sia in versione digitale che cartacea (documentazione attestante l'esecuzione della prestazione) nel numero di copie concordate. In caso di controversia è vincolante solo la documentazione attestante l'esecuzione della prestazione

Sofern nicht in der Leistungsbeschreibung die Lieferung einer anderen Anzahl an Ausfertigungen vorgesehen ist, sind die Unterlagen nach Freigabe zweisprachig in Papierform zweifach und digital im vereinbarten Daten- bzw. Datenträgerformat, als pdf, dwg und plt – Datei auf den ftp-Server der BBT SE zu stellen (im Ausnahmefall mittels CD oder DVD zu übergeben).

### **3.4 DIGITALER DATENAUSTAUSCH**

Der digitale Datenaustausch zwischen dem AN einerseits und der BBT SE andererseits sowie zwischen den Projektteammitgliedern untereinander findet über den bei der BBT SE installierten zentralen Datenserver (DMS) statt, der über Internet erreichbar ist.

Zur Dokumentation ist jeder Datenaustausch (up- und download) über den DMS- Server per E-Mail der BBT zu melden.

Nur im Ausnahmefall und mit Erlaubnis der BBT kann der Datenaustausch über E-Mail-Attachement, CD-Rom oder DVD erfolgen. Für die übergebenen digitalen Daten (im Programmformat und Druckformat pdf bzw. plt) ist eine detaillierte Beschreibung über den Bearbeitungsstand und die Inhalte der Dateien zu erstellen und ebenfalls gleichzeitig zu übergeben.

Die gesamte endgültige Dokumentation muss in einer analogen Ausfertigung und in digitaler Form vorgelegt werden. Die genauen Inhalte der wesentlichen Dokumentation müssen mit der BBT SE im Laufe der Vertragsabwicklung abgestimmt werden.

Der AN muss garantieren, dass die digitalen Daten und der Datenträger, der sie beinhaltet, frei von Viren sind.

In Sonderfällen und auf ausdrückliche Anfrage des AN kann eine Änderung der Datenübertragungsart bzw. der Anzahl der abzugebenden Kopien mit der BBT SE vereinbart werden. Die Datenträger müssen immer beschriftet sein und kenntlich gemacht werden (Auftraggeber, Projekt, laufende Nummer des Datenträgers, Datum, Gegenstand der Daten, Firmenlogo des AN, weitere wesentliche Informationen).

Sämtliche Fotodokumentationen, die im Zuge der

consegnata in formato cartaceo.

Qualora la descrizione della prestazione non preveda un altro numero di copie da consegnare, a seguito dell'approvazione i documenti dovranno essere consegnati in forma bilingua e in duplice copia in formato cartaceo e in formato digitale nel formato dati o supporto dati concordato, mettendoli sul server ftp della BBT SE in formato pdf, dwg e plt (in casi eccezionali potranno essere consegnati su CD o DVD).

### **3.4 SCAMBIO DATI IN FORMATO DIGITALE**

Lo scambio digitale di dati tra l'affidatario da un lato e BBT SE dall'altro nonché tra i membri del gruppo di progetto avviene per mezzo del server centrale installato presso la BBT SE, raggiungibile via Internet.

Ai fini della documentazione, qualsiasi scambio di dati (upload e download) tramite il server centrale va documentato e comunicato per e-mail a BBT.

Solo in casi eccezionali e previa approvazione da parte di BBT lo scambio dei dati potrà essere effettuato tramite posta elettronica, CD-Rom o DVD. Per i dati digitali consegnati (in formato del programma e formato stampa pdf / plt) dovrà essere realizzata una descrizione dettagliata sullo stato della lavorazione e sul contenuto dei file. Questa descrizione dovrà essere consegnata contemporaneamente ai dati digitali.

Tutta la documentazione finale dovrà essere consegnata sia su supporto cartaceo che su supporto digitale. I contenuti esatti della documentazione finale dovranno essere stabiliti d'intesa con BBT SE durante la gestione contrattuale.

L'affidatario dovrà garantire che la fornitura dei dati digitali e dei supporti informatici sia priva di virus.

La definizione di ulteriori forme di trasmissione dei dati, nonché di un numero diverso delle copie da consegnare, potrà eventualmente essere concordata con BBT SE per circostanze particolari e su espressa richiesta dell'affidatario. I supporti dati dovranno essere sempre etichettati e resi riconoscibili (committente, progetto, numero corrente del supporto dati, data, oggetto dei dati, logo dell'affidatario, ulteriori informazioni rilevanti).

Tutta la documentazione fotografica, da elaborare

Leistungserbringung vom AN angelegt werden, sind mit einer Digitalkamera (JPEG-Format) anzufertigen.

Der Datenaustausch der Autocad Daten ist sowohl in den Formaten von Office 2010, Autocad 2014 (dwg, dxf) als auch im Adobe pdf-Format durchzuführen.

Alle 3 Jahre ist nach Aufforderung durch den AG auf die jeweils aktuelle Version der Softwarepakete upzugraden.

Für im Rahmen der Leistungserbringung notwendigen Einsatz von Spezialsoftwareprodukten ist eine Abstimmung mit dem AG hinsichtlich der standardisierten Datenaustauschformate vorzunehmen. Die relevanten Basis- und Ergebnisdaten (nicht Mess- bzw. Detaildaten) aller im Rahmen der Leistungserbringung in Spezialsoftwareprodukten abgelegten Daten sind jedenfalls in einem vom AG genehmigten standardisierten Datenaustauschformat zu übergeben.

### **3.5 INTERDISZIPLINÄRE- VERNETZTE ARBEITSWEISE**

Der AN ist verpflichtet, seine Leistungen innerhalb eines interdisziplinären Projektteams und mit der BBT SE zu koordinieren. Auf österreichischer Seite wurde das Projektteam offiziell festgelegt, auf italienischer Seite nicht. Auch wenn sie nicht offiziell festgelegt wurden, sind alle Bau- und Dienstleistungserbringer, die mit der Bauausführung, den Planungsaufgaben und der Begleitung und Dokumentation der Bauausführungen betraut sind, Mitglieder des interdisziplinären Projektteams. Zur Erreichung des Leistungszieles ist eine vernetzte Arbeitsweise unabdingbar.

Dieses interdisziplinäre Projektteam bzw. dessen Mitglieder (AN der BBT SE) hat/haben sich grundsätzlich unter Aufsicht der BBT SE selbst zu organisieren.

Dabei sind die Leistungen, wenn und soweit die erarbeiteten (Zwischen-) Ergebnisse als Vorleistung oder Grundlage für die Tätigkeit eines/mehrerer anderen/anderer AN der BBT SE erforderlich sind, innerhalb des Projektteams jeweils rechtzeitig und dergestalt zu erbringen, dass keines der anderen Mitglieder des Projektteams/AN der BBT SE in seiner vertragsgemäßen Leistungserbringung inhaltlich,

dall'affidatario durante l'esecuzione della prestazione, dovrà essere eseguita mediante una macchina digitale (formato jpeg).

Lo scambio dei dati Autocad deve avvenire sia nei formati di Office 2010, Autocad 2014 (dwg, dxf) sia nel formato Adobe pdf.

Ogni 3 anni, su richiesta del committentes si dovrà effettuare l'upgrade della relativa versione attuale del software.

Per l'impiego di prodotti software speciali nell'ambito della prestazione da effettuare deve essere concordato con il Committente il formato standard di scambio dei dati. I dati di base importanti e quelli relativi ai risultati (non dati di dettaglio o misurazioni) archiviati in speciali prodotti software nell'ambito della prestazione devono essere consegnati al Committente nel formato di scambio standard autorizzato.

### **3.5 GRUPPO DI PROGETTO INTERDISCIPLINARE**

L'affidatario ha l'obbligo di coordinare le proprie prestazioni nell'ambito di un gruppo di progetto interdisciplinare e con BBT SE.

Lato Austria il gruppo di progetto è ufficialmente definito, lato Italia no.

Anche se non ufficialmente definito, sono considerati membri del gruppo di progetto interdisciplinare tutti i fornitori di prestazioni di lavori e di servizio relativi all'opera a cui sono affidati compiti di realizzazione delle opere, compiti di progettazione nonché l'accompagnamento e la redazione della documentazione relativa alla realizzazione dell'opera. Per conseguire l'obiettivo della prestazione è indispensabile l'adozione di un metodo di lavoro congiunto.

Questo gruppo di progetto interdisciplinare ovvero i loro membri (affidatari di BBT SE) deve organizzarsi autonomamente e comunque sotto il controllo di BBT SE.

In tale contesto è necessario che le prestazioni, qualora i relativi risultati (anche parziali) debbano fungere da prestazione preliminare o da base per le attività di uno o più affidatari della BBT SE vengano effettuate dal gruppo di progetto tempestivamente e in tal modo da non ostacolare dal punto di vista contenutistico, temporale o da un altro punto di vista gli altri membri del gruppo di progetto/affidatari

zeitlich oder sonst behindert ist.

Der AN hat jene Leistungen, die er als Vorleistung, Grundlage oder sonst für seine vertragsgemäße Leistungserbringung benötigt, so rechtzeitig von den anderen Mitgliedern des Projektteams einzufordern, dass diesen ein angemessener Zeitraum zur Erbringung der erforderlichen Leistungen zur Verfügung steht und weder die eigene Leistung, noch die übrigen Mitglieder des Projektteams in der vertragsgemäßen Leistungserbringung inhaltlich, zeitlich oder sonst behindert sind.

Im Rahmen der Ausführung sind sämtliche Tätigkeiten nicht nur mit den zuständigen Vertretern des Bau-Auftragnehmers und des von der BBT SE ernannten Projektleiters, sondern auch mit den Bau-Auftragnehmern der verschiedenen Lose abzustimmen.

Alle Vermessungsarbeiten müssen mit den oben genannten Personen organisiert bzw. abgestimmt werden, um Behinderungen mit den weiteren geplanten Baustellentätigkeiten auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Die Bau-Auftragnehmer haben die vertragliche Pflicht, dem Auftragnehmer des gegenständlichen Vertrags die Ausführung seiner Tätigkeiten zu ermöglichen, indem sie ihm, sofern notwendig, Arbeitsmittel und Personal zur Verfügung stellen um die für die fachgerechte Durchführung der Vermessungsarbeiten erforderlichen Messbedingungen sicherstellen.

### **3.6 ZWEISPRACHIGE DOKUMENTE**

Das Zuschlagsverfahren der Leistungen dieser Ausschreibung ist durch Teil A geregelt. Während der Abwicklung des Vergabeverfahrens gilt die italienische Sprache als rechtsverbindlich, wobei das Vergabeverfahren dem italienischen Recht unterliegt. Die deutsche Version der Ausschreibung ist nur als informativ zu betrachten.

Die ganze Vertragsabwicklung (von der Übergabe der Arbeiten bis hin zur Abnahme, einschließlich eventueller Streitigkeiten während der Vertragsabwicklung) wird nach italienischem Recht geregelt und die rechtlich gültige Sprache ist Italienisch. Eventuelle Widersprüchlichkeiten in der deutschen Version sind von jeglichen rechtlichen Auswirkungen enthoben.

Bei der Preisbildung ist jedoch zu berücksichtigen, dass

della BBT SE nel proprio svolgimento delle prestazioni contrattualmente previste.

L'affidatario deve richiedere dagli altri membri del gruppo di progetto le prestazioni preliminari, prestazioni di base o di altro genere di cui necessita per poter svolgere le proprie prestazioni contrattuali, con preavviso tale perché abbiano a disposizione tempo sufficiente per eseguire la prestazione richiesta e non venga ostacolato, in termini contenutistici, temporali o altrimenti, né l'esecuzione contrattualmente prevista delle proprie prestazioni né quella degli ulteriori membri del gruppo di progetto.

Nell'ambito dell'esecuzione, oltre che con i rappresentanti dell'affidatario incaricato della realizzazione e del direttore di progetto nominato dalla BBT SE, tutte le attività devono essere concordate anche con gli Appaltatori dei lavori dei vari lotti di costruzione.

Tutti i rilievi topografici dovranno essere organizzati con i soggetti sopra indicati in modo da minimizzare le interferenze con le altre attività previste nei cantieri.

Gli appaltatori dei lavori hanno l'obbligo contrattuale di consentire all'affidatario del presente contratto l'esecuzione delle proprie attività, mettendo a disposizione, ove necessario, mezzi e personale, e garantendo le condizioni ambientali affinché i rilievi topografici possano essere eseguiti a regola d'arte.

### **3.6 DOCUMENTI BILINGUI**

La procedura di aggiudicazione delle prestazioni oggetto del presente bando di gara è disciplinata alla presente sezione (Sez. A). Durante lo sviluppo di detta procedura di aggiudicazione, solo la versione italiana del bando di gara è giuridicamente valida e la procedura di aggiudicazione è sottomessa al diritto italiano. La versione tedesca del bando di gara è da considerare soltanto a titolo informativo.

L'intero sviluppo del contratto (dalla consegna dei lavori al collaudo, comprese le eventuali controversie insorte durante lo svolgimento del contratto) avverrà secondo il diritto italiano e la lingua giuridicamente valida sarà quella italiana. Eventuali contraddizioni rilevabili nella versione tedesca sono prive di effetto giuridico.

Tuttavia per ciò che attiene la formulazione dei prezzi

sämtliche Berichte und Unterlagen sowie der gesamte vertragsrelevante Schriftverkehr zweisprachig zu erstellen sind, auch wenn dafür in den Ausschreibungsunterlagen keine gesonderten Positionen vorgesehen sind.

Im Verkehr mit den auf den Baustellen tätigen Firmen, mit der Verwaltung und mit Dritten muss der AN sowohl schriftlich als auch mündlich eine angemessene Kommunikation in der Sprache des Landes, in welchem die Leistungserbringung erfolgt, gewährleisten.

### **3.7 BERICHTSWESEN**

Unabhängig des vorgesehenen regelmäßigen Berichtswesens (Ausführliche Berichte, Zwischen-, End- und Prüfberichte) sind über Forderung der BBT SE jederzeit Sonderberichte kurzfristig auszuarbeiten und schriftlich vorzulegen (z.B. Sonderstellungnahmen zu operativen Verfahren, Projektvorschläge, Erarbeitungen, Analysen und Neuberechnungen von Geländeaufnahmen etc.).

Diese Sonderberichte werden mit der Pos. 01-01-106 abgegolten.

Der angeführte Inhalt der Berichte ist nicht taxativ aufgelistet sondern stellt einen Mindestumfang dar, der präzisiert und hinsichtlich Ausgestaltung und Beilagen festgelegt wird.

Sämtliche Unterlagen sind so zu gestalten, dass einerseits die jeweils geltenden Vorschriften, Planungsrichtlinien und Regeln der Technik eingehalten werden und andererseits die Übersichtlichkeit und leichte Prüfbarkeit gewahrt bleibt.

Bei den regelmäßigen Berichten sind nachfolgende Berichtsarten und Mindestinhalte vorgesehen.

#### **3.7.1 Ausführlicher Bericht**

Nach Abschluss einer jeden vom Auftraggeber als bedeutend angesehenen Tätigkeit (Polygonzug, Kreiselkampagne, Nivellement, GNSS-Messung etc.), hat der Auftragnehmer einen ausführlichen Bericht mit einer Zusammenfassung der erzielten Ergebnisse, dem Rechenprozedere mit Zwischenergebnissen, etwaigen Besprechungsprotokollen und Auffälligkeiten zu erstellen. Dieser Bericht muss der BBT SE innerhalb von 7 Tagen ab dem Abschluss der berichtsgegenständlichen Tätigkeit übergeben werden. Die Rohdaten sind als Anhang beizulegen (Feldmessungen, im .ascii-Format).

bisogna tenere presente che tutti gli elaborati, le relazioni ed i documenti nonché l'intera corrispondenza devono essere redatti in lingua italiana e tedesca, anche se nei documenti del bando non sono previste delle voci specifiche che compensano tali prestazioni.

Nei rapporti con le imprese operanti nei cantieri, con l'amministrazione e con terzi l'Affidatario dovrà garantire l'adeguatezza delle comunicazioni sia verbali che scritte nella lingua del Paese in cui svolge la prestazione.

### **3.7 REPORTISTICA**

Indipendentemente dalla reportistica periodica prevista (Relazioni Puntuali, Intermedie, Finale e Istruttorie) e su richiesta di BBT SE si dovranno, in ogni momento e in modo tempestivo, elaborare e presentare per iscritto delle relazioni Straordinarie (ad es: pareri specifici su procedure operative, proposte progettuali, elaborazione, analisi e ricalcolo di rilievi topografici, etc)

Queste relazioni straordinarie saranno compensate con la voce Pos 01-01-106.

Il contenuto delle singole relazioni non è indicato in modo esaustivo, ma quanto di seguito elencato rappresenta il contenuto minimo che verrà precisato e definito in riferimento alla forma e agli allegati.

Tutti i documenti dovranno essere predisposti in maniera tale da contenere, da un lato, le disposizioni, direttive di progettazione e regole tecniche vigenti e dall'altro, garantire la chiarezza, la semplicità e la verificabilità.

In riferimento ai rapporti periodici sono previsti i seguenti tipi di relazione e contenuti minimi.

#### **3.7.1 Relazione puntuale**

Al termine di ogni attività ritenuta significativa dal Committente (ramo di poligonale, campagna giroscopica, livellazione, rilievo GNSS, etc), l'Affidatario dovrà redigere una Relazione Puntuale che sintetizzi i risultati ottenuti e comprenda il procedimento di ricerca con i risultati intermedi, il verbale delle eventuali riunioni e le particolarità. Tale relazione dovrà essere consegnata a BBT-SE entro 7gg dal termine della attività oggetto della stessa.

In allegato alla stessa dovranno essere consegnati i dati grezzi (misure di campagna, in formato .ascii).

Der ausführliche Bericht, der nach jeder Hauptkontrollmessung erstellt wird, muss eine Gegenüberstellung der Projektkoordinaten mit den im Zuge der Bauausführung getätigten Messungen, die möglichen Abweichungsgründe sowie eine Bewertung der Abweichung enthalten, wobei wie folgt zu berücksichtigen gilt:

- Abweichung des Vortriebs in Gegenrichtung,
- Berechnungssimulation
- vorgeschriebene Toleranzen.

Der Bericht hat zudem auch Empfehlungen für die weitere Vorgehensweise zu enthalten.

Der Bericht hat weiters zu umfassen:

- Berechnung der Festpunkte im Tunnel
- Erstellung einer Festpunktopografie für jeden Punkt, für den Koordinaten ermittelt wurden.
- eine graphische Darstellung der Messkonfiguration in geeignetem Maßstab einschließlich einer Fehlerellipse sowie die Genauigkeit der Koordinaten.

### 3.7.2 Zwischenbericht

Alle 3 Monate und jedenfalls nach Abschluss eines jeden auftragsgegenständlichen Bauloses und nach jedem erfolgten Durchschlag, hat der Auftragnehmer einen Zwischenbericht zu erstellen, der sich wie folgt gliedert:

- Leistungsinhalt
- Zeitplan
- Abweichungen vom vorgesehenen Messkonzept
- Ergebnisse, Genauigkeitsnachweis, Gegenüberstellung mit Gebrauchsdaten und Simulationsrechnung
- Interpretation der Ergebnisse und Empfehlungen
- Inhaltsverzeichnis der gelieferten Unterlagen

La Relazione Puntuale che verrà redatta in seguito ad ogni rilievo di controllo dovrà necessariamente contenere un confronto delle coordinate di progetto con le misurazioni effettuate in corso d'opera, una ricerca dei motivi di scostamento, una valutazione dello stesso in considerazione:

- dello scostamento dell'avanzamento del medesimo asse di galleria nella direzione opposta;
- aggiornamento della simulazione di calcolo dell'errore di ricongiungimento al Brennero;
- Del rispetto delle tolleranze prescritte nella simulazione di errore consegnata da BBT e di quelle previste nel contratto di esecuzione dei lavori di costruzione.

La Relazione deve comprendere inoltre anche raccomandazioni per l'ulteriore modo di procedere.

E' necessario che la Relazione comprenda anche:

- il calcolo dei vertici nelle gallerie
- l'elaborazione di una monografia di vertici per ogni punto per il quale sono state determinate le coordinate.
- una rappresentazione grafica della configurazione di misurazione su scala idonea, comprensiva delle ellissi d'errore, nonché le precisioni delle coordinate.

### 3.7.2 Relazione intermedia

Ad intervallo trimestrale e comunque alla conclusione di ogni lotto di costruzione oggetto dell'appalto ed a ogni rottura di diaframma, l'Affidatario dovrà redigere una relazione Intermedia così strutturata:

- Contenuto della prestazione
- Cronoprogramma
- Scostamenti dal piano dei rilievi previsto
- Risultati, attestazione della precisione, raffronto con i dati utilizzati dall'impresa costruttrice e calcolo di simulazione
- Interpretazione dei risultati e delle raccomandazioni
- Indice dei documenti consegnati



- Ergebnissammlung
- Plansammlung
- Personaleinsatz
- Originalmessdatenfiles
- Nach jedem Durchschlag:
- Übergreifender Ausgleich der fliegenden Vortriebspolygone in Lage und Höhe mit Anschluss an die jeweiligen Portalnetze

Dieser technisch-wirtschaftliche Bericht bildet die Grundlage für die quartalsweise Abrechnung der dem Auftragnehmer zu vergütenden Leistungen (Abschlagsrechnung/SAL).

#### **3.7.3 Schlussbericht**

Zusammenfassender Schlussbericht nach Beendigung aller vertraglich vorgesehenen Leistungen, gegliedert in:

- Soll / Ist Vergleich Leistungsinhalt gesamt
- Soll / Ist Vergleich Termine gesamt
- Soll / Ist Vergleich Ergebnisse und Qualität gesamt
- Begründung Mehr- und Minderleistungen
- Inhaltsverzeichnis der gelieferten Unterlagen
- Protokoll-/Berichtsammlung
- Schriftstückverzeichnis vertragsrelevanter Schriftverkehr
- etc.

#### **3.7.4 Prüfbericht**

Prüfberichte, über jedes vom Bau-Auftragnehmer erstellte Vermessungsdokument bzw. über jeden vom Bau-AN erstellten Vermessungsbericht bzw. Projektvorschlag, einschließlich des Plans für die Vermessungsarbeiten, den der Auftragnehmer vor dem Beginn jeder abgerufenen Vermessungsarbeiten erstellen muss.

Es ist mit einer quartalsweisen Erstellung eines Prüfberichtes zu rechnen.

- Raccolta risultati
- Raccolta elaborati grafici
- Impiego del personale
- File dati misurati in originale
- In seguito ad ogni rottura del diaframma:
- Compensazione sovrapposta delle poligonali in avanzamento piano-altimetriche con collegamento alle relative reti di portale.

Tale relazione, di carattere tecnico-economico, costituirà il riferimento per la contabilizzazione trimestrale delle attività da riconoscere all'Affidatario ( SAL ).

#### **3.7.3 Relazione finale**

Relazione Finale di sintesi ad ultimazione di tutte le prestazioni previste contrattualmente, strutturata in:

- Confronto contenuto della prestazione previsionale/effettivo
- Confronto tempistica complessiva previsionale/effettiva
- Confronto risultati e qualità complessiva previsionale/effettiva
- Motivazione prestazioni in aumento e in diminuzione
- Indice dei documenti consegnati
- Raccolta verbali/relazioni
- Elenco degli atti di corrispondenza di rilevanza contrattuale
- ecc.

#### **3.7.4 Istruttoria**

Istruttorie, su ogni documento, relazione, proposta progettuale prodotta dall'Appaltatore dei lavori in materia dei rilievi topografici compreso il Piano delle Operazioni Topografiche che l'Appaltatore dei lavori dovrà produrre prima di iniziare le attività topografiche attivate.

Si può presumere che debba essere redatta un'istruttoria al trimestre.

### **3.8 CONTROLLING DER BBT SE**

Der AN ist verpflichtet, seine Leistungen unter Einbeziehung der Struktur und der Erfordernisse des bei der BBT SE eingesetzten Projektcontrolling zu erbringen.

### **3.8 CONTROLLING DA PARTE DI BBT SE**

L'affidatario ha l'obbligo di svolgere le proprie prestazioni tenendo in considerazione la struttura e le richieste dell'organo di controllo (Controlling) di progetto implementato da BBT SE.

### **3.9 PERSONALEINSATZ HKM**

Das Personal für die HKM unterliegt keiner permanenten Anwesenheit auf der Baustelle. Es muss für die Messeinsätze und für alle auftragsgegenständlichen Tätigkeiten (z.B. Besprechungen, Begehungen etc.) verfügbar sein.

Folgende Personalzusammensetzung ist für die HKM vorgesehen:

- Gesamtleiter für die HKM (Schlüsselpersonal)
- Leiter HKM Österreich (Schlüsselpersonal)
- Leiter HKM Italien (Schlüsselpersonal)
- Vermessungsingenieure und -techniker
- Hilfskräfte

Für das Schlüsselpersonal und die Vermessungsingenieure und -techniker gelten die Vertragsbestimmungen für öffentliche Aufträge für Dienstleistungen des Brenner Basistunnels (Anhang zum Vertragsentwurf).

Für einen möglichen gleichzeitigen Einsatz für eine HKM bei allen Vortrieben (bis zu 11 gleichzeitige Vortriebe) muss ausreichend Personal abrufbar sein. Es obliegt dem Auftragnehmer im Rahmen seiner Unternehmensorganisation einen Personaleinsatzplan aufzustellen, mit dem die Erreichung des Leistungsziels (Kap. 1.7) sicherstellt wird.

Die Einsätze zur HKM ergeben sich aus dem Bauzeitplan und den Vortriebsleistungen

### **3.9 IMPIEGO DI PERSONALE RILIEVI DI CONTROLLO PRINCIPALE**

Per il personale per i rilievi di controllo principale non è richiesta la presenza permanente in cantiere. Deve essere disponibile per l'esecuzione delle misurazioni e per tutte le attività previste nel presente contratto (es: riunioni, sopralluoghi, etc)

Per i rilievi di controllo principale è prevista la seguente composizione del personale:

- Responsabile generale per i rilievi di controllo principale (figura chiave)
- Responsabile per i rilievi di controllo principale lato Austria (figura chiave)
- Responsabile per i rilievi di controllo principale lato Italia (figura chiave)
- Tecnici per le misurazioni
- Personale ausiliare

Per le figure chiave e per i tecnici per le misurazioni vale quanto contenuto nelle Disposizioni Generali di contratto per i contratti di Servizi della Galleria di Base del Brennero (allegato allo Schema di Contratto).

Per un eventuale rilievo di controllo principale che dovesse essere eseguito in contemporanea presso tutti gli scavi (fino a 11 scavi contemporanei) deve essere disponibili personale a sufficienza.

Sarà onere dell'Affidatario, in funzione della propria organizzazione aziendale, definire un piano di impiego del personale che garantisca il raggiungimento dell'obiettivo della prestazione (Cap.1.7).

Gli interventi ai fini del controllo principale dipendono dal programma lavori e dalle prestazioni di scavo.

#### **3.9.1 Anforderungen an das Personal**

#### **3.9.1 Requisiti del personale**

3.9.1.1 Gesamtleiter für die HKM (Schlüsselpersonal)

Der Gesamtleiter muss folgende Anforderungen erfüllen:

Er muss einen der folgenden Studientitel nachweisen:

- Abschluss in Bauingenieurwesen;
- Vermessungsingenieur (topografo laureato)
- Sonstiger gleichwertiger Abschluss

Es obliegt dem Auftragnehmer nachzuweisen, dass etwaige andere Studientitel mit den geforderten gleichwertig sind.

- Er muss die italienische und die deutsche Sprache in Wort und Schrift sehr gut beherrschen;
- Er muss mindestens einen oder mehrere Verträge in Zusammenhang mit Vermessungstätigkeiten, die den ausschreibungsgegenständlichen Leistungen ähnlich sind, mit einem Gesamtbetrag von mindestens € 500.000,00, verwaltet haben.

3.9.1.2 Leiter HKM Österreich (Schlüsselpersonal)

Der „Leiter Hauptkontrollmessungen Österreich“ muss folgende Anforderungen erfüllen:

Er muss einen der folgenden Studientitel nachweisen:

- Abschluss in Bauingenieurwesen
- Vermessungsingenieur (topografo laureato)
- Sonstiger gleichwertiger Abschluss

Es obliegt dem Auftragnehmer nachzuweisen, dass etwaige andere Studientitel mit den geforderten gleichwertig sind.

- Er muss die deutsche Sprache sehr gut beherrschen;
- Er muss eine Erfahrung von mindestens fünf Jahren (Summe der Dauer der einzelnen Projekte) in den letzten 15 dem Veröffentlichungsdatum der Ausschreibung vorangegangenen Jahren in der Messung von Vermessungsnetzen im Zusammenhang mit der Errichtung von unterirdischen Infrastruktur (Eisenbahn-, Straßen- oder Autobahntunnel) mit einer Gesamtlänge von mindestens 5 km nachweisen.

Diese Vermessungsnetze müssen durch den Einsatz

3.9.1.1 Responsabile generale per i rilievi di controllo principale (figura chiave)

Il Responsabile generale deve essere in possesso dei seguenti requisiti:

Aver conseguito uno dei seguenti titoli di studio:

- laurea in Ingegneria Civile;
- Topografo laureato (Vermessungsingenieur)s
- Altro titolo equipollente

L'equipollenza di eventuali altri titoli universitari sarà da dimostrare a cura dell'Affidatario.

- Avere un'ottima padronanza delle lingue italiana e tedesca scritta e parlata;
- Aver gestito almeno uno o più contratti relativi ad attività topografiche, analoghe a quelle oggetto del presente appalto, per un importo complessivo non inferiore ad € 500.000,00

3.9.1.2 Responsabile per i rilievi di controllo principale lato Austria (figura chiave)

Il “Responsabile per i rilievi di controllo principale lato Austria” deve essere in possesso dei seguenti requisiti:

Aver conseguito uno dei seguenti titoli di studio:

- Laurea in ingegneria civile;
- Topografo laureato (Vermessungsingenieur)s
- Altro titolo equipollente

L'equipollenza di eventuali altri titoli universitari sarà da dimostrare a cura dell'Affidatario.

- Avere un'ottima padronanza della lingua tedesca;
- Avere una esperienza di almeno cinque anni (somma delle durate dei singoli progetti), acquisita negli ultimi 15 anni antecedenti la data di pubblicazione del bando di gara nella misurazione di reti topografiche relative alla realizzazione di infrastrutture sotterranee (gallerie ferroviarie, stradali o autostradali) per una lunghezza minima complessiva di 5km.

Tali reti topografiche devono essere state rilevate mediante

folgender Geräte und Methoden erstellt worden sein:

- Totalstationen;
- GPS-Sensoren;
- Gyroskope;
- Präzisionsnivellements.

l'utilizzo di:

- stazioni totali;
- sensori GPS;
- giroscopi;
- livelli di alta precisione.

3.9.1.3 Leiter HKM Italien (Schlüsselpersonal)

Der „Leiter Hauptkontrollmessungen Italien“ muss folgende Anforderungen erfüllen:

Er muss einen der folgenden Studientitel nachweisen:

- Abschluss in Bauingenieurwesen
- Vermessungsingenieur (topografo laureato)
- Sonstiger gleichwertiger Abschluss

Es obliegt dem Auftragnehmer nachzuweisen, dass etwaige andere Universitätsstudientitel mit den geforderten gleichwertig sind.

- Er muss die italienische Sprache sehr gut beherrschen;
- Er muss eine Erfahrung von mindestens fünf Jahren (Summe der Dauer der einzelnen Projekte) in den letzten 15 dem Veröffentlichungsdatum der Ausschreibung vorangegangenen Jahren in der Messung von Vermessungsnetzen im Zusammenhang mit der Errichtung von unterirdischen Infrastrukturen (Eisenbahn-, Straßen- oder Autobahntunnel) mit einer Gesamtlänge von mindestens 5 km nachweisen...

Diese Vermessungsnetze müssen durch den Einsatz folgender Geräte und Methoden erstellt worden sein:

- Totalstationen;
- GPS-Sensoren;
- Gyroskope;
- Präzisionsnivellements.

Hinweis: Einer der beiden HKM Leiter Italien oder Österreich kann die Rolle des Gesamtleiters einnehmen, sofern er alle Anforderungen erfüllt bzw. nachweisen kann.

3.9.1.3 Responsabile per i rilievi di controllo principale lato Italia (figura chiave)

Il “Responsabile per i rilievi di controllo principale lato Italia” deve essere in possesso dei seguenti requisiti:

Aver conseguito uno dei seguenti titoli di studio:

- Laurea in ingegneria civile;
- Topografo laureato (Vermessungsingenieur)s
- Altro titolo equipollente

L'equipollenza di eventuali altri titoli universitari sarà da dimostrare a cura dell'Affidatario.

- Avere un'ottima padronanza della lingua italiana;
- Avere una esperienza di almeno cinque anni (somma delle durate dei singoli progetti), acquisita negli ultimi 15 anni antecedenti la data di pubblicazione del bando di gara nella misurazione di reti topografiche relative alla realizzazione di infrastrutture sotterranee (gallerie ferroviarie, stradali o autostradali) per una lunghezza minima complessiva di 5km.

Tali reti topografiche devono essere state rilevate mediante l'utilizzo di:

- stazioni totali;
- sensori GPS;
- giroscopi;
- livelli di alta precisione.

Nota: Uno dei Responsabili lato Italia o Austria può ricoprire la figura di Responsabile Generale purché in possesso di tutti i requisiti necessari.

Der Leiter muss bei allen Kontrollmessungen auch tatsächlich vor Ort sein und die Auswertungen durchführen.

- Vermessungsingenieure und -techniker

Mit Mess- und Auswertaufgaben im Rahmen der Kontrollmessungen betraute Techniker haben folgendes nachzuweisen.

- Sie müssen einen Universitätsabschluss in Bauingenieurwesen, Vermessungswesen oder einen Maturaabschluss als Vermessungstechniker vorweisen können (der Vermessungstechniker entspricht einem HTL-Abschluss);
- Sie müssen mindestens 5 Jahre Erfahrung in der Messung von geodätischen Netzen und davon mindestens 2 Jahre in der topographischen Vermessung in Tunneln vorweisen können.

Hinweis: Mindestens eine Person, unter den Vermessungstechnikern, dem Leiter Hauptkontrollmessungen Italien oder dem Leiter Hauptkontrollmessungen Österreich muss eine Mindestanzahl von 10 Kreismessungen durchgeführt haben.

Nel corso di tutti i rilievi di controllo il responsabile deve essere effettivamente presente in loco ed effettuare le restituzioni.

#### 3.9.1.4 Ingegneri e tecnici per le misurazioni

Per l'espletamento delle attività di misurazione e restituzione nell'ambito dei rilievi di controllo i tecnici addetti devono:

- Aver conseguito la laurea in ingegneria civile o topografia o il diploma di geometra (la formazione come geometra può essere equiparata al diploma dell'istituto tecnico superiore HTL);
- Avere una esperienza di almeno 5 anni nella misurazione di reti geodetiche di cui almeno 2 di attività topografica in galleria.

Nota: Almeno uno fra tecnici per le misurazioni, Responsabile per i rilievi di controllo principale lato Italia e Responsabile per i rilievi di controllo principale lato Austria deve aver eseguito un numero di basi giroscopiche non inferiore a 10.

## **4 LEISTUNGSBILD FÜR DIE HAUPTKONTROLLMESSUNG, OBERTÄGIGEN NETZ- UND PRÄZISIONSNIVELLEMENTMESSUNGEN**

In der Leistungsbeschreibung sind die Leistungen z.T. nur zielorientiert oder nur in Ihren Hauptbestandteilen beschrieben. Für die Ausführung und die Preisbildung ist stets das zu erreichende Leistungsziel maßgebend.

### **4.1 RAHMENLEISTUNGEN**

Sämtliche Leistungen und Aufwendungen im Rahmen der Projektabwicklung, die keiner konkreten operativen Teilleistung zugeordnet werden können, werden nicht gesondert vergütet. Sie sind entweder für die Organisation und Dokumentation der Leistungserbringung erforderlich, oder fallen während der gesamten Leistungsfrist in

## **4 QUADRO DELLE PRESTAZIONI DEI RILIEVI DI CONTROLLO PRINCIPALI, MISURAZIONI DI PRECISIONE DI RETE E LIVELLEZIONE IN SUPERFICIE**

Nella descrizione delle prestazioni, se ne indica soltanto l'obiettivo generale oppure se ne descrivono soltanto gli elementi principali. Per l'esecuzione delle prestazioni e la formazione del prezzo, è sempre determinante l'obiettivo da raggiungere.

### **4.1 PRESTAZIONI QUADRO**

Tutte le prestazioni e le spese eseguite e sostenute nell'ambito della realizzazione del progetto non attribuibili ad una prestazione parziale concreta ed operativa non verranno compensate a parte. Si tratta di prestazioni necessarie o per l'organizzazione o la documentazione dell'esecuzione della prestazione oppure di prestazioni la cui entità rimane pressoché invariata nel corso del periodo di esecuzione della

annähernd gleicher Höhe an.

prestazione.

Dazu zählen insbesondere nachfolgend angeführte Tätigkeiten des Auftragnehmers:

Si tratta in particolare delle seguenti attività dell'affidatario:

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• sämtliche Aufwände für die Dokumentation der eigenen Leistungen</li> <li>• Sämtliche allgemeine Unkosten, die durch die Projektbearbeitung entstehen, die in den sonstigen Leistungsbeschreibungen nicht enthalten sind wie z.B. technische Fachberatung, allgemeine Administration (Zentralregie), Fachliteratur etc.</li> <li>• Abstimmung der Arbeiten und Ergebnisse mit dem Auftraggeber und weiteren Auftragnehmern, die an der Errichtung der Tunnelabschnitte mitarbeiten</li> <li>• Abstimmung der Arbeiten und Ergebnisse mit Fachbehörden, Gutachtern etc.</li> <li>• Anpassung der Messprogramme an die geplante Durchführung von Bauarbeiten.</li> <li>• Übermittlung von Arbeitsunterlagen (Plänen, Berichten) an den Auftraggeber sowie an andere Auftragnehmer, soweit dies im Zuge der Planungsabstimmung und Auftragsabwicklung erforderlich ist</li> <li>• Organisation von Besprechungen, Anfertigen eines Protokolls darüber und Übermittlung der Niederschriften innerhalb von drei Kalendertagen an den Auftraggeber bzw. an die Teilnehmer und/oder auf besondere Weisung des Auftraggebers an Dritte ( punkt 4.2 )</li> <li>• Rechtzeitiges Anfordern der zur Auftragsabwicklung erforderlichen Unterlagen</li> <li>• Erstellung der Ausführlichen Berichte, der Zwischen-, End- und Prüfberichte</li> <li>• Dokumentation der gelieferten Berichte, Pläne und sonstigen Unterlagen</li> <li>• Übermittlung von periodischen Tätigkeitsberichten an den Auftraggeber</li> <li>• Erarbeiten von Entscheidungsgrundlagen und Vorschlägen von Maßnahmen zwecks Realisierung vorgegebener Ziele sowie Durchsetzung der</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• tutte le spese per la documentazione delle proprie prestazioni</li> <li>• tutte le spese generali addizionali generate dall'elaborazione del progetto e non comprese nelle altre descrizioni della prestazione, come p.es. consulenza tecnica specialistica, amministrazione generale (gestione centrale), letteratura specializzata ecc.</li> <li>• coordinamento dei lavori e dei risultati con il committente e altri affidatari che collaborano alla progettazione dei tratti di galleria</li> <li>• coordinamento dei lavori e dei risultati con autorità competenti, periti, ecc.</li> <li>• adeguamento dei programmi di misurazione alla progettata esecuzione dei lavori di costruzione</li> <li>• trasmissione della documentazione di lavoro (elaborati grafici, relazioni) al committente nonché agli altri affidatari, nella misura in cui ciò si riveli necessario nell'ambito del coordinamento della progettazione e dello svolgimento degli incarichi</li> <li>• organizzazione di riunioni, stesura di un relativo verbale e trasmissione delle trascrizioni entro tre giorni solari al committente ovvero ai partecipanti e/o, su specifica richiesta del committente, a terzi ( par.4.2 )</li> <li>• richiesta tempestiva della documentazione necessaria allo svolgimento dell'incarico</li> <li>• Redazione delle relazioni Puntuale, Intermedie, Finali ed Istruttorie</li> <li>• documentazione delle relazioni, elaborati grafici ed degli altri documenti forniti</li> <li>• invio di relazioni periodiche sulle attività al committente</li> <li>• elaborazione di basi decisionali e di proposte inerenti i provvedimenti al fine di raggiungere gli obiettivi prescritti nonché mettere in atto i</li> </ul> |
|---|--|

erforderlichen Maßnahmen

- Rechtzeitige Abstimmung aller Maßnahmen und Termine mit dem Auftraggeber
- Andere Tätigkeiten die zum Erreichen des Leistungszieles gem. Punkt 1.7 notwendig sind
- Projektvorschlag zu einer etwaigen Änderung der Tunneltrassen aufgrund der Feststellung eines Durchschlagsfehlers, der die vorgesehenen Toleranzen übersteigt;
- Beschaffung, Versicherung gegen Schäden und Diebstahl, Wartung und Zertifizierung sämtlicher für die Durchführung der auftragsgegenständlichen Leistungen erforderlichen Geräte.
- Etwaige Tätigkeiten zur Kontrolle der vom Bauauftragnehmer und/oder anderen Auftragnehmern durchgeführten Vermessungsleistungen sind auf besondere Weisung der ÖBA/BBT-SE durchzuführen.

provvedimenti necessari

- concertazione tempestiva di tutti gli interventi e dei termini con il committente
- Altre attività necessarie a raggiungere gli obiettivi della prestazione di cui al precedente punto 1.7.
- Proposta progettuale di eventuale modifica dei tracciati delle gallerie a seguito del rilevamento di un errore di ricongiungimento dei fronti superiore alle tolleranze previste;
- Approvvigionamento, assicurazione contro danni e furto, manutenzione e certificazione di tutta la strumentazione necessaria alla esecuzione delle attività oggetto del presente contratto.
- Eventuali attività di controllo delle operazioni topografiche svolte dall'appaltatore dei lavori e/o da altri affidatari da effettuarsi su specifica richiesta di DL/BBT-SE.

#### **4.2 BESPRECHUNGEN**

Teil H2.2 Pos. 01-01-107

Die Besprechungen werden schriftlich von der BBT SE einberufen. Erforderlich ist:

- die Teilnahme des leitenden Vermessungspersonals (Schlüsselpersonal) an Besprechungen in den Büros der BBT vor Ort in Wolf und Mauls, die zur Information, Abstimmung, Präsentation und Diskussion der Ergebnisse oder Erbringung seiner Leistung erforderlich sind
- Die Abstimmung bzw. Besprechungen können zum Teil auch in den Räumlichkeiten der BBT SE in Innsbruck, Bozen und Franzensfeste stattfinden.
- Erstellung eines Protokolls der Besprechung

#### **4.3 PROJEKTÜBERNAHME**

Teil H2.2 Pos. 01-01-101

Die Leistungen der Projektübernahme umfassen insbesondere nachfolgende Leistungsinhalte:

- Übernahme der Projektdaten und -pläne gem. Pkt. 2 von der BBT-SE sowie Prüfung der Daten und

#### **4.2 RIUNIONI**

Sezione H2.2 Voce 01-01-107

Le riunioni vengono convocate da BBT SE per iscritto. E' necessaria:

- la partecipazione del personale responsabile della squadra rilievi (personale chiave) a riunioni negli uffici BBT in loco a Wolf e Mules necessarie per l'informazione, la concertazione, presentazione e discussione dei risultati o l'esecuzione della sua prestazione
- le concertazioni ovvero le riunioni possono in parte anche avere luogo negli uffici di BBT SE a Innsbruck, Bolzano e Fortezza.
- Redazione di un verbale della riunione

#### **4.3 ASSUNZIONE DELL'INCARICO PROGETTUALE**

Sezione H2.2voce 01-01-101

Le prestazioni legate all'assunzione dell'incarico progettuale comprendono, in particolare, i seguenti contenuti:

- Presa in consegna dei dati e degli elaborati progettuali di cui al punto 2 forniti da BBT SE

Unterlagen auf Plausibilität und Vollständigkeit.

- Katalogisieren und Erheben zusätzlicher Unterlagen und Daten, die zur Leistungsabwicklung erforderlich sind.
- Überprüfung und Freigabe der Messkonzepte für die Vortriebsvermessung durch die ausführenden Baufirmen, Ausarbeitung eines Prüfberichtes und gegebenenfalls eines Verbesserungsvorschlages sowie Abstimmung des Vorschlages mit den Baufirmen jedes Bauloses.
- Daten- und Unterlagenübernahme sowie Überprüfung allfälliger von den Baufirmen bereits durchgeführten Absteckungen, Kontroll-, und Vortriebsmessungen, Ausarbeitung eines Prüfberichtes
- Übernahme bisher durchgeführter Endkontrollmessungen dritter AN
- Übernahme der Berichte zu den End-Grundlagenmessungen der obertägigen Festpunkte
- Erstellung des Vermessungsplans seitens des AN, der die geplanten Maßnahmen und operativen Details der Messverfahren und die Datenbearbeitung enthält. Dieser Plan ist alle 6 Monate zu aktualisieren.
- Sonstige Leistungsinhalte die zur vollständigen Projektübernahme notwendig sind.

Der Tätigkeitenplan muss stets vom Auftraggeber vor Einleitung der entsprechenden Tätigkeit genehmigt werden.

Der Tätigkeitsplan inklusive Messkonzept zur stochastischen Festlegung der Toleranzen am Durchschlagspunkt muss vor Beginn der entsprechenden Tätigkeiten stets vom Auftraggeber und der ÖBA genehmigt werden.

Die Abrechnung der Pauschalposition „Projektübernahme“ (Pos. 01 01 101) erfolgt nach Abschluss der aufgezählten Leistungen pro Tunnellos (Mauls- Brenner, Pfons- Brenner, Mauls- Eisackunterquerung) und ist in die nächste Abschlagsrechnung aufzunehmen. In den Teilrechnungen ist der Nachweis beizuschließen, dass alle Leistungsinhalte

nonché verifica dei dati e della documentazione in riferimento a plausibilità e completezza.

- Catalogazione e rilevamento di ulteriori documenti e dati necessari per lo svolgimento dell'incarico.
- Verifica e approvazione di programmi di rilievo per i rilievi per gli avanzamenti da parte delle imprese esecutrici dei lavori, elaborazione di un rapporto di verifica ed eventualmente presentazione di una proposta migliorativa e concertazione della proposta con le imprese esecutrici di ciascun lotto di costruzione.
- Presa in consegna di dati e documenti nonché verifica delle eventuali materializzazioni già eseguite dalle imprese esecutrici, dei rilievi di controllo, e di avanzamento, elaborazione di un rapporto di verifica
- Presa in consegna delle misurazioni finali di controllo finora eseguite a cura di terzi affidatari
- Presa in consegna delle relazioni sulle misurazioni finali di base dei capisaldi in superficie
- Redazione del Piano delle Attività Topografiche proprie dell'Affidatario che conterrà la programmazione degli interventi ed i dettagli operativi delle procedure di rilievo ed elaborazione dei dati. L'aggiornamento di tale piano deve essere fatto ogni 6 mesi.;
- altre contenuti necessari per completare la prestazione.

Il Piano delle attività dovrà essere sempre approvato dalla Committenza prima dell'inizio delle relative attività.

Il Piano delle attività comprensivo del concetto di misurazione ai fini della definizione stocastica della tolleranza previsto nel punto di congiunzione dei fronti di scavo, dovrà essere sempre approvato dalla Committenza e dalla DL prima dell'inizio delle relative attività.

La contabilizzazione della voce “Assunzione dell'incarico” (voce 01 01 101) avviene dopo l'ultimazione delle prestazioni precedentemente elencate per ciascun lotto di galleria (Mules-Brennero, Pfons-Brennero, Mules-Sottoattraversamento Isarco) e inserita nel primo SAL utile. Nei SAL si dovrà allegare un attestato che confermi



erbracht wurden.

Eventuell spätere Projektänderungen sind gesondert ohne gesonderte Vergütung nachzuführen.

l'avvenuta esecuzione di tutte le prestazioni previste nella voce "Assunzione dell'incarico".

Eventuali modifiche progettuali successive vanno eseguite a parte, senza venire compensate separatamente.

#### 4.4 HAUPTKONTROLLMESSUNG

##### 4.4.1 Allgemeines

Zur Gewährleistung der geforderten Durchschlagsgenauigkeit (pkt. 1.6.3) sind unabhängige Hauptkontrollmessungen vorgesehen.

Bei diesen Kontrollmessungen handelt es sich um:

- übergreifende Polygonzüge im Tunnel
- KreiselkampagnenPräzisionsnivelements im Tunnel
- Präzisionsnivelements im Tunnel

Zur Minimierung von Störungen mit den Bautätigkeiten der einzelnen Losen, sind die Messungen im Tunnel im Regelfall zu den vortriebsfreien Zeiten zu Weihnachten und Ostern, während der Schließung der Baustelle und zu eigens zu vereinbarenden Zeitpunkten, auch in der Nacht, durchzuführen,

Durchschnittlich ist eine Kontrollmessung alle 2 Monate, und folglich durchschnittlich 6 Kontrollmessungen pro Jahr vorgesehen.

Für die Erbringung jeder Tätigkeit ist ein entsprechender Abruf durch den Auftraggeber gemäß Tätigkeitenplan erforderlichlich.

Bei Nichteinhaltung der im Tätigkeitsplan vereinbarten Planung der Messungen sind Pönnen zu Lasten des Auftragnehmers vorgesehen.

Jeder Abruf einer Kontrollmessung wird mit einer Pauschale, s. Teil H2.2 Pos. 01-01-102 abgegolten, unabhängig von der Anzahl und Länge der Kontrollmessungen.

Auf spezielles Ansuchen der BBT/ÖBA können, neben den oben genannten 6 Tätigkeiten, auch ad-hoc-Maßnahmen durchgeführt werden, die mit der entsprechenden Preisposition vergütet werden. (102/103/104/105 POS 02-01-103/104 )

#### 4.4 RILIEVI DI CONTROLLO PRINCIPALI

##### 4.4.1 Aspetti generali

Per garantire la precisione richiesta per il punto di rottura del diaframma (par. 1.6.3 si dovranno prevedere dei rilievi di controllo principali indipendenti.

Tali controlli topografici saranno, In galleria:

- Poligonali incrociate in galleria
- Campagne giresopiche
- Livellazioni di precisione in galleria

Al fine di minimizzare le interferenze con le lavorazioni relative alle attività di realizzazione dei lotti, le misurazioni in galleria, dovranno indicativamente essere eseguite nei periodi nei quali non si eseguono scavi (Natale,Pasqua, nei periodi di chiusura del cantiere) e/o in un specifici momenti da concordare anche di notte.

E' previsto un rilievo di controllo mediamente ogni 2 mesi, quindi mediamente 6 rilievi di controllo l'anno.

Per l'esecuzione di ogni intervento è necessaria la relativa attivazione da parte della Committenza, in accordo con quanto previsto nel Piano delle Attività.

Sono previste penali a carico dell'affidatario in caso di mancato rispetto della programmazione delle misure concordato nel Piano delle Attività.

Ogni attivazione del rilievo di controllo viene compensata in modo forfettario, v. Sezione H2.2 voce 01-01-102, indipendentemente dal numero e dalla lunghezza dei rilievi di controllo.

Su richiesta specifica di BBT/DL è possibile che vengano effettuati, oltre ai suddetti 6, anche interventi ad hoc che saranno compensati con la relativa voce di prezzo (102/103/104/105 voce 02-01-103/104 )

Sämtliche Maßnahmen sind mit dem Auftragnehmer/BBT/ÖBA abzustimmen und dürfen nicht länger als 12h dauern. Das Messpersonal und die Zahl der Messtrupps muss so geplant werden, dass alle Vortriebe in dieser Zeit kontrolliert werden können. Für die Ausführung dieser Kontrolltätigkeiten werden die Öffnungen der diversen Querschläge veranlasst und die Verbindungsschächte mit dem Erkundungsstollen alle 2km sobald wie möglich hergestellt, um die Verbindung der Polygonzüge zwischen den Ost- und Weströhren des Haupttunnels und dem Erkundungsstollen zu ermöglichen.

Im Zuge dieser Maßnahmen müssen alle Polygonzüge, Nivellements, Kreiselkampagnen und etwaige weitere Kontrollen durchgeführt werden.

Die BBT SE hat eine Simulationsrechnung über die Durchschlagsfehler beim BBT beauftragt. Der zusammenfassende Bericht wird dem AN zur Verfügung gestellt.

Die darin errechneten Genauigkeiten und Durchschlagsfehler sind einzuhalten und das Messkonzept und Gerätekonzept darauf hin zu erstellen.

Aus diesem Grund muss der AN ein eigenes Messkonzept und ein eigenes Gerätekonzept ausarbeiten, welche der BBT SE zur Genehmigung vorzulegen sind.

Die Leistungen umfassen insbesondere nachfolgende Leistungsinhalte:

- Planung, Konzeptionierung und Terminisierung des Messprogrammes für die Hauptkontroll- und Durchschlagsmessungen je Vortrieb mit Berichtserstellung (einschließlich Gerätekonzept)
- Durchführung der obertägigen und untertägigen Kontrollmessungen in der geforderten Genauigkeit
- Auswertung, Soll-/Ist Vergleich und Darstellung der Messergebnisse einschließlich Fehlerbestimmung
- Berichtsausarbeitung gem. Pkt. 4.3.3
- Sonstige notwendige Leistungen.

Es muss davon ausgegangen werden, dass die Hauptkontrollvermessungen an Samstagen, Sonntagen und

Tutti gli interventi dovranno essere concordati con l'Appaltatore/BBT/DL e non dovranno avere durata superiore alle 12 ore. Il personale di rilievo e il numero delle squadre di rilievo devono essere programmati in modo tale da poter controllare, durante questo periodo, tutti gli scavi. Per l'esecuzione di tali attività di controllo verranno predisposte le aperture dei vari collegamenti trasversali e verranno realizzati quanto prima pozzi di collegamento con il cunicolo esplorativo, in modo da consentire il collegamento delle poligonal fra le gallerie di linea est e ovest ed il cunicolo esplorativo.

Nel corso di questi interventi vanno svolte tutte le poligonal, livellazioni, campagne giroscopiche e tutti gli eventuali ulteriori controlli.

BBT SE ha affidato l'esecuzione di un calcolo di simulazione relativa agli errori relativi al punto di congiunzione dei due fronti di scavo per la galleria BBT. La relazione di sintesi sarà messa a disposizione all'affidatario.

Le precisioni e gli errori relativi al punto di congiunzione dei fronti di scavo i calcolati devono essere rispettati e posti a base della redazione del concetto di misurazione e del concetto della strumentazione.

Perciò l'affidatario dovrà redigere un suo concetto di misurazione ed un suo concetto di strumentazione da sottoporre all'approvazione di BBT SE.

Queste prestazioni comprendono le attività di seguito elencate:

- Pianificazione, concezione e definizione delle scadenze del programma dei rilievi di controllo principali e del punto di rottura del diaframma per ciascuno scavo con rispettiva reportistica (incl. un programma della strumentazione utilizzata).
- Esecuzione dei rilievi di controllo in superficie e in sotterraneo con la precisione richiesta
- restituzione, raffronto previsionale/effettivo e rappresentazione dei risultati incl. l'individuazione degli errori
- Elaborazione della reportistica di cui al punto 4.3.3.
- Altre attività necessarie allo scopo.

Bisogna tener conto del fatto che i rilievi di controllo principali potranno essere eseguiti il sabato, la domenica e nei giorni

Feiertagen sowie in der Nachtzeit ausgeführt werden können. Ebenso müssen Kontrollmessungen in mehreren örtlich getrennten Tunnelabschnitten gleichzeitig in den vortriebsfreien Zeiten durchgeführt werden.

Sämtliche diesbezüglichen Aufwände, sowie sonstige Zulagen, Abgaben und Nebenkosten sind in der Preisbildung entsprechend zu berücksichtigen.

Für den Polygonzug des Bauloses Muls 2-3 werden externe Fixpunkte geliefert. Der Auftragnehmer kann alle bereits in den Tunnel vorhandenen Vermarkungen (Konsolen) verwenden.

Für die nachfolgenden Vermessungen übergibt der Auftragnehmer die Originaldateien der gemessenen Daten an den Auftraggeber/ÖBA.

festivi nonché nelle ore notturne. È inoltre necessario eseguire contemporaneamente i rilievi di controllo in diversi tratti di galleria separati nei periodi nei quali non si eseguono scavi.

Tutte le relative spese connesse a questa attività come anche tutte le altre eventuali indennità, imposte e i costi accessori dovranno essere considerati di conseguenza nella formazione dei prezzi.

Per la poligonale del lotto di Muls 2-3 saranno forniti dei caposaldi esterni. L'Appaltatore potrà utilizzare tutti le materializzazioni (mensole) già presenti nelle gallerie

Per i successivi rilievi, i file dei dati misurati in originale vengono consegnati dall'affidatario alla Committenza/DL.

#### 4.4.1.1 Messungen: Polygonzugmessungen

Siehe Teil H2.2 Pos. 01-01-103

Die Messungen sind in jedem Fall so zu konzipieren, dass sie eine effiziente Kontrolle ermöglichen, z.B. in Form eines doppelten, versetzten Polygonzuges im Bereich der Achse. Einfache Polygonzüge sind nicht zulässig.

#### 4.4.1.1 Misurazioni: poligonali

Vedi Sezione H2.2 voce 01-01-103

Le misurazioni dovranno in ogni caso essere concepite per un'efficace controllo, p.es. sotto forma di una doppia poligonale sfasata nella zona dell'asse. Non è ammessa la poligonale semplice.

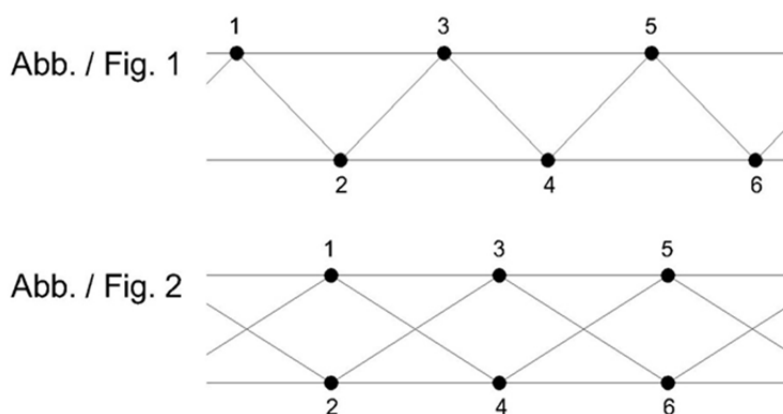


Abb. 1-2: Beispiele für einen doppelten Polygonzug

Jede Kontrollmessung ist mit einer ausreichenden Überlappung zur letzten Kontrollmessung durchzuführen um eine ausreichende Kontrolle zu gewährleisten.

Fig.1 -2: esempi di poligonale doppia

Ogni misurazione di controllo deve essere eseguita con una sufficiente sovrapposizione all'ultima misurazione di controllo al fine di garantire un controllo sufficiente.

Da der EKS alle 2000m über Rampen oder Schächten mit den später zu errichtenden Haupttunneln verbunden werden, werden an diesen späteren Verbindungsstellen stabile Polygonzugsvermarkungen in Form von achsnahen, unter Niveau liegenden, Bodenpunkten von der Baufirma geschaffen, die vom AN eingemessen werden müssen.

Durch diese Vorrichtung soll die Verbindung zwischen dem Polygonzug der Haupttunnel mit jenem des Erkundungsstollens ermöglicht werden.

Die Vermarkung der Polygonpunkte erfolgt durch die Baufirma, in Abstimmung mit der Kontrollvermessung und der BBT SE.

Vor Beginn jeder Hauptkontrolle ist der Beobachtungs- und Zeitplan aufzustellen und mit der BBT-SE (ÖBA/Projektkoordination-AG) abzustimmen, um eine Optimierung hinsichtlich Einstellung der Vortriebsarbeiten zu erzielen.

Bei den Hauptkontrollmessungen sind je nach Startort die oberirdischen oder unterirdischen Anschlusspunkte durch Messung ausgewählter Strecken, Winkel und Höhenunterschiede zu überprüfen. Die Kontrolle der unterirdischen Festpunkte hat bis zum Bereich der Ortsbrüste zu erfolgen. Ebenso sind in Österreich zwecks Vergleichsmöglichkeiten ausreichend Punkte der geotechnischen Verformungsmessungen einzubeziehen.

Die Abrechnung erfolgt nach der Länge des Polygonzuges auf gerundete 10er Meter bezogen auf die Stationierung des ersten und letzten Standpunktes. Die Stationierungen sind nachvollziehbar aus dem Berechnungsprotokoll nachzuweisen.

Für jede Winkel- und Längenmessung sind 6 Einzelmessungen (Hin- und Rückmessung) durchzuführen.

Vor der Durchführung der einzelnen Messkampagnen sind sämtliche Messgeräte, einschließlich Messpfeiler, auf der Baustelle zu überprüfen.

Per il fatto che il cunicolo esplorativo sarà collegato ogni 2000m attraverso rampe o pozzi con le gallerie principali di successiva realizzazione, è necessario che l'impresa costruttrice realizzi e misuri presso questi futuri punti di collegamento delle materializzazioni stabili della poligonale sotto forma di punti di appoggio in prossimità dell'asse e sotto il livello della strada, che l'affidatario dovrà misurare.

Tale predisposizione dovrà permettere di collegare la poligonale delle gallerie di linea con quella presente nel cunicolo esplorativo.

La materializzazione dei vertici della poligonale sarà eseguita a cura dell'impresa costruttrice, secondo gli accordi presi con i responsabili delle misurazioni di controllo e di BBT SE.

Prima di qualsiasi controllo principale si dovranno definire una tempistica e un programma di osservazione da concordare con BBT (DL/coordinamento di progetto del committente) per ottimizzare l'impostazione dei lavori di scavo.

Nel caso dei rilievi di controllo principali, i punti di raccordo in superficie o in sotterraneo, in dipendenza del sito, dovranno essere verificati tramite la misurazione di linee, angoli e dislivelli selezionati. Il controllo dei vertici in sotterraneo dovrà avvenire fino alla prossimità dei fronti di scavo. In Austria, si dovrà altresì considerare un numero sufficiente di punti dei rilievi delle deformazioni geotecniche per permettere un confronto.

La compensazione avviene sulla base della lunghezza della poligonale, arrotondata a decimetri, in riferimento allo stazionamento del primo e dell'ultimo punto. Gli stazionamenti vanno attestati in modo comprensivo sulla base del verbale di calcolo.

Per la misurazione di ogni angolo e distanza dovranno essere effettuati 6 strati, dritto e rovescio.

Prima della esecuzione di ogni campagna di misura, tutta la strumentazione, basette comprese, dovrà essere verificata in cantiere.

#### 4.4.1.2 Messungen: Kreismessungen

s. Teil H2.2 Pos. 01-01-105

Es ist vorgesehen an bestimmten Stationierungen etwas alle 2km das Azimut einer Polygonseite maximal möglicher Länge mittels Kreiselazimutmessung zu bestimmen. Unter

#### 4.4.1.2 Misurazioni: Giroscopio

Vedi Sezione H2.2 voce 01-01-105

Inoltre è previsto che presso determinate progressive, circa ogni 2km, venga determinato l'azimut di un lato di poligonale di massima lunghezza eseguendo una misurazione azimutali

dem Azimut einer Polygonseite ist jeweils die Hin- und Rückmessung zu verstehen. Die maximal mögliche Länge ist in Abstimmung mit der BBT, aus der Tunnelgeometrie und den auf Grund praktischer und wissenschaftlicher Erfahrungen zu erwartenden Refraktionseinflüssen abzuleiten. Das resultierende Azimut hat eine Genauigkeit von  $\pm 10''$  aufzuweisen. Sämtliche erforderliche Eich- und Kalibrierungsmessungen sind bei jedem Kreiseinsatz vorzusehen.

Weiters sind folgende Grundsätze bei Kreismessungen zu beachten:

- Vorherige Kalibrierung auf einer eigenen Kalibrierlinie des AN vor und nach der Kreiselkampagne bei der BBT
- Messungen auf einer BBT-externen Grundlage vor und nach den Untertage-Messungen
- Mind. 5 Einzelmessungen pro Station (Hin und Rück)

Die Abgabe an die BBT umfasst die endgültige Auswertung, einschließlich aller Korrekturen und Reduktionen, bis hin zur Kreiselrichtung im BBT Projektionssystem und den Vergleichs- und Analysebericht mit abschließender Bewertung.

Mit den externen Messsockeln wird, sofern möglich, mittels Präzisionsnivellament und GNSS-Messung, ein dritter Pfeiler verbunden. Diese mit den entsprechenden Preispositionen verrechneten Messungen gehen zu Lasten des Auftragnehmers des gegenständlichen Vertrags.

Die Lotabweichungsberechnungen zufolge Schwerfeld an den Kreiselstandpunkten werden von der BBT bereitgestellt.

Der Auftragnehmer muss die Daten mit eigener Software bearbeiten.

Für den durchgeschlagenen Tunnel ist eine abschließende Durchschlagsmessung durchzuführen. Dabei ist sicherzustellen, dass die Vermarkung der Polygonpunkte in einer dauerhaften Weise hergestellt ist, sodass eine spätere Verwendung gewährleistet ist.

Die tatsächlich notwendigen Hauptkontrollmessungen, sowie deren Zeitpunkt, Umfang und Messkonzept sind daher

mit dem Azimut eines Polygonseits ist jeweils die Hin- und Rückmessung zu verstehen. Die maximal mögliche Länge ist in Abstimmung mit der BBT, aus der Tunnelgeometrie und den auf Grund praktischer und wissenschaftlicher Erfahrungen zu erwartenden Refraktionseinflüssen abzuleiten. Das resultierende Azimut hat eine Genauigkeit von  $\pm 10''$  aufzuweisen. Sämtliche erforderliche Eich- und Kalibrierungsmessungen sind bei jedem Kreiseinsatz vorzusehen.

Eseguito le misurazioni con giroscopio dovranno essere rispettati inoltre i seguenti principi:

- Calibratura su una base di calibratura propria dell'affidatario prima e dopo ogni campagna di misura giroscopica presso BBT
- Misurazione su una base di riferimento esterna di BBT prima e dopo le misurazioni in sotterraneo.
- almeno 5 strati di misura in modalità dritto e rovescio per ciascuna stazione (di andata e di ritorno)

La consegna a BBT comprende la restituzione finale comprensiva di tutte le correzioni e riduzioni fino alla direzione del giroscopio nel sistema di proiezione BBT nonché la relazione di confronto e di analisi con valutazione conclusiva.

Alle basi esterne, ove possibile, sarà collegato mediante livellazione di precisione e rilievo GNSS, un terzo pilastro. Tali misure, contabilizzate con le relative voci di prezzo, sono a carico dell'affidatario del presente contratto.

I calcoli della deviazione della verticale a causa della gravità presso i punti del giroscopio vengono messi a disposizione da parte di BBT.

L'affidatario dovrà provvedere con software proprio alla elaborazione dei dati.

La galleria il cui diaframma è stato rotto dovrà essere soggetta ad un rilievo del punto di rottura finale. Allo stesso tempo si dovrà garantire che la materializzazione dei punti di poligonale sia stata eseguita in modo permanente, da permettere un utilizzo successivo.

Per questo motivo i rilievi di controllo principali, il momento della loro esecuzione, l'entità e il programma dei rilievi

jeweils in Abstimmung mit der BBT (ÖBA/Projektkoordination) festzulegen.

Als Vermessungsinstrumente sind elektronische, motorisierte Totalstationen mit integriertem, koaxialem Entfernungsmessern und automatischer Zielerfassung bzw. Digitalnivelliere inklusive internen Datenspeicher vorzusehen. Die Genauigkeitsklasse hat der geforderten Polygonzuggüte und dem gewählten Polygonnetz zu genügen.

In jedem Fall ist bei Vortriebsbeginn das Konzept für die Hauptkontrollmessungen vorzulegen. Dieses umfasst neben den Lösungen zu o.a. Vorgaben auch einen Genauigkeitsnachweis (Prognoseberechnung), unter Berücksichtigung des Beobachtungsplanes und des Instrumentariums.

Sämtliche Messungen haben begleitende Feldkontrollen einzuschließen, um nach Abschluss eine reibungslose Auswertung zu gewährleisten.

#### 4.4.1.3 Messungen: GNSS-Messungen

In Bezug auf die GNSS-Kampagnen sind die folgenden Vorschriften einzuhalten.

Jeder GNSS Vermessungsbereich muss unabhängig mit dem Rahmen- und Verdichtungsnetz verbunden sein. Mindestens vier Rahmen- und Verdichtungspunkte, die dem Vermessungsbereich am nächsten und womöglich nicht alle auf derselben Seite gelegen sind, müssen einbezogen werden.

Bezüglich der Verbindungen muss immer eine lokale und allgemeine Redundanz gegeben sein. Jeder Rahmen- oder Verdichtungspunkt muss durch mindestens zwei unabhängige Basislinien bestimmt werden, während jeder Neupunkt mit drei unabhängigen Basislinien bestimmt werden muss. In der Darstellung der Verbindungen dürfen keine Polygone mit mehr als 5 Basislinien entstehen.

Die Messungen sind mit 2-Frequenz-Empfängern durchzuführen. Vor Messbeginn sind die genauen Besetzungszeiten und –dauern für jeden Messpunkt an Hand

- der Satellitenkonstellationen und der sich daraus ergebenden Werte für PDOP etc.;
- der Horizontlinien für jeden Standpunkt und der sich

dovranno essere concordati con la BBT (DL/coordinamento di progetto).

Come strumenti di misura sono da prevedere delle stazioni totali elettroniche e motorizzate con distanziometro coassiale integrato e mira automatica e livelli digitali incl. memoria interna. La classe di precisione dovrà corrispondere alla qualità della poligonazione richiesta e alla rete poligonale scelta.

In ogni caso, al momento dell'avvio dell'avanzamento, si dovrà presentare il programma dei rilievi di controllo principale. Accanto alle soluzioni proposte sulla base delle indicazioni di cui sopra, questo programma comprende anche una certificazione della precisione (calcolo di previsione) in considerazione del piano di osservazione e della strumentazione utilizzata.

Tutti rilievi dovranno includere dei controlli di accompagnamento sul campo, per garantire una restituzione senza problemi al termine dei rilievi.

#### 4.4.1.3 Misurazioni: GNSS

Per le campagne GNSS dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni.

Ogni rilievo GNSS deve essere collegato in modo indipendente alla rete d'inquadramento e di raffittimento di BBT SE. Sono da collegare almeno i quattro vertici d'inquadramento e di raffittimento più vicini a ciascuna delle zona di rilievo, posti possibilmente non tutti dalla stessa parte rispetto ad essa.

Deve sempre esistere una ridondanza locale ed una ridondanza generale negli schemi di collegamento. Ogni vertice (di inquadramento o di raffittimento) deve essere collegato da almeno due baseline indipendenti; ogni vertice di dettaglio deve essere collegato con almeno tre baseline indipendenti. Nello schema di collegamenti non devono nascere poligoni con più di 5 baseline.

Le misurazioni vanno eseguite con ricevitori a 2 frequenze. Prima dell'inizio della misurazione e per ciascun punto di misurazione devono essere pianificati e documentati i tempi e le durate di misurazione in base:

- alle costellazioni dei satelliti e dei valori risultanti per PDOP;
- alle linee orizzontali per ciascuna stazione e alla

daraus ergebenden Satellitensichtbarkeit;

- der für die Basislinien erforderlichen Messdauer

zu planen und zu dokumentieren.

Als PDOP darf der Wert 4 nicht überschritten werden.

Die Messdauer auf den Festpunkten muss sich mindestens über eine Nacht (mind. 10h) erstrecken. Ausnahmsweise und vorher dem AG mitzuteilen, sind reduzierte Messzeiten erlaubt.

Es sind zumindest 10 Messpunkte gleichzeitig mit einem Empfänger zu besetzen.

Der AN muss für GNSS - Kampagnen mindestens 10 GNSS Empfänger bereitstellen. Es gelten jedenfalls die „Abrechnungsbestimmungen“ des folgenden Punktes 4.4.1.3

Für die Messung ist der Mindesthöhenwinkel von 15° einzuhalten. Die Messfrequenz darf nicht mehr als 15 Sekunden betragen.

Die angestrebte Genauigkeit pro Basislinie hat 3 mm + 0,5 ppm (1 Sigma) zu betragen. Sämtliche Rahmenbedingungen (Empfängertyp, Messdauer, PDOP etc.) sind unabhängig von den Angaben dieser Spezifikation auf dieses Genauigkeitsziel anzupassen.

Für die Gewährleistung der korrekten Zentrierung hat diese mit optischen Loten in um 360° drehbaren Trägern auf den Dreifüßen zu erfolgen. Vor Messbeginn sind alle eingesetzten Dreifüße und optischen Lote einer technischen Überprüfung zu unterziehen und eine Dokumentation über die Form, Art und Ergebnis der Überprüfung vorzulegen.

Vor und nach jedem Messdurchgang ist die Zentrierung durch Stellung des optischen Lotes in den 4 Himmelsrichtungen zu überprüfen.

Vor und nach jedem Messdurchgang ist die Antennenhöhe an zwei diametral gegenüberliegenden Positionen zu messen, zu protokollieren und der Mittelwert zu berechnen. Falls die Messungen desselben Zeitpunktes um mehr als 2 mm abweichen, werden sie sofort wiederholt; wenn hingegen der Durchschnitt der Endmessungen um mehr als 5 mm von dem der Anfangsmessungen abweicht, sind die Messungen erneut durchzuführen.

resultante visibilität dei satelliti;

- alla durata di misurazione necessaria per le baselines.

Come PDOP non deve essere superato il valore 4.

La durata di stazionamento su ogni vertice interessato dalla campagna GNSS deve essere di almeno una notte (minimo 10 ore). Eccezionalmente e previa autorizzazione di BBT SE, potrà essere utilizzato un tempo ridotto di acquisizione.

Almeno 10 punti di misurazione dovranno contemporaneamente essere dotati di ricevitori.

L'affidatario dovrà avere pronti a disposizione perlomeno 10 ricevitori GNSS. Ai fini contabili valgono, in ogni caso, le modalità di computo delle quantità definite al successive punto 4.4.1.3.

In seno alle misurazioni deve essere rispettato l'angolo di elevazione minimo di 15°. L'intervallo di registrazione dei dati GNSS non dovrà essere superiore a 15 secondi.

La precisione planimetrica richiesta a ciascuna baseline è di 3 mm + 0,5 ppm (1 Sigma). Tutte le condizioni quadro (tipo di ricevitore, durata di misurazione, PDOP ecc.) devono essere adeguate al prescritto grado di precisione indipendentemente dalle specifiche indicazioni.

Per garantire la corretta centratura, essa deve essere eseguita con piombini ottici in supporti girevoli di 360° montati sui treppiedi. Prima dell'inizio delle misurazioni tutti i treppiedi e piombini ottici utilizzati devono essere sottoposti a controllo tecnico con redazione e consegna di relativa documentazione concernente la forma, il tipo e il risultato del controllo.

Prima e dopo ciascuna misurazione deve essere controllata la centratura, regolando il piombino ottico nei 4 punti cardinali.

Prima e dopo ciascuna misurazione l'altezza dell'antenna deve essere misurata in due posizioni diametralmente contrapposte. L'altezza deve essere registrata e va definita la media. Qualora le misure dello stesso momento differiscano per più di mm 2 verranno immediatamente ripetute, se invece la media delle misure finali differisce per più di mm 5 da quella delle misure iniziali verrà ripetuta la stazione.

Die Antenne hat für die Messung nach Norden orientiert zu werden.

Falls Messpunkte nicht dauernd durch Personal überwacht werden, ist die korrekte Funktionstüchtigkeit der Ausrüstung durch regelmäßige Kontrollen zu überwachen und sicherzustellen.

Über sämtliche Parameter, Einstellungen, Kontrollen und sonstige Daten (Empfänger, Seriennummer, Bediener etc.) ist pro Standpunkt und Messdurchgang ein geeignetes Protokoll zu führen.

Vor Messbeginn ist durch den AN ein Messkonzept mit mindestens folgenden Angaben dem AG zu übergeben:

- Zeitplan der Besetzung der einzelnen Punkte;
- Übersichtsplan der vorgesehenen Basislinien;
- Geplantes Instrumentarium

Die Berechnung der Basislinien kann mit den übermittelten oder den genauen Ephemeriden anhand des von der Produktionsfirma der Empfänger gelieferten Programms, oder anhand eines spezifischen, jedoch international bekannten Programmes durchgeführt werden; in diesem Fall muss dies vorher in einem Projektbericht dem A.G. zur Genehmigung mitgeteilt werden.

Die berechneten Basislinien werden ausschließlich Ambiguitäten akzeptiert und nur wenn sie qualitative Merkmale (quality factor, ratio, Varianz, Kontrast, usw., je nach der verwendeten Software) aufweisen, die in den durch die Software selbst vorgegeben Grenzen bleiben.

Die Basislinien, die diese Kriterien nicht erfüllen, müssen erneut gemessen werden. Für jede berechnete Basislinie muss eine zusammenfassende Datei geliefert werden, die alle wichtigsten Informationen beinhaltet: Code der verbundenen Punkte, Komponenten der Basislinien und deren Genauigkeitsparameter (Standardabweichung der Komponenten, Verbindungen oder co-Varianzen, Art der Berechnung, Qualitätsfaktoren, Dauer des Empfangs, ...).

Die Unterlagen müssen für jede Basislinie ermöglichen, die Messperiode, in der sie erhoben wurde, nachzuvollziehen.

Die erhobenen Rohdaten müssen in Originalform beim AN

Per le misurazioni, l'antenna deve essere orientata in direzione nord.

Ove i punti di misurazione non vengano sorvegliati costantemente dal personale, devono essere eseguiti controlli regolari per sorvegliare e garantire il corretto funzionamento dell'attrezzatura.

Deve essere steso un apposito verbale a ciascuna stazione e misurazione riportante tutti i parametri, installazioni, controlli e altri dati (ricevitori, numero di serie, collaboratore addetto alla manovra ecc.)

Prima dell'inizio delle misurazioni l'appaltatore deve consegnare al committente un concetto di misurazione contenente almeno le indicazioni descritte come segue:

- Orario delle misurazioni dei singoli punti
- Planimetria delle baselines previste
- Strumentazione prevista

Il calcolo delle basi potrà essere eseguito utilizzando le effemeridi trasmesse o quelle precise impiegando il programma fornito dalla Casa Costruttrice dei ricevitori, o un programma specifico purché internazionalmente noto: in questo caso dovrà esserne data preventivamente comunicazione al committente nella relazione di progetto per la necessaria autorizzazione.

Le basi calcolate saranno accettate esclusivamente in soluzione fixed (completamente risolte tutte le ambiguità di fase), e solo se saranno caratterizzate da indicatori di qualità (quality factor, ratio, varianza, contrast, ecc. , a seconda del software utilizzato) che rientrino nei limiti previsti dal software stesso

Le basi che non soddisfino tali requisiti verranno ripetute. Del calcolo di ciascuna base dovrà essere fornito il file sintetico riportante le informazioni sostanziali: i codici dei punti collegati, le componenti della base, i loro parametri di precisione (deviazione standard delle componenti, correlazioni o covarianze, modalità di calcolo, fattori di qualità, durata della ricezione, ...).

La documentazione fornita dovrà consentire di risalire, per ciascuna base, alla sessione durante la quale essa è stata rilevata.

I dati grezzi acquisiti dovranno essere conservati nella forma



aufbewahrt werden (Binärformat des Besitzers), wobei der AG eine Kopie sowohl im Binär- als auch im Standard Datenaustausch-Format RINEX (inkl. Höhenbestimmung im Vergleich mit dem Referenzpunkt der Antenne) übergeben werden muss.

Eine erste Basislinienauswertung muss im Zuge der Vermessungsarbeiten durchgeführt werden, um bei der weiterführenden Verwendung der Basislinien nachstehende Qualität zu gewährleisten.

Falls die Vermessung der Neupunkte durch ein „Polygonzugschema“ mit einer Anzahl an Seiten, die gleich oder kleiner 5 sind und die mit einem Rahmen- oder Verdichtungspunkt übereinstimmenden Anfangs- und Endpunkten durchgeführt werden, erfolgt die Verifizierung der Basislinien mit der nachfolgend beschriebenen Kontrolle.

Die ausgehend von den Koordinatendifferenzen dx, dy, dz der einzelnen Basislinien jedes geschlossenen Polygonzuges, berechnete kartesische Entfernung muss von Null oder von der kartesischen Entfernung zwischen den beiden Endpunkten (die ausgehend von den entsprechenden Koordinaten X<sub>1</sub>, Y<sub>1</sub>, Z<sub>1</sub> und X<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>, Z<sub>2</sub> berechnet wurden) um weniger als

$$\Delta D [\text{mm}] = 20 + 1.5 \cdot L[\text{km}] \leq 3 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm}$$

abweichen. L ist dabei die Summe der Polygonzuglängen, angegeben in km:

$$\left| \sqrt{(\sum dx)^2 + (\sum dy)^2 + (\sum dz)^2} - \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2 + (Z_1 - Z_2)^2} \right| \leq \Delta D$$

(Diese Toleranz ist ausschließlich empirischer Natur).

Die Basislinien der Polygonzüge, die die o.g. Toleranzen nicht respektieren, werden erneut gemessen, während die akzeptierten Linien in die Ausgleichsberechnung mit einbezogen werden.

GNSS-Messungen sind zunächst hinsichtlich der Basislinien im System WGS 84 auszuwerten. Dabei sind für Korrekturen der Einflüsse von Ionosphäre und Troposphäre geeignete Modelle zu verwenden und deren Anwendung entsprechend zu dokumentieren.

Über sämtliche Auswerteschritte, Einstellungen, Messdateneliminationen etc. ist ein geeignetes Protokoll zu führen. Ergebnisse sind die Koordinaten und Genauigkeiten

original (binario-proprietario) presso la ditta appaltatrice e ne dovrà essere consegnata copia al committente sia in formato binario che in formato standard d'interscambio RINEX (compresa la misura dell'altezza sul piano di paragone del punto di riferimento dell'antenna).

Una prima elaborazione delle basi dovrà essere eseguita durante le operazioni di rilievo per garantire la effettiva sufficienza delle ricezioni alla determinazione delle basi con le caratteristiche di qualità sotto indicate.

Nel caso in cui il rilievo dei punti di dettaglio sia realizzato con un schema "a poligonale" con numero di lati minore o uguale a 5 e con i punti iniziale e finale coincidenti con un vertice di inquadramento o raffittimento, la validazione dalle basi avverrà con il controllo di seguito descritto.

La distanza cartesiana calcolata a partire dalle somme algebriche dei valori dx, dy, dz delle singole basi di ogni poligonale chiusa, dovrà differire da zero o dalla distanza cartesiana tra i due estremi medesimi (calcolata a partire dalle rispettive coordinate X<sub>1</sub>, Y<sub>1</sub>, Z<sub>1</sub> e X<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>, Z<sub>2</sub>) per meno di:

dove L è la somma delle lunghezze della poligonale espressa in chilometri:

(tale tolleranza è di tipo esclusivamente empirico).

Le basi facenti parte di poligonali che non soddisfino le tolleranze suddette verranno ripetute, mentre quelle validate entreranno a far parte del calcolo di compensazione.

Le linee di base ottenute dalle misurazioni GNSS devono essere restituite nel sistema WGS 84. Al fine di correggere gli influssi della ionosfera e della troposfera devono essere utilizzati modelli appropriati documentando il tutto adeguatamente.

Deve essere redatto un apposito verbale riportante l'installazione dei ricevitori, tutte le fasi della restituzione, l'eliminazione di dati ecc. L'"Output" è costituito dalle

der neuen Festpunkte.

coordinate dei nuovi vertici e dal relativo grado di precisione.

4.4.1.4 Technische Spezifikationen Lage-  
/Höhenmessungen trigonometrisch (im  
Freien)

Alternative oder ergänzende trigonometrische Messungen zu den GPS-Messungen haben die folgenden Mindestanforderungen zu erfüllen.

Sämtliche Messungen sind als vollständige Satzmessungen in mindestens 4 Sätzen durchzuführen. Als Resultat der Satzausgleiche sind die folgenden Genauigkeitswerte (1 Sigma) einzuhalten:

- Horizontalwinkel +/- 2 cc
- Vertikalwinkel +/- 5 cc
- Schrägstrecken +/- (1 mm + 1 ppm)

Gegebenenfalls sind zusätzliche Sätze zu messen.

Wird die trigonometrische Messung zur Bestimmung der Höhengenaugkeit verwendet, so sind gegen-seitige Zenitdistanzmessungen durchzuführen, um die Elimination des Refraktionseinflusses zu ermöglichen. Visuren über 200 m sind darüber hinaus gleichzeitig gegenseitig zu messen. Gegenvisuren unter 200 m sind zeitlich unmittelbar nach den zugehörigen Vorvisuren zu messen.

Die Messanordnung ist so zu wählen, dass Visuren ausschließlich zwischen 90 und 110 Gon gemessen werden.

Die Erfassung der Messwerte hat ausschließlich digital zu erfolgen. Die Prüfung der Messdaten hat im Feld zu erfolgen, sodass die o.a. Genauigkeiten sicher eingehalten werden. Messdaten sind keinesfalls bezüglich Projektionen, meteorologischen Daten etc. im Feld zu korrigieren, da dies im Zuge der Auswertung erfolgen sollte.

Die zum Einsatz kommende Messausrüstung hat die o.a. Genauigkeiten sicherzustellen. Nicht nur die Totalstationen haben diese Genauigkeitsanforderungen zu erfüllen, sondern auch die Zieleinrichtungen und sonstiges Zubehör.

4.4.1.4 Specifiche tecniche per le misurazioni  
trigonometriche plano-altimetriche (in  
ambiente esterno)

Le misurazioni trigonometriche in alternativa o in aggiunta alle misurazioni GPS devono soddisfare i seguenti requisiti minimi.

Tutte le misurazioni devono comprendere almeno 4 strati di misurazione complete. I risultati della compensazione degli strati devono rispettare i seguenti gradi di precisione (1 Sigma):

- Angolo orizzontale +/- 2 cc
- Angolo verticale +/- 5 cc
- Distanza inclinate +/- (1 mm + 1 ppm)

All'occorrenza dovranno essere misurati ulteriori strati.

Qualora in ambiente esterno la misura trigonometrica venga utilizzata per la definizione di precisione della quota, la misura dell'angolo zenitale è da effettuarsi, dai due punti, in modo reciproco al fine di eliminare l'errore dovuto alla rifrazione atmosferica. Oltre che in modo reciproco, le collimazioni sopra i 200 m sono da effettuare anche in modo simultaneo. Sotto i 200 m di distanza tra i punti le misurazioni in ritorno sono da farsi subito dopo la corrispondente misurazione in andata.

In dette misurazioni trigonometriche si dovrà sempre garantire che l'angolo zenitale delle collimazioni sia compreso, esclusivamente, tra i 90 e i 110 Gon.

La registrazione dei dati misurati deve avvenire esclusivamente su supporto digitale. La verifica dei dati misurati deve avvenire in campagna affinché sia garantito il rispetto delle precisioni di cui sopra. In campagna i dati misurati non devono, in ogni caso, essere corretti in base alle proiezioni, dati meteorologici ecc., poiché è previsto correggerli durante la restituzione.

L'attrezzatura accessoria utilizzata per la misurazione deve garantire il rispetto delle precisioni sopra indicate. Pertanto, non solo le stazioni totali dovranno soddisfare i requisiti di precisione, bensì anche le mire e gli altri accessori.

Meteorologische Daten sind in Stand- und Zielpunkten entsprechend der geforderten Genauigkeit zu messen und zu protokollieren.

Für die Gewährleistung der korrekten Zentrierung hat diese mit optischen Lotes in um 360° drehbaren Trägern auf den Dreifüßen zu erfolgen. Vor Messbeginn sind alle eingesetzten Dreifüße und optischen Lote einer technischen Überprüfung zu unterziehen und eine Dokumentation über die Form, Art und Ergebnis der Überprüfung vorzulegen.

Vor und nach jedem Messdurchgang ist die Zentrierung durch Stellung des optischen Lotes in den 4 Himmelsrichtungen zu überprüfen.

Für trigonometrische Messungen sind zunächst die Satzausgleiche zu berechnen, um ausgeglichene Messdaten pro Standpunkt für die weitere Koordinatenberechnung zu erhalten.

Die Koordinatenberechnung hat als Gesamtausgleich (vermittelnder Ausgleich) mit GPS-Basislinien und trigonometrischen Messdaten zu erfolgen. Als Referenzsystem wird die offiziellen Systeme der BBT verwendet: WGS84 mit UTM-ITRF94-Definition und BBT\_TM-WGS84. Für evtl. Umwandlungen in andere Systeme, die mit den Angebotspreisen abgegolten sind, sind die offiziellen Umwandlungsparameter der BBT SE zu verwenden.

Zur Prüfung der inneren Konsistenz der Messdaten sollte zunächst ein freier Ausgleich gerechnet werden. Die Werte der größeren Halbachsen der Standard-Fehlerellipsen (gewertet mit 1 Sigma) müssen kleiner oder gleich 1,5 cm, die mittlere quadratische Abweichung kleiner oder gleich 2,5 cm sein. In begründeten Ausnahmefällen und nur für einen kleinen Prozentsatz an Punkten (nicht mehr als 5%) können höhere Werte akzeptiert werden, wobei sie in keinem Fall größer als jeweils 2 cm bzw. 3,5 cm sein dürfen.

Die Werte der großen Halbachsen der relativen Fehlerellipse, zwischen Punktpaaren die durch eine Basislinie definiert sind, müssen kleiner oder gleich 1,2 cm sein, wobei die mittlere quadratische Abweichung weniger als 1,6 cm betragen muss.

Jene Basislinien, die in den Punkten zusammentreffen, für die die o.g. Werte nicht zutreffen, sind erneut zu messen.

In conformità alle precisioni richieste devono essere misurati e protocollati i dati per le correzioni atmosferiche presso ciascuna stazione e i vertici da essa collimati.

Per garantire la corretta centratura, questa deve essere eseguita con piombo ottico su supporti girevoli a 360° e montati sui treppiedi. Prima dell'inizio delle misurazioni tutti i treppiedi e piombi ottici impiegati devono essere sottoposti a controllo tecnico con redazione e consegna di relativa documentazione con evidenziato il tipo e il risultato del controllo.

Prima e dopo ciascuna misurazione deve essere controllata la centratura, verificando il piombo ottico nei 4 punti cardinali.

Per le misurazioni trigonometriche si eseguono, innanzitutto, le compensazioni degli strati per ottenere in ciascuna stazione dati compensati che permettano il successivo calcolo delle coordinate.

Il calcolo delle coordinate deve essere eseguito sotto forma di compensazione complessiva (compensazione mediata) con le baselines GPS e i dati rilevati mediante le misurazioni trigonometriche. Come sistema di riferimento verranno utilizzati quelli ufficiali di BBT: WGS84 con definizione UTM-ITRF94 e BBT\_TM-WGS84. Per le eventuali trasformazioni in altri sistemi, comprese e compensate nel prezzo offerto, dovranno utilizzarsi i parametri di trasformazione ufficiali di BBT SE.

Innanzitutto, deve essere elaborata una compensazione al minimo vincolo (rete libera) al fine di verificare la precisione intrinseca dei dati misurati; i valori dei semiassi maggiori delle ellissi standard piane (valutati a 1 sigma) dovranno risultare minori o uguali a cm 1,5, e lo s.q.m. in quota dovrà risultare minore o uguale a cm 2,5. Potranno essere accettati eccezionalmente e motivatamente, per una piccola percentuale di punti (non superiore al 5%) dei valori che oltrepassino tali limiti, ma comunque in nessun caso superiori rispettivamente a 2 cm e 3,5 cm.

I valori dei semiassi maggiori delle ellissi relative piane riferite a coppie di punti collegate da una base debbono essere minori od uguali a cm 1,2 e lo s.q.m. della differenza di quota dovrà risultare minore di cm 1,6.

Saranno ripetute le basi che convergono sui vertici per i quali i valori suddetti non risultino soddisfatti.

Die Gewichtung der einzelnen Messgrößen sollte ebenso in einem Vorausgleich iterativ festgelegt werden.

Anche la ponderazione delle singole misure dovrebbe essere stabilita in modo iterativo tramite una compensazione preliminare.

Zudem muss ein zweiter Ausgleich mit den an drei Koordinaten gebundenen Rahmen- und Verdichtungspunkten, in UTM-WGS84 und ellipsoidischer Höhe, durchgeführt werden. Die Restabweichungen an den Verdichtungspunkten werden für die Beurteilung der Übereinstimmung der neuen Vermessung mit den bestehenden Koordinaten maßgebend sein.

Sarà poi da eseguire una seconda compensazione con i vertici della rete di inquadramento e raffittimento vincolati nelle 3 coordinate, sempre in UTM-WGS84 e quota ellissoidica. I residui sui vertici di raffittimento daranno indicazione della congruenza del nuovo rilievo con le coordinate della monografia.

Die Maßstabfaktoren zwischen GPS-Messung, EDM der Totalstationen und dem BBT-Koordinatensystem sind ebenso in einem Vorausgleich zu berechnen bzw. zu untersuchen.

Anche i fattori di scala tra le misurazioni GPS, EDM delle stazioni totali e il sistema di riferimento del BBT devono essere calcolati e verificati tramite una compensazione preliminare.

#### 4.4.1.5 Präzisionsnivellement

Im Zuge jeder Hauptkontrolle muss ein Präzisionsnivellement fortlaufend mitgemessen werden.

#### 4.4.1.5 Livellazione di precisione

Nel corso di ogni misurazione di controllo principale deve essere eseguita anche una verifica delle livellazione di precisione.

Die Stabilisierung der Höhenpunkte erfolgt von der Baufirma, in Abstimmung mit dem AN und der BBT SE.

La stabilizzazione dei vertici è eseguita dall'impresa esecutrice di concerto con l'affidatario e con BBT SE.

Das Präzisionsnivellement ist immer an zwei Festpunkten anzuschließen, um eine Kontrolle zu gewährleisten.

La livellazione di precisione deve sempre essere collegata a due capisaldi, al fine di permettere una verifica.

Bezüglich der Messkonfiguration sind die folgenden Anforderungen zu erfüllen:

Le modalità di misura dovranno garantire i seguenti requisiti:

- ✓ Präzisionsnivellements sind mit einer Ausrüstung und einer Messkonfiguration durchzuführen, die eine Genauigkeit von +/- 0,5 mm / km (1 Sigma) ermöglichen.
- ✓ Verwendung von komparierten Nivellierlatten bzw. überprüfter Nivelliersysteme
- ✓ die maximale Visurlänge darf 25 m nicht übersteigen
- ✓ für die maximale Visurlänge darf der zu überwindende Höhenunterschied nicht mehr als 1,5 m betragen
- ✓ der Mindestabstand der Visur vom Boden hat 0,5 m zu betragen, die Visur soll bei einer 3m Latte höchstens 2,80m betragen.
- ✓ die maximale Lattenlänge darf 3 m nicht

- ✓ Le livellazioni di precisione devono essere eseguite con l'impiego di attrezzature e di modalità di misura tali da consentire un grado di precisione pari a +/- 0,5 mm / km (1 Sigma).
- ✓ utilizzo di stadie di livellazione comparate o sistemi di livellazione verificati
- ✓ lunghezza massima della collimazioni non superiore a m 25;
- ✓ la massima lunghezza di ciascuna collimazione dovrà comunque essere tale che il dislivello misurato non superi m 1,5;
- ✓ la distanza minima dal suolo della collimazione sarà di m 0,5: In caso di stadia di 3m, la collimazione massima non dovrà superare i 2,80m;
- ✓ la massima lunghezza delle stadie non deve

übersteigen

- ✓ es sind Invarlatten mit Präzisionsteilung einzusetzen
- ✓ die maximale Längendifferenz zwischen Hin- und Rückvisur darf 2 m nicht übersteigen
- ✓ zwischen 2 Endpunkten darf die Summe der Längendifferenzen zwischen Hin- und Rückvisur 1m nicht übersteigen
- ✓ die Lattenstandpunkte sind mittels schweren Lattenuntersätzen (mindestens 3 kg), Nägeln im Asphalt oder Metallrohren zu realisieren
- ✓ die Latten sind grundsätzlich mittels fix montierten Lattenstativen in der Messposition zu stabilisieren
- ✓ unabhängig von der Länge der Nivellementlinien sind alle 1000 m fix stabilisierte Zwischenpunkte festzulegen und in die Messung einzubeziehen. Für diese Festpunkte muß eine Punktbeschreibung gemäß dem von der BBT SE gelieferten Standardformat erstellt werden. Diese Errichtung der neuen Festpunkte und die Erstellung der entsprechenden Punktbeschreibung gelten als in den Angebotspreisen für die Gesamtleistung berücksichtigt und abgegolten.

Messungen sind grundsätzlich mit Verwendung von 1 Latte und der Messmethodik „Rück-Vor“ durchzuführen. Dabei sind aber Mehrfachmessungen pro Visur durchzuführen, wobei der Mittelwert von zumindest 3 Einzelmessungen weniger als 0,05mm betragen muss.

Messungen sind grundsätzlich in Form von geschlossenen Schleifen zwischen zwei Endpunkten durchzuführen, d.h. zwischen zwei Punkten A und B ist immer eine Messung AB und eine Messung BA durchzuführen.

Es sind digitale Nivelliere einzusetzen, die Messdaten abzuspeichern und im Feld die erforderlichen (Zwischen-)kontrollen durchzuführen, sodass die Genauigkeit für die Auswertung sichergestellt ist.

Die Ausrüstung (Instrument, Libellen etc.) ist an jedem

superare i 3 m;

- ✓ sono da utilizzare stadie invar con doppia scala di precisione;
- ✓ la differenza massima della distanza tra la collimazione in andata e quella in ritorno non deve superare m 2;
- ✓ tra 2 punti finali, il totale della differenza di distanza tra la collimazione in andata e quella in ritorno non deve superare m 1;
- ✓ l'appoggio delle stadie dovrà essere realizzato tramite basamenti pesanti (minimo 3 kg), chiodi nell'asfalto o tubi di metallo infissi in terra;
- ✓ le stadie dovranno essere rese verticali in misurazione per mezzo di bipedi per stadie resi solidali alla stadia stessa;
- ✓ ogni 1000 m, indipendentemente dalla lunghezza delle linee di livellazione, vanno materializzati in modo permanente capisaldi intermedi oggetto di misurazione. Per detti caposaldi deve essere elaborata una monografia conforme al formato standard fornito da BBT SE. Detta materializzazione dei nuovi caposaldi e la stesura delle relative monografie sono da intendersi comprese e compensate nel prezzo offerto per l'intera prestazione.

Di principio, le misurazioni vanno effettuate con 1 stadia e la metodologia "in ritorno-andata". Devono però essere eseguite più misurazioni per collimazione, il valore medio di almeno tre misure singole deve essere inferiore a 0,05mm.

Di principio, le misurazioni tra due caposaldi devono essere eseguite a cicli chiusi e tra loro interconnessi, ovvero tra due punti A e B dovrà sempre essere eseguita una misura AB e una misura BA; il percorso di ritorno deve essere identico al percorso di andata.

Si devono utilizzare autolivelli digitali di alta precisione. I dati misurati devono essere salvati e si devono svolgere controlli (intermedi), in campagna, in modo da garantire la precisione richiesta per la successiva restituzione.

Tutti i giorni prima dell'inizio delle misurazioni deve essere

Messtag vor Beginn der Messungen zu prüfen und gegebenenfalls zu justieren.

Über sämtliche Parameter, Einstellungen, Kontrollen und sonstige Daten (Instrument, Seriennummer, Bediener etc.) ist pro Messtag ein geeignetes Protokoll zu führen.

Auf Refraktionskorrektur und Erdkrümmungskorrektur wird verzichtet.

Die Auswertung hat durch einen vermittelnden Höhenausgleich zu erfolgen. Neben den ausgeglichenen Höhen sind die erzielten Genauigkeiten für die einzelnen neuen Festpunkte auszuweisen.

Vor Messbeginn ist eine Nivellementprobe durchzuführen.

Die Libellen der Latten müssen vor Beginn der Messung überprüft und justiert werden.

Überprüfung der Bodenplatten (NACH Justierung der Libellen) zu Beginn und am Ende der Messung: über 8 Randpunkte und einen Mittelpunkt (=Anfangspunkt = Endpunkt) der Bodenplatte wird eine Schleife gemessen.

Sollte ein Bereich der Bodenplatte über 0,1mm vom (gemittelten) Mittelpunkt abweichen, darf diese Latte nicht verwendet werden. Die Durchführung der Überprüfung ist zu dokumentieren.

Sämtliche angeführten Überprüfungen sind durchzuführen und deren Dokumentation vor Messbeginn dem AN zu übermitteln.

kontrollata ed eventualmente rettificata l'attrezzatura.

Deve essere steso un apposito verbale per ciascun giorno di misurazione riportante tutti i parametri, installazioni, controlli e altri dati (strumenti, numero di serie, collaboratore addetto alla manovra ecc.)

Si rinuncia alla correzione della rifrazione nonché della curvatura terrestre.

La restituzione deve essere effettuata tramite una compensazione altimetrica. Oltre alle compensazioni vanno documentate le precisioni per i nuovi singoli vertici.

Prima dell'avvio delle misurazioni deve essere eseguita una prova di livellazione.

Prima della misurazione occorre controllare e rettificare le livelle delle stadi.

Controllo delle piastre (DOPO la rettifica delle livelle) all'inizio e alla fine della misurazione: viene misurato un percorso di livellazione mediante 8 punti marginali e un punto centrale (=punto iniziale = punto finale) della piastra.

Qualora una parte della piastra dovesse discostare più di 0,1mm dal punto centrale (calcolato in media), tale stadia non deve utilizzata. L'avvenuto controllo va documentato.

Tutte le verifiche indicate devono essere eseguite e la relativa documentazione deve essere consegnata all'affidatario prima dell'inizio di misurazione.

## Auswertung Präzisionsnivellement

Die gemessenen und im Feld geprüften Daten sind zunächst einem Stationsausgleich zu unterziehen, um ausgeglichene Höhenunterschiede zwischen den einzelnen Lattenaufstellungen zu erhalten.

Die endgültigen Höhen der neuen Festpunkte sind mittels vermittelnden Höhenausgleich unter Anschluss an die vorhandenen Festpunkte des BBT-Netzes zu berechnen.

Unter Berücksichtigung aller Beobachtungen, wird für jeden Bereich des Detailnetzes ein Ausgleich berechnet. Dabei handelt es sich um einen freien Ausgleich (mit kleinstem Zwang), der dadurch bestimmt wird, dass die Höhe eines

## Calcolo della livellazione di precisione

I dati misurati e verificati in campagna devono essere sottoposti, innanzitutto, a una compensazione della stazione in modo da ottenere dislivelli compensati tra i singoli posizionamenti delle stadi.

Le quote definitive dei nuovi vertici devono essere calcolate mediante una compensazione altimetrica mediata e collegata agli esistenti vertici della rete BBT.

Dovrà essere eseguita una compensazione considerando tutte le osservazioni in un unico blocco, per ciascuna delle aree di rilievo (portali e depositi); tale compensazione dovrà essere di tipo intrinseco (a minimi vincoli), effettuata tenendo

einzigem dem Rahmennetz zugehörigen Festpunktes festgehalten wird.

Auf diese Art und Weise werden die Höhen der Netzpunkte bereits in das Höhensystem des Projekts annähernd eingegliedert und es wird eine Evaluierung des Unterschiedes zwischen den intern ausgeglichenen Höhen und den Werten der Punktbeschreibung für all die übrigen Punkte des Rahmennetzes ermöglicht.

Der interne Ausgleich ermöglicht eine Beurteilung:

- über das Fehlen grober Fehler und über die Qualität der Messungen mittels Analyse der Restabweichungen und deren statistisch relevanten Funktionen (standardisierte Restabweichungen);
- über die erreichte Genauigkeit in der Festlegung der Höhen, mittels Analyse der mittleren quadratischen Abweichung (rms)

Der AN muss das Ergebnis des internen Ausgleichs samt folgenden Punkten vorlegen:

- die Restabweichungen des Ausgleichs und deren standardisierter Wert
- die mittlere quadratische Abweichung der intern ausgeglichenen Höhen
- die mittlere quadratische Abweichung des Höhenunterschiedes zwischen den durch Messungen verbundenen Festpunkten.

Die Messungen, deren Restabweichungen gemäß den statistischen Kriterien nicht annehmbar erscheinen, werden von der Berechnung ausgeschlossen und, falls für das Netz unentbehrlich, wiederholt

#### **4.4.2 Messinstrumente**

Sämtliche verwendeten Messinstrumente müssen selbstregistrierend und nachweislich für den Einsatz bei Tunnel- und Stollenvortrieben geeignet sein. Insbesondere betrifft dies die Einwirkungen von Staub- und Spritzwasser.

Weiters ist in ausreichendem Umfang das erforderliche Zubehör, wie z.B. Batterien, Ladegeräte, Stative, sowie Werkzeuge zur Reparatur und Wartung der Ausrüstung, sofern dies nicht durch Fachfirmen erfolgen muss, vorzuhalten.

Die Ausrüstung ist ständig auf ihre Funktionstüchtigkeit zu überprüfen und regelmäßig zu kalibrieren. Entsprechende

fixiert die Quote eines einzigen Caposaldo, der der Netzstruktur zugeordnet ist.

In diesem Sinne werden die Höhen der Netzpunkte bereits in das Höhensystem des Projekts annähernd eingegliedert und es wird eine Evaluierung des Unterschiedes zwischen den intern ausgeglichenen Höhen und den Werten der Punktbeschreibung für all die übrigen Punkte des Rahmennetzes ermöglicht.

Die interne Ausgleichung ermöglicht eine Beurteilung:

- die Abwesenheit von groben Fehlern und die Qualität der Messungen mittels Analyse der Restabweichungen und deren statistisch relevanten Funktionen (standardisierte Restabweichungen);
- die erreichte Genauigkeit in der Festlegung der Höhen, mittels Analyse der mittleren quadratischen Abweichung (rms)

Der AN muss das Ergebnis des internen Ausgleichs samt folgenden Punkten vorlegen:

- die Restabweichungen des Ausgleichs und deren standardisierter Wert
- die mittlere quadratische Abweichung der intern ausgeglichenen Höhen
- die mittlere quadratische Abweichung des Höhenunterschiedes zwischen den durch Messungen verbundenen Festpunkten.

Die Messungen, deren Restabweichungen gemäß den statistischen Kriterien nicht annehmbar erscheinen, werden von der Berechnung ausgeschlossen und, falls für das Netz unentbehrlich, wiederholt

#### **4.4.2 Strumenti di misurazione**

Tutti gli strumenti utilizzati devono essere autoregistranti e dimostrabilmente adatti all'impiego per avanzamenti di gallerie e cunicoli. Ciò vale in particolare per gli influssi di polvere e gli spruzzi d'acqua.

Inoltre, deve essere disponibile un numero sufficiente di accessori necessari, come p.es. batterie, carica-batterie, cavalletti nonché attrezzi per la riparazione e la manutenzione dell'apparecchiatura qualora ciò non debba essere eseguito da ditte specializzate.

L'attrezzatura deve essere costantemente verificata in riferimento al suo buon funzionamento ed essere

Überprüfungs- und Kalibrierungsnachweise sind auf Verlangen der BBT vorzulegen. Im Falle von Ausfällen oder Servicearbeiten sind gleichwertige Ersatzgeräte zur Verfügung zu stellen.

Die eingesetzten Fahrzeuge müssen für den Baustellenbetrieb und das Einfahren in die Tunnel bis in den Vortriebsbereich geeignet sein und Vorrichtungen enthalten, mit denen der schadlose Transport der erforderlichen Messgeräteausrüstung sichergestellt wird.

Folgende technische Mindestkriterien gelten für geodätische Instrumente:

**Automatische Totalstationen:**

Winkelmessung (Hz/V) mit einer Genauigkeit gemäß ISO-Norm 17123-3 von 1,5 cc

Entfernungsmessung gemäß ISO-Norm 17124-4 von 1mm + 1ppm

Kalibrierungsnachweis der Winkel- und Distanzmessung mit Prisma gemäß ISO 17123-3-4

**Digitales Präzisionsnivellier:**

Messung mit Invarlatte mit Strichcode, mit einer Genauigkeit gemäß ISO 17123-2 von 0,3 mm (Standardabweichung auf 1 km Doppelnivellement)

**Kreiseltheodolit**

Messungen müssen die Bestimmung des resultierenden Azimutes mit einer Genauigkeit von +/- 10cc ermöglichen

**GNSS Empfänger:**

Zweifrequenz-GPS mit Aufnahme der ganzen Wellenlänge beider Frequenzen L1 und L2

Lage sLG = +/- 1.5 mm

Höhe sHG = +/- 3 mm

Angaben für Lage und Höhe beziehen sich auf Post-Processing-Auswertung von Zweifrequenz-Phasenbeobachtungen mit ausreichend langen Beobachtungszeiten.

**Schachtlotung**

Die erforderliche Messgenauigkeit beträgt:

Schachthöhenablotung: sH= 1mm+2mm

regelmäßig kalibriert. I. jeweiligen attestierten von verifizierung und kalibrierung müssen sein auf richtung von BBT. In fall von apparatur ausser gebrauch oder unbrauchbar durch wegen von interventionen von unterstützung, diese ist zu ersetzen mit apparaturen äquivalenten.

I mezzi impiegati devono essere adatti all'utilizzo in cantiere e per entrare in galleria fino all'area di scavo nonché essere dotati di dispositivi che garantiscano il trasporto sicuro della strumentazione necessaria.

Per gli strumenti geodetici sono validi i seguenti criteri tecnici minimi:

**Stazioni totali automatiche:**

Precisione letture angolari(Hz/V) a norma ISO 17123-3 = 1,5 cc

Precisione misura delle distanze a norma ISO 17123-4= 1 mm + 1 ppm

Certificato di calibrazione della precisione angolare e della misura della distanza con prisma a norma ISO 17123-3-4

**Livelli digitali elettronici di alta precisione:**

Precisione con stadia invar con codice a barre, a norma ISO 17123-2, = 0,3 mm (deviazione standard per 1 Km di livellazione doppia)

**Giroteodolite**

Le misurazioni devono consentire la determinazione dell'azimut risultante con una precisione di +/- 10cc.

**Ricevitori GNSS:**

GPS a due frequenze con ricezione della lunghezza d'onda completa di tutte e due le frequenze L1 e L2

Posizione scostamento standard planimetrico = +/- 1.5 mm

Quota scostamento standard altimetrico = +/- 3 mm

Le indicazioni plano-altimetriche si riferiscono alla restituzione post-processing delle osservazioni di fase a due frequenze con sufficienti durate dell'osservazione.

**Messa a piombo di pozzi**

La necessaria precisione di misura è:

Messa a piombo di pozzi altimetrica: scostamento standard



Schachtlageablotung:  $sL = 3\text{mm}/100\text{m}$

Schadensrisiko:

Sowohl das Risiko für eine Beschädigung der Messinstrumentenausrüstung als auch das Risiko für eine Beschädigung des Fahrzeugparks während des gesamten Leistungszeitraumes trägt der AN.

quota =  $1\text{mm}+2\text{mm}$

Messa a piombo di pozzi planimetrica: scostamento standard planimetrico =  $3\text{mm}/100\text{m}$

Rischio danni:

Durante il periodo di esecuzione della prestazione sia il rischio di danni alla strumentazione di misura che il rischio di danni al parco macchine è a carico dell'affidatario.

#### **4.4.3 Messdokumentation**

Über sämtliche Vermessungs- und Vorbereitungsarbeiten sind schriftliche Dokumentationen in Form von Tagesberichten zu führen. Diese Unterlagen dienen, unter anderem, auch dem Nachweis für die durchgeführten Leistungen und sind den entsprechenden Rechnungen beizufügen.

Die Tagesberichte haben zu beinhalten:

- Datum, Uhrzeit von Beginn und Ende der Arbeiten
- Teammitglieder
- Wetter
- Vermessungsbereich
- Instrumentenparameter
- Prüfung der Instrumente und des Zubehörs
- Datensicherung
- Messdatenfiles
- Sonstige Ereignisse und Umstände

#### **4.4.4 Ergebnisse**

Die Ergebnisse der Auswertung beinhalten Plausibilitätstests und umfangreiche Genauigkeitsangaben.

Abzugeben ist ein technischer Bericht mit folgendem Mindestinhalt:

- Originalmessdatenfiles (Rohdaten) und Feldbücher
- Zeitraum und Umfang der Messung
- Verwendetes Instrumentarium,

#### **4.4.3 Documenti di misura**

Tutti i lavori di rilevamento e di preparazione devono essere documentati in maniera scritta in forma di rapporti giornalieri. Questa documentazione serve, tra l'altro, anche come attestazione per le prestazioni effettuate e va allegata alle relative fatture.

I rapporti giornalieri devono contenere almeno i seguenti punti:

- La data, l'ora dell'inizio e della fine dei lavori
- I componenti della squadra(di misura)
- Condizioni meteo
- La zona del rilievo
- I parametri della strumentazione
- La verifica degli strumenti e degli accessori
- Il salvataggio dei dati
- File dei dati di misurazione
- Altri avvenimenti e circostanze

#### **4.4.4 Risultati**

I risultati della restituzione comprendono delle prove di plausibilità e esaustive indicazioni sulla precisione.

Si dovrà consegnare una relazione tecnica con i seguenti contenuti minimi:

- File di registrazione dei dati grezzi e libretti di campagna
- Periodo e entità delle misurazioni
- Strumentazione utilizzata, schema di osservazione,

Beobachtungsschema, Polygonpunkte

- Netzübersicht
- Besonderheiten der Messung und Auswertung
- Angabe und Interpretation der maximalen Differenzwerte zu den Projektkoordinaten/-höhen
- Empfehlung für die weitere Verwendung der Resultate

punti poligonal

- Panoramica di rete
- Caratteristiche particolari delle misurazioni e della restituzione
- Indicazione e interpretazione dei valori di differenza massima rispetto alle coordinate e le quote di progetto
- Raccomandazione per l'ulteriore utilizzo dei risultati

Ergebnisse:

- Resultierende Koordinaten und Höhen der Polygonpunkte
- Resultierende Genauigkeit der Koordinaten und Höhen (mittlere Fehler und Angaben mit 95% Irrtumswahrscheinlichkeit)
- Vergleich mit den verwendeten Projektkoordinaten/-höhen
- Vergleich mit den Koordinaten der Bauvermessung
- Vergleich mit der Simulationsrechnung der BBT
- Grafische Darstellung des Polygonnetzes mit Fehlerellipsen
- Bei Durchschlagsmessungen eine komplette Neuberechnung des geschlossenen Polygonnetzes unter Einbeziehung sämtlicher Messungen

Der technische Bericht wird der BBT-SE/ÖBA/Projektkoordination-AG und der bauausführenden Vermessung übergeben. Die Entscheidung hinsichtlich der Verwendung der Ergebnisse wird der bauausführenden Firma freigestellt.

#### 4.5 OBERTÄGIGE MESSUNGEN

Vor Beginn der Hauptkontrollmessungen und unmittelbar nach Auftragsvergabe sind folgende Leistungen durchzuführen (s. Teil M: „Übersichtslageplan\_obertägige Messungen“):

- Obertägiges Präzisionsnivellement vom Brenner nach Neustift bei Brixen

Risultati:

- Coordinate e quote dei punti di poligonale risultanti
- precisione risultante delle coordinate e delle quote (errore medio e indicazioni con una probabilità di errore del 95%)
- raffronto con le coordinate e quote di progetto utilizzate
- raffronto con le coordinate misurate dall'impresa costruttrice
- raffronto con il calcolo di simulazione di BBT
- rappresentazione grafica della rete poligonale con ellissi d'errore
- per i rilievi dei punti di rottura del diaframma un calcolo nuovo della rete poligonale chiusa tenendo conto di tutte le misurazioni

La relazione tecnica verrà consegnata a BBT/DL/Coordinamento di progetto del committente e all'impresa esecutrice dei lavori e dei rilievi. L'impresa esecutrice potrà prendere liberamente la decisione su come utilizzare i risultati ottenuti.

#### 4.5 MISURE IN SUPERFICIE

Prima dell'avvio dei rilievi di controllo principale e immediatamente dopo l'affidamento dell'incarico devono essere eseguite le seguenti prestazioni (vedi sezione M: „Corografia\_Misure in superficie“): :

- Livellazione di precisione in superficie dal Brennero a Novacella presso Bressanone

- obertägige Netzmessungen mit GNSS und Tachymeter zur Verknüpfung der Netze Wolf (Österreich) und Maultal / Aicha (I) (zweimal während der Vertragslaufzeit durchzuführen)
- Unterirdische Netzmessung mit Kreiselsazimutmessungen des Tunnelabschnittes Aicha- Maultal

- Misurazioni della rete in superficie mediante GNSS e tachimetro ai fini del collegamento delle reti Wolf (Austria) e Maultal / Aicha (Italia) (da eseguire due volte nel corso della durata del contratto)
- Misurazione della rete in sotterraneo con supporto di misurazioni azimutali giroscopiche del tratto di galleria Aicha-Maultal

Vor Beginn der Messungen ist ein Messkonzept auszuarbeiten, welches der BBT SE zur Genehmigung vorzulegen ist. ( pos 02 02 101 )

Prima dell'inizio dei rilevamenti si dovrà elaborare un programma di misurazioni ( voce 02 02 101 )che andrà sottoposto all'approvazione di BBT SE.

#### **4.5.1 Obertägiges Präzisionsnivellement vom Brenner nach Neustift bei Brixen**

#### **4.5.1 Livellazione di precisione in superficie dal Brennero a Novacella presso Bressanone**

Der 2001 gemessene Nivellementweg vom Brenner (HP 40739) nach Neustift bei Brixen soll wiederholt gemessen werden.

La misurazione del percorso di livellazione dal Brennero (caposaldo 40739) a Novacella presso Bressanone deve essere ripetuta.

In das Nivellement sind zusätzlich 17 Punkte der Portalnetze in Aicha, Maultal und bei der Eisackunterquerung mitzumessen.

Nell'ambito della livellazione devono essere misurati ulteriori 17 punti delle reti di portale ad Aicha, Maultal e presso il sottoattraversamento dell'Isarco.

Die beim Brenner Basistunnel verwendeten Höhen sind orthometrischen Höhen im europäischen Bezugssystem UELN.

Le quote utilizzate presso la Galleria di Base del Brennero sono quote ortometriche del sistema di riferimento europeo UELN.

Aus den vom AN über ein geometrisches Präzisionsnivellement gemessenen Höhenunterschiede werden vom BEV (Bundesamt für Eich und Vermessungswesen) geopotentiellen Koten und die davon abgeleiteten orthometrischen Höhen berechnet.

Sulla base dei dislivelli misurati dall'affidatario mediante una livellazione di precisione geometrica il BEV (ente federale di calibratura e topografia) calcola le quote geopotenziali e le quote ortometriche da esse dedotte.

Die vom BEV gelieferten orthometrischen Höhen sind vom AN in die bestehenden Punktopographien zu übernehmen und für neu stabilisierte Festpunkte neue Punktopographien zu erstellen.

Le quote ortometriche fornite dal BEV devono essere inserite dall'affidatario nelle esistenti monografie dei punti; per i vertici stabilizzati ex novo devono essere realizzate nuove monografie dei punti.

Für die Durchführung des Präzisionsnivellements gelten die Bestimmung des Kapitels 4.3.5.

Per l'esecuzione delle livellazioni di precisione si applicano le disposizioni della sezione 4.3.5.

Zur schnelleren Abwicklung der Arbeit, muss das Nivellement mit zwei gleichzeitig arbeitenden Messteams, bestehend aus je zwei Personen abgewickelt werden.

Al fine velocizzare l'esecuzione delle attività, la livellazione deve essere eseguita da due squadre di misurazione che lavorano contemporaneamente, ciascuna costituita da due persone.

Die Abrechnung der einfachen Nivellementlänge erfolgt über die Pos. 02-02-102.

La contabilizzazione della lunghezza semplice della livellazione avviene con la voce 02-02-102.

Die Abgabe für das BEV erfolgt in analoger und digitaler Form und umfasst folgenden Mindestinhalt:

La consegna al BEV è prevista sia in forma cartacea che digitale e comprende il contenuto minimo di seguito indicato:

- gemessenen Höhenunterschiede zwischen 2

- i dislivelli misurati tra 2 punti finali (numeri/nomi dei

Endpunkten (eindeutig zuordenbare Punktnummern/Namen), gemittelt zwischen der Hin- und Rückmessung (geschlossene Schleife, siehe 4.2.1) Abgabe auch in Form eines xls- File.

- In der Auswertung sind die Parameter Lattenmeter, Temperaturkoeffizient und Temperatur zu berücksichtigen, nicht jedoch die Anbringung der automatischen Krümmungskorrekturen.
- Messweg in Meter zwischen zwei Endpunkten
- Der Messverlauf muss gut dokumentiert und nachvollziehbar sein
- Sämtliche Tagesberichte und Kalibrierungsprotokolle inklusive der digitalen Tagesmessfiles
- Punktskizzen
- Netzbild
- Anzahl der Stände pro Messstrecke
- Differenz zwischen Hin- und Rückmessung zweier Endpunkte

punti chiaramente attribuibili), calcolando la media tra la misurazione in andata e quella in ritorno (percorso chiuso, vedi 4.2.1); consegna anche sotto forma di un file in formato xls.

- Nella restituzione va tenuto conto dei parametri stadia metrica, coefficiente di temperatura e temperatura, si rinuncia però alla correzione automatica della curvatura.
- Percorso di misurazione in metri tra due punti finali
- L'andamento della misurazione deve essere ben documentato e comprensibile.
- Tutte le relazioni giornaliere ed i protocolli di calibratura compresi i file digitali delle misurazioni giornaliere
- Schizzi dei punti
- Illustrazione di rete
- Numero di collocazione degli strumenti per percorso di misurazione
- Differenza tra misurazione in andata e quella in ritorno di due punti finali

Für die Abgabe sind folgende Leistungen zu berücksichtigen:

Verfassen eines Technischen Berichtes mit folgenden Mindestinhalten:

- Dokumentation der Messungen, Auswertungen und Ergebnisse
- Aktualisierung der vorhandenen Topografien der betroffenen BBT Festpunkte mit den neu bestimmten Höhen
- Topografien der im Zuge der Messungen neu gesetzten Höhenbolzen
- Topografien der verwendeten amtlichen Höhenfestpunkte, die nicht schon von der BBT übergeben wurden
- Auflistung der gemessenen Höhenunterschiede
- Berechnungsprotokoll mit Genauigkeitsnachweis
- Vergleichende Darstellung der Ergebnisse mit vorangegangenen Messergebnissen
- Messdaten

Per la consegna vanno considerate le seguenti prestazioni:

Elaborazione di una relazione tecnica avente quantomeno i seguenti contenuti:

- Documentazione delle misurazioni, valutazioni e risultati
- Attualizzazione delle monografie esistenti dei capisaldi BBT interessati con le quote nuove
- Monografie dei perni posati ex novo nel corso delle misurazioni
- Monografie dei capisaldi ufficiali utilizzati che non siano ancora stati consegnati da BBT
- Elenco dei dislivelli rilevati
- Verbale di calcolo con attestazione della precisione
- Rappresentazione comparativa dei risultati con i risultati di misurazioni precedenti
- Dati di misura

- Nachweis des Nivellementweges
- Planliche Darstellung der gemessenen Punkte und des Nivellementweges
- Lieferung der Unterlagen nach Freigabe durch die BBT in digitaler und analoger Form (2fache Ausfertigung)

- Attestazione del percorso della livellazione
- Rappresentazione grafica dei capisaldi misurati e del percorso di livellazione
- Fornitura della documentazione previa approvazione a cura di BBT in forma digitale ed analogica (duplice copia)

#### 4.5.2 Obertägige Netzmessung mit GNSS und Tachymeter zur Verknüpfung der Netze Wolf (Ö) und Mauls/ Aicha (I)

Die Portalnetze Wolf, Mauls und Aicha sind mittels GNSS Messung über Rahmenfestpunkte des BBT Grundlagennetz neu zu bestimmen.

Die GNSS-Messungen sind unter Einhaltung der Spezifikationen gem. Absatz 4.4. durchzuführen.

Die Anzahl der mit GNSS zu messenden Festpunkte teilt sich folgendermaßen auf:

- 17 Rahmennetzpunkte
- 3 Festpunkte in Aicha
- 5 Festpunkte im Baulos Eisackunterquerung
- 10 Festpunkte in Wolf
- 6 Festpunkte in Mauls
- 5 Festpunkte in Ampass
- 7 Festpunkte in Ahrental
- 5 Festpunkte in Sillschlucht

Es handelt sich hierbei um eine ungefähre und nicht verbindliche Zahlenangabe.

Die einzelnen Portalnetze sind mittels GNSS-Messungen zusätzlich in sich miteinander zu verknüpfen. Zudem werden in den Netzportalen trigonometrische Messungen implementiert (elektronischer Theodolit). Das trigonometrische Portalnetz ist über eine frei vermittelnde Ausgleichung auf das homogene GNSS Netz aufzutransformieren.

Die Vergütung erfolgt mit den Pos. 02-01-103 und 02-01-104 im Teil H2.2 nach tatsächlich gemessenen Punkten ohne Hilfspunkte, wie z.B. Exzenter.

Die trigonometrischen Lage-/Höhenmessungen

#### 4.5.2 Misurazione della rete in superficie mediante GNSS e tacheometro ai fini del collegamento delle reti Wolf (A) e Mules / Aica (I)

Reti di portale Wolf, Mules ed Aica devono essere definite ex novo mediante misurazione GNSS attraverso i vertici quadro della rete di base BBT.

I rilievi GNSS devono essere eseguiti rispettando le specifiche di cui al par. 4.4.

Il numero di vertici che devono essere misurati mediante GNSS si suddivide nel modo seguente:

- 17 punti rete quadro
- 3 vertici ad Aica
- 5 vertici nel lotto di costruzione sottoattraversamento dell'Isarco
- 10 vertici a Wolf
- 6 vertici a Mules
- 5 verici ad Ampass
- 7 vertici ad Ahrental
- 5 vertici nella Gola del Sill

Tale numero è da considerarsi indicativo e non vincolante.

Le singole reti di portale devono inoltre essere collegate tra loro mediante misurazioni con GNSS. Inoltre nelle reti di portale saranno impolementate misurazioni trigonometriche (teodolite elettronico). La rete trigonometrica del portale deve essere trasformata sulla rete GNSS omogenea mediante compensazione libera mediata.

La compensazione avviene sulla base delle voci 02-01-103 e 02-01-104 della sezione H2.2 e sulla base dei punti effettivamente misurati senza punti ausiliari, come ad es. punti eccentrici.

Le misurazioni trigonometriche plano-altimetriche (teodolite

(elektronischer Theodolit) sind unter Einhaltung der Spezifikationen gem. Absatz 4.4.1 durchzuführen.

Der (ausführliche) technische Bericht mit den Anforderungen laut Abschnitt 3.7.1 gehört zu den im Leistungsbild enthaltenen Tätigkeiten (Absatz 4.1).

#### 4.5.3 Unterirdische Netzmessung mit Kreiselazimutmessungen des Tunnelabschnittes Aicha- Mault

Nach Vorliegen der endgültigen Lage- und Höhenkoordinaten der obertägigen Festpunkte ist der Tunnelabschnitt von Aicha über den EKS zum Zugangstunnel Mault bis zum Portal Mault mit Kreiselazimutmessungen neu zu messen und auszugleichen.

Die Vergütung erfolgt mit den Positionen der OG 01.

elektronico) devono essere eseguiti rispettando le specifiche di cui al par. 4.4.1.

La relazione tecnica (di tipo Puntuale) con i requisiti di cui alla sezione 3.7.1 rientra fra le attività comprese nelle Prestazioni Quadro (par.4.1).

#### 4.5.3 Misurazione della rete in sotterraneo mediante misurazioni azimutali con giroscopio del tratto di galleria Aicha-Mault

Non appena saranno disponibili le coordinate planimetriche definitive relative ai vertici in superficie si dovrà misurare ex novo e compensare il tratto di galleria da Aicha, attraverso il cunicolo esplorativo verso la galleria di accesso Mault, fino al portale di Mault eseguendo misurazioni azimutali con giroscopio.

La compensazione avviene sulla base delle voci del gruppo superiore OG 01.

## 5 SICHERHEIT DES ARBEITSBEREICHES

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, vor Beginn der Arbeiten einen Maßnahmenplan für die physische Sicherheit der Arbeiter zu erstellen (Gemäß § 17 und 28 der italienischen Gesetzesverordnung D.Lgs 81/2008).

Gemäß § 26 der italienischen Gesetzesverordnung D.Lgs 81/2008 müssen nachfolgende Informationen über spezifische bestehende Risiken im Arbeitsumfeld vorgelegt werden. Die Arbeiten werden längs der Eisenbahnlinie, entlang der Strecke und in den Tunnels, und im Bahnhofsareal durchgeführt, und sind folgenden Risiken ausgesetzt:

- von Zügen oder Wägen überfahren werden (Höchstgeschwindigkeit der Züge 50km/h);
- Stöße, Quetschungen, Hautabschürfungen, Kollisionen durch Fahrzeuge und/oder Arbeitsmaschinen;
- Ausrutschungen, Fallen Stürze auf Böden außerhalb des Baustellenbereiches;
- Zufälliger Kontakt und Mitgeschliffenwerden auf dem Förderband für Ausbruchsmaterial;
- Sturz von Brücken und in Böschungen;

## 5 SICUREZZA DELL'AMBIENTE DI LAVORO

L'appaltatore ha l'obbligo di redigere, prima dell'inizio dei lavori, il Piano operativo delle misure di sicurezza fisica dei lavoratori (P.O.S. artt. 17 e 28 D.Lgs. 81/2008).

Ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. 81/2008, si forniscono le seguenti informazioni sui rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui si svolgeranno i lavori. I lavori si svolgeranno lungo la sede viarie (SS12), nei piazzali di cantiere ed in galleria, con il rischio di:

- Investimento da treni materiale e carrelli (velocità massima dei convogli 50km/h);
- urti, schiacciamenti, abrasioni, investimento da parte di automezzi e/o macchine operatrici;
- scivolamenti, cadute a terra, inciampo su terreni sconnessi dell'area di cantiere;
- Contatto accidentale e trascinamento con nastro trasportatore del materiale di scavo;
- cadute dalla sede stradale in corrispondenza di ponti e scarpate;

- Rutschen, Fallen, Stürzen auf schmale und zerrütteten Wegen entlang der Baustraßen

Außerdem muss für die an den Straßen durchgeführten Arbeiten die Straßenverkehrsordnung eingehalten werden. Insbesondere sind die Risiken, die von Verkehrsfahrzeugen ausgehen, zu berücksichtigen.

Erst nach Vorliegen der Genehmigung des SKA (Sicherheitskoordinator in der Ausführungsphase) der entsprechenden Baustelle, welcher den AN über sämtliche, zu diesem Zeitpunkt auf der Baustelle vorhandenen Risiken informiert, darf dieser mit den Vermessungsarbeiten innerhalb der BBT-Baustellenbereiche beginnen.

- scivolamenti, cadute a terra, inciampo su sentieri ridotti e dissestati lungo la viabilità del cantiere.

Inoltre per i lavori che si svolgeranno sulle strade si dovranno rispettare le norme previste dal codice della strada e si dovrà in particolare fare attenzione al rischio d'investimenti da parte di automezzi.

L'affidatario potrà iniziare i lavori di rilievo all'interno delle aree di ogni cantiere di BBT SE solamente dopo aver ricevuto il benestare da parte del CSE (coordinatore della sicurezza in fase di esercizio) del relativo cantiere che lo informerà su tutti i rischi presenti in quel momento nel cantiere stesso.

## **6 NEBENKOSTEN**

Zusätzliche Nebenkosten, die in der Leistungsbeschreibung nicht beschrieben sind, werden nur dann gesondert vergütet, wenn sie nachfolgend angeführt sind.

### **6.1 OPTIONALE LEISTUNGEN- "REGIELEISTUNGEN"**

Siehe Teil H 2.2/ Pos. 03 01 101, 102, 103

Die gegenständliche Ausschreibung beinhaltet sowohl Leistungen die jedenfalls zur Ausführung gelangen, als auch die optionale Leistungen "Regieleistungen", welche nur bei Zweckmäßigkeit durch die BBT abgerufen werden. Der Umfang der optional zu erbringenden Leistungen ist im Teil H 2.2 beschrieben.

Für Regieleistungen sind Optionsrechte für die BBT SE eingeräumt.

Die BBT SE ist berechtigt, ihre Optionsrechte auch nur teilweise wahrzunehmen.

Wenn die BBT SE ihre Optionsrechte schriftlich wahrnimmt, so ist der Auftragnehmer verpflichtet, diese Leistungen zu den Bestimmungen des gegenständlichen Vertrages auszuführen.

Der AN hat keinen Anspruch auf Abruf der vorgesehenen Optionsrechte.

Erfolgt jedoch ein fristgerechter Abruf des Optionsrechtes für die BBT SE vorgesehen Positionen, so hat er diese Leistungen zu den Bedingungen seines Angebotes und den Bedingungen dieses Dienstleistungsvertrages zu erbringen.

## **6 COSTI ACCESSORI**

Gli oneri accessori aggiuntivi non descritti nella descrizione della prestazione vengono compensati solo se indicati di seguito.

### **6.1 PRESTAZIONI OPZIONALI " PRESTAZIONI IN ECONOMIA"**

Vedi Sez. H2.2 / voci di tariffa 03 01 101, 102, 103

Il presente bando di gara comprende sia prestazioni da eseguire in ogni caso sia "prestazioni in economia" opzionali che saranno richieste da BBT solo in caso di necessità. L'entità e la durata delle prestazioni opzionali è descritta nella sezione H.2.2.

Per le prestazioni in economia vengono concessi a BBT SE i diritti di opzione.

BBT SE può esercitare i propri diritti di opzione anche solo in parte.

Nel caso in cui BBT SE eserciti per iscritto i propri diritti di opzione, l'affidatario è obbligato ad eseguire le prestazioni nel rispetto delle disposizioni del presente contratto.

L'affidatario non ha alcun diritto a richiedere l'esercizio dei diritti di opzione previsti.

Tuttavia, in caso di richiesta del diritto di opzione entro i termini per le voci previste di BBT SE, l'affidatario deve eseguire le prestazioni richieste in base alle condizioni indicate nella sua offerta e definite nel presente contratto di

servizi.

Aus dem Umstand, dass die BBT SE die vorgesehenen Optionsrechte nicht oder nicht vollständig in Anspruch nimmt, erwachsen dem AN keinerlei Ansprüche gegen die BBT SE.

Il fatto che BBT SE non eserciti o eserciti solo in parte i diritti di opzione previsti, non costituisce alcuna base per eventuali pretese da parte dell'affidatario nei confronti di BBT SE.