

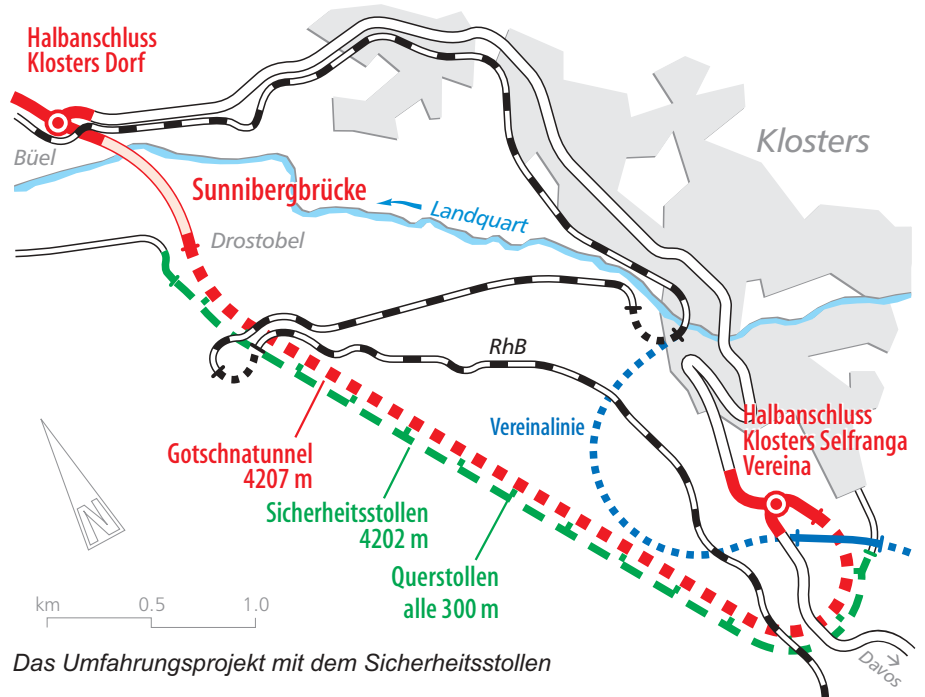


A28 Prättigauerstrasse, Umfahrung Klosters:

Trotz zusätzlichem Sicherheitsstollen Eröffnung im 2005

Die Arbeiten für das Durchbohren des 4202 Meter langen Sicherheitsstollen haben Mitte September mit der Montage der 300 Tonnen schweren Hartgesteins-Tunnelbohrmaschine Atlas Copco MK 15 1680 begonnen. Die Maschine wird sich ab Ende Oktober parallel zum Strassentunnel durch den Gotschnahang fräsen und in knapp 14 Monaten beim RhB-Verladebahnhof Selfranga wieder ans Tageslicht kommen. Die Eröffnung der Umfahrung Klosters Ende 2005 ist damit trotz der zusätzlichen Arbeiten im Betrag von rund 37 Millionen Franken sichergestellt, denn auch die übrigen Arbeiten für die Fertigstellung der Umfahrung schreiten planmässig voran. Die Umfahrung wird damit voraussichtlich auf 370 Millionen Franken ohne Teuerung zu stehen kommen.

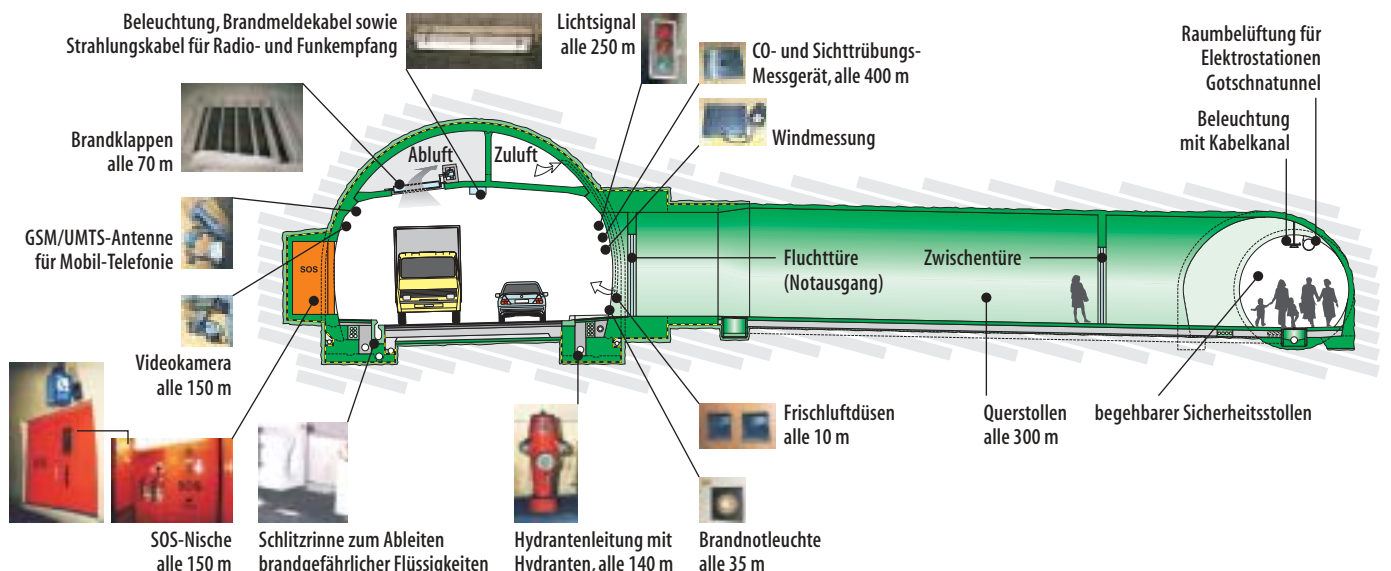
Für den 4207 Meter langen Gotschnatunnel sind gemäss den Bestimmungen des Bundesamtes für Strassen zwingend Fluchtmöglichkeiten für den Katastrophenfall be-



Das Umfahrungsprojekt mit dem Sicherheitsstollen

reizustellen. Dies ist nur mit einem zusätzlichen Tunnel, dem Sicherheitsstollen, und mit Querverbindungen zum Haupttunnel möglich. Der Sicherheitsstollen dient den Ver-

kehrsteilnehmern als Fluchtweg zur Selbstrettung. Er erleichtert natürlich auch den betrieblichen Unterhalt des Haupttunnels.



Einrichtungen im Gotschnatunnel für die Sicherheit der Tunnelbenützer

Parallel zum Haupttunnel

Der Sicherheitsstollen verläuft bergseits des Haupttunnels mit einem Axabstand von 30 m. Bei einer Gesamtlänge des Sicherheitsstollens von 4202 m werden 4062 m in bergmännischer Bauweise erstellt und 140 m als Tagbautunnel, aufgeteilt auf die beiden Portalbereiche Drostobel (125 m) und Selfranga (15 m). Alle 300 m ist der Sicherheitsstollen mittels Querstollen mit dem Haupttunnel verbunden. Die Abschlüsse zum Tunnel-fahrraum werden als Flügeltore mit integrierten Schiebetüren ausgebildet. Der Sicherheitsstollen fällt von Drostobel bis zum ersten Querstollen mit ca. 1.4 %. Ab dem ersten bis zum letzten Querstollen verläuft der Sicherheitsstollen parallel zum Haupttunnel mit ca. 4.8 % Gefälle. Vom letzten Querstollen bis zum Portal Selfranga steigt er mit ca. 11.9 %.

Die beiden Portale sind als Schleusen von 14 m Länge ausgebildet, welche die Lüftungseinrichtungen enthalten. Neben beiden Stollenportalen befindet sich eine Elektrostation mit der Infrastruktur für die Fluchtstollenlüftung, die Stromversorgung und alle sicherheitstechnischen Einrichtungen.

Unabhängige Lüftung

Die Belüftung des Sicherheitsstollens erfolgt mit je einem Axialventilator von beiden Stollenportalen aus. Diese erzeugen einen Überdruck, um zu gewährleisten, dass der Fluchtweg im Ereignisfall frei von Rauch und Schadstoffen bleibt. Im Normalbetrieb bewirkt die Lüftung, dass keine belastete Tunnelluft in den Sicherheitsstollen eindringen kann. Neu werden die Unterstationen, welche jeweils bei den Ausstellbuchten des Haupttunnels liegen, durch den Sicherheitsstollen belüftet. Dazu werden von den Portalen



Montage der Tunnelbohrmaschine im Voreinschnitt Drostobel

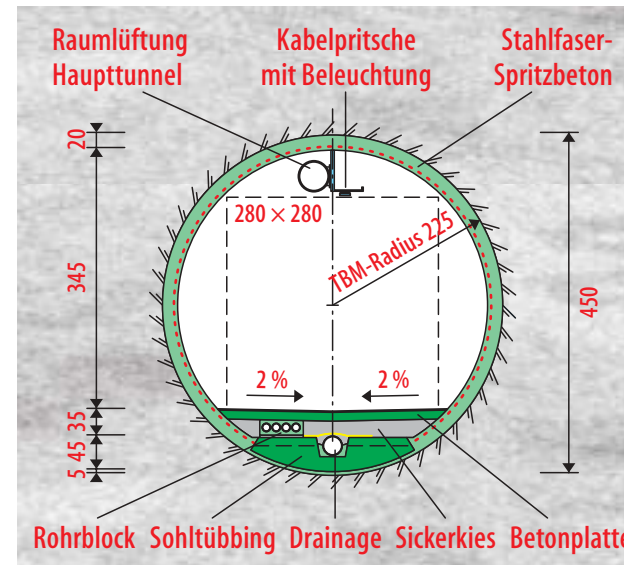
her im Scheitel des Stollens Rohrleitungen zu den entsprechenden Querschlägen geführt.

Zur Gewährleistung einer grösstmöglichen Sicherheit für den Benutzer des Sicherheitsstollens wird dieser mit folgenden Anlageteilen ausgestattet: Beleuchtung im Sicherheits- und in den Querstollen, reflektierende Fluchtwegtafeln mit Distanzangaben, Brand- und Rauchdetektion in den Querstollen sowie SOS-Stationen in den Querstollen kombiniert mit Feuerlöschern.

Bekannte Geologie

Beim Vortrieb des Sicherheitsstollens wird eine ähnliche Geologie wie beim Haupttunnels erwartet. Das Gebirge im Bereich des Gotschnatunnels besteht im wesentlichen aus zwei Decken, dem Prättigau Flysch

und der darauf überschobenen Aroslerzone. Die Decken sind sehr stark verschuppt und werden von einer bis zu 100 m mächtigen und noch aktiven Rutschmasse überdeckt. Die Linienführung des Sicherheitsstollens wurde so gewählt, dass die Rutschmasse nicht durchfahren wird. Vom Portal Drostobel nach Selfranga werden immer höhere Schuppen angefahren. Nach den bankigen, eher sandigen Bünderschiefern folgen im oberen Teil des Tunnels zuerst Dolomite und darauf alle möglichen Gesteine, welche wirre Strukturen aufweisen und Mélange genannt werden. Das Gebirge ist tektonisch stark beansprucht. Insbesondere beim Portal Selfranga ist das Tunnelgebirge aufgrund von Störungen schwierig zu durchfahren.



Normalprofil Sicherheitsstollen

Vorgezogene Voreinschnitte

Um den Sicherheitsstollen zeitgleich mit der Eröffnung der Umfahrung mit der Eröffnung der Umfahrung Ende 2005 fertig stellen zu können, war das Vorziehen der Voreinschnitte erforderlich. Der Voreinschnitt Drostobel wurde im Herbst 2002 / Sommer 2003 bis auf das Niveau der Fahrbahnsohle des Sicherheitsstollens ausgehoben. Das bergmännische Portal des später folgenden Sicherheitsstollens liegt oberhalb der Felsoberfläche im Moränenmaterial der in diesem Bereich inaktiven Rutschmasse. Aufgrund der Höhe des Voreinschnittes von ca. 14 m im anstehenden Lockermaterial mussten die Portal- und Seitenwand des Voreinschnitts mit Vorspannankern rückverankert werden. Beim Voreinschnitt Selfranga bestimmte das Hangwasser massgeblich die Ausführung der Baugrubensicherung. Mit systematischen Drainagebohrungen konnte das Hangwasser bis zur Sohle abgesenkt werden. Auch beim Voreinschnitt Selfranga liegt

die Oberfläche der Felslinie unterhalb der Baugrubensohle. Die Portalwand wurde als rückverankerte Elementwand und die Seitenwände als Nagelwände ausgebildet.

Gefräster Ausbruch

Beim Sicherheitsstollen kommt eine offene Hartgesteins-Tunnelbohrmaschine (TBM) mit 4.5 m Durchmesser des Herstellers Atlas Copco (Typ MK 15 1680) zum

Einsatz. Die gewählte TBM hat bereits Stollen in Österreich (Mölltaler Gletscherbahn) und in Italien (Val d'Arzino) von insgesamt rund 11 km Länge aufgefahren. Der Vortrieb des Sicherheitsstollens Gotschnatunnel erfolgt vom Drostobel aus. Die vier Gripperplatten der TBM von 2.00 m Höhe und 1.50 m Breite mit einer Ringaussparung für den Stahleinbau verspannen sich seitlich im Fels. Es wird mit einer mittleren Vortriebsleistung von 16 m pro Arbeitstag gerechnet. Das Ausbruchmaterial wird mit einem Förderband zum Portal Drostobel geführt. Der Antransport des Baumaterials wie Spritzbeton, Anker und Stahleinbau erfolgt über Gleisbetrieb, wobei infolge des grossen Gefälles von 4.8% Spezialtraktionsmittel eingesetzt werden müssen. Die Sicherung besteht aus Stahlfaserspritzbeton, Ankern und Stahleinbaubogen. Der Einbau der Anker und Stahlbogen kann direkt hinter dem Bohrkopf erfolgen. Dazu stehen zwei Ankerbohrlafetten und



Schalen und Armieren der Saasalpbachbrücke, Mai 2002



Trassearbeiten beim Anschluss auf dem Büel, Juni 2003



Die eingeschüttete Tagbaustrecke mit Portal im Drostobel, Frühling 2003

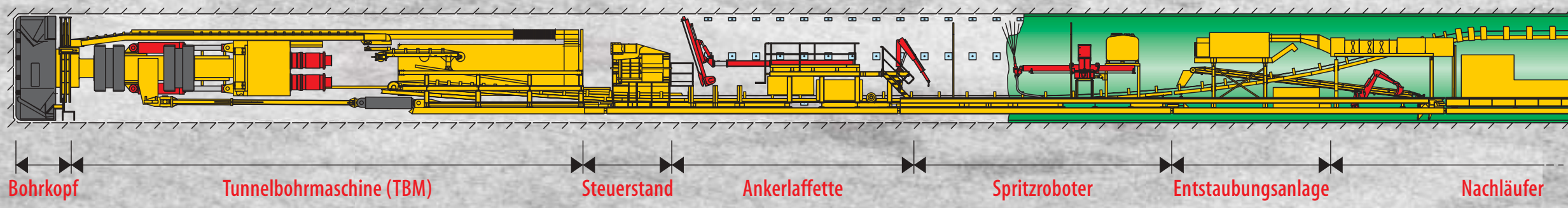


Gotschnatunnel mit Querstollen zum Sicherheitsstollen, August 2003



Einbau der ersten Meter Belag im Gotschnatunnel, September 2003

Längsschnitt durch Tunnelbohrmaschine Atlas Copco MK 15 1680



	2003				2004								2005															
	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Vergabe der Bauarbeiten	■																											
Installation / Demontage TBM	■	■																										
Startröhre Drostobel	■																											
TBM-Vortrieb			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Querschläge						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rohrschirm Vortrieb Selfranga			■	■	■																							
Innenausbau																												
Tagbauten																												
Elektromechanische Anlagen																												
Testbetrieb																												
Eröffnung Umfahrung Klosters																												

Bauprogramm für den Sicherheitstollen

ein Bogenversetzgerät zur Verfügung. Auf dem Nachläufer ist eine zusätzliche Ankerbohrlafette und ein Spritzbetonroboter für die Spritzbetonarbeiten angeordnet. Der Sohl-tübbing wird ca. 120 m hinter dem Bohrkopf versetzt. Zur Minimierung der Schäden am Spritzbetongewölbe wird das betonaggressive Bergwasser mittels Drainagebohrungen gefasst und gesondert abgeleitet. Die Querstellen werden vorgängig vom Haupttunnel aus bis 5 m vor den Sicherheitstollen konventionell ausgebrochen. Die letzten 5 m werden ca. 300 m nach der Durchfahrt der TBM vom Haupttunnel aus durchbrochen. Die Felsabtabbohrungen im Bereich des bergmännischen Portals Drostobel haben gezeigt, dass der Fels nach ca. 10 m erreicht wird. In diesem Bereich ist eine 10 m lange konventionell ausgebrochene Startstrecke vorgesehen. Als Bauhilfsmassnahme ist ein Rohrschirm erforderlich. Beim Portal Selfranga werden aufgrund der schwierigen geologischen Verhältnisse die ersten 30 m konventionell im Schutze eines Rohrschirmes ausgebrochen. Nach der Demontage erfolgt der Abtransport der TMB über das Portal Selfranga.

Innenausbau

Der Innenausbau beschränkt sich im Wesentlichen auf die Entwässerung und den Einbau einer Fahrbahnplatte. Als Hauptentwässerung wird eine Drainageleitung (Ø 250 mm) im Sohl-tübbing geführt. Zur Spülung der Drainageleitung werden alle 70 m Kontrollschächte ausgebildet. Das Wasser in der Hauptentwässerung wird am tiefsten Punkt des Tunnels über den Querstellen 1 in die Bergwasserleitung des Haupttunnels eingeleitet. Zur Ableitung des sich auf der Fahrbahn ansammelnden Bergwassers wird in Fahrbahnmitte eine Wasserrinne ausgebildet (Quergefälle von je 2 % in der Fahrbahn mit Tiefpunkt in Fahrbahnmitte). Der Oberbau besteht aus einer 20 bis 30 cm dicken Kiesschicht und einer Fahrbahnplatte aus Beton von 12 cm Dicke. Auf der Seite Haupttunnel wird unterhalb der Fahrbahnplatte ein Rohrblock mit 4 Rohren einbetoniert. Damit der Kabelblock nicht als Wasserstauer wirkt, wird er auf einer Noppenfolie verlegt.

Termine

Die Bauausführung hat im September 2003 begonnen und soll im Dezember 2005 abgeschlossen werden. Für den Vortrieb ist eine Bauzeit von 1¼ Jahren und für den Innenausbau von 10 Monaten vorgesehen. Die Installation der elektromechanischen Anlagen findet parallel zu den Innenausbauarbeiten statt. Vor Eröffnung der Tunnelanlage ist ein Testbetrieb während 2 Monaten erforderlich.

Impressum
 Text, Grafik und Gestaltung: Tiefbauamt Graubünden und Gähler & Partner AG, Ennetbaden. Die Weiterverwendung von Bild und Text mit Quellenangabe ist erwünscht. Weitere Exemplare wie auch die früheren Infos zur Umfahrung Klosters können bestellt werden über unsere Website www.tiefbauamt.gr.ch, per Mail info@tba.gr.ch oder Telefon 081 257 37 15.



Portal des Gotschnatunnels in Selfranga, Herbst 2003



Provisorischer Kreisel und Brücke Bim Bad in Selfranga, Juli 2003



Verlegter Wajerbach oberhalb Zugwaldlinie, Herbst 2002



Retentions- und Filterbecken Selfranga, Sommer 2002



Voreinschnitt Selfranga für Sicherheitstollen, Sommer 2003