

Gemeinden Cham und Hünenberg

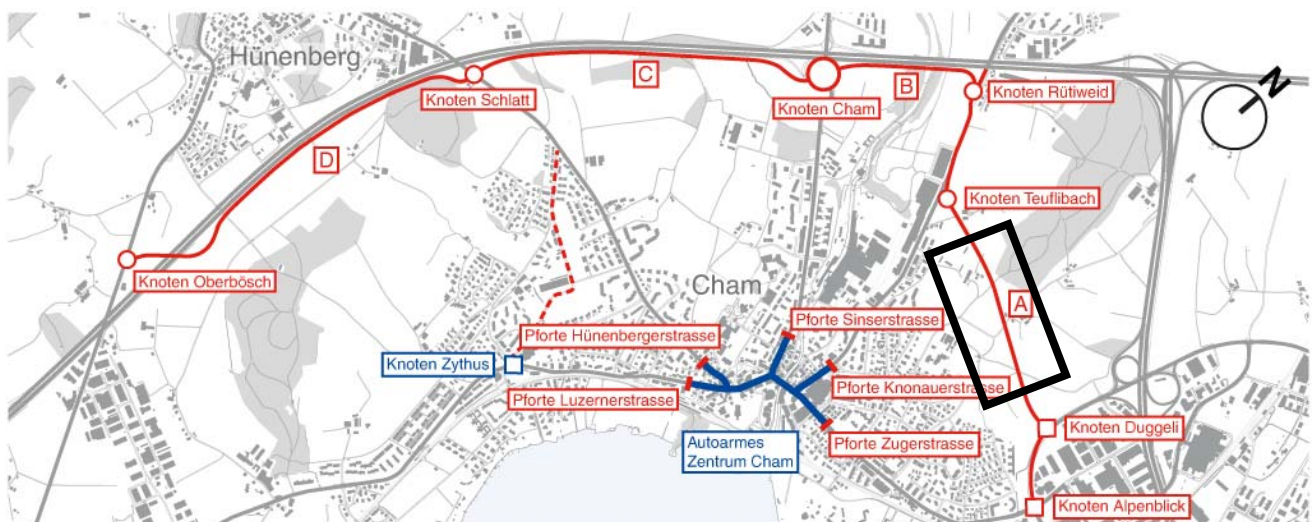
Umfahrung Cham - Hünenberg (UCH)

Abschnitt: A (Knoten Teuflibach – Knoten Alpenblick)

Teilstrecke: Tunnel Städtlerwald

BW Nr. 442.01

Bau- und Auflageprojekt Nutzungsvereinbarung



Der Kantonsingenieur:

Dok. Nr. TU.002
Datum: 30.09.2014 / MFue
Rev.:
Visum: 30.09.2014 / MFue

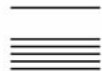
Auftrags-Nr.: 10N00089

Planer:



Amberg Engineering AG, Rheinstrasse 4, 7320 Sargans

Bauherr: Tiefbauamt des Kantons Zug, Aabachstrasse 5, 6300 Zug, Tel. 041 / 728 53 30



Änderungsverzeichnis Version

Nr.	Datum	Inhalt	Visum Bauherrschaft
1.	10.07.2014	Löschwasserleitung in SISTO, Portalstation SISTO anpassen	
2.	25.08.2014	Löschwasserleitung Tunnel, SISTO ändern von 150 auf 125 mm	
3.	30.12.2014	Anpassung gem. Vernehmlassung, Sitzung 02.10.2014, Prüfbericht	
4.			
5.			

Inhalt	Seite
1. ALLGEMEINE ZIELE FÜR DIE NUTZUNG DES BAUWERKES	5
1.1. Zweck und Geltungsbereich	5
1.1.1. Zweck	5
1.1.2. Geltungsbereich	5
1.2. Nutzungsziele	5
1.3. Verkehrsart und vereinbarte Nutzung des Tunnels	6
1.4. Vereinbarte Nutzung des Notausgangs	8
1.5. Verkehrsmengen	8
1.6. Über- oder Unterführung von Flüssen, Wildbächen, Verkehrswegen u.a.	8
1.7. Nutzung unter bzw. über dem Tunnel	8
1.8. Geplante Nutzungsdauer für das Bauwerk und die verschiedenen Bauteile	9
1.9. Sonstige Nutzungen	9
2. UMFELD UND DRITTANFORDERUNGEN	10
2.1. Geologische und hydrogeologische Situation	10
2.2. Umweltschutzmassnahmen	10
2.2.1. Natur- und Landschaftschutz	10
2.2.2. Oberflächengewässer	10
2.2.3. Grundwasser	10
2.2.4. Quellen	10
2.2.5. Altlasten / Belastete Standorte	11
2.2.6. Chromat und Kohlenwasserstoffe sowie Nitrit und Ammonium	11
2.2.7. Boden	11
2.3. Lärmschutzanforderungen	11
2.4. Erschütterungen	11
2.5. Deformationen an Bauwerken Dritter	11
2.6. Dichtigkeit	11
2.7. Durchführung von Leitungen und Kabeln	12
2.8. Verkehr	12
3. BEDÜRFNISSE DES BETRIEBES UND DES UNTERHALTES	13
3.1. Sicherheitseinrichtungen Tunnel	13
3.2. Entwässerungsanlagen	14
3.3. Lichtraumreserve für spätere Reprofilierung	14
3.4. Betriebszentrale	15
3.5. Kabelrohranlagen, Kabelschächte und Kabelaufstiege	15
3.6. Verkehrsführung während künftigen Inspektionen und Instandsetzungsarbeiten	16
3.7. Besondere Ausrüstungen	16
3.8. Mess- oder Steuereinrichtungen	16
3.9. Erdung	16
4. BESONDERE VORGABEN DES KANTONS	17
5. SCHUTZZIELE UND SONDERRISIKEN	18
5.1. Schutzziele	18
5.1.1. Ausfall von einzelnen Bauwerksteilen	18
5.1.2. Erdbeben	18
5.1.3. Brand	18
5.1.4. Anprall	18
5.2. Sonderrisiken	18
6. NORMBEZOGENE BESTIMMUNGEN / PROJEKTGRUNDLAGEN	19
6.1. Normen, Richtlinien, Weisungen, Gesetze	19
6.2. Spezifische Projektgrundlagen	20
6.3. Anforderung für die Rissbeschränkung	21
6.4. Erdbebenzone und Bauwerksklasse für die Erdbebeneinwirkungen	21

6.5.	Philosophie Statik Tunnelgewölbe	21
7.	UNTERSCHRIFTEN	21

1. Allgemeine Ziele für die Nutzung des Bauwerkes

1.1. Zweck und Geltungsbereich

1.1.1. Zweck

Die **Nutzungsvereinbarung**¹ wird aufgrund eines Dialoges zwischen dem Projektverfasser und dem Bauherrn erstellt. Der Stand der NV wird zusammen erarbeitet und sowohl vom Projektverfasser als auch vom Bauherrn signiert.

In der NV sind die Nutzungsziele und Anforderungen an das Bauwerk während der Bau- und Betriebsphase dargestellt und beschrieben. Weiter sind jene Entscheide festgehalten, die vom Projektverfasser nicht alleine verantwortet werden können und der Zustimmung respektive der Vorgabe des Bauherrn bedürfen. Darunter fallen insbesondere auch vereinbarte Abweichungen von Normen, Richtlinien, Weisungen und dergleichen.

In Absprache mit oder auf Verlangen des Bauherrn kann dieses Dokument in späteren Projektphasen ergänzt oder geändert werden.

1.1.2. Geltungsbereich

Die vorliegende NV umfasst den **Rohbau des Tunnels Städtlerwald** der Umfahrung Cham - Hünenberg. Die Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) sind nicht Bestandteil dieser Nutzungsvereinbarung. Enthalten sind jedoch die baulichen Elemente, welche für die Unterbringung der BSA erforderlich sind. Die folgenden Elemente werden in dieser Nutzungsvereinbarung behandelt:

- Rohbau des bergmännischen Tunnels inkl. Nischen (Ausbruch, Ausbruchsicherung und Bauhilfemassnahmen, Abdichtung und Entwässerung, Hydrantenleitung, Verkleidung, Kabelrohranlagen, Bankette, Fahrbahn mit Randabschlüssen)
- Rohbau des Tagbautunnels (Betonbau, Abdichtung und Entwässerung, Hydrantenleitung, Verkleidung, Kabelrohranlagen, Bankette, Fahrbahn mit Randabschlüssen)
- Voreinschnitte des Tagbautunnels
- Rohbau des Notausgangs im Bereich Tunnelmitte inkl. erforderlicher Räume für die Überdrucklüftung
- Elektrozentrale

Nicht enthalten sind:

- Entwässerung des Bergwassers ab den Tunnelportalen
- Entwässerung des Fahrbahnwassers ab den Tunnelportalen resp. ab dem Auslauf des Stapelbeckens (Das Stapelbecken ist Projektbestandteil der offenen Strecke)
- Einrichtungen für BSA vor den Portalen (Ausstellbuchten, SOS-Kasten, Hydranten)
- Türen und Tore

1.2. Nutzungsziele

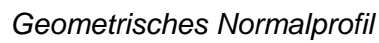
Die übergeordneten Nutzungsziele der Umfahrung Cham – Hünenberg werden in der Nutzungsvereinbarung Strasse (offene Strecke) behandelt.

Das Nutzungsziel des Tunnels Städtlerwald besteht im Wesentlichen darin, den Strassenverkehr auf der Umfahrung unter Beachtung eines ausreichenden Sicherheitsstandarts aufnehmen zu können.

¹ Verwendete Abkürzungen: NV = Nutzungsvereinbarung

1.3. Verkehrsart und vereinbarte Nutzung des Tunnels

- Strassentyp: HVS, zweispurig im Gegenverkehr
- Benutzer:
 - PW
 - Schwerverkehr inkl. Transport gefährlicher Güter
 - Der Tunnel berücksichtigt Ausnahmetransporte Typ IIa.
 - Der Tunnel ist für jeglichen Langsamverkehr gesperrt (Fussgänger, Rad- und Mofafahrer, landwirtschaftliche Fahrzeuge)
- Lichtraumprofil Tunnel:
 - Gemäss SIA 197/2, Art. 8.3.2.8, Figur 1,
Die seitlichen Lichtraumprofile des Fluchtwegs, der Signale und Wechselsignale dürfen horizontal gegeneinander verschoben werden.
Zusätzlich gilt Ausnahmetransport Typ IIa, d.h. mittig Fahrbahn auf einer Breite von 5.00 m lichte Höhe 5.20 m
 - Fahrbahnbreite: 7.77 m
Fahrspur nach Ost: 3.75 m + 0.10 m (Markierung Randlinie)
+ (Schlitzrinnenrandbreite 0.07 m)
Fahrspur nach West: 3.75 m + 0.10 m (Markierung Randlinie)
 - Quergefälle im Tunnel: 4.0%
 - Raum für Lärmschutzverkleidungen:
Auf 20 bis 30 m ab dem Portal mit Dicke von max. 15 cm vorsehen.
Die Lärmschutzverkleidungen sind im Raum für Abweichungen vorgesehen und dürfen in den Raum der Signale reichen, jedoch nicht ins Lichtraumprofil. Wenn erforderlich werden lokale Aussparungen in der Lärmschutzverkleidung angeordnet.
 - Raum für Abweichungen: a = 10 cm
 - Raum für spätere bauliche Massnahmen: b = 0 cm
- Werkleitungen:
 - Kabelschutzrohre in Banketten
- Projektierungsgeschwindigkeit: V_P : 80 km/h



1.4. Vereinbarte Nutzung des Notausgangs

- Notausgang für Personen im Ereignisfall (Brand); Lage Notausgang in der Hälfte der Tunnel-länge.
- Öffnung Türe Notausgang mit max. Kraft von 120 N (Schiebetüre EI30, lichte Breite bei offener Türe 1.25 m, Lichte Höhe 2.1 m)
- Soll-Profil ab dem Notausgang bis zum Fluchtwegportal B x H = 2.0 x 2.5 m
- Rauchfreihaltung des Fluchtwegs ab dem Notausgang bis zum Fluchtwegportal an der Oberflä- che (Überdrucklüftung mit Schleusen); auf dauernden Betrieb der Ereignislüftung im Normalbe- trieb wird in Abweichung zur ASTRA-Richtlinie 13 002, Kap. 4.2.2 verzichtet. Im Ereignisbetrieb wird der Ereignisventilator (RDA1, 17'000 m³/h) zugeschaltet. Im Normalbetrieb erfolgt die Be- lüftung durch einen Kleinventilator (2'000 m³/h).
- Fluchtweg ab Notausgang bis Fluchtwegportal an der Oberfläche nicht behindertengerecht (Treppen und/oder steile Rampen zulässig).
- Möglichkeit der Zufahrt von Notfallfahrzeugen zum Fluchtwegportal an der Oberfläche

1.5. Verkehrsmengen

- Betriebszustand Z1.1. DTV 2020: 12'900 Mfz/Tag (DTV)
- Betriebszustand Z2.1 DTV 2030: 13'900 Mfz/Tag (DTV)
- Anteil Schwerverkehr Tunnelstrecke: 12.5 %

1.6. Über- oder Unterführung von Flüssen, Wildbächen, Verkehrswegen u.a.

Die Erschliessungen aller Liegenschaften und Bewirtschaftungsflächen sind zu gewährleisten. An- forderungen an die Gewässer sind in Kap. 2.2.2 ersichtlich.

1.7. Nutzung unter bzw. über dem Tunnel

GS 516 Cham, Theodor Birrer (Portsl West):

- 256 G: landwirtschaftliches Wohngebäude
- 256 B: Scheune
- 256 F: Hühnerhaus

GS 534 Cham, Thomas Rickenbacher

- 41 A: landwirtschaftliches Wohngebäude
- 41 D: Einfamilienhaus
- 41 C: Trottenbau
- 41 E: Garage
- 41 F: Pferdeunterstand
- 41 B: Scheune
- 41 H: Obere Ranch
- 41 I: Hintere Ranch

GS 541 Cham, Hans Baumgartner

- 42 A: landwirtschaftliches Wohngebäude
- 42 C: Hühnerstall
- 42 B: Scheune
- 42 E: Lager
- 42 D: Verkaufsladen
- 42 F: Remise

Erschliessung über dem Tunnel:

- Städtlistrasse Cham – Bibersee via Autobahnunterführung Baregg (Eigentum Gemeinde Cham)
- Bergackerstrasse Zentrum Cham – Städtlerwald (Privatstrasse)

Mast Hochspannungsleitung NOK

Städtlerstollen (Entwässerungskanal), südlich des Tunnels Städtlerwald

1.8. Geplante Nutzungsdauer für das Bauwerk und die verschiedenen Bauteile

Die geplante Nutzungsdauer der verschiedenen Elemente sind in den folgenden Auflistungen zusammengestellt und sollen so geplant, konstruiert und gebaut werden, dass während dieser Zeit und bei sorgfältigem betrieblichen Unterhalt keine grösseren Erhaltungs- oder Ersatzmassnahmen notwendig werden, die zu übermässigen Betriebseinschränkungen führen.

Elemente / Bauteil	Geplante Nutzungsdauer in Jahren
– Rohbau inklusive Abdichtung Tunnel	≥ 80
– Fahrbahn (Unterbau, Oberbau, exkl. Belag)	≥ 80
– Fahrbahn-Randabschlüsse	≥ 80
– Kabelrohranlagen	≥ 80
– Entwässerungssysteme	≥ 60
– Hydrantenleitung	≥ 40
– Belag	≥ 20
– Oberflächenschutz Betonbauteile	≥ 20

1.9. Sonstige Nutzungen

Keine

2. Umfeld und Drittanforderungen

2.1. Geologische und hydrogeologische Situation

„Geologischer Bericht – Ausführungsprojekt, Abschnitt A: Tunnel Städtlerwald“,
Bericht Nr. 9433A vom 03.11.2011 von Dr. von Moos AG, Zürich.

„Baugrunduntersuchung
Bericht Nr. 8365 vom 28.02.2008 von Dr. von Moos AG, Zürich.

2.2. Umweltschutzmassnahmen

Massgebend ist der „Umweltverträglichkeitsbericht Hauptuntersuchung“ Bericht Nr. 700504.SB.1001 vom 30.09.2014 der Firma GEO Partner AG.

2.2.1. Natur- und Landschaftschutz

Vom Bau der Tunnels sind keine kantonalen Naturschutzgebiete, andere ökologisch wertvolle Standorte oder nationale und kantonale Landschaftsschutzgebiete betroffen. Das ganze Gebiet im Tunnelbereich ist gemeindliche Landschaftsschutzzone (LSG).

Es sind keine speziellen Vorgaben zu beachten.

2.2.2. Oberflächengewässer

Da der Teufibach sehr tief liegt, hätte eine Ausdolung einen grossen Einschnitt und unverhältnismässig hohe Kosten zur Folge. Auf eine Ausdolung des Oberlaufs des Teufibaches soll verzichtet werden.

Andere Oberflächengewässer sind nicht tangiert.

2.2.3. Grundwasser

Gemäss Grundwasserkarte des Kantons Zug sind entlang des Trasses Umfahrung Cham keine Grundwasserfassungen bekannt oder vorhanden. Der Strassenperimeter Umfahrung Cham liegt – abgesehen von den Teilen der Städtler Allmend – ausserhalb des Grundwasserschutzbereichs A_U bzw. A₀.

Der Tunnel liegt ausserhalb von genutzten Grundwasservorkommen. Durch den Bau werden weder Grundwasserschutzzonen noch Grundwasserschutzzonen, Zuströmbereiche oder Gewässerschutzbereiche tangiert. Es sind keine besonderen Massnahmen zum Grundwasserschutz vorzusehen.

Das anfallende Bergwasser (Sickerwasser) darf über den Tunnel abgeleitet werden (drainierte Verhältnisse). Sie müssen jedoch getrennt vom Fahrbahnwasser abgeleitet werden (Trennsystem).

2.2.4. Quellen

Gemäss Grundwasserkarte des Kantons Zug sind entlang des Trasses Umfahrung Cham weder zusammenhängende nutzbare Grundwasservorkommen noch Grundwasserfassungen bekannt oder vorhanden.

Der Tunnel Städtlerwald tangiert keine Quellen. Dementsprechend sind keine Massnahmen zum Quellenschutz vorzusehen.

2.2.5. Altlasten / Belastete Standorte

Im Projektgebiet sind gemäss aktuellem Kataster des Kantons Zug keine Altlasten oder belasteten Standorte bekannt.

2.2.6. Chromat und Kohlenwasserstoffe sowie Nitrit und Ammonium

Die gesetzlichen Vorgaben sind einzuhalten, insbesondere die aktuelle Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10. Dezember 1990 mit Stand am 1. Juli 2011.

2.2.7. Boden

Betr. Umgang mit Boden ist der „Umweltverträglichkeitsbericht Hauptuntersuchung“ Bericht Nr. 700504.SB.1001 vom 30.09.2014 der Firma GEO Partner AG zu beachten.

2.3. Lärmschutzanforderungen

Es gelten die Anforderungen der eidg. Lärmschutzverordnung (LSV) für neue Anlagen. Auf den ersten 20 bis 30 m ab dem Portal ist Raum für Lärmschutzverkleidungen mit einer Dicke von max. 15 cm vorzusehen. Die Lärmschutzverkleidungen müssen bezüglich Schallabsorption mindestens die Stufe A3 einhalten, dies entspricht einem Schallabsorptionskoeffizienten α_s von 0.84 – 0.92 bzw. einer Lärmreduktion von 8 – 11 dB(A).

Für die Bauphase ist die Baulärm-Richtlinie des BAFU (2006) massgebend.

2.4. Erschütterungen

Für den Städlerstollen (Abwasserstollen) gelten Erschütterungsgrenzwerte von $v_{\max} = 20 \text{ mm/s}$. Die Erschütterungen während dem Bau müssen gemessen werden. Dieser Grenzwert wird vor Baubeginn geprüft und von einem Sprengexperten neu festgelegt.

Für sämtliche Gebäude über dem Tunnel gelten Erschütterungsgrenzwerte von $v_{\max} = 20 \text{ mm/s}$ (Empfindlichkeitsklasse „Normal empfindlich“, Häufigkeitsklasse „gelegentlich“ gemäss SN 640 312a). Geringe Schäden können an bestimmten bestehenden Gebäuden eintreten. Die Erschütterungen müssen während dem Bau gemessen werden. Dieser Grenzwert wird vor Baubeginn geprüft und von einem Sprengexperten neu festgelegt.

2.5. Deformationen an Bauwerken Dritter

Durch den Tunnel verursachte Deformationen dürfen zu keinen Schäden beim Städlerstollen führen. Der Zustand des Stollens muss vor Baubeginn aufgenommen werden und ist während dem Bau sporadisch zu überprüfen. Sofern mit dem Bau des Tunnels Deformationen zu erwarten sind, müssen diese gemessen werden.

Durch den Tunnel verursachte Deformationen dürfen zu keinen Schäden an Gebäuden führen, welche die Tragstruktur oder die Gebrauchstauglichkeit beeinträchtigen. Sofern mit dem Bau des Tunnels Deformationen zu erwarten sind, müssen diese gemessen werden. Beweissicherungs-massnahmen sind vorzusehen.

2.6. Dichtigkeit

Anforderungen richten sich nach der Norm SIA 197, Ziffer 8.6.2.3.

Anforderungen an die Dichtigkeit in der Betriebszentrale und in der Portalstation SISTO:
Dichtigkeitsklasse 1 „Vollständig trocken. Keine Feuchtstellen an den trockenseitigen Bauwerks-oberflächen zugelassen.“

Anforderungen an die Dichtigkeit im Tunnel:

Dichtigkeitsklasse 2 „Trocken bis leicht feucht. Einzelne Feuchtstellen zugelassen. Kein tropfendes Wasser an den trockenseitigen Bauwerksoberflächen zugelassen.“

Anforderungen an die Dichtigkeit im Sicherheitstollen:

Dichtigkeitsklasse 3 „Feucht. Örtlich begrenzte Feuchtstellen und einzelne Tropfstellen an den trockenseitigen Bauwerksoberflächen zugelassen.“

2.7. Durchführung von Leitungen und Kabeln

Im Tunnel ist kein Platz für Werkleitungen Dritter vorgesehen.

In beiden Banketten werden je 8 Kabelschutzrohre PEHD NW 120 mm geführt.

Durch den Sicherheitstollen wird eine Löschwasserleitung NW 125 mm am Parament geführt. Diese wird an die Hydrantenleitung NW 125 mm im Tunnel und an die best. Leitung in der Strasse vor der Portalstation SISTO angeschlossen. Im SISTO (beim Tunnel) ist eine Wasserbezugsstelle vorgesehen.

2.8. Verkehr

Die Erschliessung der Siedlungsgebiete muss während dem Bau und Betrieb des Tunnels immer gewährleistet sein (inkl. Flurweg bei Portal Ost).

3. Bedürfnisse des Betriebes und des Unterhaltes

3.1. Sicherheitseinrichtungen Tunnel

Zur Gewährleistungen eines ausreichenden Sicherheitsstandards sind folgende Massnahmen resp. baulichen Anlagen vorzusehen:

Anforderungen	Massnahme / bauliche Anlage	Detailangaben
Bauliche Anlagen:		
Rasche Selbstrettung im Brandfall	Fluchtweg im Tunnel Notausgang aus dem Tunnel ca. in Tunnelmitte	Bankette beidseitig Fahrbahn: $b \geq 1.0 \text{ m}$ Siehe Kap. 1.4
Wasseranschluss für Brandbekämpfung der Feuerwehr	Hydranten (in Hydrantennische)	Hydrantenleitung wird geschützt im Bankett des Tunnels (Strassenseite nicht relevant) und im SISTO geführt. Abstand Hydranten 150 m Vor beiden Portalen ein Hydrant Storz-Kupplung im SISTO Anschluss an Netz der Gemeinde Der Netzbetreiber Wasserwerke Zug (WWZ) kann folgende Werte stellen: Ltg-Durchmesser 125 mm Hydrostat. Wasserdruck max. 15 bar Dynam. Wasserdruck mind. 6 bar $Q > 20 \text{ l/s}$ Löschwasserreserve $> 250 \text{ m}^3$ (gem. Norm SIA 197/2)
Rasche Ableitung von Flüssigkeiten auf der Fahrbahn (Tunnelentwässerung)	Durchgehende Schlitzrinne	$Q > 200 \text{ l/s}$ (kurzzeitig)
Verhinderung Brandausbreitung und Verpuffungsexplosion in Hauptentwässerungsleitung	Siphonierte zweikammrige Einlaufschächte	Alle 50 m Schluckvermögen $> 100 \text{ l/s}$
Ölrückhalt (Störfall mit Auslaufen von Flüssigkeit) Reinigung Tunnelwaschwasser. (Stapelbecken ist Projektbestandteil der offenen Strecke)	Stapelanlage mit Stapelbecken und Ölrückhaltebecken	Stapelbecken vor Tunnelportal Ost; Stapelvolumen 150 m^3
Lüftungseinrichtungen:		
Im Tunnel keine Anforderungen resp. keine Lüftungseinrichtungen Ab Notausgang siehe Kap. 1.4		
Energieversorgung:		
Sicherstellung bei Einspeisung (Ausfall eines Trafos) und Stromausfall (Notstromversorgung für Sicherheitseinrichtungen) gemäss Vorgaben BSA; Details siehe Nutzungsvereinbarung Tunnel Städlerwald BSA		
Beleuchtungseinrichtungen:		

Anforderungen	Massnahme / bauliche Anlage	Detailangaben
Adaptionsbeleuchtung, Durchfahrtsbeleuchtung, optische Leiteinrichtung, Notbeleuchtung und Brandnotbeleuchtung gemäss Vorgaben BSA (mit Ausnahme von Aussparungen im Gewölbe keine baulichen Auswirkungen); Details siehe Nutzungsvereinbarung Tunnel Städtlerwald BSA		
Signalisation:		
Sperrung Tunnel und Orientierung Selbstrettung gemäss Vorgaben BSA (mit Ausnahme von Aussparungen im Gewölbe keine baulichen Auswirkungen); Details siehe Nutzungsvereinbarung Tunnel Städtlerwald BSA		
Überwachungsanlagen:		
Branderkennung (Brandmeldeanlage, Rauchmelder), Brandbekämpfung (Feuerlöscher), Überwachung Notausgang, optische Überwachung des Tunnelfahrraums, gemäss Vorgaben BSA (mit Ausnahme von Aussparungen im Gewölbe keine baulichen Auswirkungen); Details siehe Nutzungsvereinbarung Tunnel Städtlerwald BSA		
Kommunikationseinrichtungen:		
Meldemöglichkeit Verkehrsnutzer (in SOS-Nische im Abstand von max. 150 m), Kommunikation Rettungspersonal, Mobiltelefon, Bedienung und Überwachung der Tunneleinrichtungen (mit Einbindung in das bestehende Leitsystem), Fluchtwegmarkierungen gemäss Vorgaben BSA (mit Ausnahme von Aussparungen im Gewölbe und der SOS-Nischen keine baulichen Auswirkungen); Details siehe Nutzungsvereinbarung Tunnel Städtlerwald BSA		
Kabelanlagen:		
Kabelrohranlagen im Bankett, Erdungsanlage und Anbindung an bestehendes Leitsystem gemäss Vorgaben BSA; Details siehe Nutzungsvereinbarung Tunnel Städtlerwald BSA		
Nebeneinrichtungen:		
Klima Zentraleneinrichtungen, Notausgangstüren (Schiebetüren), Brandabschottungen (Notausgangstüren EI30, Rohrdurchbrüche EI60) gemäss Vorgaben BSA; Details siehe Nutzungsvereinbarung Tunnel Städtlerwald BSA		
Sicherheitsdienst:		
Sicherheitsdienst muss gewährleistet sein	Sicherheitsbeauftragter, Einsatzkonzept, Einsatzübungen	Vor Inbetriebnahme festlegen

3.2. Entwässerungsanlagen

Der Unterhalt der Leitungen muss möglichst gering gehalten werden können. Sämtliche Leitungen müssen für Leitungsspülungen zugänglich sein. Es gelten folgende Anforderungen an die Entwässerungsanlagen:

- Alle Rohre mit Minstdurchmesser DN 200 mm
- Alle Rohre HDPE oder Gleichwertiges
- Drainagelöcher der Drainagerohre: Minstdurchmesser 15 mm, Mindestfläche 100 cm²/m'
- Gewölbedrainagenischen alle mindestens 50 m (keine Spülstützen)
- Einlaufschächte der Fahrbahnentwässerung alle mindestens 50 m

3.3. Lichtraumreserve für spätere Reprofilierung

Für den bergmännischen Tunnel wird keine Lichtraumreserve für spätere Reprofilierungen vorgesehen.

3.4. Betriebszentrale

Die Betriebszentrale (Elektrozentrale) Stumpen (Ost) dient der Aufnahme der verschiedenen Elektrogeräte. Im Wesentlichen sind dies die Einrichtungen für folgende Anlagen:

- Mittelspannungsanlagen (Trafo, MS-Schalter)
- Eingangsfeld Energieversorgung inkl. Steuer- und Verteilanlagen
- Tunnel- und Brandnotbeleuchtung
- Raumlüftungsanlagen mit Frischluftansaugung
- Brandalarmanlage
- Verkehrssignalisation
- Optische Leiteinrichtung
- SOS-Anlage
- USV-Anlage inkl. Batterieanlage
- Steuer- und Leiteinrichtung
- Videoüberwachung
- Strassenbeleuchtung

Anforderungen an die Zentralen sowie der inneren Erschliessung der Elektrozentralen:

- Die NS-, MS- und FU-Räume verfügen teilweise über minimale Reserven für zusätzliche spätere Bedürfnisse oder hinsichtlich einer Erneuerung der Anlagen. Die Dimensionen der einzelnen Räumen in den Zentralen sind individuell auf die minimalen Abmessungen optimiert worden.
- Die Elektrozentralen werden mit Doppelboden ausgerüstet.
- Türen und Gänge sind so zu dimensionieren, dass die eingebauten Anlagen problemlos gewartet und ersetzt werden können.
 - Gangbreite: 2.2 m
 - Türhöhen: 2.5 m
 - Türbreiten:
 - Hauptzugang: 1.6 m
 - Traforaum: 1.4 m
 - WC/Büro: 0.7 m
 - Sonstige: 1.2 m
- Für Kommunikationsbetreiber sind separate Räume mit direktem Zugang von aussen vorzusehen.
- Die Zentrale ist mit Wasser für Lavabo und einem WC auszurüsten.

Anforderungen an die äussere Erschliessung der Elektrozentralen:

- Zufahrt mit Tieflader Fahrzeugtyp B zu Ausstellbucht vor der Zentrale
- Servicezugang unabhängig von der neuen Umfahrungsstrasse

3.5. Kabelrohranlagen, Kabelschächte und Kabelaufstiege

In beiden Banketten werden je 8 Kabelschutzrohre PEHD NW 120 mm geführt.

Im Sicherheitsstollen werden in der Sohle 6 Kabelschutzrohre PEHD NW 120 mm geführt

Drittbedarf (also weiter) an Kabelschutzrohren besteht nicht.

3.6. Verkehrsführung während künftigen Inspektionen und Instandsetzungsarbeiten

Je nach Umfang der erforderlichen Arbeiten erfolgt in diesem Fall eine Teil-/Vollsperrung des Tunnels. Eine Teilsperre heisst, dass eine einspurige Verkehrsführung möglich sein muss.

3.7. Besondere Ausrüstungen

Keine

3.8. Mess- oder Steuereinrichtungen

siehe Nutzungsvereinbarung Tunnel Städtlerwald BSA

3.9. Erdung

siehe Nutzungsvereinbarung Tunnel Städtlerwald BSA

4. Besondere Vorgaben des Kantons

- Fahrbahnbreite 7.77 m
- Raum für Lärmschutzverkleidungen am Gewölbe im Portalbereich sind im Raum für Abweichungen vorzusehen und dürfen in den Raum der Signale reichen, jedoch nicht ins Lichtraumprofil. Wenn erforderlich sind lokale Aussparungen in der Lärmschutzverkleidung anzuordnen.
- Hydrophobierung Beton in Portalbereichen:
Anforderungen an die hydrophobierende Imprägnierung und nach dem Anforderungsprofil an die Beschichtung gem. ASTRA Merkblättern 22 001-14140 "Oberflächenschutzsysteme (Allgemein)" bzw. 24 001-10303 "Tunnelbeschichtungssysteme und Farbgebung".
- Tunnelanstriche Wände Tunnel (*wurde von der Bauherrschaft noch nicht bestimmt*)
- Frei geführte Löschwasserleitung im SISTO (NW 125 mm) mit Wasserbezugsstelle beim Tunnel. Anschluss an Löschwasserleitung im Tunnel und an best. Leitung in der Strasse vor der Portalstation SISTO.
- Durchmesser der Löschwasserleitung: NW 125 mm

5. Schutzziele und Sonderrisiken

5.1. Schutzziele

5.1.1. Ausfall von einzelnen Bauwerksteilen

Grundsätzlich kann der Verkehr über das bestehende Strassennetz geführt werden, wenn die Benutzung des Tunnels durch einen Ausfall von einzelnen Bauwerksteilen nicht mehr möglich ist.

5.1.2. Erdbeben

Angestrebt werden der Personenschutz, die Schadensbegrenzung und die Gewährleistung der Funktionstauglichkeit wichtiger Bauwerke.

5.1.3. Brand

Ziel ist es, bei einem Brand möglichst Personenschäden zu verhindern.

Brandschutzmassnahmen am Bauwerk sind nur dort erforderlich, wo ausserhalb des Brandorts Ereignisdienste betroffen sind oder eine Beeinträchtigung der Tragfähigkeit des Tunnelgewölbes Personen resp. heikle Bauwerke über dem Tunnel gefährden. Das heisst, dass nach einem Brand allenfalls eine Sanierung des Tunnelgewölbes erforderlich ist mit einer damit verbundenen Tunnel-sperrung.

Sieh dazu auch Norm SIA 197/2, Anhang B

Im Fluchtweg zwischen Notausgang und Fluchtwegportal sind keine Brandlasten vorhanden und damit keine Brandschutzmassnahmen vorzusehen.

5.1.4. Anprall

Anprall wird nur bei Bauteilen berücksichtigt, die im Falle eines Anpralls den Einsturz desselben mit massiven Konsequenzen für ganze Bauwerke, resp. die Gefährdung von Leib und Leben zur Folge haben.

5.2. Sonderrisiken

Folgende Ereignisse und Handlungen gelten als Sonderrisiken, für die keine besonderen Massnahmen vorgesehen sind:

- Schäden am Bauwerk nach Brandereignis
- Unfälle mit Gefahrguttransporten
- Explosionen im Tunnel oder in der Hauptentwässerungsleitung
- Örtliche Beschädigung durch Anprall, sofern Gesamtstabilität des Bauwerks nicht gefährdet ist
- Ausserordentliche Naturkatastrophen, soweit diese nicht durch die einschlägigen Normen abgedeckt sind
- Sabotage und Vandalismus

6. Normbezogene Bestimmungen / Projektgrundlagen

6.1. Normen, Richtlinien, Weisungen, Gesetze

Wenn keine anderslautenden Vorgaben gemacht werden, haben die Normen SIA grundsätzlich Vorrang vor den Richtlinien ASTRA.

Widersprechen sich einzelne Vorgaben in Kap. 6.1, so gilt folgende Rangordnung:

SIA-Normen, insbesondere:

- SIA 197 (2004) Projektierung Tunnel, Grundlagen
- SIA 197/2 (2004) Projektierung Tunnel, Strassentunnel
- SIA 198 (2004) Untertagbau - Ausführung
- SIA 118/198 (2007) Allgemeine Bedingungen für Untertagbau
- SIA 260 (2003) Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
- SIA 261 (2003) Einwirkungen auf Tragwerke
- SIA 262 (2003) Betonbau
- SIA 118/262 (2004) Allgemeine Bedingungen für Betonbau
- SIA 267 (2003) Geotechnik
- SIA 118/267 (2004) Allgemeine Bedingungen für Geotechnik
- SIA 272 (1980) Abdichtung und Entwässerung von Bauten unter Terrain und im Untertagbau
- SIA 118/272 (2009) Allgemeine Bedingungen für Abdichtung und Entwässerung von Bauten unter Terrain und im Untertagbau

VSS-Normen

ASTRA-Richtlinien, insbesondere:

- 11001, Normalprofile die Rastplätze und die Raststätten der Nationalstrassen, 2002
- 11002, Berücksichtigung des Unterhalts bei der Projektierung und dem Bau der Nationalstrassen, 2002
- 12001, Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der Nationalstrassen, 2005
- 12004, Konstruktive Einzelheiten von Brücken, 2008
- 12005, Boden und Felsanker, 2007 V3.10
- 13001, Lüftung der Strassentunnel, Ausgabe 2008 V2.01
- 13002, Lüftung der Sicherheitsstollen von Strassentunneln, Ausgabe 2008 V1.02
- 13004, Branddetektion in Strassentunneln, Ausgabe 2007 V2.10
- 13006, Funksysteme in Strassentunneln, Ausgabe 2007 V3.02
- 13011, Türen und Tore in Strassentunneln, Ausgabe 2009 V1.00
- 13012, Verkehrszähler, Ausgabe 2009 V1.02
- 13012, Anlagenkennzeichnungssysteme Schweiz, Ausgabe 2009 V1.00
- Entwurf 13010; Signalisation der Sicherheitseinricht. in Tunneln, Ausgabe 2009 V1.99b
- Entwurf 13005; Verkehrsfernsehen, Ausgabe 2005
- Entwurf 13007, Notruftelefonanlagen, Ausgabe 2005

6.2. Spezifische Projektgrundlagen

- Pläne des Städtlerstollens und ev. Zustandsaufnahmen des Städtlerstollens
- Digitales Geländemodell (DGM)
- Geologie und Hydrogeologie:
„Geologischer Bericht – Ausführungsprojekt, Abschnitt A: Tunnel Städtlerwald“,
Bericht Nr. 9433A vom 03.11.2011 von Dr. von Moos AG, Zürich.
„Baugrunduntersuchung
Bericht Nr. 8365 vom 28.02.2008 von Dr. von Moos AG, Zürich.
- Umweltverträglichkeit:
„Umweltverträglichkeitsbericht Hauptuntersuchung“ Bericht Nr. 700504.SB.1001 vom
30.09.2014 der Firma GEO Partner AG

6.3. Anforderung für die Rissbeschränkung

Armierte frost-tausalzgefährdete Bauteile: erhöhte Anforderungen

Übrige Bauteile: normale Anforderungen

6.4. Erdbebenzone und Bauwerksklasse für die Erdbebeneinwirkungen

Erdbebenzone: Z1

Bauwerksklasse: Tunnel: Klasse II

Bauwerksklasse: Elektrozentrale: Klasse II

6.5. Philosophie Statik Tunnelgewölbe

Die Statik des Tunnelgewölbes berücksichtigt wie folgt die Ausbruchsicherung mit:

Die bewehrte Spritzbetonschale der Ausbruchsicherung trägt entsprechend dem Steifigkeitsverhältnis zwischen Spritzbetonschale und Innenauskleidung mit. Die ersten 5 cm der Spritzbetonschale sowie die Bewehrungsnetze werden vernachlässigt. Die Innenschale wird als unbewehrtes Bauteil nachgewiesen.

7. Unterschriften

.....
Ort, Datum, Unterschrift

Urs Lehmann
Kantonsingenieur
Tiefbauamt des Kantons Zug

.....
Ort, Datum, Unterschrift

Marco Fürer
Projektverfasster Tunnel Bau
Amberg Engineering AG

Sargans, 30.09.2014

Amberg Engineering AG