



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA

1.1

Nationalstrasse N08 / Abschnitt Nr. 60



EP Interlaken Ost – Brienz Gesamterneuerung und Umgestaltung

Unterhaltsabschnitt:	60	Kanton:	Bern
Objekt / Los:	800	Gemeinde:	Bönigen, Iseltwald, Brienz
Unterhaltskilometer:	24.000 – 37.830	DB-Nummer:	080290
RBBS:	240 – 378		
TDcost-Bezeichnung:	BE081OBZ01		

Massnahmenprojekt

Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA)

Massnahmenprojekt D-0 Kopfteil

Technischer Bericht

IG N08 EP IOB-BSA

IUB Engineering **IM** Engineering

c/o IUB Engineering AG
Belpstrasse 48, Postfach, CH-3000 Bern 14
Tel. +41 31 357 11 11

Status: Zur Genehmigung

Projektleitung
Bundesamt für Strassen ASTRA
Filiale Thun
Uttigenstrasse 54
3600 Thun

Interne Dok.-Nr.: 15.30998.32.08_BSA_IOB_V1.0

Dokumentenkenzeichnung: EP IOB - MP 0 K Bericht

Freigabe Projektverfasser

Datum: 30.01.2015

Name: [REDACTED]

E-Mail, Tel-Nr.: [REDACTED]

Freigabe Projektleitung

Datum: 30.01.2015

Name: [REDACTED]

E-Mail: [REDACTED]

Impressum

Erstelldatum / Revisionsdatum:	30.01.2015
Ersteller/in:	IG N08 EP IOB-BSA
Verzeichnis / Dateiname:	L:\IUB\Projekt\15.3\15.30998\32\08_PROJ\D0_Kopfteil\MP_V1.0_2015\EP IOB - MP 0 K Bericht_V1.0.docx
Genehmigt am:	30.01.2015
Genehmigt von:	████████

Auflistung der Änderungen

Ausgabe	Version	Datum	Änderungen
0.1	0.1		Urversion
0.9	0.2	28.02.2014	Entwurf
1.0	1.0	30.01.2015	Zur Genehmigung

Projektbearbeiter:

████████	████████████████████
████████	████████████████████
████████	████████████████████
████████	████████████████████
████████	████████████████████
████████	████████████████████
████████	████████████████████
████████	████████████████████
████████	████████████████████
████████	████████████████████
████████	████████████████████

Inhaltsverzeichnis

	Impressum	2
	Auflistung der Änderungen.....	2
	Tabellenverzeichnis	6
	Abbildungsverzeichnis	7
1	Zusammenfassung, Übersicht des Projekts	8
1.1	Managementsummary	8
1.2	Ort und Objekte	9
1.3	Geschichte der betroffenen Objekte	10
1.4	Beschreibung des Zustands und Begründung der Massnahmen.....	10
2	Einleitung	12
2.1	Ziele des Projekts.....	12
2.2	Organisation	12
2.2.1	Organigramm	12
2.2.2	Adressverzeichnis Projektbeteiligte BSA	14
2.3	Technische Daten des Objekts/der Strecke.....	16
2.3.1	Tunnel	17
2.3.2	Offene Strecken	20
2.3.3	Kunstabauten	20
2.4	Abgrenzungen und Schnittstellen	20
2.4.1	Abgrenzungen.....	20
2.4.2	Schnittstellen.....	20
2.5	Zusammenfassung der vorgesehenen Massnahmen.....	22
2.5.1	Energieversorgung	22
2.5.2	Beleuchtung	24
2.5.3	Lüftung	27
2.5.4	Signalisation	28
2.5.5	Überwachungsanlagen	30
2.5.6	Kommunikation & Leittechnik.....	33
2.5.7	Kabelanlage	36
2.5.8	Nebeneinrichtungen	39
3	Grundlagen	42
3.1	Rahmenbedingungen und Annahmen des Planers	42
3.2	Risikobeurteilung.....	44
3.2.1	Situationsbedingte Risiken.....	44
3.2.2	Projektbedingte Risiken	45

3.3	Allgemeine Bemerkungen und Konzepte.....	47
4	Beschreibung der Beilagen D-1 bis D-8.....	48
4.1	D-1 Energieversorgung	48
4.1.1	Senggtunnel	48
4.1.2	Chüebalmtunnel	48
4.1.3	Giessbachtunnel	49
4.1.4	Offene Strecke	49
4.2	D-2 Beleuchtung	50
4.2.1	Senggtunnel	50
4.2.2	Chüebalmtunnel	50
4.2.3	Giessbachtunnel	51
4.2.4	Offene Strecke	51
4.3	D-3 Lüftung	52
4.3.1	Senggtunnel	52
4.3.2	Chüebalmtunnel	52
4.3.3	Giessbachtunnel	53
4.3.4	Offene Strecke	53
4.4	D-4 Signalisation	54
4.4.1	Senggtunnel	54
4.4.2	Chüebalmtunnel	55
4.4.3	Giessbachtunnel	55
4.4.4	Offene Strecke	56
4.5	D-5 Überwachungsanlagen	57
4.5.1	Senggtunnel	57
4.5.2	Chüebalmtunnel	58
4.5.3	Giessbachtunnel	59
4.5.4	Offene Strecke	60
4.6	D-6 Kommunikation & Leittechnik.....	61
4.6.1	Senggtunnel	62
4.6.2	Chüebalmtunnel	62
4.6.3	Giessbachtunnel	63
4.6.4	Offene Strecke	63
4.7	D-7 Kabelanlagen	64
4.7.1	Senggtunnel	64
4.7.2	Chüebalmtunnel	64
4.7.3	Giessbachtunnel	65
4.7.4	Offene Strecke	65

4.8	D-8 Nebeneinrichtungen	66
4.8.1	Senggtunnel	66
4.8.2	Chüebalmtunnel	67
4.8.3	Giessbachtunnel	68
4.8.4	Offene Strecke	69
5	D-9 Anforderungen an den Bau	70
5.1.1	Senggtunnel	70
5.1.2	Chüebalmtunnel	70
5.1.3	Giessbachtunnel	70
5.1.4	Offene Strecke	70
6	Bauprogramm, Verkehrsführung, Gesamtterminplan und Logistik	71
6.1	Bauprogramm	71
6.2	Verkehrsführung, Sicherheitsaspekte	71
6.2.1	Senggtunnel, Chüebalmtunnel, Giessbachtunnel.....	71
6.2.2	Offene Strecke	72
6.3	Gesamtterminplan	73
7	Kosten	74
7.1.1	Gesamt.....	74
7.1.2	Senggtunnel	75
7.1.3	Chüebalmtunnel	76
7.1.4	Giessbachtunnel	77
7.1.5	Offene Strecke	78
7.2	Betriebskosten	79
7.2.1	Gesamt.....	79
7.2.2	Senggtunnel	79
7.2.3	Chüebalmtunnel	80
7.2.4	Giessbachtunnel	80
7.2.5	Offene Strecke	80
7.3	Wartungskosten (Zeithorizont 10 Jahre).....	81
7.3.1	Gesamt.....	81
7.3.2	Senggtunnel	81
7.3.3	Chüebalmtunnel	82
7.3.4	Giessbachtunnel	82
7.3.5	Offene Strecke	82
8	Anhänge.....	83
9	Dossiers	84

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1: Durchgeführte UeMa und VoMa	10
Tabelle 2.1: Technische Daten Senggtunnel	17
Tabelle 2.2: Technische Daten Chüebalmtunnel	18
Tabelle 2.3: Technische Daten Giessbachttunnel.....	19
Tabelle 2.4: Technische Daten offene Strecke	20
Tabelle 2.5: Vorgesehene Massnahmen Energieversorgung	24
Tabelle 2.6: Vorgesehene Massnahmen Beleuchtung	26
Tabelle 2.7: Vorgesehene Massnahmen Lüftung	28
Tabelle 2.8: Vorgesehene Massnahmen Signalisation	30
Tabelle 2.9: Vorgesehene Massnahmen Überwachungsanlage.....	33
Tabelle 2.10: Vorgesehene Massnahmen Kommunikation & Leittechnik	35
Tabelle 2.11: Vorgesehene Massnahmen Kabelanlage	38
Tabelle 2.12: Vorgesehene Massnahmen Nebeneinrichtung	41
Tabelle 3.1: Abschätzung der Lebensdauer der Anlagen	43
Tabelle 3.2: Legende - Situationsbedingte Risiken	44
Tabelle 3.3: Beurteilung - Situationsbedingte Risiken.....	44
Tabelle 3.4: Organisatorische Risiken.....	46
Tabelle 3.5: Technische Risiken	47
Tabelle 4.1: Übersicht Anlage Energieversorgung Senggtunnel	48
Tabelle 4.2: Übersicht Anlage Energieversorgung Chüebalmtunnel	48
Tabelle 4.3: Übersicht Anlage Energieversorgung Giessbachttunnel.....	49
Tabelle 4.4: Übersicht Anlage Energieversorgung offene Strecke	49
Tabelle 4.5: Übersicht Anlage Beleuchtung Senggtunnel.....	50
Tabelle 4.6: Übersicht Anlage Beleuchtung Chüebalmtunnel.....	50
Tabelle 4.7: Übersicht Anlage Beleuchtung Giessbachttunnel	51
Tabelle 4.8: Übersicht Anlage Beleuchtung offene Strecke	51
Tabelle 4.9: Übersicht Anlage Lüftung Senggtunnel.....	52
Tabelle 4.10: Übersicht Anlage Lüftung Chüebalmtunnel.....	52
Tabelle 4.11: Übersicht Anlage Lüftung Giessbachttunnel	53
Tabelle 4.12: Übersicht Anlage Signalisation Senggtunnel	54
Tabelle 4.13: Übersicht Anlage Signalisation Chüebalmtunnel	55
Tabelle 4.14: Übersicht Anlage Signalisation Giessbachttunnel.....	55
Tabelle 4.15: Übersicht Anlage Überwachungsanlage Senggtunnel.....	57
Tabelle 4.16: Übersicht Anlage Überwachungsanlage Chüebalm.....	58
Tabelle 4.17: Übersicht Anlage Überwachungsanlage Giessbach	59
Tabelle 4.18: Übersicht Anlage offene Strecke	60
Tabelle 4.19: Übersicht Anlage Kommunikation & Leittechnik Senggtunnel	62
Tabelle 4.20: Übersicht Anlage Kommunikation & Leittechnik Chüebalmtunnel	62
Tabelle 4.21: Übersicht Anlage Kommunikation & Leittechnik Giessbachttunnel.....	63
Tabelle 4.22: Übersicht Anlage Kommunikation & Leittechnik offene Strecke	63
Tabelle 4.23: Übersicht Anlage Kabelanlage (Infrastruktur) Senggtunnel	64
Tabelle 4.24: Übersicht Anlage Kabelanlage (Infrastruktur) Chüebalmtunnel.....	64
Tabelle 4.25: Übersicht Anlage Kabelanlage (Infrastruktur) Giessbachttunnel	65

Tabelle 4.26: Übersicht Anlage Kabelanlage (Infrastruktur) offene Strecke	65
Tabelle 4.27: Übersicht Anlage Nebeneinrichtung Senggtunnel	66
Tabelle 4.28: Übersicht Anlage Nebeneinrichtung Chüebalmtunnel	67
Tabelle 4.29: Übersicht Anlage Nebeneinrichtung Giessbachttunnel	68
Tabelle 4.30: Übersicht Anlage Nebeneinrichtung offene Strecke	69
Tabelle 7.1: Investitionskosten Gesamt	74
Tabelle 7.2: Investitionskosten Senggtunnel.....	75
Tabelle 7.3: Investitionskosten Chüebalmtunnel.....	76
Tabelle 7.4: Investitionskosten Giessbachttunnel	77
Tabelle 7.5: Investitionskosten offene Strecke.....	78
Tabelle 7.6: Betriebskosten Gesamt	79
Tabelle 7.7: Betriebskosten Senggtunnel.....	79
Tabelle 7.8: Betriebskosten Chüebalmtunnel.....	80
Tabelle 7.9: Betriebskosten Giessbachttunnel	80
Tabelle 7.10: Betriebskosten offene Strecke.....	80
Tabelle 7.11: Wartungskosten Gesamt	81
Tabelle 7.12: Wartungskosten Senggtunnel	81
Tabelle 7.13: Wartungskosten Chüebalmtunnel	82
Tabelle 7.14: Wartungskosten Giessbachttunnel.....	82
Tabelle 7.15: Wartungskosten offene Strecke	82

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Ort der Objekte.....	9
Abbildung 1.2: Betroffene Objekte	9
Abbildung 2.1: Organigramm der Projektorganisation	13
Abbildung 2.2: Organigramm Projektierung IG N08 EP IOB-BSA	13
Abbildung 2.3: Übersicht Schweiz	16
Abbildung 2.4: Übersicht Projektperimeter.....	16

1 Zusammenfassung, Übersicht des Projekts

1.1 Managementsummary

Im Rahmen des Projektes EP Interlaken Ost-Brienz wird auf der Nationalstrasse N8 der Senggtunnel, der Chüebalmtunnel und der Giessbachtunnel inkl. Vorzonen und Anschlussbauwerk instand gestellt. Aufgrund des Alters und des Zustandes der Anlagen und aufgrund der vorgesehenen baulichen Massnahmen wird davon ausgegangen, dass die BSA-Anlagen komplett ersetzt werden müssen. Auch die im Rahmen der Überbrückungsmassnahmen erneuerten Teile der BSA (hauptsächlich Steuerungen) müssen ersetzt werden, da diese nur für den bisherigen Umfang und nur für die Übergangsphase bis zur Gesamterneuerung ausgelegt wurden.

Zur Verbesserung der Fluchtmöglichkeiten sind bereits vorgängig die Tunnel Giessbach und Chüebalm mit einem parallel verlaufenden Sicherheitsstollen mit Querverbindungen zum Tunnel ergänzt worden. Der Senggtunnel hat in der Tunnelmitte einen Fluchtstollen erhalten. Die Leistungen zur Ausrüstung der Sicherheitsstollen werden bereits als VoMa realisiert.

Die bestehenden Zentralen bieten nicht genügend Raum zur Aufnahme der Steuerkomponenten. Alle 7 Zentralen müssen entsprechend erweitert werden. Da die bestehenden Tunnelzentralen jedoch weitergenutzt werden, wird es zu Zwischenzuständen mit Provisorien kommen.

Die Anlagen wurden gut gewartet. Aufgrund ihres Alters sind für die meisten Anlagen keine Ersatzteile mehr erhältlich. Für die USV-Anlagen und die Steuerungen der Beleuchtung, Signalisation und Diver-sanlage mussten bereits VoMa ausgelöst werden, um die Anlagen weiter betreiben zu können. Die Verkabelung entspricht nicht den gültigen Normen, insbesondere ist die Personensicherheit nicht überall gewährleistet.

Beim Ersatz der BSA-Anlagen wird soweit als möglich auf die Vorgaben der SIA 197/2 sowie auf die Einhaltung der ASTRA-Richtlinien und Merkblätter geachtet. Aus wirtschaftlichen Erwägungen kann jedoch davon abgewichen werden, wenn der Nutzen in keinem Verhältnis zum Aufwand steht.

Die Arbeiten werden während Nachtsperungen ausgeführt, so dass die Tunnel jeweils am Morgen mit reduzierter Geschwindigkeit (60 km/h) zweiseitig für den Verkehr freigegeben werden können. Dieser Anspruch an die Verfügbarkeit des Autobahnabschnitts während der Sanierung erfordert zusätzliche Massnahmen zur Aufrechterhaltung eines Tunnelbetriebs.

Mit den vorgesehenen Massnahmen wird die Normkonformität betreffen der BSA wieder hergestellt.

1.2 Ort und Objekte

Das vorliegende Massnahmenprojekt behandelt die geplanten Massnahmen für die Betriebs- und Sicherheitsausrüstung im Unterhaltsabschnitt 60 der N08 zwischen der Halbanschlussstelle Bönigen und der Anschlussstelle Brienz. Der Ort der Objekte ist in Abbildung 1.1 übersichtshalber hervorgehoben.



Abbildung 1.1: Ort der Objekte

Darin enthalten sind der in Abbildung 1.2 dargestellte Abschnitt der offenen Strecke und drei Tunnels; namentlich Sengg, Chüebalm und Giessbach. Da bei den Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen des betrachteten Abschnitts in den nächsten 4 Jahren ein mangelhafter Zustand erreicht wird, der einen Weiterbetrieb kritisch werden lässt, sind die betroffenen Anlagen (abgesehen von den bestehenden Sicherheitsdefiziten bei Fluchtwegen und Lüftung) entsprechend dem Massnahmenprojekt zu erneuern. Die Ausrüstungen der SiSto sind Bestandteil des Projekts SiSto N08.

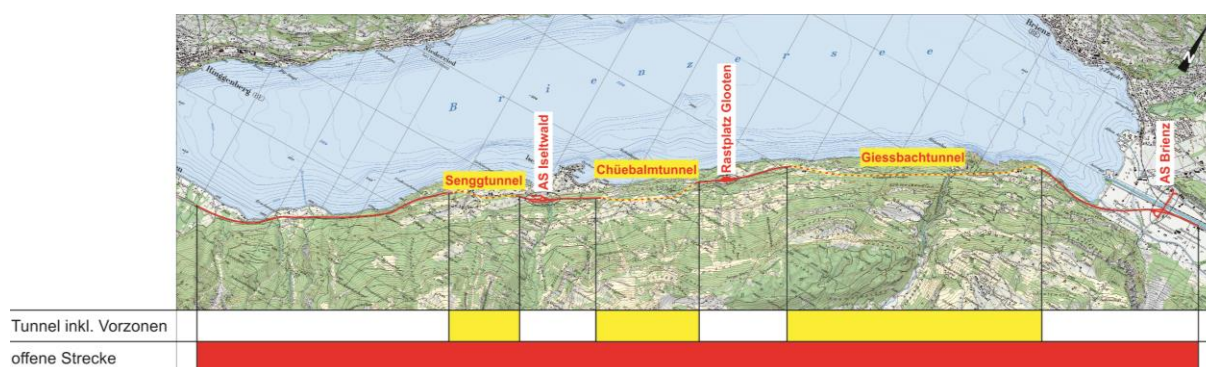


Abbildung 1.2: Betroffene Objekte

Der Verkehr wird für den gesamten Unterhaltsabschnitt mit jeweils einem Fahrstreifen pro Richtung im Gegenverkehr betrieben. Die Fahrbahnbreite der Tunnels beträgt jeweils 7.5 m; die Bankette der Tunnels Sengg und Chüebalm 0.94 m. Im Giessbachtunnel beträgt das seeseitige Bankett 0.975 m und das bergseitige 0.99 m. Die Betriebszentralen der Tunnels sind jeweils bei den Tunnelportalen positioniert. Im Giessbachtunnel befindet sich zudem eine weitere Zentrale in Tunnelmitte.

Eine detaillierte technische Betrachtung der Objekte und der offenen Strecke wird in Kapitel 2 abgehandelt.

1.3 Geschichte der betroffenen Objekte

Die Nationalstrasse N08 an der südlichen Brienerseeseite wurde am 18. Mai 1988 nach mehr als zehnjähriger Bauzeit eröffnet. Seit ihrer durchgehenden Inbetriebnahme wurde die Nationalstrasse keiner umfassenden Erneuerung unterzogen. Im Laufe der Jahre sind unter anderem an den Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen diverse Schwachstellen und Schäden entstanden.

Verschiedene Überbrückungs- (UeMa) und vorgezogene Massnahmen (VoMa) wurden an den Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen durchgeführt. In Tabelle 1.1 sind die betroffenen Teilanlagen und die Datierung der Massnahmen aufgelistet.

Anlage	Teilanlage	Datierung
Energieversorgung	Notstrom/USV	2009/2011
Beleuchtung	Leittechnik/Beleuchtungssteuerung	2011
	Optische Leiteinrichtung nachgerüstet	2005/2006
Signalisation	Leittechnik/Signalisationssteuerung	2011
Überwachungsanlage	Divers	2011
Kommunikation und Leittechnik	Netzwerke	2011
	Leittechnik	2011

Tabelle 1.1: Durchgeführte UeMa und VoMa

1.4 Beschreibung des Zustands und Begründung der Massnahmen

Die Prüfung der Normkonformität hat gezeigt, dass im Bereich der Sicherheitsanforderungen erhebliche Defizite bestehen. Diese betreffen vor allem:

- die Fluchtmöglichkeiten
- die Beleuchtung
- die Lüftung
- die Zentralen

Zur Verbesserung der Fluchtmöglichkeiten sind die Tunnel Giessbach und Chüebalm mit einem parallel verlaufenden Sicherheitsstollen mit Querverbindungen zum Tunnel ergänzt worden. Der Senggtunnel hat in der Tunnelmitte einen Fluchtstollen erhalten. Die Leistungen zur Ausrüstung der Sicherheitsstollen werden bereits als VoMa realisiert.

Die Beleuchtungsanlagen haben ihre erwartete Lebensdauer gemäss SIA erreicht bzw. teilweise überschritten. Ersatzteile sind für die Leuchten kaum noch lieferbar. Im Rahmen von UeMa wurden nur die Beleuchtungssteuerungen der Tunnel erneuert.

Die bestehende Lüftung im Giessbachunnel gewährleistet weder die erforderliche Frischluftzufuhr im Betriebszustand, noch die erforderlichen Parameter zur Gewährleistung der Brandlüftung. Um diese zu gewährleisten, erfolgt der Einbau von Abluftklappen in der, infolge Tragsicherheitsdefizits zu ersetzenden Zwischendecke. Das Lüftungssystem wird mit Strahlventilatoren im Verkehrsraum ergänzt.

Die bestehenden Zentralen bieten nicht genügend Raum zur Aufnahme der Steuerkomponenten. Alle 7 Zentralen müssen entsprechend erweitert werden.

Die Feststellung zum Ist-Zustand der übrigen BSA beruht auf PAW-Plänen der Strecke, Besprechungen mit Mitarbeitern der Gebietseinheit sowie auf Besichtigungen der Anlagen in den Zentralen und Tunneln.

Für die Anlage Energieversorgung ist ein Totalersatz vorgesehen. Dabei werden klare Schnittstellen zwischen ASTRA und Elektrizitätswerk definiert. Die Massnahmen der Anlage Signalisation beinhalten den Einsatz einer Lichtsignalanlage, von Beschilderungen und Prismenwender gemäss neuem Signalisationsplan. Ausserdem wird die Verkehrszähleranlage erneuert. Für die Anlage Überwachungsanlage ist ein genereller Ersatz der kompletten Anlage vorgesehen. Als Massnahme für die Anlage Kommunikation & Leittechnik wird eine Gesamterneuerung der Netzwerkkomponenten angestrebt. Für die Anlage Kabelanlage ist eine Demontage der alten Kabel und ein, den neuen Bedürfnissen angepasster Ersatz, der Kabel vorgesehen. Die Massnahmen der Anlage Nebeneinrichtungen beinhaltet vor allem die Neuinstallation oder Zentralenerweiterungen. Eine Zusammenfassung der vorgesehenen Massnahmen aller Anlagen ist im Kapitel 2.5 tabellarisch aufgeführt.

Die Anlagen wurden gut gewartet. Aufgrund ihres Alters sind für die meisten Anlagen keine Ersatzteile mehr erhältlich. Für die USV-Anlagen und die Steuerungen der Beleuchtung, Signalisation und Diver-sanlage mussten bereits VoMa ausgelöst werden, um die Anlagen weiter betreiben zu können. Die Verkabelung entspricht nicht den gültigen Normen, insbesondere ist die Personensicherheit nicht überall gewährleistet.

2 Einleitung

2.1 Ziele des Projekts

Durch dieses Projekt sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Erfüllung der gültigen Vorgaben bzgl. Sicherheit, Lebensdauer und eingesetzter Technik
- Erarbeitung der Projektbasis als Grundlage zum Massnahmenprojekt
- Grundlagenbildung für die Sanierung der Strecke zwischen HAS Bönigen und AS Brienz, insbesondere für die BSA der Tunnel Sengg, Chüebalm und Giessbach
- Erstellung eines Massnahmenprojekts zur Erneuerung der BSA in Abstimmung mit den notwendigen baulichen Sanierungen der SiSto und Tunnel
- Kostenschätzung für die Erneuerung der BSA unter Berücksichtigung der VoMa BSA

2.2 Organisation

Das Projekt ist entsprechend dem im Anhang 8 beigefügten Organigramm geführt. Hier sind auch die einzelnen Fachspezialisten aufgeführt. Die Planungen BSA erfolgen in enger Abstimmung mit den Projektverantwortlichen für die baulichen Massnahmen.

2.2.1 Organigramm

Die Struktur der Projektorganisation ist im nachfolgenden Organigramm dargestellt.

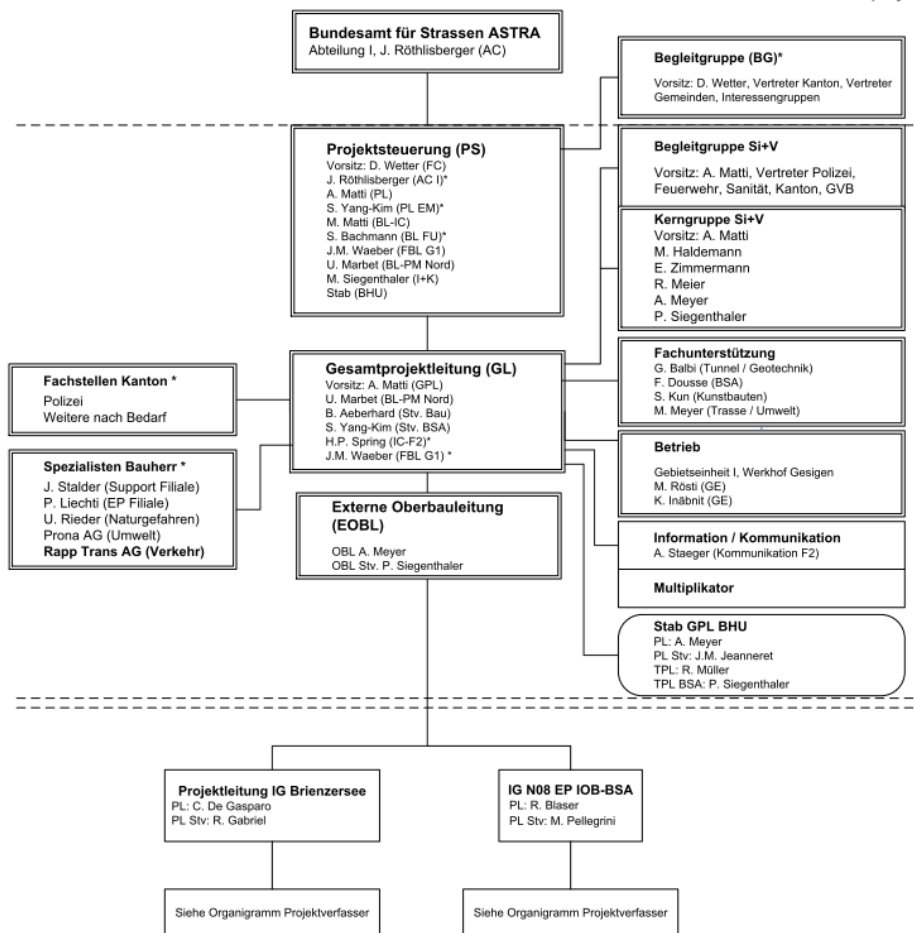


Abbildung 2.1: Organigramm der Projektorganisation

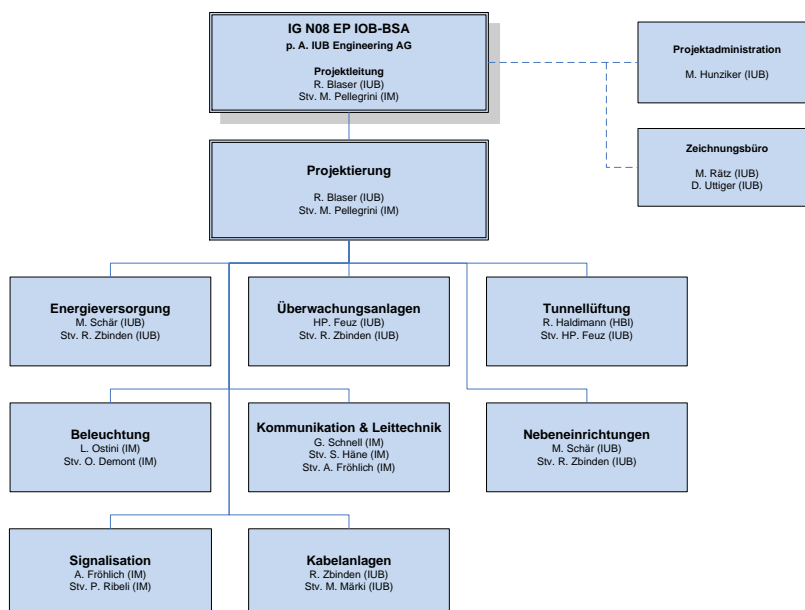


Abbildung 2.2: Organigramm Projektierung IG N08 EP IOB-BSA

2.2.2 Adressverzeichnis Projektbeteiligte BSA

Bauherr:	Bundesamt für Strassen ASTRA Abteilung Strasseninfrastruktur Filiale Thun Tel.: +41 58 468 24 00 Fax: +41 58 468 25 90
Projektleiter BSA Bauherr:	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
Fachunterstützung Bauherr:	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
Gebietseinheit:	[REDACTED] [REDACTED] Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern (BVE) Tiefbauamt, Nationalstrassen Betrieb GE I Autobahnwerkhof Spiez Industriestrasse 9 3700 Spiez [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
Bauherrenunterstützung BSA:	[REDACTED] Boess + Partner AG Wankdorffeldstrasse 64 CH-3014 Bern [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
Projektverfasser:	IG N08 EP IOB-BSA c/o IUB Engineering AG Belpstrasse 48 CH-3000 Bern 14 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
PL Projektverfasser BSA:	[REDACTED] IUB Engineering AG Belpstrasse 48 CH-3000 Bern 14 [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]

PL Stv. Projektverfasser BSA:

■■■■■■■■■■
IM Maggia Engineering SA
via Stefano Franscini 5
CH-6601 Locarno 1

■■ ■■■■■■■■■■
■■ ■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■

2.3 Technische Daten des Objekts/der Strecke

Das Erhaltungsprojekt beinhaltet den gesamten Streckenbereich der N08 östlich der HAS 27 Bönigen ab km 24.00 und östlich der AS 29 Brienz bei km 37.830. Prinzipiell kann man drei Perimeter für dieses Projekt definieren:

- Perimeter UPlaNS km 24.000 – km 37.830
- Perimeter Signalisation km 24.000 – km 37.830
- Perimeter Integration AWH Interlaken – km 37.830

Die Daten der darin enthalten Tunnel (Sengg, Chüebalm und Giessbach), sind im Unterkapitel 2.3.1 aufgeführt; die der offenen Strecke im Kapitel 2.3.2.



Abbildung 2.3: Übersicht Schweiz

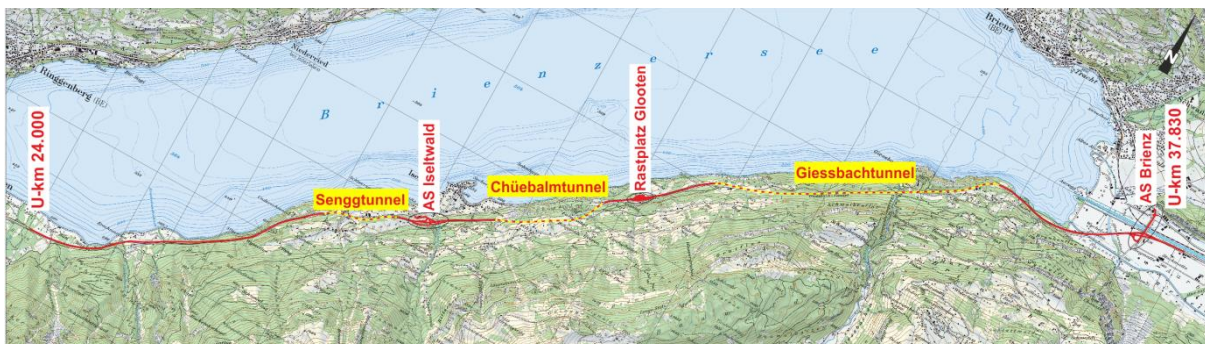


Abbildung 2.4: Übersicht Projektperimeter

2.3.1 Tunnel**2.3.1.1 Sengg**

Länge	864 m
Stationierung Westportal	km 27'571
Stationierung Ostportal	km 28'435
Anzahl Röhren	1
Anzahl Fahrstreifen	2
Verkehrsart	Gegenverkehrsbetrieb (1 Fahrstreifen pro Richtung)
V _{max}	80 km/h
DTV	8'086 (2009, Quelle ASTRA, Verkehrszähler Nr.170 - Giessbachtunnel) 8'679 (2011, Quelle ASTRA, Verkehrszähler Nr.170 - Giessbachtunnel)
Pannestreifen	keiner
Pannenbuchten	2 (in der Mitte des Tunnels)
Lüftungsart	Längslüftung mit Strahlventilatoren
Fahrbahnbreite	7.50 m plus 2x 0.94 m Bankett
Scheitelhöhe	6.75 m
Anzahl Zentralen	2
Anordnung der Zentralen	bei den Portalen
Fluchtwege	Fluchtstollen mit Ausgang in der Mitte des Tunnels
Kabelführung	Tunnelverkabelung im OKK, MS-Transitverkabelung in KSR

Tabelle 2.1: Technische Daten Senggtunnel

2.3.1.2 Chüebalm

Länge	1'322 m
Stationierung Westportal	km 29'617
Stationierung Ostportal	km 30'939
Anzahl Röhren	1
Anzahl Fahrstreifen	2
Verkehrsart	Gegenverkehrsbetrieb (1 Fahrstreifen pro Richtung)
V _{max}	80 km/h
DTV	8'086 (2009, Quelle ASTRA, Verkehrszähler Nr.170 - Giessbachtunnel) 8'679 (2011, Quelle ASTRA, Verkehrszähler Nr.170 - Giessbachtunnel)
Pannenstreifen	keiner
Pannenbuchten	2 (in der Mitte des Tunnels)
Lüftungsart	Längslüftung mit Strahlventilatoren
Fahrbahnbreite	7.50 m plus 2x 0.94 m Bankett
Scheitelhöhe	6.75 m
Anzahl Zentralen	2
Anordnung der Zentralen	bei den Portalen
Fluchtwege	SiSto parallel zum Tunnel mit 5 Zugängen
Kabelführung	Tunnelverkabelung im OKK, MS-Transitverkabelung in KSR

Tabelle 2.2: Technische Daten Chüebalmtunnel

2.3.1.3 Giessbach

Länge	3'341 m
Stationierung Westportal	km 32'286
Stationierung Ostportal	km 35'627
Anzahl Röhren	1
Anzahl Fahrstreifen	2
Verkehrsart	Gegenverkehrsbetrieb (1 Fahrstreifen pro Richtung)
V _{max}	80 km/h
DTV	8'086 (2009, Quelle ASTRA, Verkehrszähler Nr.170 - Giessbachtunnel) 8'679 (2011, Quelle ASTRA, Verkehrszähler Nr.170 - Giessbachtunnel)
Pannenstreifen	keiner
Pannenbuchten	6 (3 in jeder Fahrtrichtung)
Lüftungsart	Abluftabsaugung über Zwischendecke mit Lüftergebäuden bei den Portalen, Zuluft über sep. Zuluftkanal in der Kalotte
Fahrbahnbreite	7.50 m plus 0.975 m Bankett seeseitig / 0.99 m bergseitig
Scheitelhöhe	6.79 m
Höhe bis Zwischendecke	4.82 m (Fahrbahnmitte)
Anzahl Zentralen	3
Anordnung der Zentralen	2 bei den Portalen, 1 in der Mitte
Fluchtwege	SiSto parallel zum Tunnel mit 11 Zugängen
Kabelführung	Tunnelverkabelung im OKK, MS-Transitverkabelung in KSR

Tabelle 2.3: Technische Daten Giessbachtunnel

2.3.2 Offene Strecken

Örtlichkeit	Zwischen Perimeter-Anfang (km 24.000) und Perimeter-Ende (km 37.830)
Länge	8'303 m
Anzahl Fahrspuren	2
	3: ca. 1'800 mm (vom km 25.7 bis km 27.5)
Besonderheiten	Anschlussstelle Iseltwald
	Rastplatz Glooten mit Toiletten, NT-Säulen, Kleinkläranlage und eigene Trafostation.
	Anschlussstelle Brienz

Tabelle 2.4: Technische Daten offene Strecke

2.3.3 Kunstbauten

Im Bereich der offenen Strecke befinden sich diverse Kunstbauten (Brücken, Stützwände u.ä.). Informationen zu diesen Bauwerken finden sich im MP Kunstbauten, da diese Bauwerke dort detailliert behandelt werden. Hinsichtlich des Verkehrskonzepts sind besonders die Anschlussstellen Iseltwald und Brienz zu berücksichtigen, auch in Bezug auf die daraus resultierende Signalisation.

2.4 Abgrenzungen und Schnittstellen

2.4.1 Abgrenzungen

Das Massnahmenprojekt BSA gilt für die BSA auf der N08 für den Streckenbereich zwischen UH-km 24.000 (östlich der HAS Bönigen) und UH-km 37.830 (östlich der AS Brienz). Schnittstellen zu anderen Unterhaltsabschnitten ergeben sich an den Grenzen des Projekts.

2.4.2 Schnittstellen

2.4.2.1 Schnittstellen zum VMZ-CH

- Verkehrszähler-Datenübermittlung (siehe D4 Signalisation)

2.4.2.2 Schnittstellen zu weiteren ASTRA-Projekten

- UPlaNS Interlaken Ost – Interlaken West
- UPlaNS Brienz Brünig
- SiSto bzw. Fluchtstollen mit den zugehörigen Türen in den Tunneln

2.4.2.3 Schnittstellen Kanton

- Die vorkonfektionierten UKW-Einsprachen, welche von der Einsatzleitzentrale aus in den Tunnel auslöst werden können sind mit der Kantonspolizei zu definieren.
- Für die POLYCOM Versorgung der Tunnelobjekte, kommuniziert die Tunnelfunkanlage mit den POLYCOM Basisstationen der Kantonspolizei (POLYCOM Netzbetreiberin im Kanton Bern). Die Kommunikation erfolgt via Air-Link Antenne. Es handelt sich um eine reine Luft-schnittstelle.

2.4.2.4 Schnittstellen Gemeinde XY

- Es sind keine Schnittstellen zu den Gemeinden bekannt.

2.4.2.5 Schnittstellen Energieversorgungsunternehmung

- Energieversorgungskabel von BKW und EWR
- Abgänge der BKW in den MS-Schaltanlagen zur Versorgung von BKW-Kunden
- Kabel von EWs und Telecom-Unternehmen im Trasse Bereich

2.4.2.6 Schnittstellen zu Provider

- Die Weiterverwendung des Mobilfunkmasts bei Giessbach Ost (für die POLYCOM und UKW Antennen der Tunnelfunkanlage) ist mit dem zuständigen Mobilfunkprovider zu Koordinieren.

2.4.2.7 Schnittstellen zum Bau

- Vgl. D9 Anforderungen an den Bau

2.5 Zusammenfassung der vorgesehenen Massnahmen

2.5.1 Energieversorgung

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
1 Energieversorgung	<ul style="list-style-type: none"> - Lebensdauer nach SIA 197/2 erreicht - Anlagen nicht weiter benutzbar 	<ul style="list-style-type: none"> - geltende Normen, Richtlinien und Sicherheitsanforderungen erfüllen - Lebensdauer min. SIA 197/2 - Energieversorgung Lüftung über separate Trafo sicherstellen - Klare Schnittstelle zwischen ASTRA-EW 	<ul style="list-style-type: none"> - Totalersatz der Anlagen - Klare Schnittstelle zwischen ASTRA und EW definieren. - Separater Trafo für die Lüftung vorsehen.
1.01 Leittechnik Energieversorgungsanlage	<ul style="list-style-type: none"> - Anbindung an bestehende Überwachungsanlagen - Zustandsmeldungen der Schaltanlagen über Divers-Steuerung an Infra3 - Bedienung nur vor Ort 	<ul style="list-style-type: none"> - Gemäss TM 23001-1110 - Im Tunnel auch bei Ausfall des übergeordneten Netzes korrekt funktionsfähig 	<ul style="list-style-type: none"> - Ersatz der Leittechnik Energieversorgungsanlage - Integration ins INFRA 3 - Betrieb über INFRA 3 - Zustandsmeldung über Anlagesteuerung Energieversorgung ins INFRA 3
1.02 Mittelspannung	<ul style="list-style-type: none"> - Sengg: Eigentum BKW, keine getrennte Versorgung von Lüftung und sonstigen Anlagen, MS-Kabel nur zum Teil über N08, Fluchstollen mit eigenem Trafo. - Chüebalm: Eigentum ASTRA, keine getrennte Versorgung von Lüftung und sonstigen Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> - Entgegen dem TM 23001-11130 mit gasisolierten Schaltanlagen (Grund: knappes Raumangebot) und Öltransformatoren (Grund: geringere Verluste, kleiner Abmessungen, Reservehaltung durch lokales Elektrizitätswerk) 	<ul style="list-style-type: none"> - Einspeisung Seite Interlaken ab BKW (16kV) Seite Brienz (12kV) EWR. - Die Eigentumsverhältnisse einheitlich und

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
	lagen, MS-Kabel im KSR im Bankett im Tunnel. - Giessbach: Eigentum ASTRA, getrennte Versorgung von Lüftung und sonstigen Anlagen, Koppeltrafo nicht ausreichend, MS-Kabel im Bankett im Tunnel - offene Strecke: MS-Schaltanlage am RP Glooten im Eigentum ASTRA, MS-Kabel im KSR, KSR stark verschmutzt, teils als Freil.	- Redundante Speisung der Tunnelkette von zwei unabhängigen Unterwerken - Keine Drittverbraucher im Netz ASTRA	deutlich klären. - Getrennter Aufbau der Anlagen BKW / ASTRA.
1.03 Niederspannung	- Sengg: Ab NS-Verteilung BKW, nicht ausschliesslich für Tunnelversorgung Zustand der Anlage unbefriedigend, LSS-Probleme, nicht NIN2010 konform - Chüebalm: Ausschliesslich für Tunnelversorgung, LSS-Probleme, nicht NIN2010 konform - Giessbach: Ausschliesslich für Tunnelversorgung, LSS-Probleme, nicht NIN2010 konform - offene Strecke: AS Brienz öffentlich versorgte Verteilrkabinen, AS Iseltwald aus Tunnelzentrale Sengg Ost versorgte Verteilrkabine, Rastplatz Glooten aus NS-HV versorgte Verteilung	- Gemäss TM 23001-11140 - Gemäss den aktuellen Regeln der Technik (NIN)	- Ersatz mit typengeprüften Schaltgerätekombinationen gemäss EN 60439.
1.04 Kleinspannung	- Sengg: 48 VDC-Verteilung, von USV-Anlage versorgt	- keine zentrale Versorgung mit Kleinspannung	- Rückbau der bestehenden Anlagen

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
	<ul style="list-style-type: none"> - Chüebalm: 48 VDC-Verteilung, von USV-Anlage versorgt - Giessbach: 48 VDC-Verteilung, von USV-Anlage versorgt 	<ul style="list-style-type: none"> - künftig stellen Anlagen benötigte Steuerungsspannungen selbst bereit 	
1.05 Notstrom	<ul style="list-style-type: none"> - Sengg: USV für künftige Anlagen zu schwach ausgelegt, 1:1-Ersatz vorgenommen, Fluchttollen mit eigener USV - Chüebalm: USV für künftige Anlagen zu schwach ausgelegt, 1:1-Ersatz vorgenommen - Giessbach: USV für künftige Anlagen zu schwach ausgelegt, 1:1-Ersatz vorgenommen 	<ul style="list-style-type: none"> - Gemäss TM 23001-11160 - NIN 2010 konform - USV-Anlagen haben notwendigen Kurzschlussströme zum sicheren Abschalten von Verbrauchern selber zu liefern - Autonomie für 1,5 Stunden 	<ul style="list-style-type: none"> - Auswechseln der USV, NS-USV und Batterieanlage den künftigen Bedürfnissen entsprechend.
1.06 Photovoltaik	<ul style="list-style-type: none"> - Keine Anlage vorhanden 	<ul style="list-style-type: none"> - Keine Massnahmen vorgesehen 	

Tabelle 2.5: Vorgesehene Massnahmen Energieversorgung

2.5.2 Beleuchtung

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
2 Beleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> - Lebensdauer nach SIA 197/2 erreicht/überschritten - Ersatzteile der Leuchten kaum noch lieferbar - Beleuchtungssteuerungen erneuert 	<ul style="list-style-type: none"> - Robust und zuverlässig aufgebaut - geringe Wartungskosten und Lebensdauer der Anlagen gem. SIA 197/2 	

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
2.01 Zentrale Einrichtung	- Steuerungen: Im Rahmen der UeMa 2011 ersetzt, nur für Funktionen der alten Beleuchtungssteuerungen nachgebildet	- Zentrale Einrichtung hat den TM des AST-RA zu entsprechen	- Gesamterneuerung der Anlagesteuerung
2.02 Durchfahrtsbeleuchtung	- Durchfahrtsbeleuchtung: punktförmige Beleuchtung mit symmetrischen NaH-Leuchten realisiert, Vorschaltgeräte in den Zentralen, für Leuchten keine Ersatzteile mehr beschaffbar, Verkabelung spröde und nicht NIN 2010 konform, Beleuchtungsniveau nicht SLG konform	- Die Durchfahrtsbeleuchtung hat den Richtlinien der SN 640 551 und den TM des ASTRA zu entsprechen	- Gesamterneuerung der Durchfahrtsbeleuchtung
2.03 Adaptationsbeleuchtung	- Adaptationsbeleuchtung: Asymmetrische NaH-Leuchten als Gegenstrahlbeleuchtung, Vorschaltgeräte in Zentralen, Beleuchtungsniveau und -güte nicht SLG konform	- Die Adaptationsbeleuchtung hat den Richtlinien der SN 640 551 und den TM des ASTRA zu entsprechen	- Gesamterneuerung der Adaptationsbeleuchtung
2.04 Brandnotbeleuchtung	- Brandnotbeleuchtung: bergseitig in die Tunnelwand montiert, Ansteuerung aus den Zentralen, Verkabelung teilweise spröde und nicht entsprechend heutigem Stand, Notbeleuchtung mittels separaten Leuchten realisiert, jede Durchfahrtsleuchte einer Notleuchte zugeordnet, Notbeleuchtung USV-gespiesen, Kabelanlage entspricht nicht aktuellen Anforderungen und ist teilweise spröde. Die Brandnotbeleuchtung wird im Rahmen des Baus der Sicherheitsstollen ab 2013 realisiert	- Die Brandnotbeleuchtung hat den Richtlinien und den TM des ASTRA zu entsprechen	- Erneuerung der Verkabelung.
2.05 Optische Leiteinrichtung	- Optische Leiteinrichtung: 2005/2006 nachgerüstet, Ansteuerung aus Zentralen, Kabel im	- Die Optische Leiteinrichtung hat den Richtlinien und den TM des ASTRA zu entsprechen	- Gesamterneuerung der optische Leiteinrichtung

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
	Bereich der Bankette verlegt	chen	(Erforderlich wegen den geplanten Bauarbeiten)
2.06 Fluchtwegbeleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherheits- und Fluchttollen: wird im Rahmen des Baus der Sicherheitsstollen ab 2013 realisiert, am Sicherheitsstollen ist jede Dritte in den QV, jede Leuchte am USV-Netz, Verkabelung auf separatem Kabeltrasse, Steuerung in neuen Schleusen/Schachtkopfzentrale - Kalottenbeleuchtung: Im Giessbachtunnel mittels FL-Leuchten ausgeführt, Leuchten teilweise korrodiert, Kabel entsprechen nicht neusten Anforderungen (Wärmebeständigkeit, Kurzschluss) 	<ul style="list-style-type: none"> - Die Fluchtwegbeleuchtung hat den Richtlinien und den TM des ASTRA zu entsprechen 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausser Konzeptumfang
2.07 Strassenbeleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> - Vorzonenbeleuchtung: Vorzonenbereich vom Giessbachtunnel hat jeweils 5 Strassenleuchten, beleuchtete Helikopterlandeplätze an beiden Portalen, Steuerung und Stromversorgung aus Betriebszentrale - AS Iseltwald: Beleuchtung der AS und Zufahrt von Tunnelzentrale Sengg Ost über VK mit Strom versorgt und gesteuert, Kabel in KSR verlegt - AS Brienz: Energieversorgung der Beleuchtung der AS und Zufahrt durch EWR, Steuerung mittels Rundsteuerempfänger der EWR 	<ul style="list-style-type: none"> - Die Strassenbeleuchtung hat den Richtlinien der SLG, der SN 13201 und den TM des ASTRA zu entsprechen - Vorzonenbeleuchtung beim Giessbachtunnel werden <u>nicht</u> erneuert (Entscheid ASTRA siehe Kap. 3.3, obwohl ursprünglich der Ersatz von der GE erwünscht wurde) - Helikopterlandeplätze an beiden Portalen können entfallen 	<ul style="list-style-type: none"> - Gesamterneuerung der Strassenbeleuchtung. - Die Helikopter-Landeplätze werden nicht mehr beleuchtet

Tabelle 2.6: Vorgesehene Massnahmen Beleuchtung

2.5.3 Lüftung

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
3 Lüftung	<ul style="list-style-type: none"> - Sengg und Chüebalm: - Mechanische Lüftung aus jeweils paarweisen Strahlventilatoren mit Steuerung, Errichtung beim Bau (1987/1988), Ende ihrer Lebenszeit erreicht, Verkabelung ist schadhaft und entspricht nicht mehr den aktuellen Anforderungen, jederzeit kann mit Ausfall gerechnet werden, Ersatzteile sind kaum noch zu erhalten 	<ul style="list-style-type: none"> - Sengg: - Tunnellüftung ist den üblichen Standards und Richtlinien anzupassen. - Neue Längslüftung mit 4 Ventilatorengruppen mit jeweils 2 Ventilatoren. Neue Steuerung für die AS,LS. Ersatz der Messtechnik für die Luftstrommessung und Sichttrübungsmessung. Strahlventilator 400V/11kW = 8 Stk. Messstellen Luftstrommessung (LM) = 6 Stk Messstellen ST- Messung (STM) = 2 Stk. - Chüebalm: - Neue Längslüftung mit 4 Ventilatorengruppen mit jeweils 3 Ventilatoren. Neue Steuerung für die AS,LS. Ersatz der Messtechnik für die Luftstrommessung und Sichttrübungsmessung. Strahlventilator 400V/11kW = 12 Stk. Messstellen Luftstrommessung (LM) = 6 Stk. Messstellen ST- Messung (STM) = 2 Stk. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sengg und Chüebalm: - Ersatz der kompletten Tunnellüftung: - In der Zentrale: Anlagensteuerung Lokalsteuerung Messtechnikschränke - Im Fahrraum Luftstrommessung ST-Messung Kabelinstallationen Strahlventilatoren
3 Lüftung	<ul style="list-style-type: none"> - Giessbach: - Tunnellüftung mit Zu- Abluft ohne Strahlventilatoren. Oberhalb der Zwischendecke im Fahrraum befindet sich der Zu- und Abluftka- 	<ul style="list-style-type: none"> - Giessbachtunnel: - Tunnellüftung ist den üblichen Standards und Richtlinien anzupassen. - Neues Lüftungskonzept mit Absaugung 	<ul style="list-style-type: none"> - Giessbachtunnel: - Ersatz der kompletten Tunnellüftung: In der Zentrale:

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
	<p>nal</p> <p>Mit Zwischendecke mit Schlitz ausgerüstet. Die Lüftungssteuerung wurde 2006 ersetzt und Ventilatoren revidiert. Das Lüftungssystem entspricht nicht den heutigen Vorgaben.</p> <p>- Die Feldgeräte und die entsprechen nicht den aktuellen Anforderungen, für die Messtechnik sind keine Ersatzteile mehr lieferbar.</p>	<p>über die Zwischendecke. Ersatz der Abluftventilatoren in den Zentralen. Zur Unterstützung zusätzliche Strahlventilatoren in den Ausstellbuchten. Neu montierte Abluftklappen in der Zwischendecke. Neue Steuerung für die AS,LS. Ersatz der Messtechnik für die LM-, ST-Messung.</p> <p>Abluftventilatoren 400V/370kW = 4 Stk.</p> <p>Strahlventilatoren 400V/38 KW = 6 Stk.</p> <p>Messstellen Luftstrommessung (LM) = 6 Stk</p> <p>Messstellen ST- Messung (STM) = 2 Stk.</p>	<p>Anlagensteuerung</p> <p>Lokalsteuerung</p> <p>Messtechnikschränke</p> <p>Abluftventilatoren</p> <p>Im Fahrraum:</p> <p>Strahlventilatoren</p> <p>Abluftklappen</p> <p>Luftstrommessung</p> <p>ST-Messung</p> <p>Kabelinstallationen</p>

Tabelle 2.7: Vorgesehene Massnahmen Lüftung

2.5.4 Signalisation

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
4 Signalisation	- Erbaut in den Jahren 1986 bis 1988	<p>- HAS Bönigen bis Westportal Sengg und Ostportal Giessbach bis AS Brienz: Ausrüstungsgrad "Minimal", Rest: Ausrüstungsgrad "Mittel"</p> <p>- Anlagen sollen robust und wartungsarm sein, Anforderungen an Lebensdauer SIA 197/2 genügen</p>	

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
4.01 Zentrale Einrichtung	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerung im Rahmen VoMa 2011 ersetzt, erfüllt Steuerfunktionen Tunnelsperrung und Wechselverkehr, hinterleuchtete Geschwindigkeitssignale 	<ul style="list-style-type: none"> - Es wird eine neue Verkehrssteuerung erstellt, die den neuen Richtlinien entspricht. 	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerung wird ersetzt
4.02 Statisch	<ul style="list-style-type: none"> - Auf der offenen Strecke ist eine statische Blechbeschilderung zur Geschwindigkeitsbegrenzung vorhanden, 	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellung einer neuen Signalisation gemäss neuen Richtlinien und neuem Signalisationsplan 	<ul style="list-style-type: none"> - Beschilderung wird nach neuem Signalisationsplan erstellt
4.03 VM-Systeme (inkl. Lichtsignalanlage)	<ul style="list-style-type: none"> - An den AS Brienz und Iseltwald bestehen Prismenwender mit von Tunnelzentralen unabhängiger Ansteuerung. Verkabelung in bedenklichem Zustand (Isolation teilweise spröde), Kabelquerschnitte entsprechen nicht heutigen Bestimmungen. - In den Tunneln sind Ampeln mit Glühlampen, Ampeln zur Tunnelsperrung, Wechselsignale mit Blinkleuchten installiert. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prismenwender, LED-Signale, Ampeln und Blinkleuchten werden gemäss neuen Richtlinien und heutigem technischen Standard angepasst 	<ul style="list-style-type: none"> - Prismenwender, LED-Signale, Ampeln und Blinkleuchten werden gänzlich erneuert und nach neuem Signalisationsplan erstellt
4.04 Verkehrserfassung	<ul style="list-style-type: none"> - Giessbach: An der Westseite ist eine ASTRA-Verkehrszählanlage Zählstelle Nr. 170 installiert. Diese wurde 1988 in Betrieb genommen, Auswertungselektronik mehrfach erneuert. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verkehrszähleranlage gemäss neuen Richtlinien. Eine neue Zählstelle Nr.745 und bestehende Nr. 170 Swiss10-klassifiziert, automatische Datenübertragung zum VMZ-CH. 	<ul style="list-style-type: none"> - Eine neue Verkehrszähleranlage Nr. 745 wird installiert. Zähler Nr. 170 wird erneuert
4.05 Sicherheitseinrichtung	<ul style="list-style-type: none"> - Die Signalisation der Sicherheitseinrichtungen wurde im Rahmen des SiSto-Baus erneuert, Signale für SOS-Nischen/ Feuerlöscher altbestand 	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherheitseinrichtungen gemäss den neuen Richtlinien. Signale für SOS-Nischen/ Feuerlöscher in dem Verkehrsraum (Tunnel) gemäss neuen Richtlinien. 	<ul style="list-style-type: none"> - Die Signale für SOS-Nischen/ Feuerlöscher werden im Verkehrsraum (ohne SiSto) er-

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
			setzt.
4.06 Unterflurbeleuchtung	-	-	-
4.07 Mittelstreifen Überleit System	-	-	-
4.08 Notbedienungssystem	-	-	-

Tabelle 2.8: Vorgesehene Massnahmen Signalisation

2.5.5 Überwachungsanlagen

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
5 Überwachungsanlage (U)	- Die Überwachungsanlage aus dem Jahr 1988 hat ihre maximale Lebenserwartung erreicht. Einige der untergeordneten Steuerungen sind im Rahmen der UeMa 2011 ersetzt worden. Die Anlage meldet Zustände, Alarmer, Störungen an das Leitsystem Infra3	- Anlagen müssen den aktuellen Richtlinien, Normen und Gesetze entsprechen. Die Lebensdauer der Anlage ist gemäss SIA 197/2 vorzusehen	- Genereller Ersatz der kompl. Überwachungsanlagen - Neu gem. ASTRA mit: - Anlagesteuerung - Lokalsteuerung
5.01 Brandmeldeanlage (BMT) Tunnel	- Installiert ist eine Brandmeldeanlage Transave ADW 51 (Linienmeldesystem) von Securitron, die Anlage ist funktionstüchtig. Es besteht ein eingeschränkter Ersatzteilbezug. Es	- Sicherer und wartungsarmer Betrieb der Linien und Punktmelder zur Brand-/ Kaltbranddetektion (Rauchquelle bewegt). Automatische Übertragung der Brandalarm-	Sengg, Chüebalm, Giessbach: - Ersatz der Längsmel-

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
	sind keine Rauchmelder installiert	meldungen via Infra3 an die Anlagen -> BEL; LUE, SIG	<p>dung, Montage von zusätzlichen Rauchmeldern</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neu gem. ASTRA mit: <ul style="list-style-type: none"> - Anlagesteuerung - Lokalsteuerung
5.02 Verkehrsfernsehen (VTV)	<ul style="list-style-type: none"> - Sengg: Keine Installation - Chüebalm: Keine Installation - Giessbach: Im Tunnel sind 22 Kameras installiert. Eine alarmgesteuerte automatische Aufschaltung der Kameras ist nicht implementiert - Es ist keine Ereignisdetektion vorhanden - Offene Strecke: Keine Installationen 	<ul style="list-style-type: none"> - Für die drei Tunnel wird eine lückenlose Videoüberwachung installiert. Die Anlage ist mit einer Ereignisdetektion und Bildspeicherung ausgerüstet. Die Bildübertragung zur Leitzentrale, VMZ-CH erfolgt über das Leitsystem Infra3 	<ul style="list-style-type: none"> - Komplette neue Videoüberwachung im Tunnel Sengg und Chüebalm - Giessbachtunnel: Ersatz der ganzen Anlage. - Für jeden Tunnel wird eine Anlagesteuerung Ereignisdetektion und Bildspeicherung montiert
5.03 Divers (DI) (Zentrale Einrichtung)	<ul style="list-style-type: none"> - Tunnel Sengg, Chüebalm, Giessbach: Im Rahmen der UeM 2011 ist die Divers-Anlagen erneuert und ins Infra3 eingebunden worden. Ersetzt würde das Störmeldesystem. Angeschlossen sind: BMA, EVA, FUA, LMA, NTA, ZVE, TVE, Bestehend aus Anlagesteuerung und zwei Lokalsteuerungen. Die Kommunikation erfolgt ausschliesslich über das Infra3 	<ul style="list-style-type: none"> - Sämtliche Anlagen werden gemäss ASTRA Richtlinien erstellt. In die Diversanlage werden die Anlagen implementiert die über keine eigene Anlagesteuerung besitzen. Die Diverssteuerung meldet Betriebszustände, Störmeldungen, Alarmer an den Abschnittsrechner weiter 	<ul style="list-style-type: none"> - Ersatz der alten Diverssteuerung. - Aufbau der neuen Diverssteuerung gem. ASTRA mit: <ul style="list-style-type: none"> - Anlagesteuerung - Lokalsteuerung

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
5.04 Glatteisfrühwarnsystem	- Die bestehenden Glatteisfrühwarnsysteme westlich des Senggtunnel sowie östlich des Giessbachtunnels werden wie bisher betrieben. Die Anbindung erfolgt an die Diversanlage	- Die bestehenden Glatteisfrühwarnsysteme westlich des Senggtunnel sowie östlich des Giessbachtunnels werden in die Diversanlage integriert.	- Implementierung in die Diversanlage über die beste Kabelverbindung
5.05 Steinschlag/ Lawinen/ Meteo	- keine Installationen	- Eine Lawinenüberwachung ist für den östlich des Erschwandenbachs gelegen Lawinenzug installiert. Betriebs-, Stör- und Alarmmeldungen werden an die Diversanlage übertragen	- Implementierung in die Diversanlage. Meldung an die Diversanlage: - Alarm-, Betriebs- und Störungsmeldungen
5.06 Höhenmessanlage	- keine Installationen	- keine Installation	- keine Massnahme
5.07 Luftüberwachung	- ist bei der Anlage Lüftung integriert	- Sichttrübungs- und Strömungsmessung, Messwerte sind in die in Lüftungssteuerungen implementiert. Die CO-Messung wird nicht benötigt	- Siehe Kapitel Lüftung
5.08 Geschwindigkeitsmessanlage	- keine Installationen	- keine Installation	- keine Massnahme
5.09 Lichtsignalüberwachung	- keine Installationen	- keine Installation	- keine Massnahme
5.10 Waageanlage	- keine Installationen	- keine Installation	- keine Massnahme
5.11 Profilemessanlagen	- keine Installationen	- keine Installation	- keine Massnahme

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
5.12 Abstandsmessanlagen	- keine Installationen	- keine Installation	- keine Massnahme

Tabelle 2.9: Vorgesehene Massnahmen Überwachungsanlage

2.5.6 Kommunikation & Leittechnik

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
6 Kommunikation & Leittechnik	-	- Anlagen müssen aktuellen Richtlinien, Normen und Gesetzten entsprechen. Mindestlebensdauer gemäss SIA 197/2.	-
6.01 Kommunikationsnetzwerke	<ul style="list-style-type: none"> - Sämtliche Betriebszentralen der Tunnel Sengg, Chüebalm und Giessbach sind mit einem IP-Netzwerk erschlossen. Die Struktur der Netzwerke basiert auf dem Netzwerkkonzept InfraLAN von Infra3. Die Struktur ist nicht konform mit den aktuellen Fachhandbüchern BSA. - Kein Netzwerk Management System (NMS) vorhanden. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sämtliche Betriebszentralen sind mit einem IP-Netzwerk erschlossen, welches den Normen, Richtlinien und ASTRA Fachhandbücher BSA entsprechen. - Integration der neuen Komponenten in die Netzwerke des benachbarten EP Interlaken West-Ost. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gesamterneuerung der Netzwerkkomponenten. - Dienstleistungen zur Betreuung der Netzwerkbenutzer. - Integration der neuen Komponenten in ein NMS nur dann, wenn ein übergeordnetes NMS für die gesamte Gebietseinheit I durch ein Drittprojekt erstellt wird.

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
6.02 Leittechnik	<ul style="list-style-type: none"> - Infra3-System ist auf Ebene des Kantons implementiert. Leittechnik ist stark mit den Strukturen des Kommunikationsnetzwerks verbunden. Die Leittechnik-Komponenten wurden im Rahmen der UeMa 2011 erneuert. Es gibt keinen ASTRA-konformen Abschnittsrechner 	<ul style="list-style-type: none"> - Pro Tunnel gibt es zwei redundante Abschnittsrechner. Auf diesen ist eine virtuelle Umgebung implementiert. Die Abschnittsrechner erfüllen die Anforderungen von Infra3, sind aber gleichzeitig auch ASTRA-konform 	<ul style="list-style-type: none"> - In die Leittechnik werden die neuen Abschnittsrechner integriert. Auf den Abschnittsrechnern wird eine virtualisierte Umgebung eingerichtet. Die Integration der Anlagesteuerungen erfolgt mit dem Datenkommunikationsprotokoll OPC-UA.
6.03 Funk- und Einsprechanlage	<ul style="list-style-type: none"> - Alle Tunnelfunkanlagen wurden im 2012 gesamterneuert und sind konform zu aktuellen Richtlinien. - Die Tunnelfunkanlagen unterstützen die Dienste POLYCOM, UKW und UKW-Einsprachen ab den Einsatzleitzentralen. - Die Tunnelfunkanlagen sind bereits vorbereitet für die POLYCOM Versorgung der geplanten Sicherheits- und Fluchtstollen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alle Tunnelfunkanlagen konform zu aktuellen Richtlinien und Fachhandbücher BSA. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gesamterneuerung aller Tunnelfunkanlagen.
6.04 Notruftelefon	<ul style="list-style-type: none"> - In den Tunnel sind Notruftelefone bei den SOS Nischen in Alarmkasten vorhanden. - Auf der offenen Strecke sind Notruftelefone in Notrufsäulen vorhanden. - Die Notruftelefonanlage wurde im 2009 gesamterneuert (digitale Uk0 Technologie von 	<ul style="list-style-type: none"> - Notruftelefonanlage konform zur aktuellen Richtlinien und Fachhandbücher BSA. - Notrufstellen in den Tunneln via LWL erschlossen. - Notrufstellen auf der offenen Strecke mit 	<ul style="list-style-type: none"> - Gesamterneuerung der Notruftelefonanlage, sowohl in den Tunneln wie auch auf der offenen Strecke.

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
	<p>Ascom).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alle Notruftelefone werden über NT-Kupferkabel bedient. - Giessbach und Chüebalm: Maximalabstand aus der SIA 179/2 nicht immer eingehalten 	<p>GSM erschlossen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Standorte der Notruftelefone in den Tunnel Giessbach und Chüebalm werden (gemäss Entscheid in der Phase EK) beibehalten. Dies bedeutet, dass der Maximalabstand aus der SIA 179/2 nicht immer eingehalten wird. 	
6.07 Integration Kompatibilität	<p>SA-CH,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es gibt keine direkte Kompatibilität mit den SA-CH Vorgaben. Zur Kodierung der Datenpunkte wird DKS verwendet. Die Anbindung der VMZ-CH erfolgt über einen VDV-Knoten 	<ul style="list-style-type: none"> - Datenpunkte und Beschriftung erfolgt mit AKS-CH. Die BSA-Komponenten sind in inventarisiert. - Die Anbindung der VMZ-CH ist unverändert. 	<ul style="list-style-type: none"> - Das Tool BSA-Web wird eingesetzt. Zur Inventarisierung wird FA-BSAS eingesetzt. - Die Konfiguration der Kommunikationsnetze erfolgt derart, dass die Anbindung der VMZ-CH unverändert ist.

Tabelle 2.10: Vorgesehene Massnahmen Kommunikation & Leittechnik

2.5.7 Kabelanlage

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
7 Kabelanlage	- gesamte Kabelanlage ist mangelhaft	- Muss den einschlägigen Normen, Gesetzen und Vorschriften entsprechen	- Alte Kabel demontieren und mit neuen den Bedürfnis angepassten Kabel ersetzen
7.01 Erdungsanlage	- Tunnel: Erdungssysteme vorhanden, baulicher Zustand konnte nicht überprüft werden, Im Rahmen des SiSto-Baus wurde das Erdungssystem und das des SiSto erweitert und in den Zentralen verbunden	- Muss den einschlägigen Normen, Gesetzen und Vorschriften entsprechen, Einheitliches Erdungskonzept für gesamten Unterhaltsabschnitt in Rücksprache mit EWs	- Zentralenerweiterungen mit Fundament der austüben. 2 Verbindungen mit bestehendem Fundament der Streckenerdung im Tunnel und auf der offenen Strecke neu erstellen. Potentialausgleich gem. den TM erstellen
7.02 Lichtwellenleiter	- Tunnel: Kabel sind in den vorhandenen Banketten verlegt worden - offene Strecke: Kabel liegen in verschmutzter KSR-Trasse, Beschädigungsgrad kann nicht beurteilt werden	- Gemäss Vorschriften aufbauen, nur Längs- und querwasserdichte mit nichtmetallischem Nagetierschutz Single-Mode-Kabel verwenden, genügend Reserven für spätere Erweiterung vorsehen	- Es wird ein LWL Ring (Transitebene 144 Fasern) realisiert. - Das Kabel wird im Sengg- entlang der Gemeindestrasse verlegt. Im Chüebalm- und Giessbachtunnel im Kabelrohrblock des SiSto und auf der offenen Strecke im Kabelrohrblock auf der Seeseite

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
			<p>entlang der Autobahn geführt. Wobei mit einer Seite des Ringes sämtliche Hauptzentralen (West) abgeschlauft werden. Der Ring beginnt beim Anschluss Interlaken Ost und endet am Ende des Perimeters beidseitig auf einem VK.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Um die grossen Distanzen zu bewältigen werden in den Zentralen und auf der offenen Strecke VEK / LWL Schaltschränke realisiert. In diesen VEK / Schränken werden die Fasern 1:1 durchgepatcht. Auf der Objektebene (72 Fasern) werden die Zentralen des jeweiligen Tunnels mit der Hauptzentrale verbunden. Die Feldebene wird mit X-Fasern nach Bedarf durch das MP D-7 erstellt

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
7.03 Universelle Gebäudeverkabelung	- keine Installationen	- in allen Zentralen UKV gemäss EN 50173-1 und TM 23001-11730 aufbauen, alle Anlagen in die UKV einbeziehen	- Die UKV Installationen werden durch das MP D6 ausgeführt.
7.04 NT-Kabel	- Es ist nur noch ein NT-Kabel in den Tunneln vorhanden.	- Es wird kein NT Kabel realisiert	- Bestehende NT-Kabel in den Tunneln demonstrieren.
7.05 Rohranlage	<ul style="list-style-type: none"> - Die Rohranlage SiSto und die Rohranlage um den Sengg, sind gemäss den Vorgaben realisiert. - Die technischen Lokale sind gemäss den Anforderungen erschlossen worden. - In den Querschlügen sind die Rohre bis zur Fluchttüre Fahrbahn vorhanden. Die Rohranlage in den Tunneln wird nicht näher beschrieben, da diese Rohrblöcke neu erstellt werden. 	- Neu den Bedürfnis angepasste Rohranlagen	- Die Rohre im Bankett und auf der offenen Strecke werden neu erstellt. Anbindung zum SiSto realisieren.

Tabelle 2.11: Vorgesehene Massnahmen Kabelanlage

2.5.8 Nebeneinrichtungen

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
8 Nebeneinrichtungen			
8.01 Hausinstallation	- Errichtet beim Bau 1986-1988, in gutem Zustand, entsprechen nicht den aktuellen Anforderungen.	- den Anforderungen einschlägiger Vorschriften (insb. NIN2010) genügen, Mindestlebensdauer gem. SIA 197/2 aufweisen.	<ul style="list-style-type: none"> - Totalersatz der elektrischen Installationen und Komponenten an die neuen Bedürfnisse angepasst. - Neuinstallation der Zentralenerweiterungen.
8.02 Heizung, Klima, Lüftung Zentrale	- Tunnelzentralen sind klimatisiert, errichtet beim Bau 1986-1988, in gutem Zustand, teilweise massiver Schmutzeintrag in die Zentralen.	- Anforderungen hinsichtlich Wärmelast zu entsprechen, Brandschutzvorgaben zu berücksichtigen, es müssen Filter vorhanden sein, um Schmutzeintrag in Zentralen zu vermeiden, ein stetiger Überdruck in Zentralen ist zu erzeugen.	<ul style="list-style-type: none"> - Totalersatz der HLK Installationen und Komponenten an die neuen Bedürfnisse angepasst. - Neuinstallation der Zentralenerweiterungen.
8.03 Brandmeldeanlage Gebäude	- Zentralen: BMA sind in BMA der Tunnel zusammengefasst, Brandmelder in Decke und Doppelboden installiert.	- BMA in den Zentralen auf Grund der langen Anfahrtswege, Minimierung des Schaden und Erhöhung der Betriebssicherheit trotz Widerspruch zu TM, Ansteuerung Brandschutzklappen Zentralenlüftung, BMA in Zentralen getrennt von BMA in Tunnel aufzubauen, Brandmelder an Decken installieren, wartungsarme Anlage, Lebensdauer gemäss SIA 197/2.	<ul style="list-style-type: none"> - Totalersatz der BMA Installationen und Komponenten an die neuen Bedürfnisse angepasst. - Neuinstallation der Zentralenerweiterungen.

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
8.04 Krananlagen / Hebezeug	<ul style="list-style-type: none"> - In den Lüftungszentralen des Giessbachtunnels befinden sich Krananlagen um die Abluftventilatoren zu bewegen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Giessbachtunnel: in Lüftungszentralen Krananlagen installieren, um Abluftventilatoren bewegen zu können. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ersetzen des Elektrokettenzuges mit Automatikfahrwerk
8.05 Pumpwerke, Ölabscheider, Rückhaltebecken	<ul style="list-style-type: none"> - Rückhaltebecken: keine elektrische Ausrüstung bekannt. - Ölabscheider: befinden sich an AS Iseltwald und Brienz, keine elektrischen Meldekontakte bekannt. - Kleinkläranlage und WC: im Bereich des Rastplatzes Grooten, im Jahre 1988 errichtet, Anlage funktioniert. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kleinkläranlage muss zuverlässig entsprechend aktuellen Normen und Standards funktionieren, Lebenserwartung der Anlagen soll SIA 197/2 entsprechen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Keine Massnahmen
8.06 Löscheinrichtung	<ul style="list-style-type: none"> - über das Löschwasserreservoir Isch. Niveau im Löschwasserreservoir wird überwacht, Auswertung befindet sich in der Zentrale Chüebalm West, Errichtet beim Tunnelbau ca. 1988, Lebensdauer erreicht 	<ul style="list-style-type: none"> - Versorgung des Löschwassers ab den neuen Reservoiren Fura und Hohflue - Neue Energieversorgung der Löschwasser Reservoirs - Wieder Befüllung und Überwachung über das Leitsystem 	<ul style="list-style-type: none"> - Die Energieversorgung der Reservoirs Fura und Hoflueh soll neu erstellt werden. Von der Zentralen Leitstelle soll die Wieder Befüllung der Wasserspeicher sowie die Überwachung bedient werden können
8.07 Barrierenanlage	<ul style="list-style-type: none"> - Es ist eine elektrische Barriere bei Iseltwald vorhanden. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ersatz bestehender Anlage - Neue Standorte motorisierte Barrieren gemäss Angaben GE 1. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bei den vorhandenen Anlagen soll ein Totaersatz vorgenommen werden. Weitere Standorte gemäss Angaben mit motorisierten Barriere-

Anlage + Teilanlage	Ist-Zustand	Soll-Zustand	Kurze Beschreibung der vorgesehenen Massnahmen
			ren ausrüsten.
8.08 Türen / Tore / Zutrittskontrolle	<ul style="list-style-type: none"> - Errichtet beim Tunnelbau ca. 1988, Türen zu Notausgängen (SiSto) und in SiSto-Schleusen werden im Rahmen des SiSto-Baus errichtet, keine Überwachung der vorhandenen Türen und Tore zu den Zentralen, Schleusentüren des SiSto und Notausgangstüren im Tunnel sind überwacht 	<ul style="list-style-type: none"> - den aktuellen Normen und Richtlinien zu entsprechen, insb. bzgl. Brandschutz, Lebenserwartung der Anlagen soll SIA 197/2 entsprechen 	<ul style="list-style-type: none"> - Bestehende Türen an die entsprechenden Normen und Richtlinien anpassen. - In den Zentralenerweiterungen Einbau von neuen Türen gem. Normen und Richtlinien
8.09 Bauliche Einrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> - Abgeschottete Brandabschnitte - Doppelboden vorhanden - Kabeltrassen im Doppelboden sowie an Wände / Decke 	<ul style="list-style-type: none"> - An die neuen Anforderungen angepasste Bauliche Einrichtungen (Brandabschottungen, Doppelboden und Kabeltrasse) 	<ul style="list-style-type: none"> - Totalersatz der Einrichtungen. - Neuinstallationen der Erweiterung der Zentralen
8.10 Wasserversorgung	<ul style="list-style-type: none"> - Diverse sanitäre Installationen in den Zentralen 	<ul style="list-style-type: none"> - Sanitäre Anlagen in den Zentralen Chüebalm Ost / West 	<ul style="list-style-type: none"> - keine Massnahmen
8.11 Telefonie	<ul style="list-style-type: none"> - Telefonanlage mit diversen Anschlüssen 	<ul style="list-style-type: none"> - Neue Telefonanlage mit diversen Anschlüssen 	<ul style="list-style-type: none"> - Totalersatz Installation und Komponenten - Anschlüsse nach Bedarf Gebietseinheit und Unternehmer

Tabelle 2.12: Vorgesehene Massnahmen Nebeneinrichtung

3 Grundlagen

3.1 Rahmenbedingungen und Annahmen des Planers

Allgemein

Aufgrund des Alters und des Zustandes der Anlagen und aufgrund der vorgesehenen baulichen Massnahmen wird davon ausgegangen, dass die BSA-Anlagen komplett ersetzt werden müssen. Auch die im Rahmen der Überbrückungsmassnahmen erneuerten Teile der BSA (hauptsächlich Steuerungen) müssen ersetzt werden, da diese nur für den bisherigen Umfang und nur für die Übergangsphase bis zur Gesamterneuerung ausgelegt wurden. Daher wird auf eine detaillierte Auflistung des Ist-Zustandes gemäss TM 23001-20210 verzichtet.

Im Bericht wird davon ausgegangen, dass die bereits geplanten und im Jahr 2011 im Bau befindlichen UeMa und der Bau der SiSto abgeschlossen sind.

Das gesamte Projekt basiert auf der Feststellung, dass im Bereich der offenen Strecken die Kabelrohrtrasse komplett ersetzt wird, da die bestehende Trasse nicht mehr bezugsfähig ist und bereits eingelegte Kabel nicht mehr gezogen werden können. In der gesamten Strecke wird ein komplett neuer Rohrblock gebaut.

Beim Ersatz der BSA-Anlagen wird soweit als möglich auf die Vorgaben der SIA 197/2 sowie auf die Einhaltung der ASTRA-Richtlinien und Merkblätter geachtet. Aus wirtschaftlichen Erwägungen kann jedoch davon abgewichen werden, wenn der Nutzen in keinem Verhältnis zum Aufwand steht. Abweichungen von den Normen und Richtlinien werden in den Kapiteln zu den jeweiligen Anlagegruppen aufgeführt. Alle derzeit bekannten Abweichungen zu den geltenden Standards sind im Protokoll der PSS 04/2010-EK zusammenfassend erläutert und bestätigt.

Die Tunnelzentralen werden weitergenutzt, müssen aber umgebaut, renoviert und erweitert werden. Dadurch wird es zu Zwischenzuständen mit Provisorien kommen.

Für alle Anlagen wurde eine Abschätzung der verbleibenden Lebensdauer auf Basis der SIA 197/2 vorgenommen und die möglichen Restlaufzeiten dazu beurteilt. Das Ergebnis ist in Tabelle 3.1 dargestellt.

Anlage	Teilanlage	Ende der Lebensdauer									
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Energieversorgung	Leittechnik	NV									
	Mittelspannung										
	Niederspannung										
	Kleinspannung										
	Notstrom	als UeMa 2011 als Übergangslösung konzipiert und eingebaut (1:1 Ersatz)									
	Photovoltaik	NV									
Beleuchtung	Leittechnik		als UeMa 2011 als Übergangslösung konzipiert und eingebaut								
	Durchfahrtsbel.										
	Adaptationsbel.										
	Brandnotbel.										
	OLE										
	SiSto-Bel.										
	Kalotten/WLK										
	Strassenbel.										
Lüftung	Leittechnik		Alte Messstellen								
	Abluft										
	Längslüftung										
	Zuluft										
Signalisation	Leittechnik		als UeMa 2011 als Übergangslösung konzipiert und eingebaut								
	Statisch										
	VM-Systeme										
	Verkehrserfassung										
	Sicherheitseinricht.										
	Unterflurbel.	NV									
	MÜLS	NV									
	Notbediensystem		Vor-Ort nur über Laptop an der Verkehrssteuerung								
Überwachungsanlage	BMA Tunnel										
	Verkehrsfernsehen										
	Divers		als UeMa 2011 als Übergangslösung konzipiert und eingebaut								
	Glatteisfühwarn.	NV									
	Steins./Lawi./Meteo	NV									
	Höhenmess/Waage	NV									
	Luftüberwachung	NV									
	Geschw.-Messung	NV									
	Rotlichtkontrolle	NV									
	Waage	NV									
	Profilmessanlage	NV									
	Abstandsmessung	NV									
Kommunikation und Leittechnik	Netzwerke		Erweiterung im Rahmen der UeMa 2011								
	Leittechnik		Erweiterung im Rahmen der UeMa 2011								
	Funk/Mobil/Einsprech										
	NT / Telefon										
	VM-CH	NV									
Kabelanlage	Erdungsanlage		Keine Zustandsprognose möglich								
	Lichtwellenleiter										
	UKV	NV									
	NT-Kabel										
Nebeneinrichtungen	Hausinstallationen										
	HLK Zentrale										
	BMA Gebäude										
	Krane / Hebezeug										
	Pumpw./Ölabsch.										
	Löschwasservers.										
	Barrierenanlage	NV									
	Türe/Tore/Zutritt		Nur für Türen und Tore zum SiSto								

Legende:

	Anlage in Ordnung
	Anlage hat Ende der Lebensdauer erreicht
	Lebensdauer überschritten, sicherer Betrieb der Anlage ist kritisch
NV	Anlage nicht vorhanden
	Beginn der Sanierung (Anfang 2018)

Tabelle 3.1: Abschätzung der Lebensdauer der Anlagen

3.2 Risikobeurteilung

In Tabelle 3.2 ist die Legende, nach welcher die Risikobeurteilungen in den Kapiteln 3.2.1 und 3.2.2 erstellt wurde, aufgeführt.

3.2.1 Situationsbedingte Risiken

Die zurzeit erkennbaren, situationsbedingten Risiken der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung, sind in Tabelle 3.3 aufgelistet.

Bewertung	W = Eintrittswahrscheinlichkeit	S = Schadensausmass bei Störung
1 = niedrig	bis 1x in 10 Jahren	Materialschaden
2 = mittel	bis 1x pro Jahr	Bauverzögerung < 1 Woche Betriebsunterbruch < 1 Tag
3 = hoch	bis 1x pro Woche	Personenschaden Bauverzögerung > 1 Woche Betriebsunterbruch > 1 Tag

Tabelle 3.2: Legende - Situationsbedingte Risiken

(Beschreibung der Gefahr)	(Beschreibung was passieren kann)	Auswirkung		Risiko	Massnahmen
		W	S	S x W	
Ausfall von bestehenden Systemen	Auf Grund des fortgeschrittenen Alters der einzelnen BSA ist jederzeit mit einem Ausfall einzelner Systeme zu rechnen	2	2	4	Die ausgefallenen Systeme sind seitens GE1 instand zu stellen.

Tabelle 3.3: Beurteilung - Situationsbedingte Risiken

3.2.2 Projektbedingte Risiken

Nachfolgend sind die projektbedingten Risiken aufgelistet. Die Risiken sind in organisatorische (Tabelle 3.4) und technische Risiken (Tabelle 3.5) unterteilt.

Für jedes Risiko ist eine Bewertung gegeben, als Produkt zwischen der Eintrittswahrscheinlichkeit (1 = niedrig bis 3 = hoch) und dem Schadenausmass bei Störung (1 = niedrig bis 3 = hoch), und es sind die möglichen Massnahmen kurz erwähnt.

(Beschreibung, der Gefahr)	(Beschreibung, was passieren kann)	Auswirkung		Risiko	Massnahmen
		W	S		
Nichteinhaltung der geplanten Endtermine durch ASTRA, Planer oder Unternehmer	Terminverschiebungen, welche den Eröffnungstermin gefährden	1	3	3	Der kritische Weg muss jederzeit klar erkennbar sein. Die Einhaltung der Termine muss im Interesse sämtlicher Projektbeteiligten liegen und entsprechend ausgeschrieben werden (evtl. Bonus-Malus-System). Es sind Reserven im Terminplan vorzusehen.
Terminüberschreitungen infolge von Abhängigkeiten von anderen Teilprojekten	Terminverschiebungen, welche den Eröffnungstermin gefährden	1	3	3	Abhängigkeiten müssen zu Beginn des Projektes klar aufgezeigt werden. Periodische Überprüfung der Abhängigkeiten und Mitteilung bei Veränderungen inkl. der entsprechenden Massnahmen.
Terminüberschreitung infolge Rückstand Dritter	Terminverschiebungen, welche den Eröffnungstermin gefährden	1	3	3	Schnittstellen zu Projekten Dritter (z.B. EKS, SBB, DB, ESTI, GEVII etc.) müssen zu Beginn des Projektes klar aufgezeigt werden. Durch die Definition von Projektetappen wird eine überblickbare Abgrenzung möglich. Stetige Überprüfungen und Statusangaben inkl. Definition der entsprechenden Massnahmen.
Kostenüberschreitung infolge von Projektänderungen	Durch Projektänderungen wird der bewilligte Kredit überschritten	2	1	2	Kostenrelevante Projektänderungen durch die Anwendung von klaren Freigabe- und Genehmigungsprozeduren frühzeitig erkennen.
Kostenüberschreitung	Durch Massnahmen	2	1	2	Stetige Überprüfungen

(Beschreibung, der Gefahr)	(Beschreibung, was passieren kann)	Auswirkung		Risiko	Massnahmen
infolge nicht erkannter Projektrisiken	zur Beherrschung der neuen Projektrisiken wird der bewilligte Kredit überschritten				der Projektrisiken (je nach Projektphase sind neue Risikopunkte aufzunehmen). Status-Angabe bei Veränderung von Projektrisiken inkl. Definition der entsprechenden Massnahmen.
Arbeitsunfälle	Verletzung oder Tod eines oder mehreren Projektbeteiligten während der Ausführungsphase	1	3	3	Strikte Überprüfung der Einhaltung der Sicherheitsvorschriften, der Weisungen zum Verhalten auf Nationalstrassen und der SUVA-Vorschriften.
Know-How-Verlust infolge Projektentwicklung und Fluktuationen	Know-How-Verlust mit dadurch entstehendem Mehraufwand für alle Projektbeteiligten	3	1	3	Der Know-How Verlust soll durch Stellvertreter-Funktionen verhindert werden.

Tabelle 3.4: Organisatorische Risiken

(Beschreibung, der Gefahr)	(Beschreibung, was passieren kann)	Auswirkung		Risiko	Massnahmen
		W	S	S x W	
Allgemeine technische Risiken					
Nichterfüllen der Projektanforderungen gemäss Ausschreibungsunterlagen	Die Ausführung kann verzögert werden. Die Ausführung entspricht nicht dem genehmigten Detailprojekt	2	2	4	Überprüfungen der gemäss Kontrollplan aufgeführten Testpunkte in den verschiedenen Projektstadien und den entsprechenden Losen.
Qualitätsminderung infolge Verwendung von ungeeigneten Ausrüstungen und Materialien	Der Betrieb der Anlage wird aufwendiger als vorausgesetzt	2	2	4	Generell sind vorzugsweise bewährte Ausrüstungen, Techniken und Verfahren einzusetzen resp. anzuwenden.
Schnittstellen zu Systemen fehlerhaft	Terminverzögerungen verursacht durch aufwendige Fehlersuche bei der Implementation	2	2	4	Vermeidung von Fehlern durch eine präzise Aufnahme und Beschreibung der Schnittstellen und durch den Einsatz von Integrationsvorgaben (präzise Definierung der Testschritte) und den entsprechenden Werkzeugen. Primär betrifft dies das

(Beschreibung, der Gefahr)	(Beschreibung, was passieren kann)	Auswirkung		Risiko	Massnahmen
					BKN und das ÜLS.
Qualität der Schnittstellen mangelhaft	Terminverzögerungen verursacht durch aufwendige Fehlersuche bei der Implementation	2	2	4	Die Schnittstellen zu übergeordneten oder nebenstehenden Projekten müssen schon frühzeitig koordiniert werden. Die Integrationsvorgaben werden in der Ausschreibung integriert.
Anpassungen der Grundlagendokumente ASTRA	Terminverzögerungen verursacht durch aufwendige Überarbeitung der Detailprojekte	2	2	4	Vor der Phase 4 Ausschreibungen ist eine Zeitspanne einzuplanen, in welcher die Detailprojekte an ev. geänderte Grundlagen angepasst werden.

Tabelle 3.5: Technische Risiken

3.3 Allgemeine Bemerkungen und Konzepte

Die Aufteilung der Struktur der Anlagen im vorliegenden Massnahmenprojekt ist nach AKS-CH-Struktur (ASTRA RiLi 13013) gehalten. In den Anlagenkapiteln werden die Objekte als Unterkapitel und die Teilanlagen jeweils als Unterkapitel der Anlagekapitel aufgeführt.

Bei der Konzeptionierung der BSA-Anlagen werden die Vorgaben des Fachhandbuches BSA mit den zugehörigen Richtlinien und Technischen Merkblättern umgesetzt. Allfällige Abweichungen sind in den entsprechenden Kapiteln 4.1 – 4.8 erwähnt.

4 Beschreibung der Beilagen D-1 bis D-8

4.1 D-1 Energieversorgung

Sämtliche Anlagen haben Ihre Lebenserwartung überschritten oder sind kurz davor und werden aus diesem Grund ersetzt. Die USV, NS-USV und Batterieanlage wurden als VOMA im Jahr 2011 ersetzt. Da die in der VOMA ersetzten Anlagen bis zur Vollendung der Sanierung ihre Lebensdauer bereits zur Hälfte überschritten haben, werden auch sie im Zuge der Sanierung ersetzt.

4.1.1 Senggtunnel

		Ist-Zustand		*	Lebenserwartung- Theoretisches En- de (gem. SIA)/ Ersatz spätestens	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?				Massnahme vorgesehen?	
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.1.1.1	Leittechnik Energieversorgungs- anlage	X		2	2001 / 2019	X	
4.1.1.2	Mittelspannung (1kV bis 20kV)	X		1	2009 / 2039	X	
4.1.1.3	Niederspannung	X		1	2011 / 2031	X	
4.1.1.4	Kleinspannung (<50V)	X		2	1986 / 2019	X	
4.1.1.5	Notstrom	X		1	2011 / 2022	X	
4.1.1.6	Photovoltaik		X	-	-		X

Tabelle 4.1: Übersicht Anlage Energieversorgung Senggtunnel

4.1.2 Chüebalmtunnel

		Ist-Zustand		*	Lebenserwartung- Theoretisches En- de (gem. SIA)/ Ersatz spätestens	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?				Massnahme vorgesehen?	
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.1.2.1	Leittechnik Energieversorgungsnl.	X		3	2001 / 2019	X	
4.1.2.2	Mittelspannung (1kV bis 20kV)	X		2	1980 / 2018	X	
4.1.2.3	Niederspannung	X		2	/ 2015	X	
4.1.2.4	Kleinspannung (<50V)	X		2	/ 2019	X	
4.1.2.5	Notstrom	X		1	2012 / 2022	X	
4.1.2.6	Photovoltaik		X	-	-		X

Tabelle 4.2: Übersicht Anlage Energieversorgung Chüebalmtunnel

4.1.3 Giessbachtunnel

		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*			Theoretisches Ende (gem. SIA)/ Ersatz spätestens
		Kap.	Teilanlage		Ja	Nein	
4.1.3.1	Leittechnik Energieversorgungsanlage	X		3	2001 / 2019	X	
4.1.3.2	Mittelspannung (1kV bis 20kV)	X		2	1977-82-/2018	X	
4.1.3.3	Niederspannung	X		2	-/2015	X	
4.1.3.4	Kleinspannung (<50V)	X		2	-/2019	X	
4.1.3.5	Notstrom	X		1	2012 / 2022	X	
4.1.3.6	Photovoltaik		X	-	-		X

Tabelle 4.3: Übersicht Anlage Energieversorgung Giessbachtunnel

4.1.4 Offene Strecke

Kap.		Teilanlage	Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
			Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA)/ Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
			Ja	Nein			Ja	Nein
4.1.4.1	Leittechnik	Energieversorgungsnl.		X		2001 - 2019		X
4.1.4.2	Mittelspannung (1kV bis 20kV)		X		2	1986 - 2018	X	
4.1.4.3	Niederspannung		X		2	1986 - 2015	X	
4.1.4.4	Kleinspannung (<50V)			X	-	-		X
4.1.4.5	Notstrom			X	-	-		X
4.1.4.6	Photovoltaik			X	-	-		X

Tabelle 4.4: Übersicht Anlage Energieversorgung offene Strecke

* *Legende Zustandsklasse*

Guter Zustand
Annehmbarer Zustand
Schadhafter Zustand
Schlechter Zustand
Alarmierender Zustand
Nicht Überprüfter Zustand

1
2
3
4
5
9

4.2 D-2 Beleuchtung

Die Beleuchtungsanlagen wurden in den Jahren 1986 bis 1988 errichtet und haben ihre erwartete Lebensdauer gemäss SIA 197/2, Anhang A erreicht. Ersatzteile sind für die Leuchten kaum noch lieferbar. Im Rahmen von UeMa 2011 wurden nur die Beleuchtungssteuerungen der Tunnel erneuert.

4.2.1 Senggtunnel

		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA)/ Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.2.1.1	Zentrale Einrichtung	X		1	2021 / 2026	X	
4.2.1.2	Durchfahrtsbeleuchtung	X		3	2013 / 2019	X	
4.2.1.3	Adaptationsbeleuchtung	X		3	2013 / 2019	X	
4.2.1.4	Brandnotbeleuchtung	X		1	2037 / 2042		X
4.2.1.5	Optische Leiteinrichtung	X		1	2031 / 2036	X	
4.2.1.6	Fluchtwegbeleuchtung	X		1	2037 / 2042		X
4.2.1.7	Strassenbeleuchtung		X	-	-		X

Tabelle 4.5: Übersicht Anlage Beleuchtung Senggtunnel

4.2.2 Chüebalmtunnel

		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA)/ Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.2.1.1	Zentrale Einrichtung	X		1	2021 / 2026	X	
4.2.1.2	Durchfahrtsbeleuchtung	X		3	2013 / 2019	X	
4.2.1.3	Adaptationsbeleuchtung	X		3	2013 / 2019	X	
4.2.1.4	Brandnotbeleuchtung	X		1	2037 / 2042		X
4.2.1.5	Optische Leiteinrichtung	X		1	2031 / 2036	X	
4.2.1.6	Fluchtwegbeleuchtung	X		1	2037 / 2042		X
4.2.1.7	Strassenbeleuchtung		X	-	-		X

Tabelle 4.6: Übersicht Anlage Beleuchtung Chüebalmtunnel

4.2.3 Giessbachtunnel

		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA)/ Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.2.3.1	Zentrale Einrichtung	X		1	2021 / 2026	X	
4.2.3.2	Durchfahrtsbeleuchtung	X		3	2013 / 2019	X	
4.2.3.3	Adaptationsbeleuchtung	X		3	2013 / 2019	X	
4.2.3.4	Brandnotbeleuchtung	X		1	2037 / 2042		X
4.2.3.5	Optische Leiteinrichtung	X		1	2031 / 2036	X	
4.2.3.6	Fluchtwegbeleuchtung	X		1	2037 / 2042		X
4.2.3.7	Strassenbeleuchtung		X	4	2013 / 2016		X

Tabelle 4.7: Übersicht Anlage Beleuchtung Giessbachtunnel

4.2.4 Offene Strecke

		Ist-Zustand			Lebenserwartung- Theoretisches En- de (gem. SIA)/ Ersatz spätestens	Vorgesehene Massnahmen		
		Teilanlage vorhanden?		*		Massnahme vorgesehen?		
							Ja	Nein
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein	
4.2.4.1	Zentrale Einrichtung		X	-	-		X	
4.2.4.2	Durchfahrtsbeleuchtung		X	-	-		X	
4.2.4.3	Adaptationsbeleuchtung		X	-	-		X	
4.2.4.4	Brandnotbeleuchtung		X	-	-		X	
4.2.4.5	Optische Leiteinrichtung		X	-	-		X	
4.2.4.6	Fluchtwegbeleuchtung		X	-	-		X	
4.2.4.7	Strassenbeleuchtung	X		3	2001 / 2019		X	

Tabelle 4.8: Übersicht Anlage Beleuchtung offene Strecke

* *Legende Zustandsklasse*

Guter Zustand
 Annehmbarer Zustand
 Schadhafter Zustand
 Schlechter Zustand
 Alarmierender Zustand
 Nicht Überprüfter Zustand

1
2
3
4
5
9

4.3 D-3 Lüftung

4.3.1 Senggtunnel

Der Senggtunnel wird mit 8 Stück neuen, reversierbaren Strahlventilatoren ausgestattet. Die neuen Strahlventilatoren haben einen Laufraddurchmesser von 630 mm, einen Standschub von je 340 N, eine Motornennleistung von je ca. 11 kW und werden direkt geschaltet.

Für die Steuerung der Lüftung im Normalbetrieb und im Ereignisfall werden 2 neue Sichttrübungsmessgeräte und 2 neue Strömungsmessgerätegruppen installiert. Zudem wird der Senggtunnel mit einem thermischen Liniensensor und mit 8 Rauchmeldern ausgerüstet.

		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.3.1.1	Zentrale Einrichtung	X		2	2012 / 2020	X	
4.3.1.2	Abluft		X	-	-		X
4.3.1.3	Längslüftung	X		3	2012 / 2018	X	
4.3.1.4	Zuluft		X	-	-		X
4.3.1.5	Fluchtwegbelüftung		X	-			X

Tabelle 4.9: Übersicht Anlage Lüftung Senggtunnel

4.3.2 Chüebalmtunnel

Der Chüebalmtunnel wird mit 12 Stück neuen, reversierbaren Strahlventilatoren ausgestattet. Die neuen Strahlventilatoren haben einen Laufraddurchmesser von 630 mm, einen Standschub von je 340 N, eine Motornennleistung von je ca. 11 kW und werden direkt geschaltet.

Für die Steuerung der Lüftung im Normalbetrieb und im Ereignisfall werden 2 neue Sichttrübungsmessgeräte und 2 neue Strömungsmessgerätegruppen installiert. Zudem wird der Chüebalmtunnel mit einem thermischen Liniensensor und mit 13 Rauchmeldern ausgerüstet.

Kap.		Teilanlage	Ist-Zustand		*	Lebenserwartung- Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Vorgesehene Massnahmen	
			Teilanlage vorhanden?				Massnahme vorgesehen?	
			Ja	Nein		Ja	Nein	
4.3.2.1	Zentrale Einrichtung	X		2	2012 / 2020	X		
4.3.2.2	Abluft		X	-			X	
4.3.2.3	Längslüftung	X		3	2012 / 2018	X		
4.3.2.4	Zuluft		X	-			X	
4.3.2.5	Fluchtwegbelüftung		X	-			X	

Tabelle 4.10: Übersicht Anlage Lüftung Chüebalmtunnel

4.3.3 Giessbachtunnel

Mit der bevorstehenden Sanierung des Giessbachtunnels wird eine mechanische Lüftung mit konzentrierter Absaugung im Ereignisfall realisiert. Die zwei bestehenden Lüftungszentralen an den Portalen Ost und West werden beibehalten und entsprechend umgebaut. In jeder Lüftungszentrale werden zwei parallel arbeitende Abluftventilatoren, in den drei Ausstellbuchten je zwei Strahlventilatoren installiert. Oberhalb der Zwischendecke sind in Abständen von ca. 100 m insgesamt 36 automatische Brandabsaugklappen mit einer lichten Öffnungsfläche von jeweils 4.4 m² eingebaut. Die Absaugkapazität am Brandort beträgt mindestens 192.2 m³/s.

		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.3.3.1	Zentrale Einrichtung	X		2	2012 / 2020	X	
4.3.3.2	Abluft	X		2	2017 / 2020	X	
4.3.3.3	Längslüftung		X	-	-	X	
4.3.3.4	Zuluft	X		2	2017 / 2020	X	
4.3.3.5	Fluchtwegbelüftung	-	X	-			X

Tabelle 4.11: Übersicht Anlage Lüftung Giessbachtunnel

4.3.4 Offene Strecke

Es sind keine Massnahmen auf der offenen Strecke geplant.

* *Legende Zustandsklasse*

Guter Zustand
Annehmbarer Zustand
Schadhafter Zustand
Schlechter Zustand
Alarmierender Zustand
Nicht Überprüfter Zustand

1
2
3
4
5
9

4.4 D-4 Signalisation

Für die Tunnel und die dazwischenliegenden offenen Strecken soll der Ausrüstungsgrad „Mittel“ und für die offenen Strecken zwischen AS Bönigen und Tunnel Sengg sowie Giessbachtunnel und AS Brienz der Ausrüstungsgrad „Minimal“ erreicht werden. Für die Signalisation wurde ein neues Verkehrskonzept erstellt, dass vorsieht, Signalisationsanlagen zu verschieben, zu entfernen und Teils neu zu positionieren. Um dem Verkehrskonzept zu genügen sowie die gemäss Richtlinien vorgegebene erwartete Lebensdauer zu erreichen, muss die Signalisationsanlage gänzlich ersetzt werden. Auch die zentralen Einrichtungen und die Verkabelung werden erneuert.

4.4.1 Senggtunnel

		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*		Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?
		Kap.	Teilanlage		Ja		Nein
4.4.1.1	Zentrale Einrichtung	X		2	2015 / 2022	X	
4.4.1.2	Statische Signale	X		3	2015 / 2022	X	
4.4.1.3	VM-Systeme	X		3	2015 / 2022	X	
4.4.1.4	Lichtsignalanlage	X		2	2015 / 2022	X	
4.4.1.5	Verkehrserfassung (Neu Nr. 745)		X	-	-	X	
4.4.1.6	Sicherheitseinrichtungen	X		2	2015 / 2022	X	
4.4.1.7	Unterflurbeleuchtung		X	-	-		X
4.4.1.8	Mittelstreifen-Überleit-System		X	-	-		X
4.4.1.9	Notbedienungssystem		X	-	-		X

Tabelle 4.12: Übersicht Anlage Signalisation Senggtunnel

4.4.2 Chüebalmtunnel

		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.4.2.1	Zentrale Einrichtung	X		2	2015 / 2022	X	
4.4.2.2	Statische Signale	X		3	2015 / 2022	X	
4.4.2.3	VM-Systeme	X		3	2015 / 2022	X	
4.4.2.4	Lichtsignalanlage	X		2	2015 / 2022	X	
4.4.2.5	Verkehrserfassung		X	-	-		X
4.4.2.6	Sicherheitseinrichtungen	X		2	2015 / 2022	X	
4.4.2.7	Unterflurbeleuchtung		X	-	-		X
4.4.2.8	Mittelstreifen-Überleit-System		X	-	-		X
4.4.2.9	Notbedienungssystem		X	-	-		X

Tabelle 4.13: Übersicht Anlage Signalisation Chüebalmtunnel

4.4.3 Giessbachtunnel

		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.4.3.1	Zentrale Einrichtung	X		2	2015 / 2022	X	
4.4.3.2	Statische Signale	X		3	2015 / 2022	X	
4.4.3.3	VM-Systeme	X		3	2015 / 2022	X	
	Lichtsignalanlage	X		2	2015 / 2022	X	
4.4.3.4	Verkehrserfassung Nr. 170		X	2	2015 / 2022	X	
4.4.3.5	Sicherheitseinrichtungen	X		2	2015 / 2022	X	
4.4.3.6	Unterflurbeleuchtung		X	-	-		X
4.4.3.7	Mittelstreifen-Überleit-System		X	-	-		X
	Notbedienungssystem		X	-	-		X

Tabelle 4.14: Übersicht Anlage Signalisation Giessbachtunnel

4.4.4 Offene Strecke

Durch die Zugehörigkeit der Tunnel-Betriebszustände wurde für den Fachbereich Signalisation entschieden die offenen Strecken den Tunnelabschnitten zuzuteilen.

** Legende Zustandsklasse*

Guter Zustand
Annehmbarer Zustand
Schadhafter Zustand
Schlechter Zustand
Alarmierender Zustand
Nicht Überprüfter Zustand

1
2
3
4
5
9

4.5 D-5 Überwachungsanlagen

Die Überwachungsanlagen werden aufgrund der aktuellen Anforderungen, ihres Zustands und der erwartenden Lebensdauer komplett ersetzt.

4.5.1 Senggtunnel

Kap. Teilanlage		Ist-Zustand		Lebenserwartung-		Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
		Ja	Nein			Ja	Nein
4.5.1.1	Brandmeldeanlage Tunnel	X		3	2014 / 2018	X	
4.5.1.2	Verkehrsfernseh-Anlage		X	-	-	X	
4.5.1.3	Divers (Zentrale Einrichtung)	X		2	2014 / 2020	X	
4.5.1.4	Glatteisfrühwarnsystem		X	-	-		X
4.5.1.5	Steinschlag / Lawinen / Meteo		X	-	-	X	
4.5.1.6	Höhenmessanlage		X	-	-		X
4.5.1.7	Luftüberwachung		X	-	-		X
4.5.1.8	Geschwindigkeitsmessanlage		X	-	-		X
4.5.1.9	Lichtsignalüberwachung		X	-	-		X
4.5.1.10	Waageanlage		X	-	-		X
4.5.1.11	Profilmessanlage		X	-	-		X
4.5.1.12	Abstandmessanlagen		X	-	-		X

Tabelle 4.15: Übersicht Anlage Überwachungsanlage Senggtunnel

4.5.2 Chüebalmtunnel

Kap. Teilanlage		Ist-Zustand		Lebenserwartung-		Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
		Ja	Nein			Ja	Nein
4.5.2.1	Brandmeldeanlage Tunnel	X		3	2014 / 2018	X	
4.5.2.2	Verkehrsfernseh-Anlage		X	-		X	
4.5.2.3	Divers (Zentrale Einrichtung)	X		2	2014 /2018	X	
4.5.2.4	Glatteisfrühwarnsystem		X	-	-		X
4.5.2.5	Steinschlag / Lawinen / Meteo		X	-	-		X
4.5.2.6	Höhenmessanlage		X	-	-		X
4.5.2.7	Luftüberwachung		X	-	-		X
4.5.2.8	Geschwindigkeitsmessanlage		X	-			X
4.5.2.9	Lichtsignalüberwachung		X	-	-		X
4.5.2.10	Waageanlage		X	-	-		X
4.5.2.11	Profilmessanlage		X	-	-		X
4.5.2.12	Abstandmessanlagen		X	-	-		X

Tabelle 4.16: Übersicht Anlage Überwachungsanlage Chüebalm

4.5.3 Giessbachtunnel

Kap. Teilanlage		Ist-Zustand		*	Lebenserwartung- Theoretisches En- de (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?				Massnahme vorgesehen?	
		Ja	Nein		Ja	Nein	
4.5.3.1	Brandmeldeanlage Tunnel	X		3	2014 / 2018	X	
4.5.3.2	Verkehrsfernseh-Anlage	X		3	2014 / 2018	X	
4.5.3.3	Divers (Zentrale Einrichtung)	X		2	2014 / 2020	X	
4.5.3.4	Glatteisfrühwarnsystem	X		1	2020 / 2025		X
4.5.3.5	Steinschlag / Lawinen / Meteo		X	-	-		X
4.5.3.6	Höhenmessanlage		X	-	-		X
4.5.3.7	Luftüberwachung		X	-	-		X
4.5.3.8	Geschwindigkeitsmessanlage		X	-			X
4.5.3.9	Lichtsignalüberwachung		X	-	-		X
4.5.3.10	Waageanlage		X	-	-		X
4.5.3.11	Profilmessanlage		X	-	-		X
4.5.3.12	Abstandmessanlagen		X	-	-		X

Tabelle 4.17: Übersicht Anlage Überwachungsanlage Giessbach

4.5.4 Offene Strecke

		Ist-Zustand		Lebenserwartung-		Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
		Ja	Nein			Ja	Nein
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein				
4.5.4.1	Brandmeldeanlage Tunnel		X	-	-		X
4.5.4.2	Verkehrsfernseh-Anlage		X	-	-		X
4.5.4.3	Divers (Zentrale Einrichtung)		X	-	-		X
4.5.4.4	Glatteisfrühwarnsystem		X	-	-		X
4.5.4.5	Steinschlag / Lawinen / Meteo		X	-	-		X
4.5.4.6	Höhenmessanlage		X	-	-		X
4.5.4.7	Luftüberwachung		X	-	-		X
4.5.4.8	Geschwindigkeitsmessanlage		X	-	-		X
4.5.4.9	Lichtsignalüberwachung		X	-	-		X
4.5.4.10	Waageanlage		X	-	-		X
4.5.4.11	Profilmessanlage		X	-	-		X
4.5.4.12	Abstandmessanlagen		X	-	-		X

Tabelle 4.18: Übersicht Anlage offene Strecke

* Legende Zustandsklasse

Guter Zustand

Annehmbarer Zustand

Schadhafter Zustand

Schlechter Zustand

Alarmierender Zustand

Nicht Überprüfter Zustand

1
2
3
4
5
9

4.6 D-6 Kommunikation & Leittechnik

Im Einzelnen sind bei den Teilanlagen folgenden Massnahmen vorgesehen:

- Kommunikationsanlage: Vollständiger Ersatz der bestehenden Kommunikationsanlagen. Aufbau gemäss dem aktuellen Fachhandbuch ASTRA
- Leittechnik: Vollständiger Ersatz der bestehenden Einrichtungen der Leittechnik. Aufbau gemäss den aktuellen Vorgaben des ASTRA.
- Funk- und Einsprechanlage: Vollständiger Ersatz der bestehenden Anlagen. Aufbau gemäss den aktuellen Vorgaben des ASTRA.
- Notruftelefonanlage: Ersatz der Alarmkästen in den Tunneln und der Notrufsäulen auf der offenen Strecke. Die Notrufsäulen werden mit GSM Anbindung erstellt. Teilweise Ergänzung von Alarmkästen an Tunnelportalen. Es werden auch 4 Notrufsäulen ausserhalb des Projektperimeters installiert.
- Integration, Kompatibilität SA-CH: Die Kodifizierung der Datenpunkte und die Beschriftung der BSA-Aggregate erfolgt gemäss AKS-CH (Richtlinie 13013).

Es werden damit die folgenden Soll-Zustände angestrebt:

- Kommunikationsanlagen: Sämtliche Betriebszentralen sind mit einem IP-Netzwerk erschlossen, welches den Normen, Richtlinien und ASTRA Fachhandbücher BSA entspricht. Die neuen Komponenten werden in die Netzwerke des benachbarten EP Interlaken West-Ost und die Netzwerke der Gebietseinheit I integriert.
- Leittechnik: Pro Tunnel gibt es zwei redundante Abschnittsrechner. Auf diesen ist eine virtuelle Umgebung implementiert. Die Integration der Anlagesteuerungen erfolgt mit OPC-UA. Die OPC-UA-Server werden in die Anlagesteuerung implementiert. Die Abschnittsrechner erfüllen die Anforderungen von Infra3, sind aber gleichzeitig auch ASTRA-konform.
- Funk- und Einsprechanlage: Alle Tunnelfunkanlagen sind konform mit den aktuellen Richtlinien und dem Fachhandbuch BSA.
- Notruftelefonanlage: Die Notruftelefonanlage ist konform mit den aktuellen Richtlinien und dem Fachhandbuch BSA. Notrufstellen in den Tunneln sind über Lichtwellenleiter erschlossen. Notrufstellen auf der offenen Strecke sind mit einer GSM Kommunikationsverbindung erschlossen. Die Standorte der Notruftelefone in den Tunnel Giessbach und Chüebalm werden (gemäss Entscheid in der Phase EK) beibehalten. Dies bedeutet, dass der Maximalabstand aus der SIA 179/2 nicht immer eingehalten wird.
- Integration, Kompatibilität SA-CH: Die Datenpunkte sind mit AKS-CH kodiert. Die Beschriftungen sind gemäss AKS-CH.

4.6.1 Senggtunnel

		Ist-Zustand			Lebenserwartung- Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*		Massnahme vorgesehen?	
						Ja	Nein
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.6.1.1	Kommunikationsnetzwerke	X		1	k.A. / 2021	X	
4.6.1.2	Leittechnik	X		1	2026 / 2026	X	
4.6.1.3	Funk- und Einsprechanlage	X		1	2023 / 2023	X	
4.6.1.4	Notruftelefon	X		1	2013 / 2033	X	
4.6.1.5	Integration, Kompatibilität SA-CH		X	-	-		X

Tabelle 4.19: Übersicht Anlage Kommunikation & Leittechnik Senggtunnel

4.6.2 Chüebalmtunnel

		Ist-Zustand			Lebenserwar- tung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.6.2.1	Kommunikationsnetzwerke	X		1	k.A. / 2021	X	
4.6.2.2	Leittechnik	X		1	2026 / 2026	X	
4.6.2.3	Funk- und Einsprechanlage	X		1	2023 / 2023	X	
4.6.2.4	Notruftelefon	X		1	2013 / 2033	X	
4.6.2.5	Integration, Kompatibilität SA-CH		X	-	-		X

Tabelle 4.20: Übersicht Anlage Kommunikation & Leittechnik Chüebalmtunnel

4.6.3 Giessbachtunnel

Kap. Teilanlage		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
						Ja	Nein
4.6.3.1	Kommunikationsnetzwerke	X		1	k.A. / 2021	X	
4.6.3.2	Leittechnik	X		1	2026 / 2026	X	
4.6.3.3	Funk- und Einsprechanlage	X		1	2023 / 2023	X	
4.6.3.4	Notruftelefon	X		1	2013 / 2033	X	
4.6.3.5	Integration, Kompatibilität SA-CH		X	-	-		X

Tabelle 4.21: Übersicht Anlage Kommunikation & Leittechnik Giessbachtunnel

4.6.4 Offene Strecke

		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
						Ja	Nein
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.6.4.1	Kommunikationsnetzwerke		X	-	-		X
4.6.4.2	Leittechnik		X	-	-		X
4.6.4.3	Funk- und Einsprechanlage		X	-	-		X
4.6.4.4	Notruftelefon	X		1	k. A. / 2020	X	
4.6.4.5	Integration, Kompatibilität SA-CH		X	-	-		X

Tabelle 4.22: Übersicht Anlage Kommunikation & Leittechnik offene Strecke

* *Legende Zustandsklasse*

Guter Zustand
Annehmbarer Zustand
Schadhafter Zustand
Schlechter Zustand
Alarmierender Zustand
Nicht Überprüfter Zustand

1
2
3
4
5
9

4.7 D-7 Kabelanlagen

Die Installationen zu den Kabelanlagen wurden in den Jahren 1985 bis 1986 erstellt und haben Ihre Lebensdauer erreicht. Sämtliche Installationen werden neu erstellt. Die Ausnahme bildet der Fundamentanker der bestehenden Zentralen.

4.7.1 Senggtunnel

		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.7.1.1	Erdungsanlage	X		9	-	X	
4.7.1.2	Lichtwellenleiter	X		3	1985-2016	X	
4.7.1.3	Universelle Gebäudeverkabelung		X		-	X	
4.7.1.4	NT-Kabel	X		3	1985-2016		X
4.7.1.5	Rohranlage		X		1985-2015	X	
4.7.1.8	Bauliche Einrichtungen	X		2	1985-2015	X	

Tabelle 4.23: Übersicht Anlage Kabelanlage (Infrastruktur) Senggtunnel

4.7.2 Chüebalmtunnel

		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.7.2.1	Erdungsanlage	X		9	-	X	
4.7.2.2	Lichtwellenleiter	X		3	1985-2015	X	
4.7.2.3	Universelle Gebäudeverkabelung		X	-	-	X	
4.7.2.4	NT-Kabel	X		3	1985-2016		X
4.7.2.5	Rohranlage	X		3	1985-2015	X	

Tabelle 4.24: Übersicht Anlage Kabelanlage (Infrastruktur) Chüebalmtunnel

4.7.3 Giessbachtunnel

		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
Kap.	Teilanlage	Ja	Nein			Ja	Nein
4.7.3.1	Erdungsanlage	X		9	-	X	
4.7.3.2	Lichtwellenleiter	X		3	1985-2015	X	
4.7.3.3	Universelle Gebäudeverkabelung		X	-	-	X	
4.7.3.4	NT-Kabel	X		3	1985-2016		X
4.7.3.5	Rohranlage	X		3	1985-2015-	X	

Tabelle 4.25: Übersicht Anlage Kabelanlage (Infrastruktur) Giessbachtunnel

4.7.4 Offene Strecke

Kap. Teilanlage		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
						Ja	Nein
4.7.4.1	Erdungsanlage	X		9	-	X	
4.7.4.2	Lichtwellenleiter	X		3	1986-2015	X	
4.7.4.3	Universelle Gebäudeverkabelung		X	-	-		X
4.7.4.4	NT-Kabel	X		3	1985-2016		X
4.7.4.5	Rohranlage	X		3	1985-2015	X	

Tabelle 4.26: Übersicht Anlage Kabelanlage (Infrastruktur) offene Strecke

* Legende Zustandsklasse

Guter Zustand
Annehmbarer Zustand
Schadhafter Zustand
Schlechter Zustand
Alarmierender Zustand
Nicht Überprüfter Zustand

1
2
3
4
5
9

4.8 D-8 Nebeneinrichtungen

Die Installationen zu den Nebeneinrichtungen wurden in den Jahren 1986 bis 88 erstellt und haben Ihre Lebensdauer erreicht. Sämtliche Installationen der Nebeneinrichtungen werden neu erstellt.

4.8.1 Senggtunnel

Kap. Teilanlage		Ist-Zustand		*	Lebenserwartung- Theoretisches En- de (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?				Massnahme vorgesehen?	
		Ja	Nein		Ja	Nein	
4.8.1.1	Hausinstallation	X		1	1986-2014	X	
4.8.1.2	Heizung, Klima, Lüftung Zentrale	X		4	1986-2013-	X	
4.8.1.3	Brandmeldeanlage Gebäude	X		2	1986-2014	X	
4.8.1.4	Krananlagen / Hebezeug		X	-	-		X
4.8.1.5	Pumpwerke, Oelabscheider, Rückhaltebecken	X		2	1986-2014-	X	
4.8.1.6	Löscheinrichtung	X		2	1986-2013	X	
4.8.1.7	Barrierenanlage		X	-	-		X
4.8.1.8	Türen / Tore / Zutrittskontrolle	X		3	1986-2016	X	
4.8.1.9	Bauliche Einrichtungen	X		2	1986-2016	X	
4.8.1.10	Wasserversorgung	X		2	1986-2013		X
4.8.1.11	Telefonie	X		2	1986-2016	X	

Tabelle 4.27: Übersicht Anlage Nebeneinrichtung Senggtunnel

4.8.2 Chüebalmtunnel

Kap. Teilanlage		Ist-Zustand		*	Lebenserwartung- Theoretisches En- de (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?				Massnahme vorgesehen?	
		Ja	Nein			Ja	Nein
4.8.2.1	Hausinstallation	X		1	1986-2014	X	
4.8.2.2	Heizung, Klima, Lüftung Zentrale	X		4	1986-2013	X	
4.8.2.3	Brandmeldeanlage Gebäude	X		2	1986-2014	X	
4.8.2.4	Krananlagen / Hebezeug		X	-	-		X
4.8.2.5	Pumpwerke, Oelabscheider, Rückhaltebecken	X		2	1986-2014	X	
4.8.2.6	Löscheinrichtung	X		2	-1986-2013		X
4.8.2.7	Barrierenanlage		X	-	-	X	
4.8.2.8	Türen / Tore / Zutrittskontrolle	X		3	1986-2016	X	
4.8.2.9	Bauliche Einrichtungen	X		2	1986-20136	X	
4.8.2.10	Wasserversorgung	X		2	1986-2013		X
4.8.2.11	Telefonie	X		2	1986-2016	X	

Tabelle 4.28: Übersicht Anlage Nebeneinrichtung Chüebalmtunnel

4.8.3 Giessbachtunnel

Kap. Teilanlage		Ist-Zustand		*	Lebenserwartung- Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?				Massnahme vorgesehen?	
		Ja	Nein		Ja	Nein	
4.8.3.1	Hausinstallation	X		1	1986-2014	X	
4.8.3.2	Heizung, Klima, Lüftung Zentrale	X		4	1986-2013	X	
4.8.3.3	Brandmeldeanlage Gebäude	X		2	1986-2014	X	
4.8.3.4	Krananlagen / Hebezeug	X		2	1986-2017		X
4.8.3.5	Pumpwerke, Oelabscheider, Rückhaltebecken	X		2	1986-2014	X	
4.8.3.6	Löscheinrichtung	X		2	1986-2013	X	
4.8.3.7	Barrierenanlage		X				X
4.8.3.8	Türen / Tore / Zutrittskontrolle	X		3	1986-2016	X	
4.8.3.9	Bauliche Einrichtungen	X		2	1986-2016	X	
4.8.3.10	Wasserversorgung	X		2	1986-2013		X
4.8.3.11	Telefonie	X		2	1986-2016	X	

Tabelle 4.29: Übersicht Anlage Nebeneinrichtung Giessbachtunnel

4.8.4 Offene Strecke

Kap. Teilanlage		Ist-Zustand			Lebenserwartung-	Vorgesehene Massnahmen	
		Teilanlage vorhanden?		*	Theoretisches Ende (gem. SIA) / Ersatz spätestens	Massnahme vorgesehen?	
						Ja	Nein
4.8.4.1	Hausinstallation	X		1	1985-2015	X	
4.8.4.2	Heizung, Klima, Lüftung Zentrale	X		2	1985-2014	X	
4.8.4.3	Brandmeldeanlage Gebäude		X	-	-	X	
4.8.4.4	Krananlagen / Hebezeug		X	-	-		X
4.8.4.5	Pumpwerke, Oelabscheider, Rückhaltebecken	X		3	1985-2015	X	
4.8.4.6	Löscheinrichtung	X		3	1985-2015	X	
4.8.4.7	Barrierenanlage	X		2	1985-2015	X	
4.8.4.8	Türen / Tore / Zutrittskontrolle	X		1	1985-2020	X	
4.8.4.9	Bauliche Einrichtungen	X		2	1985-2020	X	
4.8.4.10	Wasserversorgung	X		2	1985-2020		X
4.8.4.11	Telefonie	X		2	1985-2015	X	

Tabelle 4.30: Übersicht Anlage Nebeneinrichtung offene Strecke

* Legende Zustandsklasse

Guter Zustand

Annehmbarer Zustand

Schadhafter Zustand

Schlechter Zustand

Alarmierender Zustand

Nicht Überprüfter Zustand

1
2
3
4
5
9

5 D-9 Anforderungen an den Bau

5.1.1 Senggtunnel

Bei der Zentrale Ost wird ein 21.6 m² grosser HLK-Raum sowie ein 30.5 m² grosser Kommandoraum und ein 42.9 m² grosser Traforaum ergänzt. Die Zentrale West wird durch einen zusätzlichen 20.5 m² grossen HLK-Raum, einen 53.1 m² grossen Kommandoraum sowie einen 48.0 m² grossen Verteilraum ergänzt. In den bestehenden Zentralen werden zusätzliche Durchbrüche sowie Abbrüche bestehender Trennwände durchgeführt. Die zusätzlich erforderlichen Bauten wurden bereits in einem AP aufgelegt.

5.1.2 Chüebalmtunnel

Auf Grund erhöhter Anforderungen an die BSA reicht das bestehende Raumangebot in den Zentralen nicht mehr aus. Für die neu zu installierenden Steuerungsanlagen der BSA und die zusätzliche Raumreserve von 50 % müssen beide Zentralen erweitert werden. Es werden zusätzliche Räume geschaffen. Die Zentrale West wird im Zuge der VoMa SiSto erweitert. Bei der Zentrale Ost wird ein 18.3 m² grosser HLK-Raum sowie ein 38.6 m² grosser Kommandoraum angebaut. In den bestehenden Zentralen werden zusätzliche Durchbrüche sowie Abbrüche bestehender Trennwände durchgeführt. Die zusätzlich beanspruchten Flächen wurden bereits im Rahmen eines Ausführungsprojektes aufgelegt. Für die Erneuerung und Nachrüstung der elektromechanischen Ausrüstung des Chüebalmtunnels ist in Höhe der bestehenden Ausstellbucht zusätzlich ein technisches Lokal im SiSto erforderlich. Die Erstellung des technischen Lokals ist Bestandteil der VoMa Sicherheitsstollen.

5.1.3 Giessbachtunnel

Für die Erneuerung und Nachrüstung der elektromechanischen Ausrüstung des Giessbachtunnels ist die Erweiterung der untertägigen Tunnelzentrale Mitte die Erweiterung der bestehenden Tunnelzentrale Ost und West sowie die Ausbildung von zwei Technischen Lokalen im SiSto erforderlich. Der Ausbruch und die Sicherung der neuen Stollen/Querschläge sind Bestandteil der VOMA Sicherheitsstollen. Ebenso werden die Verkleidung und das angepasste Kabeltrasse der technischen Lokale mit dem Sicherheitsstollen realisiert. Der Innenausbau und die Kabeltrassen der Erweiterung der Tunnelzentrale Mitte Ost und West werden dagegen im nachfolgenden Erhaltungsprojekt realisiert.

In das neue Bankett werden je Seite 6 Kabelschutzrohre (KSR NW 100) eingebaut. Die Kabelzugs- und Abzweigschächte sind in Abständen von ca. 50 m vorgesehen.

Das neue Lüftungskonzept für den Giessbachtunnel sieht vor, die Frischluftversorgung durch Strahlventilatoren im Fahrraum sicher zu stellen. Im Tunnel werden insgesamt 6 Strahlventilatoren mit 1'500 mm Durchmesser in Gruppen von je zwei in den Ausstellbuchten montiert. Die Frischluftzufuhr über den Zuluftkanal oberhalb der Zwischendecke entfällt. Die Absaugung erfolgt gezielt über steuerbare Abluftklappen, die in die Zwischendecke eingebaut werden. Der gesamte Querschnitt der Lüftungskanäle über der Zwischendecke wird in Zukunft als Abluftkanal verwendet. Die Trennwand wird deshalb angebrochen. Insgesamt sind 36 Abluftklappen vorgesehen. Der Regelabstand der Klappen beträgt 100 m. Zweihundert Meter von den Tunnelportalen entfernt sind 3 Abluftklappen konzentriert einzubauen. Die Lüftungszentralen an den Portalen werden für die geänderte Situation umgebaut.

5.1.4 Offene Strecke

Auf der offenen Strecke werden zwei Rohrböcke unabhängig voneinander erstellt:

- Rohrböck ASTRA (BSA) 8x KSR
- Rohrböck ASTRA Energie 4x KSR

6 Bauprogramm, Verkehrsführung, Gesamtterminplan und Logistik

6.1 Bauprogramm

Im Rahmen der Gesamterneuerung und Umgestaltung auf der N08 werden die Autobahntunnel Sengg, Chüebalm und Giessbach saniert und mit BSA gemäss aktuellem Stand der Technik ausgerüstet. Dabei soll schlussendlich eine Erhöhung der Betriebssicherheit erreicht werden.

Die Arbeiten werden während Nachtsperrungen ausgeführt, so dass die Tunnel jeweils am Morgen mit reduzierter Geschwindigkeit (60 km/h) zweispurig für den Verkehr freigegeben werden können. Dieser Anspruch an die Verfügbarkeit des Autobahnabschnitts während der Sanierung erfordert zusätzliche Massnahmen zur Aufrechterhaltung eines Tunnelbetriebs.

Die geschätzte Dauer basiert auf Erfahrungswerten aus ähnlichen Sanierungsprojekten unter Berücksichtigung der im Projekt vorherrschenden Rahmenbedingungen:

- Totalsperrungen während Bauarbeiten von 20:00 Uhr und 6:00 Uhr
- Tagsüber zweispurig für Verkehr freigegeben
- Effektive Arbeitszeit für die Sanierungsarbeiten: 7 Nächte à 7h5 (52h5/ Woche)
- Diverse zusätzliche bauliche Massnahmen

Das Bauprogramm inkl. Beschreibung des Übergangs Alt/Neu kann dem Ablösekonzept Anhang [A-3] entnommen werden.

Detaillierte Angaben zu den vorgesehenen Vorbereitungsarbeiten sowie zu den vorgesehenen Provisorien kann dem Ablösekonzept Anhang 3 entnommen werden. Auch ist im Ablösekonzept Anhang 3 ersichtlich, welche reduzierte Funktionalität der Anlagen sich im Rahmen des Ablöseprozesses ergeben.

Sämtliche Schritte der Ablösung (siehe Ablösekonzept Anhang 3]) wurden in Zusammenarbeit mit dem PV Bau definiert und sind mit diesem abgesprochen.

6.2 Verkehrsführung, Sicherheitsaspekte

6.2.1 Senggtunnel, Chüebalmtunnel, Giessbachtunnel

Der Lastwagenverkehr auf der N08 kann aufgrund der vorhandenen Durchfahrtsbreiten und der Belästigung der Anwohner nicht über die Kantonsstrasse auf dem rechten Seeufer umgeleitet werden.

Eine einspurige Verkehrsführung auf der N08 wird vom Bauherrn nicht zugelassen. Gemäss Beschluss der PSS vom 28. Juni 2012 wird die N08 in der Zeit zwischen 20:00 Uhr und 6:00 Uhr für den Verkehr total gesperrt. Die Sperrungen sind in 7 Nächten pro Woche möglich. In den Tagstunden zwischen 6:00 Uhr und 20:00 Uhr muss die N08 zweispurig befahrbar sein.

Die nächtliche Vollsperrung erfolgt durch eine Abschränkung der Auf- und Zufahrten zwischen den Anschlüssen Bönigen und Brienz. Die Abschränkungen werden von der Gebietseinheit ausgeführt werden.

Für Rettungsfahrzeuge sowie die Durchfahrt des Tunnels mit Baustellenfahrzeugen muss eine Durchfahrtsbreite von mind. 3.30 m durchgängig freigehalten werden. Bei Schneefall wird diese Gasse auf 3.60 m vergrössert, um die Durchfahrt des Schneepfluges gewährleisten zu können.

Am Tag sind die Bankette soweit wiederherzustellen, dass beidseitig eine Fahrspurbreite von 3.30 m für den Verkehr zur Verfügung steht. Hierfür sind die Baugruben soweit zu verfüllen, dass noch freigelegte Flächen bündig mit einer Stahlplatte abgedeckt werden können, um für den Verkehr befahrbar zu sein. Die Geschwindigkeit im Tunnel ist von 80 km/h auf 60 km/h zu reduzieren.

Die Baustelle im Tunnel muss für die Tagstunden allerdings trotzdem durch Baken (Verengung des Fahrstreifens) und eine Beschilderung gesichert werden. Ein übergeordnetes Verkehrssystem folgt (T/U).

Während der Bauphase können die Fahrspuren verengt werden. Eine Mindestbreite von 3.30 m für die Fahrspur ist zu gewährleisten. Für Bauzustände ist nach Beschluss der PFS-Koor Nr. 04/2012-MK vom 24.05.2012 eine lichte Höhe über der Fahrbahn von 4.30 m, in Ausnahmefällen von 4.20 m zu gewährleisten.

Eine separate Verkehrsführung für die BSA ist nicht notwendig

6.2.2 Offene Strecke

6.2.2.1 Bauablaufplanung

Es ist vorgesehen, die Bauarbeiten in drei Baulosen durchzuführen. Der Bauablauf unterscheidet sich, je nach Strecke (2-spurig, 3-spurig, auf Brücken).

Prinzipiell auf der offenen Strecke wird jedoch immer zuerst die Arbeiten in Fahrtrichtung Brienz geführt und dann auf der seeseitigen Spur.

Die Arbeiten für die Erhaltungsmassnahmen in den Tunnels können an sieben Nächten die Woche erfolgen. In diesen sieben Nächten wird die Autobahn zwischen 20:00 Uhr und 6:00 Uhr gesperrt. Aus den Sperrungen am Abend und der Wiedereröffnung am Morgen sowie der täglichen Baustelleneinrichtung und dem Rückbau der Baustelleneinrichtung resultiert eine effektive Arbeitszeit für die Bauarbeiten von 7.5 h pro Nacht, was in der Woche 52.5 h ausmacht.

Für die offenen Strecken werden die Arbeiten nachts sowie tagsüber durchgeführt.

6.2.2.2 Verkehrsführung in der Realisierungsphase

Tagsüber werden immer zwei Fahrspure dem Verkehr angeboten. Nachts (zwischen 20.00 Uhr und 6.00 Uhr) wird die Autobahn für den Verkehr gesperrt, um die Sanierungsarbeiten der Tunnels ausführen zu können. Eine 3.25 m breite Fahrspur wird durchgehend auf der ganzen Strecke Interlaken Ost – Brienz für die Notfahrzeuge zur Verfügung stehen. Die Bauarbeiten für die offene Strecke werden wo möglich tagsüber mit Gewährleistung zweier Fahrspure ausgeführt. Viele Arbeiten müssen jedoch nachts erfolgen.

Das Dokument 31 des Dossiers stellt für jeden Abschnitt die vorgesehene Verkehrsführung vor.

Folgende Breiten sind für die Verkehrsführung im Bauzustand definiert

Bezeichnung	Breite	Bemerkungen
Fahrspur	Min. 3.00 m	Normalfall 3.25 m
Notfallspur (nachts)	Min 3.00 m	Normalfall 3.25 m
Sicherheitsstreifen inkl. mobiles Leitbaken	1.00 m	
Mobiles Schutzsystem	0.50 m	

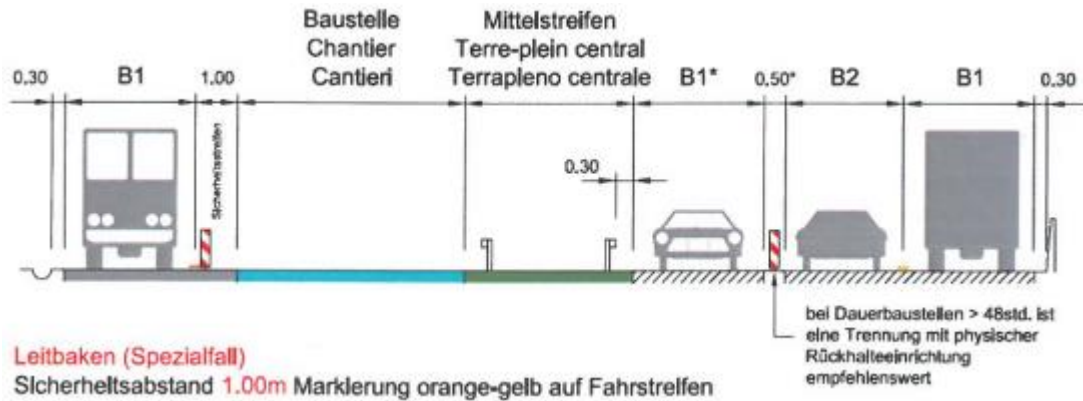
Die Geschwindigkeit wird auf 60 km/h reduziert.

6.2.2.3 Ereignismanagement und Sicherheitskonzept

Das detaillierte Sicherheitskonzept ist in Bearbeitung und ist nicht Bestandteil dieses Dossiers. In der nächsten Projektierungsphase (MP) wird auf Basis des übergeordneten Sicherheitskonzepts ein Notfallkonzept für die Baustelle erarbeitet.

Während der nächtlichen Sperrung der Autobahn, wird eine 3.25 m breite Fahrspur durchgehend auf der ganzen Strecke Interlaken Ost – Brienz für die Notfahrzeuge zur Verfügung stehen.

Tagsüber werden Absperrbaken den Verkehr von der Baustelle trennen. Gemäss der ASTRA Richtlinie 16110 (V2.91 von 2011) wird ein 1m breiter Sicherheitsstreifen baustellenfrei sein.



Die Fahrspurbreite tagsüber entspricht der VSS Norm 640 885c und beträgt normalerweise mindestens 3.25 m. Nur im Bereich der 2-spurigen Kunstbauten werden die Fahrspure auf 3.00 m reduziert, was der minimalen Spurbreite der VSS-Norme entspricht.

	Geschwindigkeitsbegrenzung Limitation de vitesse Limite di velocità [km/h]	Fahrstreifenbreiten [m] Largeur des voies de circulation [m.] Larghezza delle corsie di circolazione [m]	
		B1	B2
Fahrstreifen mit Beschränkung Voie de circulation avec restriction Corsia con restrizione	-----	-----	2.75
Normalfall / Cas normal / Caso normale	100, ev. / év. 80	3.25 - 3.50	2.75 - 3.25
Minimum / Minimum / Minimo	80, ev. / év. 60	3.00	2.50

6.3 Gesamtterminplan

Das Bauprogramm inkl. Beschreibung des Übergangs Alt/Neu kann dem Ablösekonzept Anhang 3 entnommen werden.

7 Kosten

7.1.1 Gesamt

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E - Energieversorgung	10'729'000
	B - Beleuchtung	6'163'583
	L - Lüftung	7'984'170
	S - Signalisation	7'684'220
	Ü - Überwachungsanlagen	3'563'680
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	7'767'892
	K - Kabelanlagen	6'496'760
	N - Nebeneinrichtungen	4'320'000
Total Investitionskosten (exkl. MWSt.)		54'709'305
Total Investitionskosten (inkl. 8% MWSt.)		59'086'049
Dritte	N08 Senggtunnel	833'288
Dritte	N08 Chüebalmtunnel	1'183'379
Dritte	N08 Giessbachtunnel	2'203'815
Dritte	N08 offene Strecke	136'088
	Leistungen für BSA-Web-Tool	290'000
	METAS (L-20 Messung)	6'000
Total Kosten von Dritten (exkl. MWSt.)		4'652'570
Total Kosten von Dritten (inkl. 8% MWSt.)		5'024'776
Planer	Planerkosten	8'206'396
Total Planerkosten (exkl. MWSt.)		8'206'396
Total Planerkosten (inkl. 8% MWSt.)		8'862'908
Total Projektkosten (inkl. 8% MWSt.)		72'973'733
Preisbasis (Januar 2015)		
Aufteilung %		Betrag [CHF]
Aufbaukosten	0%	-
Unterhaltskosten	100%	72'973'733
Engpassbeseitigung	0%	-
Langfristbudget (für Investitionskosten exkl. MWSt.)		Aufteilung % Betrag [CHF]
2015	0%	-
2016	20%	14'594'747
2017	10%	7'297'373
2018	20%	14'594'747
2019	20%	14'594'747
2020	20%	14'594'747
2021	10%	7'297'373

Tabelle 7.1: Investitionskosten Gesamt

→ Die Kosten für Engineering, Q-Versicherung, Prüfungen und Inbetriebnahme, Rückbau, Entsorgung der bestehenden Anlage, usw. sind in den Investitionskosten der Teilanlagen enthalten.

7.1.2 Senggtunnel

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E - Energieversorgung	1'864'000
	B - Beleuchtung	1'098'797
	L - Lüftung	1'015'510
	S - Signalisation	2'188'170
	Ü - Überwachungsanlagen	851'900
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	1'745'914
	K - Kabelanlagen	1'026'659
	N - Nebeneinrichtungen	1'118'000
Total Investitionskosten (exkl. MWSt.)		10'908'950
Total Investitionskosten (inkl. 8% MWSt.)		11'781'666
Dritte	Drittkosten	833'288
	Leistungen für BSA-Web-Tool	80'000
	METAS (L-20 Messung)	2'000
Total Kosten von Dritten (exkl. MWSt.)		915'288
Total Kosten von Dritten (inkl. 8% MWSt.)		988'511
Planer	Planerkosten	1'636'343
Total Planerkosten (exkl. MWSt.)		1'636'343
Total Planerkosten (inkl. 8% MWSt.)		1'767'250
Total Projektkosten (inkl. 8% MWSt.)		14'537'427
Preisbasis (Januar 2015)		
Aufteilung %		Betrag [CHF]
Aufbaukosten	0%	-
Unterhaltskosten	100%	14'537'427
Engpassbeseitigung	0%	-
Langfristbudget (für Investitionskosten exkl. MWSt.)		Betrag [CHF]
2015	0%	-
2016	20%	2'907'485
2017	10%	1'453'743
2018	20%	2'907'485
2019	20%	2'907'485
2020	20%	2'907'485
2021	10%	1'453'743

Tabelle 7.2: Investitionskosten Senggtunnel

7.1.3 Chüebalmtunnel

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E - Energieversorgung	2'300'000
	B - Beleuchtung	1'523'540
	L - Lüftung	1'414'576
	S - Signalisation	1'595'420
	Ü - Überwachungsanlagen	1'001'340
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	2'114'829
	K - Kabelanlagen	1'604'320
	N - Nebeneinrichtungen	1'051'000
Total Investitionskosten (exkl. MWSt.)		12'605'025
Total Investitionskosten (inkl. 8% MWSt.)		13'613'427
Dritte	Drittkosten	1'183'379
	Leistungen für BSA-Web-Tool	80'000
	METAS (L-20 Messung)	2'000
Total Kosten von Dritten (exkl. MWSt.)		1'265'379
Total Kosten von Dritten (inkl. 8% MWSt.)		1'366'609
Planer	Planerkosten	1'890'752
Total Planerkosten (exkl. MWSt.)		1'890'752
Total Planerkosten (inkl. 8% MWSt.)		2'042'012
Total Projektkosten (inkl. 8% MWSt.)		17'022'048
Preisbasis (Januar 2015)		
Aufteilung %		Betrag [CHF]
Aufbaukosten	0%	-
Unterhaltskosten	100%	17'022'048
Engpassbeseitigung	0%	-
Langfristbudget (für Investitionskosten exkl. MWSt.)		Betrag [CHF]
2015	0%	-
2016	20%	3'404'410
2017	10%	1'702'205
2018	20%	3'404'410
2019	20%	3'404'410
2020	20%	3'404'410
2021	10%	1'702'205

Tabelle 7.3: Investitionskosten Chüebalmtunnel

7.1.4 Giessbachtunnel

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E - Energieversorgung	5'116'000
	B - Beleuchtung	3'440'146
	L - Lüftung	5'554'084
	S - Signalisation	3'900'630
	Ü - Überwachungsanlagen	1'710'440
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	3'697'368
	K - Kabelanlagen	3'071'104
	N - Nebeneinrichtungen	1'913'000
Total Investitionskosten (exkl. MWSt.)		28'402'772
Total Investitionskosten (inkl. 8% MWSt.)		30'674'994
Dritte	Drittkosten	2'203'815
	Leistungen für BSA-Web-Tool	80'000
	METAS (L-20 Messung)	2'000
Total Kosten von Dritten (exkl. MWSt.)		2'285'815
Total Kosten von Dritten (inkl. 8% MWSt.)		2'468'680
Planer	Planerkosten	4'260'417
Total Planerkosten (exkl. MWSt.)		4'260'417
Total Planerkosten (inkl. 8% MWSt.)		4'601'250
Total Projektkosten (inkl. 8% MWSt.)		37'744'924
Preisbasis (Januar 2015)		
Aufteilung %		Betrag [CHF]
Aufbaukosten	0%	-
Unterhaltskosten	100%	37'744'924
Engpassbeseitigung	0%	-
Langfristbudget (für Investitionskosten exkl. MWSt.)		Betrag [CHF]
2015	0%	-
2016	20%	7'548'985
2017	10%	3'774'492
2018	20%	7'548'985
2019	20%	7'548'985
2020	20%	7'548'985
2021	10%	3'774'492

Tabelle 7.4: Investitionskosten Giessbachtunnel

7.1.5 Offene Strecke

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E- Energieversorgung	1'449'000
	B - Beleuchtung	101'100
	L - Lüftung	-
	S - Signalisation	-
	Ü - Überwachungsanlagen	-
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	209'781
	K - Kabelanlagen	794'677
	N - Nebeneinrichtungen	238'000
Total Investitionskosten (exkl. MWSt.)		2'792'558
Total Investitionskosten (inkl. 8% MWSt.)		3'015'963
Dritte	Drittkosten	136'088
	Leistungen für BSA-Web-Tool	50'000
	METAS (L-20 Messung)	-
Total Kosten von Dritten (exkl. MWSt.)		186'088
Total Kosten von Dritten (inkl. 8% MWSt.)		200'975
Planer	Planerkosten	418'884
Total Planerkosten (exkl. MWSt.)		418'884
Total Planerkosten (inkl. 8% MWSt.)		452'395
Total Projektkosten (inkl. 8% MWSt.)		3'669'333
Preisbasis (Januar 2015)		
Aufteilung %		Betrag [CHF]
Aufbaukosten	0%	-
Unterhaltskosten	100%	3'669'333
Engpassbeseitigung	0%	-
Langfristbudget (für Investitionskosten exkl. MWSt.)		Betrag [CHF]
2015	0%	-
2016	20%	733'867
2017	10%	366'933
2018	20%	733'867
2019	20%	733'867
2020	20%	733'867
2021	10%	366'933

Tabelle 7.5: Investitionskosten offene Strecke

7.2 Betriebskosten

7.2.1 Gesamt

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E- Energieversorgung	157'400
	B - Beleuchtung	132'800
	L - Lüftung	53'850
	S - Signalisation	66'118
	Ü - Überwachungsanlagen	127'000
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	78'749
	K - Kabelanlagen	-
	N - Nebeneinrichtungen	44'400
Total Betriebskosten (exkl. MWSt.)		660'317
Total Betriebskosten (inkl. 8% MWSt.)		713'142

Tabelle 7.6: Betriebskosten Gesamt

7.2.2 Senggtunnel

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E- Energieversorgung	43'300
	B - Beleuchtung	23'200
	L - Lüftung	12'750
	S - Signalisation	21'660
	Ü - Überwachungsanlagen	35'400
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	21'235
	K - Kabelanlagen	-
	N - Nebeneinrichtungen	6'400
Total Betriebskosten (exkl. MWSt.)		163'945
Total Betriebskosten (inkl. 8% MWSt.)		177'061

Tabelle 7.7: Betriebskosten Senggtunnel

7.2.3 Chüebalmtunnel

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E- Energieversorgung	41'100
	B - Beleuchtung	31'400
	L - Lüftung	13'600
	S - Signalisation	10'578
	Ü - Überwachungsanlagen	37'000
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	22'596
	K - Kabelanlagen	-
	N - Nebeneinrichtungen	16'600
Total Betriebskosten (exkl. MWSt.)		172'874
Total Betriebskosten (inkl. 8% MWSt.)		186'704

Tabelle 7.8: Betriebskosten Chüebalmtunnel

7.2.4 Giessbachtunnel

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E- Energieversorgung	62'700
	B - Beleuchtung	70'500
	L - Lüftung	27'500
	S - Signalisation	33'880
	Ü - Überwachungsanlagen	54'600
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	30'814
	K - Kabelanlagen	-
	N - Nebeneinrichtungen	19'400
Total Betriebskosten (exkl. MWSt.)		299'394
Total Betriebskosten (inkl. 8% MWSt.)		323'346

Tabelle 7.9: Betriebskosten Giessbachtunnel

7.2.5 Offene Strecke

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E- Energieversorgung	10'300
	B - Beleuchtung	7'700
	L - Lüftung	-
	S - Signalisation	-
	Ü - Überwachungsanlagen	-
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	4'104
	K - Kabelanlagen	-
	N - Nebeneinrichtungen	2'000
Total Betriebskosten (exkl. MWSt.)		24'104
Total Betriebskosten (inkl. 8% MWSt.)		26'032

Tabelle 7.10: Betriebskosten offene Strecke

7.3 Wartungskosten (Zeithorizont 10 Jahre)

7.3.1 Gesamt

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E- Energieversorgung	32'300
	B - Beleuchtung	120'700
	L - Lüftung	42'900
	S - Signalisation	89'400
	Ü - Überwachungsanlagen	35'100
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	270'100
	K - Kabelanlagen	8'000
	N - Nebeneinrichtungen	28'700
Total Wartungskosten (exkl. MWSt.)		627'200
Total Wartungskosten (inkl. 8% MWSt.)		677'376

Tabelle 7.11: Wartungskosten Gesamt

7.3.2 Senggtunnel

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E- Energieversorgung	8'900
	B - Beleuchtung	24'800
	L - Lüftung	7'800
	S - Signalisation	29'800
	Ü - Überwachungsanlagen	7'200
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	46'840
	K - Kabelanlagen	2'000
	N - Nebeneinrichtungen	6'900
Total Wartungskosten (exkl. MWSt.)		134'240
Total Wartungskosten (inkl. 8% MWSt.)		144'979

Tabelle 7.12: Wartungskosten Senggtunnel

7.3.3 Chüebalmtunnel

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E- Energieversorgung	8'900
	B - Beleuchtung	29'500
	L - Lüftung	15'600
	S - Signalisation	29'800
	Ü - Überwachungsanlagen	9'900
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	54'960
	K - Kabelanlagen	2'000
	N - Nebeneinrichtungen	7'600
Total Wartungskosten (exkl. MWSt.)		158'260
Total Wartungskosten (inkl. 8% MWSt.)		170'921

Tabelle 7.13: Wartungskosten Chüebalmtunnel

7.3.4 Giessbachtunnel

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E- Energieversorgung	10'300
	B - Beleuchtung	65'200
	L - Lüftung	19'500
	S - Signalisation	29'800
	Ü - Überwachungsanlagen	18'000
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	101'340
	K - Kabelanlagen	2'000
	N - Nebeneinrichtungen	11'600
Total Wartungskosten (exkl. MWSt.)		257'740
Total Wartungskosten (inkl. 8% MWSt.)		278'359

Tabelle 7.14: Wartungskosten Giessbachtunnel

7.3.5 Offene Strecke

Typ	Bereich	Betrag [CHF]
Investition	E- Energieversorgung	4'200
	B - Beleuchtung	1'200
	L - Lüftung	-
	S - Signalisation	-
	Ü - Überwachungsanlagen	-
	K&L - Kommunikation & Leittechnik	66'960
	K - Kabelanlagen	2'000
	N - Nebeneinrichtungen	2'600
Total Wartungskosten (exkl. MWSt.)		76'960
Total Wartungskosten (inkl. 8% MWSt.)		83'117

Tabelle 7.15: Wartungskosten offene Strecke

8 Anhänge

A-0-1	Kostenvergleich MK - MP
A-1	Übersichtsplan
A-2-1	Synoptischer Plan - Ist-Zustand – (km 24.00 - km 25.00)
A-2-2	Synoptischer Plan - Ist-Zustand – (km 25.00 - km 26.40)
A-2-3	Synoptischer Plan - Ist-Zustand – (km 26.40 - km 27.55)
A-2-4	Synoptischer Plan - Ist-Zustand – (km 27.55 - km 28.60)
A-2-5	Synoptischer Plan - Ist-Zustand – (km 28.60 - km 29.50)
A-2-6	Synoptischer Plan - Ist-Zustand – (km 29.50 - km 31.10)
A-2-7	Synoptischer Plan - Ist-Zustand – (km 31.10 - km 32.20)
A-2-8	Synoptischer Plan - Ist-Zustand – (km 32.20 - km 35.70)
A-2-9	Synoptischer Plan - Ist-Zustand – (km 35.70 - km 36.80)
A-2-10	Synoptischer Plan - Ist-Zustand – (km 36.80 - km 38.30)
A-2-11	Synoptischer Plan - Soll-Zustand – (km 24.00 - km 25.00)
A-2-12	Synoptischer Plan - Soll-Zustand – (km 25.00 - km 26.40)
A-2-13	Synoptischer Plan - Soll-Zustand – (km 26.40 - km 27.55)
A-2-14	Synoptischer Plan - Soll-Zustand – (km 27.55 - km 28.60)
A-2-15	Synoptischer Plan - Soll-Zustand – (km 28.60 - km 29.50)
A-2-16	Synoptischer Plan - Soll-Zustand – (km 29.50 - km 31.10)
A-2-17	Synoptischer Plan - Soll-Zustand – (km 31.10 - km 32.20)
A-2-18	Synoptischer Plan - Soll-Zustand – (km 32.20 - km 35.70)
A-2-19	Synoptischer Plan - Soll-Zustand – (km 35.70 - km 36.80)
A-2-20	Synoptischer Plan - Ist-Zustand – (km 36.80 - km 38.30)
A-3	Ablösekonzept inkl. übergeordneter Terminplan des BSA Projekts

9 Dossiers

- D-1 Dossier Energieversorgung mit Anhängen
- D-2 Dossier Beleuchtung mit Anhängen
- D-3 Dossier Lüftung mit Anhängen
- D-4 Dossier Signalisation mit Anhängen
- D-5 Dossier Überwachungsanlagen mit Anhängen
- D-6 Dossier Kommunikation & Leittechnik mit Anhängen
- D-7 Dossier Kabelanlagen mit Anhängen
- D-8 Dossier Nebeneinrichtungen mit Anhängen
- D-9 Dossier Anforderungen an den Bau mit Anhängen