



Nationalstrasse A28, Umfahrung Küblis

Umfahrung Küblis im Zeitplan mit der Eröffnung 2016

Die Realisierung der Umfahrung Küblis mit dem 2'255 Meter langen Tunnel als Hauptbauwerk schreitet plangemäss voran. Der Tunnelrohbau mit Felsausbruch und Betoninnenring wird diesen Sommer abgeschlossen. Anschliessend beginnt der Belags- einbau, gefolgt von den Arbeiten für die Betriebs- und Sicherheits- ausrüstung. Die Umfahrung mit voraussichtlichen Kosten von 219 Millionen Franken kann damit plangemäss Ende 2016 eröffnet werden.

Seit dem Anschliessen des Umfahrungstunnels im Jahr 2010 hat sich viel getan für den Schutz der Bevölkerung von Küblis vor Lärm und Abgasen des starken Durchgangsver-

kehrs: 140 Millionen Franken inklusive Teuerung sind seither verbaut worden, weitere 79 Millionen werden noch benötigt bis zur Inbetriebnahme im Herbst 2016. Viele hundert Fachleute haben in den vergangenen Jahren ihr ganzes Können gegeben für ein qualitativ hochstehendes Bauwerk.

Fertigstellungsarbeiten am Tunnel

Nach rund 2½ Jahren Tunnelvortrieb konnte im März 2013 der Durchschlag gefeiert werden. Die ersten Arbeiten des Tunnelinnenausbau beinhalten das Ausbilden des Gewölbefundamentes sowie die Verlegung der Gewölbeentwässerung. Anschliessend wird das Tunnelgewölbe mit einer 2 Millimeter starken

PVC-Folie abgedichtet. Mit zwei Gewölbeschlagwagen zu ca. je 200 Tonnen werden pro Tag 10 Meter unarmierten Ortsbetoninnenring betoniert. Der Beton wird dabei mit einer Betonpumpe eingebracht. In diesem Innering sind insgesamt 17 SOS-, 16 Hydranten- und 85 Gewölbedrainagenischen eingelassen. Auf die im Ortsbetoninnenring vorbereiteten Auflager wird die Zwischendecke mit einer Leistung von ebenfalls 10 Meter pro Arbeitstag betoniert. Da der frische Beton mindestens 5 Tage gestützt werden muss, ist die Zwischendeckenschalung 60 Meter lang.

In einem letzten Arbeitsgang werden die Kabelblöcke und die Hydrantenleitung in den Banketten ver-



Alternierendes Betonieren des Innenringes in 10 Meter langen Sektionen.

legt, bevor die Schlitzrinnen und Randsteine aus Polymerbeton lagegenau auf den zukünftigen Strassenrand verlegt werden.

Die Rohbauarbeiten des Ostteils (Prada) werden im August 2014 abgeschlossen. Die Arbeiten im Westteil (Dalvazza) dauern noch bis in den Frühling 2015.

Querung Schanielatobel und Portalbereich Dalvazza

Da in der Lockergesteinsmulde des Schanielatobels lokal Kräfte auf das Betongewölbe wirken können, muss dieses im Bereich der Querung Schanielatobel armiert und in einer ebenfalls armierten Sohlplatte eingebunden werden.

Im Bereich des bergmännischen Portals Dalvazza liegt der höchste Grundwasserspiegel ca. 2 Meter über der Sohle, sodass in diesem Bereich der Tunnel rundum abgedichtet wird. Das Grundwasser wird verdrängt, was zu einer lokalen Lasteinwirkung auf das Gewölbe führt. Aus diesem Grund muss auch in diesem Bereich ein armiertes Sohl- und Tunnelgewölbe erstellt werden.

Sicherheitsstollen

Der Innenausbau des Sicherheitsstollens beschränkt sich auf das Einbringen einer zweiten Spritzbetonschicht und der Ausbildung der Ortsbetonfahrbahn, unter welcher die Entwässerungsleitung und ein Kabelblock verlegt wurde. Das in den Sicherheitsstollen lokal eindringende Bergwasser wird über Drainagewege in die Sickerschicht unter der Fahrbahn geführt.

Belagsarbeiten

Im Sommer 2014 beginnen im Ostteil des Tunnels die Belagsarbeiten. Dabei werden auf die für den Tunnelbau erstellte Betonfahrbahn eine Sickerschicht und eine Fundamentschicht eingebracht. Auf diese erfolgt der Einbau einer Tragschicht, welche zu 80% aus recyceltem Asphaltgranulat besteht. Auch die auf diese Tragschicht einzubauenden Trag- und Binderschichten bestehen zu 60% bzw. 40% aus recyceltem Asphalt. Mit diesem Aufbau trägt das Projekt Umfahrung Küblis wesentlich dazu bei, die beim Strassenbau



Sicherung des Ausbruchprofils beim Sicherheitsstollen.



Abtransport des Ausbruchmaterials durch den Schutterstollen ins Schanielatobel.



Deponie der 470'000 Kubikmeter Ausbruchmaterial im Schanielatobel.

anfallenden Baustoffe wiederzuverwerten.

Im Frühling 2015 erfolgen die Belagsarbeiten im Westteil des Tunnels.

Tunnelbeschichtung

Die armierten Betonteile werden mit einer Hydrophobierung versehen, um ein tiefes Eindringen des chloridhaltigen Wassers aus dem Tunnelbetrieb in den Beton zu verhindern. Um den Aufwand an Beleuchtungsenergie während des Tunnelbetriebs zu reduzieren, werden die Tunnelwände mit einer weissen unterhaltsfreundlichen Farbe beschichtet. Diese Arbeiten erfolgen jeweils anschliessend an die Belagsarbeiten in ebenfalls zwei Etappen.



Innenausbau im Bereich einer Ausstellnische.

Betriebs- und Sicherheitsanlagen

Nach Aufbringen der Tunnelbeschichtung ist der Tunnel bereit für die Ausrüstung mit den Betriebs- und Sicherheitsanlagen. Es gilt, im Fahrraum durch den ganzen Tunnel 46 Brandabluftklappen, 360 LED-Leuchten, 70 aktive Signale, 30 Videokameras und diverse Messeinrichtungen zu installieren sowie die Versorgung mit Funk und Radio sicherzustellen. Um den 2'255 Meter langen Tunnel mit Energie zu versorgen, zu überwachen und im Brandfall den Rauch abzusaugen, werden insgesamt 120 Kilometer Kabel verlegt. Im Brandfall sorgen 2 Axialventilatoren mit je 630 kW Leistung dafür, dass der Rauch über den Brandkamin in Dalvazza ausgestossen werden kann. Diese Ausrüstungsarbeiten erfolgen ebenfalls etappenweise und werden im 2016 mit einer mehrmonatigen Testphase abgeschlossen.

Endzustand Dalvazza

Der Rohbau der Kunstbauten Dalvazza ist abgeschlossen, womit im Sommer 2014 der ursprüngliche Terrainzustand im Bereich der Zentrale hergestellt werden kann. Im Talboden beginnen gleichzeitig die umfangreichen Trassearbeiten für den Vollanschluss Küblis.

Endzustand Prada

Auch beim Ostportal sind die Kunstbauten fertig erstellt und können zu-



Das Ostportal in Prada im Herbst 2013

geschüttet werden. Im Spätsommer beginnen die Arbeiten für die definitive Erschliessung von Tälfisch, Prada und Stutz, sodass diese Strassen im Winter definitiv zur Verfügung stehen.

Arbeitsicherheit während Ausbau

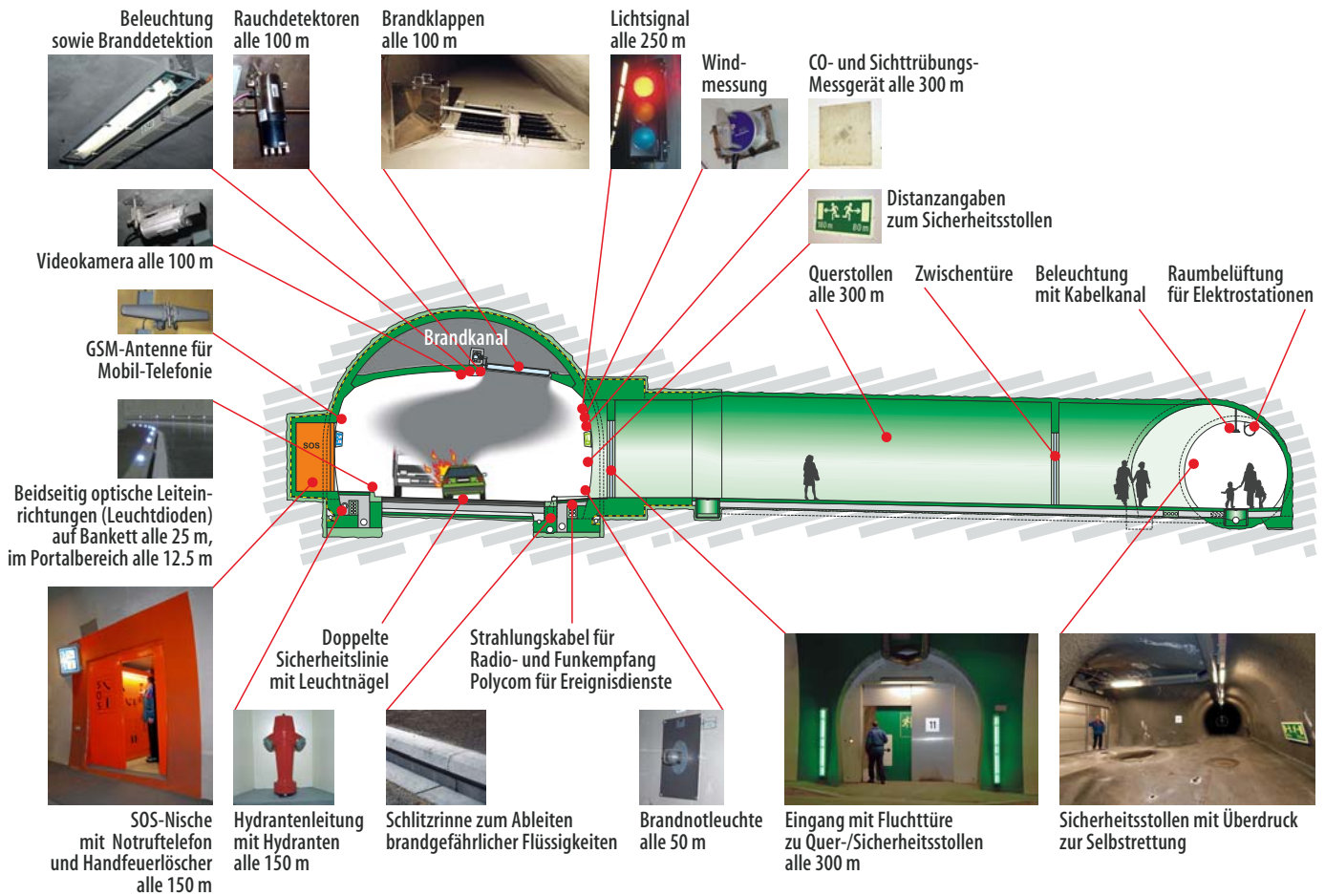
Da beim Tunnel die Portalbereiche Dalvazza und Prada und damit die Zentralen zu einem frühen Zeitpunkt bereit stehen, wurde dem Tunnelbauer vorgegeben, dass der Sicherheitsstollen schon zu Beginn der Ausbauarbeiten fertiggestellt sein muss, damit dieser während der Ausbauarbeiten als sicherer Fluchtweg im Brandfall dient. Bis zu den

Belagsarbeiten wird der Sicherheitsstollen mit Ventilatoren und Türen ausgerüstet sein, damit in diesem permanent ein Überdruck herrscht. So kann eine Anlage, welche für den Betrieb des Tunnels vorgesehen ist, bereits während den Ausbauarbeiten genutzt werden, was die Arbeitsicherheit wesentlich erhöht.

Impressum

Inhalt *Tiefbauamt Graubünden*. Die Weiterverwendung von Bild und Text mit Quellenangabe ist erwünscht. Dieses TBA-Info sowie weitere zu Strassenthemen als PDF zum Herunterladen/Drucken unter www.tiefbauamt.gr.ch > Dokumentation.

Viele Systeme für die Sicherheit der Tunnelbenutzer



Tunnels gehören – nicht zuletzt wegen den vielen Sicherheitseinrichtungen – zu den unfallmässig sichersten Abschnitten des Strassennetzes. Im Küblisertunnel wird die Sicherheit der Benutzer mit einer Vielzahl von speziell dafür erstellten Bauteilen und elektromechanischen Anlagen sichergestellt. Bei den Bauteilen handelt es sich um die Lüftungszentrale Dalvazza, die Elektrozentrale in Tunnelmitte und um diejenige in Prada. Parallel zum Haupttunnel verläuft im Abstand von 30 Meter der Sicherheitsstollen. Neben der Löschwasserversorgung wird der Küblisertunnel mit einer Zwischendecke ausgeführt.

Die Elektromechanischen Anlagen umfassen eine Vielzahl von Systemen. Für die Lüftung sind in der Zwischendecke alle 100 Meter steuerbare Brandklappen angeordnet, welche bei einem Brandfall gezielt geöffnet werden können. Zur Begrenzung und Regelung der Längsströmung beim Brandfall und bei Normalbetrieb werden zusätzlich neun Strahlventilatoren in drei Gruppen im Bereich des

Ostportals Prada angeordnet. Infolge des geringen Frischluftbedarfs gewährleistet die natürliche Lüftung im Normalfall eine ausreichende Durchlüftung des Küblisertunnels. Diese wird durch den Verkehr sowie die Temperatur- und Druckdifferenzen zwischen den Portalen bewirkt. Bei Bedarf kann die Längsströmung durch die Strahlventilatoren unterstützt werden. Im Normalbetrieb ist deshalb keine Absaugung über die Zwischendecke erforderlich.

Bei einem Brandfall wird der Rauch über die Abluftklappen in den Brandkanal, welcher sich über der Zwischendecke befindet, durch die Abluftventilatoren abgesogen und von dort über den Brandkamin bei der Lüftungszentrale Dalvazza ausgestossen. Der Küblisertunnel wird mit einer Einfahrts- und Durchfahrtsbeleuchtung ausgerüstet, welche über der Fahrbahnmitte an der Zwischendecke angebracht ist. Zudem wird der Tunnel mit Brandnotleuchten, optischer Leiteinrichtung, nachleuchtenden Fluchtwegtafeln mit Distanzangaben, Hydrantenleitung, Messgerä-

te zur Kontrolle der CO-Konzentration, Sichttrübungs- und Windgeschwindigkeitmessung, Rauch- und Brandmeldedetektoren, Einrichtungen zur Verkehrsregelung und Videoüberwachung, SOS-Telefone, Feuerlöscher, Tunnelfunk (Polycom) für die Einsatzdienste wie Polizei, Unterhaltungsamt, Feuerwehr und Sanität sowie mit Radioempfang ausgerüstet.

Die Belüftung des Sicherheitsstollens erfolgt mit je einem Axialventilator von beiden Stollenportalen aus. Diese erzeugen einen Überdruck gegenüber dem Fahrraum, damit der Fluchtweg im Ereignisfall frei von Rauch und Schadstoffen bleibt. Aus diesem Grund werden die Querverbindungen (Verbindungsstollen zwischen Fahrraum und Sicherheitsstollen) auf beiden Seiten mit Schiebetüren mit Schleusenfunktion ausgerüstet. Zur Gewährleistung einer grösstmöglichen Sicherheit für den Benutzer des Sicherheitsstollens wird dieser mit einer Beleuchtung und nachleuchtenden Fluchtwegtafeln mit Distanzangaben versehen.