



Kanton / Gemeinde	GR / Thusis
NS-Abschnitt / Km Unterhalt	00 / 5.5 - 5.9
RBBS	CH;N29=;50;541 - CH;N29=;50;941
TdCost	
Los / Objekt	Tunnel Passmal
Inventarobjekt-Nr.	18.29.00.502.00; 18.29.00.890.01
Strukturkategorie	<input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/> T/G <input type="checkbox"/> T/U <input checked="" type="checkbox"/> BSA

Management Summary (Bau + BSA)

BSA: Note 2 (in annehmbaren Zustand)



Rev.	Erstellt	Index A	Index B	Index C	Index D	Dokument / Plan - Nr.:	Tunnel Passmal \ Bericht
Datum	16.10.2020					Inventarobjekt -Nummer.:	18.29.00.890.01
Erstellt	MOSD					Format:	A4
Geprüft	SUTM					Validierung:	C. Pagani
Projektleitung Bundesamt für Strassen Filiale Bellinzona Erhaltungsplanung F5 Via C. Pellandini 2 6500 Bellinzona						Datum:	
						Validierung:	S. Bonardi
						Datum:	

Impressum

Vertragspartner

Auftragnehmer BSA

Amstein + Walthert Progress AG

Andreasstrasse 5
8050 Zürich

Tel: +41 44 305 91 11

Fax: -

E-Mail: michael.sutter@amstein-walthert.ch

Kontaktperson: Michael Sutter

Auftraggeber

Bundesamt für Strassen

Filiale Bellinzona
Via C. Pellandini 2a
6500 Bellinzona

Tel: 091 820 68 33

Fax: 091 820 68 90

E-Mail: cedric.pagani@astra.admin.ch

Kontaktperson: Cédric Pagani

Auftragnehmer BAU

Amberg Engineering AG

Ringstrasse 18
7000 Chur

Tel: 081 725 31 32

Fax: -

E-Mail: fmodetta@amberg.ch

Kontaktperson: Flavio Modetta

Verzeichnis der Änderungen

Version	Änderungen / Anpassungen	Ersteller	Datum
1.0	Abgabeverion	David Moser / Michael Sutter Tomasz Hewelt / Martina Puglia	03.05.2021

Allgemeine Informationen

Dateiname:	20210429_HI_BSA_TPAS Management Summary.docx
Aktuelle Version:	1.0
Anzahl Seiten:	15
Unterschrift Auftragnehmer:	

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
1.1.	Tunneldaten / Eigenschaften	5
1.2.	Hinweise	5
1.3.	Übersicht der Beurteilung	5
1.4.	Vorgesehene Erhaltungsplanungsprojekte (UPlaNS)	5
2.	Generelle Beurteilung	6
2.1.	Bauliche Infrastruktur	6
2.1.1.	Beurteilung	6
2.1.2.	Wesentliche Ergebnisse der Inspektion	7
2.2.	Betriebs- und Sicherheitsausrüstung	9
2.2.1.	Beurteilung	9
2.2.2.	Wesentliche Ergebnisse der Inspektion	9
3.	Sofortmassnahmen und Empfehlungen	10
3.1.	Allgemeines	10
3.2.	Sofortmassnahmen	10
3.3.	Bauliche Infrastruktur	10
3.3.1.	Durch die Gebietseinheit auszuführende Massnahmen	11
3.3.2.	Vorschläge für eine Projektgenerierung	12
3.4.	Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen	14
3.4.1.	Durch die Gebietseinheit auszuführende Massnahmen	14
3.4.2.	Vorschläge für eine Projektgenerierung	15

1. Einleitung

Die Inspektion des Tunnels erfolgte parallel für zwei unabhängige Fachbereiche:

- Bereich BAU
- Bereich BSA (Betriebs- und Sicherheitsausrüstung)

Jeder Fachbereich besitzt einen eigenen Inspektionsbericht mit separater Zustandsbeurteilung gemäss im Voraus festgelegter Kriterien. Die Resultate der Inspektion des Tunnels Passmal aus der Sicht des Bauingenieurwesens sind im Dokument "Inspektionsbericht Kunstbauten Hauptinspektion Tunnel Passmal" zusammengefasst. Sämtliche Haupt- und Unterinfrastrukturobjekte, aus denen das Bauwerk besteht, sind aufgelistet mit den zugehörigen Befunden, Beurteilungen und den zugehörigen Erhaltungsmassnahmen sowie der Fotodokumentation der Schäden und Elemente nach den Vorgaben des ASTRA. Betreffend die elektromechanischen Anlagen (BSA) wurde ein analoges Dokument "Technischer Bericht BSA" verfasst. Zur Vervollständigung der Berichte Bau und BSA wurde ein Schadensplan sowie ein synoptischer Plan erstellt, mit den jeweiligen Bestandteilen des Tunnels aus Sicht der Bausubstanz und den Elektromechanischen Anlagen.

Zweck des vorliegenden "Management Summary" ist die gesamthafte Beurteilung des Tunnels unter Berücksichtigung der Resultate des Berichtes BAU wie auch des Berichtes BSA, im Hinblick auf eine einzige Einschätzung. Für die geplanten Erhaltungsmassnahmen bei schadhafte Bauteilen wird im Bereich Bau und BSA – wo möglich - ein Kostenvoranschlag mit Terminen zur Instandsetzung vorgeschlagen. Dies soll den Entscheidungsträgern erlauben, einen Gesamteindruck der Resultate der Hauptinspektion vom Herbst 2020 bzw. vom Zustand des Tunnels Passmal zu erhalten und allfällige Unterhalts- und Instandsetzungsarbeiten planen zu können.

In zusammenfassenden Tabellen für die Bereiche BAU und BSA sind die bedeutenden, häufig auftretenden Schäden mit den jeweiligen vorgeschlagenen Erhaltungs- oder Interventionsmassnahmen aufgelistet. Die Massnahmen sind folgendermassen unterteilt:

- Kleine Unterhaltsarbeiten ohne Projekt (betrieblicher Unterhalt)
- Erhaltungsmassnahmen durch ein Projekt mit Zeithorizont von 5 Jahren

1.1. Tunneldaten / Eigenschaften

Das inspizierte Objekt zeichnet sich durch die folgenden, in tabellarischer Form wiedergegebenen, Eckdaten aus:

Allgemeine Daten	
Strasse	N29
Eröffnungsjahr	1965
Technische Daten	
Länge	503 m
Anzahl Röhren	1
Anzahl Fahrspuren	2 (1 Richtung Thusis, 1 Richtung Silvaplana)
Tunnelprofil	Hufeisenprofil
Standspur	keine
Anzahl Ausstellbuchten	keine
SOS-Nischen	keine
Zentralen	Trafostation West
Verkehrsdaten	
Verkehrsart	Gegenverkehr
Zulässige Maximalgeschwindigkeit	80 km/h
DTV	Alvaschein, Solistunnel 6'517 Fz. (2017, Messstelle ASTRA 157)

1.2. Hinweise

- Visuelle Inspektion folgender Einzelelemente:
Gewölbe Tunnel, Fahrbahn, Bankette, Einlauf- und Kontrollschächte, Kabelschächte, Portale, Technische Räume, Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen.
- Die Schächte (Elektro-, Einlauf- und Kontrollschächte) konnten nicht alle geöffnet werden, sodass die Entwässerungsleitungen und die innere Seite der Schächte nicht beurteilt werden konnten. Nähere Informationen können auf der Schachtliste (Beilage 2 vom Inspektionsbericht) gefunden werden.
- Erarbeitete Dokumente:
Inspektionsbericht, Schadensplan, Management Summary
- Dokumente EDV:
Formulare, Bericht und Beilagen im Format .docx, .xlsx und .pdf; Pläne im Format .dwg und .pdf

1.3. Übersicht der Beurteilung

Gemäss der Hauptinspektion 2020 wird für die Bereiche BAU und BSA des Tunnels Passmal folgende Zustandsbeurteilung angegeben:

- BAU: 4 in schlechtem Zustand
- BSA: 2 in annehmbaren Zustand

1.4. Vorgesehene Erhaltungsplanungsprojekte (UPlaNS)

Mit dem NEB werden 19 Strecken aus dem Besitz der Kantone in das Eigentum des Bundes überführt. Vom NEB betroffen sind 18 von 26 Kantone, 10 von 11 Gebietseinheiten, alle fünf Infrastrukturfilialen des ASTRA sowie verschiedene Abteilungen und Fachstellen der ASTRA-Zentrale in Ittigen. Aufgrund der Überführung der Strecken sind noch keine Erhaltungsprojekte vorgesehen.

2. Generelle Beurteilung

2.1. Bauliche Infrastruktur

2.1.1. Beurteilung

Die Inspektion des Tunnels Passmal ergab eine Gesamtbewertung des Bauwerks mit der Zustandsklasse 4 nach den Zustandsklassen des ASTRA, d.h. der Tunnel ist allgemein in einem schlechten Zustand. Um die Notwendigkeit von Massnahmen in schlechten eingestuften Bauteilen klar darzustellen, wird die Gesamtbeurteilung des Tunnels gleich der schlechtesten Beurteilung gestellt. Die meisten Elemente sind mit der Zustandsklasse 4 klassifiziert, einschliesslich: Gewölbe, Schächte, teilweise Fahrbahn und Bankette, Wände sowie Decke.

Auftretende Schäden am Gewölbe sind Risse, Abplatzungen, Hohlstellen, freiliegende korrodierte Bewehrung, Kalkausscheidungen und Nassstellen. Das Gewölbe in der Galerie West, im Tunnel im Tagbau und in der Galerie Ost weisen zusätzlich freiliegende korrodierte Bewehrung sowie vereinzelt Rostflecken auf und sind deshalb ebenfalls in schlechtem Zustand. Das Gewölbe wird aufgrund der obengenannten Befunde beim bergmännischen Tunnel, beim Tunnel im Tagbau und bei der Galerie Ost in schlechten Zustand und bei der Galerie West in schadhafte Zustand eingestuft.

Die Bankette sind in einem schadhafte Zustand. Das ganze Bankett ist verschmutzt. Es ist zum Teil nicht mehr erkennbar, ob es sich um zerfallenen Asphalt, abgeplatzten Beton oder Verschmutzung handelt. Abschnittsweise ist ein Entwässerungsrohr am Paramentfuss befestigt, der den Durchgang von Fussgängern und Radfahrern entlang des Banketts einschränkt. Aufgrund der Nassstellen am Gewölbe fliesst Wasser über Bankett in die Fahrbahn.

Die Elektro-, Einlauf- und Kontrollschächte sind in einem schadhafte Zustand. Die Schächte konnten nicht alle geöffnet werden, infolge korrodierten Deckels. Zudem sind die Deckel teilweise überstehend und stellen eine Stolpergefahr auf den Fluchtweg dar – bis zu 2 cm ragen die Deckel aus.

Die Fahrbahn wird aufgrund der Abnutzung des Belags (Spurrinnenbildung) in einem schlechten bis schadhafte Zustand eingestuft. Zusätzlich gibt es zahlreiche Längsrisse in den Arbeitsfugen.

Beide Anschlussnischen (West und Ost) sowie die Hauptnische sind in einem schlechten Zustand vor allem wegen den korrodierten defekten Türen.

Die Trafostation West weist keine relevanten Schäden auf und ist in einem annehmbaren Zustand.

Für die Beurteilung des Bauwerks wurden folgende Bewertungskriterien verwendet:

Tabelle 1: Bewertungskriterien und Benotung für den Zustand der baulichen Infrastruktur (BAU)

Zustand	Beurteilung	Farbe	Erklärung
1	In gutem Zustand	1	keine / geringfügige Schäden
2	In annehmbaren Zustand	2	unbedeutende Schäden
3	In schadhafte Zustand	3	bedeutende Schäden
4	In schlechtem Zustand	4	grosse Schäden
5	In alarmierendem Zustand	5	Die Sicherheit ist gefährdet; Massnahmen sind vor der nächsten Hauptinspektion erforderlich; dringliche Massnahme

91	Gefährdung unwahrscheinlich	91	für nicht inspizierbare Inventarobjekte
92	Gefährdung wahrscheinlich	92	für nicht inspizierbare Inventarobjekte

2.1.2. Wesentliche Ergebnisse der Inspektion

Tabelle 2: Ergebnisse der Inspektion

Bauwerksteil	Wesentliche Ergebnisse der Inspektion
Tunnel Passmal, bergmännischer Tunnel, km 5.585	<p>Das Gewölbe weist Längs-, Querrisse und Netzzrisse auf. Es gibt mehrere Betonabplatzungen und Hohlstellen. Entlang den Rissen sind viele Hohlstellen und Kalkausscheidungen vorhanden. Ein wichtiges Problem sind Feuchtstellen, flächige Nassstellen, vorwiegend an den Paramenten mit Schwerpunkt bei den Blöcken 30-75. Es sind einige Ableitungssysteme auf Putz vorhanden wie Abdichtungsfolien, Combiflexbänder, Entwässerungsschlitze mit Stahlblechen abgedeckt. Bei Block 100 passt das Lichtraumprofil nicht in das Normalprofil. Das Gewölbe wird aufgrund der oben aufgeführten Schäden, unter besonderer Berücksichtigung von Wasserproblemen und Betonabplatzungen in schlechtem Zustand eingestuft (ZK4).</p> <p>Das Bankett weist Abplatzungen, Korrosionsflecken und Hohlstellen an den Einlaufschächten auf. In den Blöcken 35 - 38, 50 - 51, 54 – 67 liegt ein Rohr HDPE 80 am Paramentfuss. Es ist nicht dicht und es kommt vor, dass Wasser auf das Bankett und auf die Strasse fliesst. (ZK4). Die Schächte konnten nicht alle geöffnet werden, infolge korrodierten Deckels.</p> <p>Die Fahrbahn weist Nassstellen infolge Tropfstellen am Gewölbe und Spurrinnen mit einer Tiefe von bis zu 1 cm. Wasser läuft über das Bankett auf die Fahrbahn (ZK3).</p>
Tunnel Passmal, Galerie West, km 5.545	<p>Beton auf Bankett rechts ist mürbe mit bis zu 5 cm tiefe Abplatzungen (ZK4). Das Gewölbe weist Längs-, Querrisse und Netzzrisse auf. Es gibt Hohlstellen und Abplatzungen mit freiliegender Bewehrung KG 3 vermutl. infolge geringer Betonüberdeckung (ZK3).</p> <p>Die Fahrbahn weist Spurrinnen mit einer Tiefe von bis zu 1 cm auf (ZK4).</p> <p>Das Portal weist an der Aussenseite Querrisse und Netzzrisse z.T. mit Kalkausscheidung sowie Betonabplatzungen mit stellenweise freiliegender Bewehrung KG3 auf (ZK3).</p> <p>Die Stützmauer weist eine Abplatzung mit freiliegender Bewehrung KG 3 vermutl. infolge geringer Betonüberdeckung (ZK3) auf und Pflanzenbewuchs.</p>
Tunnel Passmal, Tunnel im Tagbau, km 5.565	<p>Das Gewölbe weist Längs-, Querrisse und Netzzrisse auf. Im Paramentbereich es gibt Rostflecken, Hohlstellen und Abplatzungen mit freiliegender Bewehrung (Korrosionsgrad 3 und 4, ca. 25% Querschnittsverlust) (ZK4).</p> <p>Das Bankett links weist einen Deckschichtzerfall zu Sand / Kies; möglicherweise wurde nie eine Asphaltdeckschicht eingebracht. Der Beton beim Bankett rechts ist mürbe mit bis zu 3 cm tiefen Abplatzungen.</p> <p>Beim Block 8 gibt es Spurrinnen mit einer Tiefe von bis zu 1 cm auf die Fahrbahn.</p>
Tunnel Passmal, Galerie Ost, km 6.038	<p>Das Gewölbe weist Längs-, Querrisse und Netzzrisse auf.</p> <p>Bei den Blöcken 101, 102 gibt es v.a. Paramentbereich bergseitig und Kämpferbereich talseitig Hohlstellen, Rostflecken und Abplatzungen mit freiliegender Bewehrung KG 4 vermutl. infolge geringer Betonüberdeckung (ZK4). Entlang den Rissen sind Kalkausscheidungen vorhanden. Flächige Nassstellen, vorwiegend am Parament, wurden bei der Inspektion 2020</p>

	<p>wegen trockenen Wetters nicht beobachtet. Bei Block 102 passt das Lichtraumprofil nicht in das Normalprofil. Die Bankettdeckschicht ist mürbe mit bis zu 3 cm tiefen Abplatzungen (ZK4).</p> <p>Das Portal weist an der Aussenseite Querrisse und Netzzisse z.T. mit Kalkausscheidung sowie Betonabplatzungen mit stellenweise freiliegender Bewehrung KG3 auf (ZK3). Restliche Inventarobjekte ZK 2.</p>
Tunnel Passmal, Trafostation West, km 5.560	<p>Alle Inventarobjekte ZK 2.</p> <p>Die Trafostation West weist keine ersichtlichen / relevanten Schäden auf.</p>
Tunnel Passmal, Anschlussnische West, km 5.653	<p>Die Wände weisen Nassstellen und Kalkausscheidungen entlang von Rissen und Kiesnester auf. Die Türe lässt sich infolge der Korrosion nicht schliessen (ZK4).</p> <p>Decke und Bodenplatte weist keine ersichtlichen / relevanten Schäden auf (ZK2).</p>
Tunnel Passmal, Hauptnische, km 5.801	<p>Die Wände weisen Kalkausscheidungen sowie Betonabplatzungen mit freiliegender Bewehrung KG3 auf. Türe und Türrahmen sind korrodiert. (ZK4).</p> <p>Die Decke weist Kalkausscheidungen, Abblättern und Blasenbildung des Deckenanstrichs. Gesamter Boden ist stark verschmutzt (ZK2).</p>
Tunnel Passmal, Anschlussnische Ost, km 5.948	<p>Anschlussnische Ost Zustand ist nicht überprüfbar, da die Tür sich nicht öffnen lässt. In der letzten Inspektion 2013 wurde Schmutz in den Vertiefungen beobachtet.</p>

2.2. Betriebs- und Sicherheitsausrüstung

Die Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) des Tunnels sind gemäss den Kategorien des ASTRA (Struktur BSA) unterteilt.

Dieses Kapitel fasst die Ergebnisse der Aufnahmen der BSA des Tunnels vom August 2020 zusammen. Es handelt sich um eine Ist-Aufnahme der vorhandenen Systeme im Tunnel und um eine grobe Einschätzung der jeweiligen Zustände.

2.2.1. Beurteilung

Alle Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) werden gemäss den untenstehenden Beurteilungskriterien inspiziert. Diese Beurteilungskriterien werden nach einem Punktesystem mit 1 bis 5 bewertet. Somit erhält man ein Gesamtbild des Zustandes des inspizierten Tunnels.

Bei der Bewertung können die folgenden Noten vergeben werden:

	Bewertungsklasse	Ganzzahlige Note	Notenbereich	Farbcodierung
Kritische Anforderungen erfüllt	Gut	1	1	
	Annehmbar	2	$1 < x \leq 2$	
Kritische Anforderungen nicht erfüllt	Ungenügend	3	$2 < x \leq 3$	
	Schlecht	4	$3 < x \leq 4$	
	Alarmierend	5	$4 < x \leq 5$	
Keine Bewertung	Keine Aussage	9	9	

2.2.2. Wesentliche Ergebnisse der Inspektion

Die Inspektion des Tunnels Passmal ergab eine Gesamtbewertung der **Zustandsklasse 2**, was gemäss den Bewertungsklassen einem **annehmbaren** Zustand entspricht. Folgend werden die wesentlichen Ergebnisse der Inspektion anlagenspezifisch dargestellt.

Anale	Note	Feststellungen
Energieversorgung	2	<ul style="list-style-type: none"> Keine Feststellungen
Beleuchtung	3	<ul style="list-style-type: none"> Die Anlagensteuerungen (SPS, ANS-Serie) sind abgekündigt und es sind keine Ersatzteile auf dem Markt verfügbar. Farbabblätterungen und leichte Korrosion an den Gehäusen (DB und AB).
Lüftung	9	<ul style="list-style-type: none"> Anlage nicht vorhanden
Signalisation	2	<ul style="list-style-type: none"> Keine Feststellungen
Überwachungsanlage	2	<ul style="list-style-type: none"> Für die RIO der Steuerung (Diversanlage) sind wenige Ersatzteile an Lager.
Kommunikation & Leittechnik	2	<ul style="list-style-type: none"> Zum Teil spröde und korrodierte Türfallen der Alarmkasten. SOS-Beschriftungen der Alarmkasten an den Türen abgeblättert. Keine Sprechstellen nur Alarmierungsknöpfe.
Kabelanlage	2	<ul style="list-style-type: none"> Keine Feststellungen
Nebeneinrichtung	2	<ul style="list-style-type: none"> Keine Feststellungen

3. Sofortmassnahmen und Empfehlungen

3.1. Allgemeines

Die geschätzten Kosten und Termine für die zu realisierenden Massnahmen basieren auf den Resultaten der visuellen Inspektion und Erfahrungswerten. Die angegebenen Richtwerte können bei Vertiefung des Projekts variieren. Die Genauigkeit der Kostenschätzung beträgt $\pm 50\%$.

Die empfohlenen Erhaltungsmassnahmen werden im Rahmen der Bauwerkserhaltung wie folgt eingeteilt:

- Kleiner betrieblicher Unterhalt ohne Projektierung (KbUH)
- Gesamtinstandsetzung im Rahmen eines Projektes mit einem Zeithorizont von 4 - 10 Jahren

3.2. Sofortmassnahmen

Sofortmassnahmen wurden nach der HI bei den folgenden Stellen empfohlen, die die Betriebssicherheit des Tunnels kurzfristig gefährden könnten. Die SOMA wurden Sep. – Okt. 2020 durchgeführt.

Talseite:

- Block 89, Kämpferbereich, Kiesnest mit Hohlstelle
- Block 100, Kämpferbereich, Kiesnest mit Hohlstelle

Bergseite:

- Block 80, Kämpferbereich, Kiesnest mit Hohlstelle
- Block 77, Kämpferbereich, Kiesnest mit Hohlstelle
- Block 72, Kämpferbereich, Kiesnest mit Hohlstelle
- Block 65, Kämpferbereich, Kiesnest mit Hohlstelle
- Block 45, First, Kiesnest mit Hohlstelle
- Block 43, First, Kiesnest mit Hohlstelle
- Block 41, First, Kiesnest mit Hohlstelle
- Block 34/33, First, Arbeitsfuge mit Wasserableitung und Mörtelüberdeckung
- Block 19, Kämpfer und First

Es ging hauptsächlich um Kiesnester, bei denen die bestehende Mörtelüberdeckung Hohlstellen aufweist und abplatzt oder bei denen die Ränder Hohlstellen aufweisen.

3.3. Bauliche Infrastruktur

Es wird empfohlen, die nachfolgenden Massnahmen im Verlauf der nächsten Jahre auszuführen, um eine Verschlechterung des Bauwerkzustandes zu verhindern und die Sicherheit des Strassenbenutzers zu gewährleisten. Die Massnahmen-Nummern korrespondieren mit denjenigen aus der Kunstbautendatenbank KUBA DB.

Das Überprüfen der Hohlstellen und Kiesnester im Tunnel Passmal ist im kbUH jährlich vorgesehen. Auf weitere Zwischeninspektionen mit spezialisiertem Personal wird grundsätzlich verzichtet. Die Hauptinspektion für den Tunnel Passmal wird aufgrund der Instandsetzungsmassnahmen in den Jahren 2024-2025 auf das Jahr 2023 vorgezogen.

3.3.1. Durch die Gebietseinheit auszuführende Massnahmen

Element	Unter- element	Wesentliche Ergebnisse der Inspektion Befunde	Empfohlene Massnahmen	Termine	Geschätzte Kosten
				2021 - 2023	
A17 021 - 01 Bergmännischer Tunnel	Bl Br	\ anderer Befund Block 35 - 38, 50 - 51, 54 – 67 (Bl), Block 65 – 70 (Br) Rohr am Gewölbe HDPE 80, schränkt den Durchgang von Fussgängern entlang des Banketts ein, beschädigter Zustand, leichte Wasserlecks auf Verbindungen.	Instandhaltung des Entwässerungssystems, Reinigung der Röhre und Entleeren von überschüssigem Bergwasser. Es wird empfohlen diese Massnahmen jeweils vor dem Winter auszuführen.	X	3'100
	G	507 Hohlstellen, Kiesnester Block 30, Hohlstelle	Abspitzen der Hohlstelle und Reinigung, damit die Betriebssicherheit des Tunnels nicht mehr gefährdet wird.	X	3'000
A17 021 - 01 Bergmännischer Tunnel und A17 021 - 04 Galerie Ost	G	Block 100: Das Lichtraumprofil passt nicht in das Normalprofil. Block 102: Das Lichtraumprofil passt nicht in das Normalprofil, siehe Schadensplan Nr. A17 021 / 1219.2.2 A.	Es wird empfohlen, vor den Tuneleinfahrten geeignete Schilder (z.B. 1.08 Verengung rechts (Art. 7)) anzubringen. Die Markierungen sollten auch dort platziert werden, wo das Profil zu niedrig ist. Diese Empfehlung muss mit dem Kantonsverantwortlichen geprüft werden.	X	6'700
A17 021 - 01 Bergmännischer Tunnel, 04 Galerie Ost, 02 Galerie West	G Bl Br	Das Bankett ist in einem sehr schlechten Zustand. Der Tunnel ist sehr dunkel. Die Durchfahrt mit dem Fahrrad sollte untersagt werden.	Es wird empfohlen, bei den Einfahrten ein Strassenschild (2.05 Verbot für Fahrräder und Motorfahräder (Art. 19)) anzubringen und den Radweg auf der Karte als temporär gesperrt zu markieren. Dies ist eine vorübergehende Lösung, welche bis zur Instandsetzung des Tunnels festgelegt werden sollte. Diese Massnahme muss mit dem Kantonsverantwortlichen geprüft werden.	X	2'000
A17 021 - 06 Anschlussrische West	W	Die Türe lässt sich infolge der Korrosion nicht schliessen.	Platzierung eines Schildes für eine hervorstehende Türe, welches verhindert, dass Personen hindurchgehen.	X	560
A17 021 - 01 bis - 04 Tunnel Passmal	G	Hohlstellen, Betonabplatzungen, Risse und weitere Schäden.	Zwischeninspektionen: Beobachtungen am Tunnel durch Personal der Gebietseinheit; Überwachung der Stützmauer.	X	5'100
				Total CHF exkl. MWST	20'460

3.3.2. Vorschläge für eine Projektgenerierung

Element	Unter- element	Wesentliche Ergebnisse der Inspektion Befunde	Empfohlene Massnahmen	Termine	Geschätzte Kosten
				EP 2025 - 2030	
A17 021 - 01 bis - 04 Tunnel Passmal	Bl Br	\ anderer Befund Deckschichtzerfall zu Sand / Kies; möglicherweise wurde nie ein Asphalt/Beton eingebracht, siehe Schadensplan 507 Hohlstellen, Kiesnester Hohlstellen am Einlaufschacht	Banketterneuerung mit neuem Entwässerungssystem	X	1'198'419.74
	FBH	1101 Spurrinnen Abnutzung der Fahrbahn (Spurrinnenbildung); Tiefe bis 1cm	Fahrbahnersatz (gesamte Tunnelstrecke)	X	460'456.26
	G Po RT SM W	507 Hohlstellen, Kiesnester Hohlstellen 1303 Abplatzungen Betonabplatzung 2212 Lokale Korrosion Abplatzungen mit freiliegender Bewehrung vermutl. infolge geringer Betonüberdeckung	Betoninstandsetzung	X	125'904.00
	G	- Fehlende Tunnelbeschichtung	Applikation einer Tunnelbeschichtung	X	221'850.00
A17 021 - 01 Bergmännischer Tunnel	EL ES KS	\ anderer Befund Deckel überstehend, ca. 1.0 cm bis 3.0 cm 2213 Flächenhafte Korrosion Deckel korrodiert, möglicherweise stellenweise mit Schachtkranz zusammengerostet	Ersatz der Schächte im Rahmen der Banketterneuerung	X	86'000.00
	G	302 Lokale Nassstellen Nassstelle, Feuchte Stelle, Wassereintritte, Wasser läuft über Bankett auf Fahrbahn, siehe Schadensplan	Lokale Gewölbeentwässerung (Wassereintritte erfassen und ableiten)	X	231'916.80

A17 021 06 Anschlussnische West 07 Hauptnische 08 Anschlussnische Ost	W	411 Funktionsstörung Tür, Tür lässt sich infolge Korrosion an dem Rahmen, dem Scharnier und der Tür nicht schliessen	Türe und Türrahmen ersetzen	X	3'000.00
		\ anderer Befund Tür, Tür, Türe und Türrahmen korrodiert			
				Total CHF exkl. MWST	2'327'546.80

3.4. Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen

3.4.1. Durch die Gebietseinheit auszuführende Massnahmen

Folgend werden die Massnahmen aufgezeigt, welche durch die Gebietseinheit auszuführen sind. In der folgenden Tabelle sind in der Spalte «Betrieb» die Tätigkeiten gemäss ASTRA 16320 zugeteilt (K=Kleiner baulicher Unterhalt (KbUH), L=Betrieblicher Unterhalt (Globale), B=Bauliche Reparaturen)

Inventar				SIA		Zustandserfassung und Auswertung				Betrieb		Erhaltungsplanung					
RiLi 13013 AKS-CH (V2.52), FA-BSAS				SIA 197-2		Referenzdokument: ASTRA 8B310 Methodologie der Bewertung für die Zustandserfassung BSA											
Anlage	Form	Teilanlage	Effektives Inbetriebnahme Jahr	Lebenserwartung (SIA 197/2)	Theoretisches Ende (gem. SIA 197/2)	Zustandserfassung / Begründung	Bewertung	Empfehlung	Referenznummer der vorgeschlagenen Massnahme: [dito]	Kostenschätzung +/- 50% [KCHF]	PG	Kostenschätzung +/- 50% [KCHF]	5 Jahre				
						- Kurze Beschreibung der relevanten Aggregate (ab Note 3) - Kurze-Begründung (ab Note 3) [Zusätzliche Hinweise, die für die Bewertung irrelevant sind]											
Beleuchtung	B	Zentrale Einrichtung - Beleuchtung	1998	15	2013	- Die Anlagensteuerungen (SPS, ANS-Serie) sind abgekündigt und es sind keine Ersatzteile auf dem Markt verfügbar. [Ersatzteile bei GE V für die nächsten 2 Jahre an Lager] [Leuchtdichtesensoren wurden im Jahr 2010 erneuert.]	3	- Ersatz der SPS (ANS-Serie) inkl. RIO	B1.1	20.0							
Überwachungsanlage	U	Zentrale Einrichtung - Diversanlage	1999	15	2014	- Für die RIO sind wenige Ersatzteile an Lager. [Im Jahr 2012 wurde die Anlagesteuerung mir WAGO's ersetzt]	2	- Ersatz der RIO	B1.2	20.0							

Gesamtbetrag der empfohlenen Massnahmen [KCHF]: 40 0

3.4.2. Vorschläge für eine Projektgenerierung

Anlage	Durchzuführende Massnahmen	Kostenschätzung 2026-2027
Energieversorgung	<ul style="list-style-type: none"> Wiederaufbau (Erneuerung) der gesamten Mittelspannungsanlage. Obengenannte Teilanlage ist gemäss den aktuellsten Richtlinien und Technologien umzusetzen. 	500'000 CHF
Beleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> Wiederaufbau (Erneuerung) der gesamten Beleuchtungsanlage bestehend aus Zentrale Einrichtung, Durchfahrtsbeleuchtung, Adaptationsbeleuchtung, Brandnotbeleuchtung und Optische Leiteinrichtung. Obengenannte Teilanlagen sind gemäss den aktuellsten Richtlinien und Technologien umzusetzen. 	500'000 CHF
Lüftung	<ul style="list-style-type: none"> Keine Massnahmen 	-
Signalisation	<ul style="list-style-type: none"> Keine Massnahmen 	
Überwachungsanlagen	<ul style="list-style-type: none"> Keine Massnahmen 	-
Kommunikation & Leittechnik	<ul style="list-style-type: none"> Wiederaufbau (Erneuerung) der gesamten Notruftelefon-Anlage. Obengenannte Teilanlage ist gemäss den aktuellsten Richtlinien und Technologien umzusetzen. 	100'000 CHF
Kabelanlage	<ul style="list-style-type: none"> Keine Massnahmen 	-
Nebeneinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> Keine Massnahmen 	-
		1'100'000 CHF