



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Strassen ASTRA**  
Filiale Winterthur

## **NATIONALSTRASSE N01**

**Kanton SG**

**Unterhaltsabschnitt 54 / Kilometer A1 ca. 380.840 - ca. 382.280**

**Objektnummer 17.01.54.502.01-05**

# **Tunnel Rosenberg (TROS) Integraler Test der BSA**



**Integraler Test vom 01.09.2020  
ITG 2020**

Berichtsverfasser:



**AWK Group**

Enabling digital performance.

# IMPRESSUM

## Vertragspartner

Auftragnehmer	Auftraggeber
<p>AWK Group AG</p> <p>Leutschenbachstrasse 45 8050 Zürich</p> <p>Tel.: 058 411 95 00</p> <p>E-Mail: info@awk.ch</p> <p>[REDACTED]</p>	<p>Bundesamt für Strassen ASTRA</p> <p>Filiale Winterthur Grüzefeldstrasse 41 8404 Winterthur</p> <p>Tel.: [REDACTED]</p> <p>E-Mail: [REDACTED]</p> <p>Ansprechperson: [REDACTED]</p>

## Änderungsverzeichnis

Version	Anpassung / Änderung	Verfasser	Datum
1.0	Erstellung Bericht	AWK Group AG	29.10.2020

## Allg. Informationen

Dateiname:	Ber_200901_IT_RO
Aktuelle Version:	1.0
Anzahl Seiten:	28

## Referenzierte Dokumente

Titel	Autor / Herausgeber	Datum	Link / Datei
[1] 16050 Operative Sicherheit Betrieb	ASTRA	2018 V1.50	<a href="http://www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/00183/04011/index.html?lang=de">http://www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/00183/04011/index.html?lang=de</a>
[2] Konzept Gesamttest Tunnel	AWP	23.09.2009	
[3] Verhalten bei Bauarbeiten auf Nationalstrassen - Weisung	ASTRA	2011 V2.91	<a href="http://www.astra.admin.ch">www.astra.admin.ch</a>
[4] Testinformation	AWK	2 Wochen vor Testdatum	
[5] Grundlagen und Methodik der Beobachtung, Inspektion & Beurteilung von BSA	AWP	22.07.2014	
[6] Protokoll Koordinationssitzung GE VI Süd / Nord	AWK	15.07.2020 16.07.2020	

# INHALTSVERZEICHNIS

1.	Zusammenfassung .....	4
2.	Einleitung .....	5
2.1.	Ausgangslage .....	5
2.2.	Testmethodik .....	6
3.	Testobjekt .....	7
3.1.	Eckdaten des Tunnels Rosenberg .....	7
3.2.	Übersichtspläne / Fotos .....	8
3.3.	Vorhandene BSA .....	9
4.	Systemtests und Betriebserfahrung .....	10
4.1.	Durchgeführte Systemtests .....	10
4.2.	Aufnahme der Betriebserfahrung .....	10
4.3.	Feststellungen Betriebserfahrung .....	10
4.4.	Feststellungen ITG im Vorjahr .....	11
5.	Vorbereitung .....	11
5.1.	Beteiligte .....	11
5.2.	Zeitplan .....	12
5.3.	Testfallliste .....	13
6.	Durchführung Integraltest .....	13
6.1.	Ablauf .....	13
6.2.	Zustandskontrollen .....	13
6.3.	Feststellungen / Massnahmenempfehlung .....	14
6.3.1.	Massnahmentypen .....	14
6.3.2.	Massnahmenempfehlungen .....	15
6.3.3.	Feststellungen .....	15
A.	Anhang .....	16
A.1.	Testfallliste .....	16
B.	Beilagen .....	27
B.1.	Tunnelreflexmatrix im ASTRA-Format .....	28

## 1. Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht enthält die Resultate des Integralen Tests der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) des Tunnels Rosenberg während der integralen Gesamttests 2020. Der Test fand am 01.09.2020 statt.

Ziel der Integraltests ist die systemübergreifende Verifizierung der korrekten Funktion des Gesamtsystems und die Validierung der Sicherheitsanforderungen, gemäss der Richtlinie «Operative Sicherheit Betrieb» [1]. Typische Elemente des Integralen Tests sind Reflextests zur Prüfung der Abhängigkeiten verschiedener Anlagen, ein Belastungstest der Notstromversorgung sowie weitere Spezialtests zum Nachweis des sicheren Betriebs.

In der nachstehenden Tabelle sind die Mängel festgehalten, die bei der Durchführung des Integraltests aufgedeckt wurden.

Nr.	Anlage	Teilanlage	Feststellungen / Pendenzen integraler Test	Massnahmentyp	Empfehlung
1	Energie	NS-Ausfall	- Zentrale Hättern: Es erfolgten keine Reflexe auf die Verkehrslenkungs- und Beleuchtungssteuerung - Zentrale Olma: Es erfolgten keine Reflexe auf die Verkehrslenkungs- und Beleuchtungssteuerung im Rosenberg, jedoch im St. Fieden erfolgten die Reflexe korrekt	PKM	M04
2	Überwachung	VTV ED	- Die Kamera "A1-113-RO-S 381.8" löst keinen Reflex Kaltrauch aus, jedoch funktionierte die Kamera "A1-115-RO-S 381.9" korrekt	PKM	M05

### Schlussfolgerung

Die obenerwähnten Feststellungen sind teilweise gravierend. Wir empfehlen, die Mängel bald zu beheben. Im nächsten ITG sind die Feststellungen zu überprüfen.

## 2. Einleitung

Das ASTRA ist im Namen des Bundes für Unterhalt und Betrieb der NS zuständig und schliesst mit den GE (Betreiber) eine Leistungsvereinbarung (LV) für betrieblichen und projektfreien baulichen Unterhalt ab. Diese Leistungsvereinbarung ist in der Richtlinie «Operative Sicherheit Betrieb» [1] genau geregelt. Gemäss der Leistungsvereinbarung garantiert die Gebietseinheit den sicheren Betrieb der Nationalstrasse. Aus der LV sind die folgenden Punkte explizit festzuhalten:

- Die notwendigen Systemtests müssen durch die GE in Eigenverantwortung ausgeführt werden.
- Als Eigentümer der Nationalstrasse hat das ASTRA eine Aufsichts- und Kontrollpflicht. Aus diesem Grund führt das ASTRA periodische Stichproben bei den Testresultaten der GE durch.
- Die Erhaltungsplanung kann zu jeder Zeit Einsicht in alle Testresultate verlangen.

Die periodischen Tests seitens ASTRA haben die folgenden speziellen Anforderungen:

- Test von Einzelkomponenten  
Nach Ersatz oder Reparatur der Komponenten.
- Test von Anlagen  
Sicherheitsrelevante Anlagen sind jährlich zu prüfen.
- Integraler Gesamttest mit Betriebsleitsystem  
Das Programm der Integralen Gesamttests ist zwischen der GE und der EP abzustimmen.

AWK führt im Namen des ASTRA die Integralen Tunneltests für die ganze Filiale Winterthur (GE VI, GE VII) im Jahr 2020 durch. Dieses Mandat umfasst die folgenden Leistungen:

- Objekttests:  
Objekte mit hoher Belastung: jedes Jahr ITG (Stadt St. Gallen und Zürich)  
Weitere Objekte: ITG nur alle 2 Jahre
- Berichterstellung und Überprüfung der Behebung der festgestellten Mängel

### 2.1. Ausgangslage

Die BSA der Nationalstrassen sollen unter minimaler Behinderung des Verkehrs technisch und wirtschaftlich optimal instandgehalten werden. Bei der Erhaltung der BSA kommt der Überwachung der Anlagen zur frühzeitigen Erkennung von Schäden und um den aktuellen Zustand beurteilen zu können, eine vorrangige Bedeutung zu. Die periodisch durchgeführte Hauptinspektion ist eines der Kernelemente im Überwachungs- und Erhaltungsprozess der BSA und bezweckt, den Zustand der BSA zu erfassen.

Der Auftrag der ASTRA-Filiale Winterthur bei der Hauptinspektion BSA besteht im Wesentlichen aus drei Teilen für sämtliche Tunnel im Filialgebiet:

1. Erfassen von Substanz- und Erhaltungsdaten:  
Erfassen der Anlagenkennwerte und Mengengerüste sowie der inzwischen durchgeführten Erhaltungsmassnahmen anhand vorhandener Anlagen-Dokumentationen. Abstimmung der Unterlagen mit den praktischen Erfahrungen der Gebietseinheiten.
2. Durchführen von Hauptinspektionen und Erfassen der Daten:  
Zustandserfassung (ZE) inkl. Elektrokontrolle an den BSA des Bundesamtes für Strassen (ASTRA) im zugeteilten Inspektionsgebiet und Erfassen der Inspektionsdaten in BSA-Web bis Stufe Aggregat.
3. Durchführen von Integralen Gesamttests (IT):  
Überprüfung der Funktionalität der BSA. Im Integralen Test werden sämtliche sicherheitsrelevanten Tunnelreflexe überprüft. Die Auslösung von Ereignissen erfolgt an der Quelle. So kann die gesamte Kette von Reaktionen und Meldungen beobachtet und geprüft werden (gemäss Richtlinie: ASTRA 16050 «Operative Sicherheit Betrieb»).

Dieser Bericht dokumentiert die Planung und Durchführung, sowie die Ergebnisse und Massnahmenempfehlungen während des unter Punkt 3 durchgeführten Integralen Gesamttests.

## 2.2. Testmethodik

Im Integralen Test (IT) steht das Zusammenwirken verschiedener Anlagen im Vordergrund, im Gegensatz zu den systemorientierten «Systemtests» der GE. Die Testmethodik orientiert sich dementsprechend entlang der gesamten Informationskette von Detektor (Signalquelle) zu den verschiedenen Wirkungen/Reaktionen oder Ausgaben (Signalsenken). Häufig wird die durchgängige Systemfunktionalität durch selbstüberwachende Systeme sichergestellt. Bei den Integralen Tests wird auf vollständige Tests der Detektoren und Aktoren verzichtet, wenn die korrekte Systemfunktionalität innerhalb von Systemtests des technischen Betriebs nachgewiesen wird. In diesem Fall wird auf die entsprechenden Testergebnisse verwiesen. Die Reflexe werden durchgängig getestet, nicht aber alle Aggregate (z. B. alle NT-Säulen). Die Testmethodik basiert auf dem Konzept «Gesamttest Tunnel» [2].

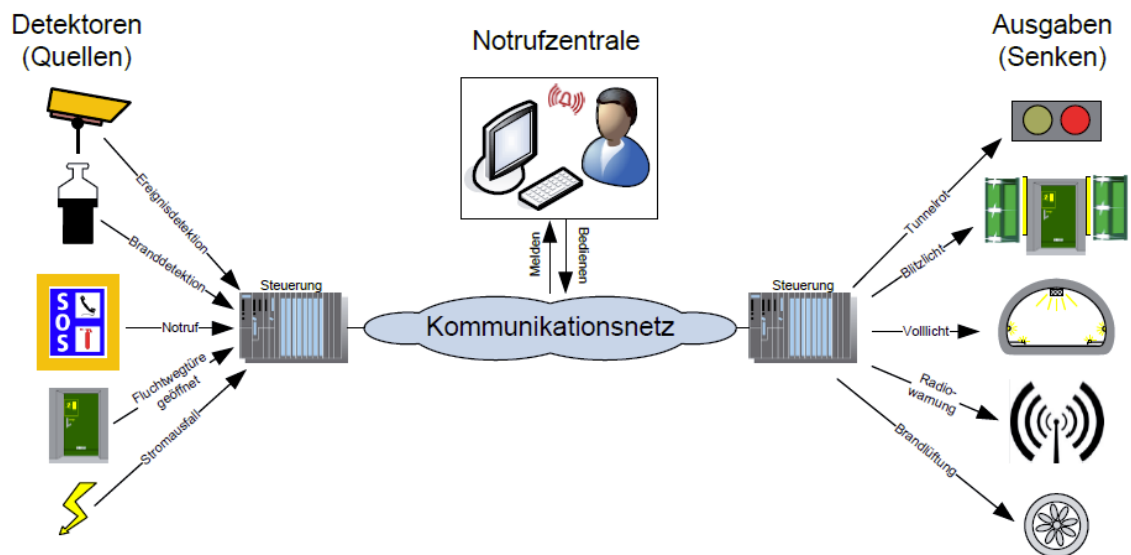


Abbildung 1: Reflextest von der Quelle bis zur Senke

Die geforderten integralen Funktionen und Reaktionen der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen BSA (Tunnelreflexe) sind in der Reflexmatrix, auch Wirkmatrix genannt, zusammengefasst. Die Reflexmatrizen der einzelnen Tunnel waren je nach damaligem Bauherrn (Kantone) unterschiedlich, wurden jedoch bei der HI BSA 2011 auf den ASTRA-Standard vereinheitlicht. Die vereinheitlichte Reflexmatrix des Tunnels Rosenberg ist in der Beilage B enthalten.

### 3. Testobjekt

#### 3.1. Eckdaten des Tunnels Rosenberg

Allgemeine Daten	
Autobahnabschnitt	A1 St. Gallen West-Ost, Abschnitt Winkeln - Neudorf
Erbauungsjahr	1975 - 1987
Erbauungsgrund	Stadtautobahn, Verbindung der A1 auf der West- und Ostseite der Stadt St. Gallen, zusätzlich Tunnel Schoren und Ausfahrtstunnel St. Fiden für Erschliessung Stadtzentrum
Einbau BSA	Grundausbau 1983- 1987 Ersatz USV-Anlagen 2005 Sicherheitserhöhung 2004 - 2009 Videoüberwachung (inkl. ED und BS) 2006 - 2009 BM-Anlagen, Upgrade SW und Vernetzung 2008 - 2009 Ersatz NT-Automat 2008 - 2009 Teilersatz Steuer- und Rückmeldesystem 2008 - 2010 Neubau Verkehrsinformationssystem (VIS mit WTA) 2007 - 2009 Ersatz Verkehrsleitsystem 2006 - 2011
Technische Daten	
Länge	Nordröhre Fahrtrichtung Zürich 1'428m Südröhre Fahrtrichtung Thal 1'429m
Anzahl Röhren	2
Anzahl Fahrspuren	2
Tunnelprofil	Rund, unterteilt in: - Fahrraum (Rechteckprofil) - Unter Fahrbahn begehbare Zuluftkanal mit Kabeltrassen - Über Fahrraumdecke begehbare Abluftkanal
Lichthöhe	4.50 (+0.10) m
Fahrbahnbreite	7.75m (Bankett beidseitig mit je ca. 0.6m Breite)
Standspur	Keine
Ausstellnischen	Keine
SOS-Nischen	22
SOS-Kästen	26 (zusätzlich 4 Stk. in den QV-Gängen)
Querverbindungen	4
Zentralen	Ostportal: Zen. Olma Westportal: Zen. Hättern
Datum/ Version Tunnelreflexmatrix	Format: ASTRA SA CH Autor: AWK Group Datum: Vgl. Beilage 1
Verkehrsdaten	
Verkehrsart	Richtungsverkehr
Zulässige Maximalgeschwindigkeit	100 km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)	80'843 Fz gesamthaft in beiden Richtungen (Quelle: Schweizerische automatische Strassenverkehrszählung SASVZ 2018, Messstelle 84)

## 3.2. Übersichtspläne / Fotos

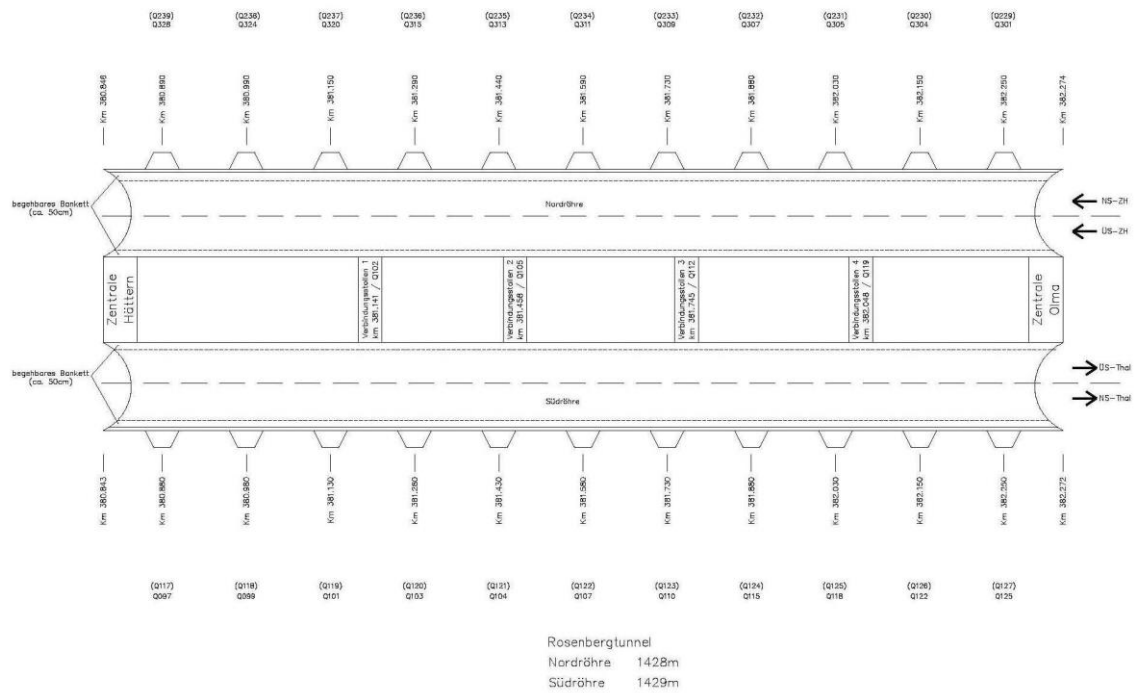


Abbildung 2 Situationsplan Tunnel Rosenberg



### 3.3. Vorhandene BSA

BSA-Anlagen werden gemäss AKS-CH<sup>1</sup> in Anlagen, Teilanlagen und Aggregate strukturiert. In der nachfolgenden Tabelle finden sich die betrachteten Anlagen und Teilanlagen, die im Tunnel Rosenberg vorhanden sind. **Grau** markierte Teilanlagen sind im Tunnel nicht vorhanden. Die Referenznummer wird in diesem Bericht zur Zuordnung von Feststellungen während des Tests zu den entsprechenden Anlagen bzw. Teilanlagen verwendet.

Nr.	Anlage	Referenz	Teilanlage
1	Energieversorgung	101	<del>Zentrale Einrichtung – Energie</del>
		102	Mittelspannung
		103	Niederspannung
		104	<del>Kleinspannung</del>
		105	Notstrom
		106	<del>Photovoltaik</del>
2	Beleuchtung	201	Zentrale Einrichtung - Beleuchtung
		202	Durchfahrtsbeleuchtung
		203	Adaptationsbeleuchtung
		204	Brandnotbeleuchtung
		205	Optische Leiteinrichtung
		206	<del>Fluchtwegbeleuchtung</del>
		207	Strassenbeleuchtung
3	Lüftung	301	Zentrale Einrichtung - Lüftung
		302	Abluft
		303	Längslüftung
		304	Zuluft
		305	<del>Fluchtwegbelüftung</del>
4	Signalisation	401	Zentrale Einrichtung - Signalisation
		402	Statisch
		403	VM-Systeme
		404	<del>Lichtsignalanlage</del>
		405	Verkehrserfassung
		406	Sicherheitseinrichtungen
		407	<del>Unterflurbeleuchtung</del>
		408	<del>Mittelstreifen Überleit System</del>
		409	Notbedienungssystem
5	Überwachungsanlage	501	Brandmeldeanlage Tunnel
		502	Videoanlage
		503	Zentrale Einrichtung - Diversanlage
		504	<del>Meteorüberwachungs- und warnsystem</del>
		505	<del>Warn- und Meldesystem von Naturgefahren</del>
		506	<del>Höhenmessanlage</del>
		507	Luftüberwachung
		508	<del>Geschwindigkeitsmessanlage</del>
		509	<del>Lichtsignalüberwachung</del>
		510	<del>Waageanlage</del>
		511	<del>Profilmessanlage</del>
		512	<del>Abstandsmessanlage</del>
6	Kommunikation und Leittechnik	601	Kommunikationsnetzwerk Strecke

<sup>1</sup> Richtlinie Anlagenkennzeichnungssystem Schweiz AKS-CH, ASTRA 83013, 2018 (V1.10)

		602	Kommunikationsnetzwerk Abschnitt
		603	Leittechnik Strecke
		604	Leittechnik Abschnitt
		605	Funksystem
		606	Notruftelefon
		607	<del>VM-CH Ausrüstung</del>
7	Kabelanlage	701	Erdungsanlage, EMC Anlage, Blitzschutz
		702	Lichtwellenleiterausrüstung
		703	<del>Universelle Gebäudeverkabelung</del>
		704	Signalübertragungskabel
		705	Infrastruktur BSA
8	Nebeneinrichtung	801	Hausinstallationen
		802	Heizung, Lüftung, Klima
		803	Brandmeldeanlage Gebäude
		804	<del>Krananlage / Hebezeug</del>
		805	<del>Pumpwerke</del>
		806	Löscheinrichtung
		807	<del>Barrierenanlage</del>
		808	Tür / Tor / Zutrittskontrolle
		809	Bauliche Einrichtung
		810	Wasserversorgung
		811	Telefonie
		812	<del>Strassenabwasserbehandlungsanlage</del>

## 4. Systemtests und Betriebserfahrung

### 4.1. Durchgeführte Systemtests

Die Gebietseinheit führt jährlich Systemtests an den Anlagen durch. Die Erfahrungen aus dem Betrieb und den Systemtests werden durch die GE VI in der FA BSAS festgehalten. AWK hat zur Testvorbereitung den FA BSAS Auszug eingesehen.

### 4.2. Aufnahme der Betriebserfahrung

Zur Erfassung der Betriebserfahrung der GE VI wurde mit Vertretern jeder Gebietseinheit eine Koordinationssitzung durchgeführt. Erfahrungen des Betriebs, die für die ITG relevant sind wurden an der Sitzung protokollarisch festgehalten [6].

Für Rückfragen ist die folgende Kontaktstelle der GE zuständig:

- Michael Arzani, Nationalstrassen Gebiet VI, Elektroabteilung

### 4.3. Feststellungen Betriebserfahrung

Die betrieblich festgestellten Mängel der Gebietseinheit werden grundsätzlich in den Berichten der HI festgehalten. Falls eine Feststellung jedoch funktionaler Natur ist, wird sie auch im Rahmen der ITG erfasst.

#### 4.4. Feststellungen ITG im Vorjahr

Die Feststellungen der letztjährigen Prüfung sind in der nachfolgenden Tabelle gelistet.

Nr.	Jahr	Art	Teilanlage	Feststellungen / Pendenzen integraler Test der Vorjahre	Bemerkungen AWK
1	2019	Energieversorgung	Niederspannung (Ausfall EW)	Zentrale Hättern: Es erfolgten keine Reflexe auf die Verkehrslenkung und Beleuchtungssteuerung	Wurde 2020 erneut festgestellt
2	2019	Energieversorgung	Niederspannung (Ausfall EW)	Zentrale Olma: Die Reflexe auf die Beleuchtung erfolgten korrekt. Jedoch wurde nur die Durchfahrtsbeleuchtung und Brandnotbeleuchtung der Nordröhre und zusätzlich die Brandnotbeleuchtung der halben Südröhre angesteuert.	Wurde 2020 erneut festgestellt

### 5. Vorbereitung

Ausführliche Informationen zur Testvorbereitung sind im Dokument «Testinformation» [4], welches zwei Wochen vor dem Testdatum an alle involvierten Stellen verteilt wurde, zu finden. Die wichtigsten Informationen zu den Vorbereitungen sowie zur Durchführung des Tests sind in den folgenden Unterkapiteln zu finden.

#### 5.1. Beteiligte

Sämtliche beteiligten Personen sind in untenstehender Tabelle zusammen mit ihrer Funktion innerhalb des Tests aufgelistet.

Personen	Aufgabe/ Zuständigkeit	Firma	Telefonnummer
<b>Gesamtprojektleitung</b>			
Christian Kunz	Projektleitung	AWK Group AG	079 603 21 65
<b>Testteam</b>			
Christian Kunz	KNZ SG / Koordination Testteam	AWK Group AG	079 603 21 65
Alexander Mettler	Testteam Tunnel	AWK Group AG	076 396 99 05
<b>GEVI</b>			
Michael Arzani	KNZ SG / Testteam	EUD-Nord GEVI	079 577 77 34
Roman Tschanz	Testteam Tunnel	EUD-Nord GEVI	079 551 91 44
Roland Dort	Leiter Sperrungen	GEVI, STP Neudorf	058 229 85 36

## 5.2. Zeitplan

Untenstehend ist der Zeitplan des integralen Tests aufgelistet. Die Durchführung des Objekttests wurde von der Gebietseinheit und der Kantonspolizei freigegeben.

Zeit	Tätigkeiten	Wer	Spur-Sperrungen
18:00	Koordinationsbesprechung Werkhof GE VI	<b>AWK / GE VI</b>	
18:30	Kontrolle Anlagenzustand vor Testbeginn	<b>AWK / GE VI</b>	keine
18:30	Freigabe Test Info KNZ Testbeginn	<b>GE VI / KNZ</b> <b>AWK</b>	
18:30- 20:30	Testfälle Zentrale Olma: - Ausfall NS der Beleuchtung - Brand Zentrale	<b>AWK / GE VI</b>	Keine Sperrung notwendig Testfälle in Zentrale ohne Verkehrs- beeinflussung (Ausnahme: Gelb blinken beim BMA- Test)
20:00- 20:30	Aufbau des Spurabbaus Röhre Nord Nor- malspur	<b>Leiter Sperrung GEVI, STP Neu- dorf</b>	Röhre Nord, FR Zürich Normalspur Aufbau der Sperrung
ca. 20:30	Freigabe des Spurabbaus Röhre Nord Normalspur	<b>Leiter Sperrung GEVI, STP Neu- dorf</b>	
20:30 - 22:15	Testfälle Röhre Nord: - NT Anruf - FL Entnahme - VTV Ereignisdetektion - UKW Einsprechen - Fluchtwegtüren - Sichttrübung	<b>AWK / GE VI</b>	Röhre Nord, FR Zürich Normalspur gesperrt
22:15- 23:00	Testfälle Zentrale Hätteren - Ausfall NS der Beleuchtung - Brand Zentrale	<b>AWK / GE VI</b>	
23:00 - 23:30	Testfall Brand Röhre Nord - BMA Auslösung Tunnel - So-Ta Brand	<b>AWK / GE VI</b>	
23:30 - 00:00	Abbau des Spurabbaus Röhre Nord  Aufbau des Spurabbaus Röhre Süd Normalspur	<b>Leiter Sperrung GEVI, STP Neu- dorf</b>	Kurzzeitige Vollsperrung Tunnelrot Rosenberg beide Röhren Eine Polizeipatrouille am Nordportal Eine Polizeipatrouille am Südportal
23:30 - 00:00	Pause		
00:00 - 00:30	Testfall Brand Röhre Süd - BMA Auslösung Tunnel --> bei Auswer- teeinheit - So-Ta Brand	<b>AWK / GE VI</b>	
00:30	Freigabe Sperrung Normalspur Röhre Süd	<b>Leiter Sperrung GEVI, STP Neu- dorf</b>	Röhre Süd, FR Thal Normalspur gesperrt

00:30 - 02:00	Testfälle Röhre Süd: - NT Anruf - FL Entnahme - VTV Ereignisdetektion - UKW Einsprechen - Fluchtwegtüren - Sichttrübung	<b>AWK / GE VI</b>	Röhre Süd, FR Thal Normalspur gesperrt
02:00	Test-Ende	<b>AWK</b>	
02:00 - 02:30	Kontrolle BSA Anlagen	<b>AWK / GE VI</b>	Röhre Süd, FR Thal Normalspur gesperrt
ca. 03:00	Info KNZ, GE VI Testende	<b>AWK / GE VI</b>	
ca. 04:00	Spätester Zeitpunkt Abbau Spursperrungen	<b>GE VI / KNZ</b>	Abbau Sperrung Normalspur Röhre Süd
ca. 04:30	Spätester Zeitpunkt Freigabe TRO	<b>GE VI / KNZ</b>	keine

### 5.3. Testfallliste

Zur koordinierten und effizienten Durchführung des Integralen Tests wurde der zeitliche Ablauf in einer Testfallliste (Anhang A.1) geplant. Die Testfallliste wurde unter Berücksichtigung bereits absolvierter Tests erstellt und mit den zuständigen Stellen (Elektrounterhalt, Betrieb) abgesprochen. Aus der Testfallliste ist ersichtlich, welche Tests in welcher Ausprägung durchgeführt werden und welche Reaktionen gemäss der Reflexmatrix in den jeweiligen Tests zu erwarten sind.

(Testfallliste siehe Anhang A.1)

## 6. Durchführung Integraltest

### 6.1. Ablauf

Zur Kontrolle der einwandfreien Funktion und des reibungslosen Zusammenspiels der BSA im Ereignisfall wurde am **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ein Integraler Test am Tunnel Rosenberg durchgeführt. Der Test beschränkte sich auf die Funktionsfähigkeit der BSA, nicht betrachtet wurden die operativen Abläufe der im Ereignisfall beteiligten Organisationseinheiten.

Bestandteile dieses Tests waren:

- Tests der sicherheitsrelevanten Tunnelreflexe (Anlagenbeziehungen)
  - Auslösung der Ereignisse an der Quelle
  - Kontrolle der Reaktionen
- Funktionskontrolle einzelner BSA
- Test der Bedienung und Alarmierung in der Leitstelle (Polizei)
- Belastungstest der Notstromversorgung

### 6.2. Zustandskontrollen

Vor dem Testbeginn wurden verschiedene Kontrollen durchgeführt, um den aktuellen Zustand der Anlage zu erfassen. In analoger Weise sind bestimmte Kontrollen auch nach dem Test notwendig.

Kontrollvorgang	Kontrolldatum
<b>Vor dem Test</b>	
Aktive Leitstelle	01.09.2020
Login UeLS und VLS (PW-Polizei für Schalten!)	01.09.2020
UeLS-Alarmserver verfügbar, Normalbetrieb	01.09.2020
SRS verfügbar, Normalbetrieb	01.09.2020
BEL verfügbar, Normalbetrieb	01.09.2020
VLS-Normal und VLS-Not im Normalbetrieb	01.09.2020
keine "relevanten" Systemstörungen anliegend	01.09.2020
MS-Anlage betriebsbereit	01.09.2020
NS-Anlage betriebsbereit	01.09.2020
USV-Anlage im Normalbetrieb	01.09.2020
BM-Anlage im Normalbetrieb	01.09.2020
VMS verfügbar, Normalbetrieb	01.09.2020
Bildspeicher verfügbar, Normalbetrieb	01.09.2020
NW (Distributed, Backbone) verfügbar, Normalbetrieb	01.09.2020
<b>Nach dem Test</b>	
Anlagen- / Systemerstellung komplett (BMZ, BEL, VLS, etc.)	02.09.2020

### 6.3. Feststellungen / Massnahmenempfehlung

Während des Tests wurde laufend Protokoll geführt und die Ergebnisse auf der Strecke, in der lokalen Zentrale sowie auf Ebene des Leitsystems festgehalten.

Für Feststellungen, die einen mangelhaften Anlagezustand oder eine mangelhafte Anlagenfunktion beschreiben, wird eine fachtechnische Massnahmenempfehlung abgegeben.

Diese Massnahmenempfehlungen sind das zentrale Ergebnis, da sie gemäss Konzept «Grundlagen und Methodik der Beobachtung, Inspektion & Beurteilung von BSA» [5] die spätere Mängelbewirtschaftung inklusive der Überprüfung und Priorisierung des Handlungsbedarfes vorbereiten.

Eine komplette Massnahmenempfehlung setzt sich aus der Zuweisung eines Massnahmentypen und einer standardisierten Massnahmenempfehlung zusammen.

#### 6.3.1. Massnahmentypen

Gemäss Konzept [5] werden die Massnahmenempfehlungen in die folgenden drei Massnahmentypen unterteilt:

Massnahmentyp	Abkürzung	Definition
Projektierungsfreie Kleinstmassnahme	PKM	Innerhalb eines vordefinierten Kostenrahmens liegende Schadens- und Mangelbehebung, die unmittelbar nach der Kenntnisnahme ohne Verzögerung durch den unabhängigen Inspektor ausgelöst werden muss, um die Sicherheitsanforderungen für die Strasseninfrastrukturen zu gewährleisten.
Einzelmassnahme	EM	Auf ein einzelnes Objekt fokussierte Massnahme.
Erhaltungsprojekt UPlaNS	EP	Fachbereichsübergreifendes Projekt für einen Abschnitt der Nationalstrasse mit mehreren Objekten.

### 6.3.2. Massnahmenempfehlungen

Zusätzlich zu der Zuordnung eines Massnahmentypen wird jeder Feststellung einer definierten Massnahmenempfehlung zugewiesen. Die Massnahmenempfehlungen sind in der untenstehenden Tabelle definiert.

Nr.	Massnahme	Bemerkung
M00	Keine Massnahme nötig	
M01	Bereits behoben (SoMa)	
M02	Bereits behoben	
M03	Massnahmen bereits eingeleitet	
M04	Störung untersuchen / beheben	
M05	Anlage entsprechend der Reflexmatrix anpassen	
M06	Mangel genauer überprüfen und weiteres Vorgehen definieren. (möglicherweise als Projekt)	

### 6.3.3. Feststellungen

In der nachfolgenden Tabelle werden die Feststellungen und Mängel aus dem Integralen Test sowie die Zuordnung zum jeweiligen Massnahmentyp und Massnahmenempfehlung dargestellt.

Nr.	Anlage	Teilanlage	Feststellungen / Pendenzen integraler Test	Massnahmentyp	Empfehlung
1	Energie	NS-Ausfall	- Zentrale Hättern: Es erfolgten keine Reflexe auf die Verkehrslenkungs- und Beleuchtungssteuerung - Zentrale Olma: Es erfolgten keine Reflexe auf die Verkehrslenkungs- und Beleuchtungssteuerung im Rosenberg, jedoch im St. Fieden erfolgten die Reflexe korrekt	PKM	M04
2	Überwachung	VTV ED	- Die Kamera "A1-113-RO-S 381.8" löst keinen Reflex Kaltrauch aus, jedoch funktionierte die Kamera "A1-115-RO-S 381.9" korrekt	PKM	M05

## A. Anhang

### A.1. Testfallliste

Zur koordinierten und effizienten Durchführung des Integraltests wurde der zeitliche Ablauf in der untenstehenden Testfallliste geplant. Die Liste wurde aus der Tunnelreflexmatrix (Beilage B) abgeleitet. Aus ihr wird ersichtlich, welche Tests in welcher Ausprägung durchgeführt wurden. Die Spalte Portal stellt die erwartete Reaktion des Signals am Tunnelportal dar. Nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die getesteten Anlagen, die Testdauer und die Verantwortlichkeiten.

Nr	Dauer	Anlage	Testobjekt	Verantwortlich (Durchführung und Dokumentation)
1	00:15		Vorarbeiten	AWK
3	00:20	I.1	Energieversorgung	GEVI / AWK
18	00:12	I.2	Beleuchtung	GEVI / AWK
23	01:40	I.5	Überwachungsanlagen	GEVI / AWK
104	00:46	I.6	Kommunikation & Leittechnik	AWK
157	00:40	I.8	Nebeneinrichtung	AWK
186	00:12		Sofort Tasten	AWK
201	00:15		weitere Kontrollen (wenn möglich)	AWK
204	00:30		Schlusskontrolle	AWK
207	04:50		Abschluss	AWK



Nr	Dauer	Ort / Richt.	Sperrung	Anlage	Aktion	Erwartete Reaktion/Reflexe	Typ	Befund	Kommentar / Fehlerbeschrieb	Uhrzeit	Portal
1	00:15				<b>Vorarbeiten</b>				<b>Der Fokus liegt auf dem aktuellen UPlaNS und den Feststellungen aus den Vorjahren</b>		
2	00:15				Kontrolle Anlagenzustand	gem. Kap. 6		OK	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Zentrale Olma ist nicht im MS-Ring erschlossen</li> <li>- Die neue VL-Steuerung aus dem UPlaNS ist noch nicht abschliessend getestet</li> <li>- Es sind ca. 800 Datenpunkte aus dem Umzug der Zentrale Olma pendent</li> <li>- Die provisorische Zentrale Olma hat keine BMA-Gebäude Sensoren</li> </ul>	18:56	
3	00:20			I.1	<b>Energieversorgung</b>	<b>(Nur durch schaltberechtigte Person)</b>					
4	00:10	Zentrale Hättern		EN	NS-Ausfall	Betrieb auf Notnetz (USV)	1	OK	Restlaufzeit: 373 min.	20:20	
5					Sicherung: ANA001, 100Q1	DB Volllicht (beide Röhren)	1	NOK	Es erfolgen keine Reflexe auf die Beleuchtungssteuerung im Tunnel Rosenberg.		
6						Brandnotbel. ein	1	NOK	Es erfolgen keine Reflexe auf die Beleuchtungssteuerung im Tunnel Rosenberg.		
7						Blinken / Warnen	1	NOK	Es erfolgen keine Reflexe auf die Beleuchtungssteuerung im Tunnel Rosenberg.		
8						Geschwindigkeitsreduktion	1	NOK	Es erfolgen keine Reflexe auf die Beleuchtungssteuerung im Tunnel Rosenberg.		
9						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
10						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK			
11	00:10	Zentrale Olma		EN	NS-Ausfall	Betrieb auf Notnetz (USV)	1	OK	Restlaufzeit: 793 min.	19:41	
12					Sicherung: ANA001, 100Q1	DB Volllicht (beide Röhren)	1	NOK	Es erfolgen keine Reflexe auf die Beleuchtungssteuerung im Tunnel Rosenberg, jedoch im Tunnel St. Fiden erfolgen sie korrekt.		
13						Brandnotbel. ein	1	NOK	Es erfolgen keine Reflexe auf die Beleuchtungssteuerung im Tunnel Rosenberg, jedoch im Tunnel St. Fiden erfolgen sie korrekt.		
14						Blinken / Warnen	1	NOK	Es erfolgen keine Reflexe auf die Beleuchtungssteuerung im Tunnel Rosenberg, jedoch im Tunnel St. Fiden erfolgen sie korrekt.		
15						Geschwindigkeitsreduktion	1	NOK	Es erfolgen keine Reflexe auf die Beleuchtungssteuerung im Tunnel Rosenberg, jedoch im Tunnel St. Fiden erfolgen sie korrekt.		
16						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
17						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK			

Nr	Dauer	Ort / Richt.	Sperrung	Anlage	Aktion	Erwartete Reaktion/Reflexe	Typ	Befund	Kommentar / Fehlerbeschrieb	Uhrzeit	Portal
18	00:12			I.2	<b>Beleuchtung</b>						
19	00:03	Zentrale Hättern		Bel	Ausfall DB Sicherung: Süd, 70F1	Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK		20:42	
20	00:03	Zentrale Hättern		Bel	Ausfall AB Sicherung: Süd, 200F1	Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK		20:38	
21	00:03	Zentrale Olma		Bel	Ausfall DB Sicherung: Nord, 161F1	Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK	Die Störungsanzeige auf dem UeLS bei KAN001 erfolgt nicht.	19:15	
22	00:03	Zentrale Olma		Bel	Ausfall AB Sicherung: Nord, Q23.2	Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK	Die Störungsanzeige auf dem UeLS bei KAN001 erfolgt nicht.	19:26	
23	01:40			I.5	<b>Überwachungsanlagen</b>						
24	00:10	Röhre Nord		BMA	Brand Alarm Tunnel	DB Volllicht (nur Ereignisröhre)	1	OK		23:59	
25					Km: 382.100	AB Volllicht (bei Tag)	1	NT	Test fand bei Nacht statt.		
26					Sensor: Gruppe 30	Brandnotbel. ein	1	OK			
27						OLE 100%	1	OK			
28						Fluchtw./Blitz	1	OK			
29						Ereignislüft. Ein	1	OK			
30						Tunnelsperrung (beide Röhren)	1	OK			
31						Kameraaufschaltung	1	OK			
32						Bildaufzeichnung	1	OK			
33						Meldung KNZ via ÜLS	1	OK			
34						Meldung FW direkt	1	OK			
35						Alarm Feuerwehr	1	OK			
36	00:10	Röhre Süd		BMA	Brand Alarm Tunnel	DB Volllicht (nur Ereignisröhre)	1	OK		00:23	
37					Km: Q103	AB Volllicht (bei Tag)	1	NT	Test fand bei Nacht statt.		
38					Sensor: Gruppe 8	Brandnotbel. ein	1	OK			
39						OLE 100%	1	OK			
40						Fluchtw./Blitz	1	OK			

Nr	Dauer	Ort / Richt.	Sperrung	Anlage	Aktion	Erwartete Reaktion/Reflexe	Typ	Befund	Kommentar / Fehlerbeschrieb	Uhrzeit	Portal
41						Ereignislüft. Ein	1	OK			
42						Tunnelsperrung (beide Röhren)	1	OK			
43						Kameraaufschaltung	1	OK			
44						Bildaufzeichnung	1	OK			
45						Meldung KNZ via ÜLS Meldung FW direkt	1	OK			
46						Alarm Feuerwehr	1	OK			
47						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK			
48	00:05	Röhre Nord		ST	ST-Warnung (>5 mE/m)	Betriebslüftung Tunnel ein	1	OK		22:16	
49					Sensor:	Kameraaufschaltung	1	OK			
50					Km: Q326	Bildaufzeichnung	1	OK			
51						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
52	00:05	Röhre Nord		ST	ST-Alarm (>12 mE/m)	Betriebslüftung Tunnel ein	1	OK			
53					Sensor:	Kameraaufschaltung	1	OK			
54					Km: Q326	Bildaufzeichnung	1	OK			
55						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
56	00:05	Röhre Süd		ST	ST-Warnung (>5 mE/m)	Betriebslüftung Tunnel ein	1	OK		01:02	
57					Sensor: Q106	Kameraaufschaltung	1	OK			
58					Km:	Bildaufzeichnung	1	OK			
59						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
60	00:05	Röhre Süd		ST	ST-Alarm (>12 mE/m)	Betriebslüftung Tunnel ein	1	OK		01:02	
61					Sensor:	Kameraaufschaltung	1	OK			
62					Km:	Bildaufzeichnung	1	OK			
63						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
64	00:05	Röhre Nord		VTV	Ereignisdetektion	BZ Falschfahrer	1	NT			
65					Falschfahrer	Kameraaufschaltung	1	NT			

Nr	Dauer	Ort / Richt.	Sperrung	Anlage	Aktion	Erwartete Reaktion/Reflexe	Typ	Befund	Kommentar / Fehlerbeschrieb	Uhrzeit	Portal
66					Kamera:	Bildaufzeichnung	1	NT			
67					Km: U316	Meldung KNZ (Polizei)	1	NT			
68	00:05	Röhre Nord		VTV	Ereignisdetektion	Blinken / Warnen	3	NT			
69					Stau	Kameraaufschaltung	1	NT			
70					Kamera:	Bildaufzeichnung	1	NT			
71					Km: U316	Meldung KNZ (Polizei)	1	NT			
72	00:05	Röhre Nord		VTV	Ereignisdetektion	Spurabbau / Fremdeingang VLS	3	OK		21:39	
73					Stehendes Fahrzeug	Kameraaufschaltung	1	OK			
74					Kamera:	Bildaufzeichnung	1	OK			
75					Km: U316	Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
76	00:05	Röhre Nord		VTV	Ereignisdetektion	Sperren	3	OK		21:51	
77					Rauch Kaltbrand	Kameraaufschaltung	1	OK			
78					Kamera:	Bildaufzeichnung	1	OK			
79					Km: U316	Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
80	00:10	Röhre Nord		VTV	Ereignisdetektion	Blinken / Warnen	3	OK		20:47	
81					Verlorene Ladung	Kameraaufschaltung	1	OK			
82					Kamera:	Bildaufzeichnung	1	OK			
83					Km: U316	Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
84	00:05	Röhre Süd		VTV	Ereignisdetektion	BZ Falschfahrer	1	NT			
85					Falschfahrer	Kameraaufschaltung	1	NT			
86					Kamera:	Bildaufzeichnung	1	NT			
87					Km: U113	Meldung KNZ (Polizei)	1	NT			
88	00:05	Röhre Süd		VTV	Ereignisdetektion	Blinken / Warnen	3	NT			
89					Stau	Kameraaufschaltung	1	NT			
90					Kamera:	Bildaufzeichnung	1	NT			
91					Km: U113	Meldung KNZ (Polizei)	1	NT			

Nr	Dauer	Ort / Richt.	Sperrung	Anlage	Aktion	Erwartete Reaktion/Reflexe	Typ	Befund	Kommentar / Fehlerbeschrieb	Uhrzeit	Portal
92	00:05	Röhre Süd		VTV	Ereignisdetektion	Spurabbau / Fremdeingang VLS	3	OK		22:35	
93					Stehendes Fahrzeug	Kameraaufschaltung	1	OK			
94					Kamera:	Bildaufzeichnung	1	OK			
95					Km: U113	Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
96	00:05	Röhre Süd		VTV	Ereignisdetektion	Sperren	3	NOK	Die Kamera "A1-113-RO-S 381.8" löst keinen Reflex Kaltrauch aus, jedoch funktionierte die Kamera "A1-115-RO-S 381.9" korrekt.	23:16	
97					Rauch Kaltbrand	Kameraaufschaltung	1	NOK	Die Kamera "A1-113-RO-S 381.8" löst keinen Reflex Kaltrauch aus, jedoch funktionierte die Kamera "A1-115-RO-S 381.9" korrekt.		
98					Kamera:	Bildaufzeichnung	1	NOK	Die Kamera "A1-113-RO-S 381.8" löst keinen Reflex Kaltrauch aus, jedoch funktionierte die Kamera "A1-115-RO-S 381.9" korrekt.		
99					Km: U113	Meldung KNZ (Polizei)	1	NOK	Die Kamera "A1-113-RO-S 381.8" löst keinen Reflex Kaltrauch aus, jedoch funktionierte die Kamera "A1-115-RO-S 381.9" korrekt.		
100	00:10	Röhre Süd		VTV	Ereignisdetektion	Blinken / Warnen	3	OK		23:19	
101					Verlorene Ladung	Kameraaufschaltung	1	OK			
102					Kamera:	Bildaufzeichnung	1	OK			
103					Km: U113	Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
<b>104</b>	<b>00:46</b>			<b>I.6</b>	<b>Kommunikation &amp; Leittechnik</b>						
105	00:10	Röhre Nord		NT	NT-Türe geöffnet	Blinken / Warnen	1	OK		21:26	
106					Km: Q304	Geschwindigkeitsreduktion	1	OK			
107						Kameraaufschaltung	1	OK			
108						Bildaufzeichnung	1	OK			
109						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
110				NT	NT-Anruf	Verbindung	1	OK		21:32	
111						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
112						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK			
113				FL	FL-Entn.	Kameraaufschaltung	1	NT	Kameraaufschaltung erfolgt nur in Portalnähe.	21:33	
114						Bildaufzeichnung	1	NT	Kameraaufschaltung erfolgt nur in Portalnähe.		
115						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			

Nr	Dauer	Ort / Richt.	Sperrung	Anlage	Aktion	Erwartete Reaktion/Reflexe	Typ	Befund	Kommentar / Fehlerbeschrieb	Uhrzeit	Portal
116						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK			
117	00:10	Röhre Nord		NT	NT-Türe geöffnet	Blinken / Warnen	1	OK		21:41	
118					Km: Q309	Geschwindigkeitsreduktion	1	OK			
119						Kameraaufschaltung	1	OK			
120						Bildaufzeichnung	1	OK			
121						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
122				NT	NT-Anruf	Verbindung	1	OK		21:44	
123						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
124						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK			
125				FL	FL-Entn.	Kameraaufschaltung	1	NT	Kameraaufschaltung erfolgt nur in Portalnähe.	21:45	
126						Bildaufzeichnung	1	NT	Kameraaufschaltung erfolgt nur in Portalnähe.		
127						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
128						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK			
129	00:10	Röhre Süd		NT	NT-Türe geöffnet	Blinken / Warnen	1	OK		22:36	
130					Km: Q103	Geschwindigkeitsreduktion	1	OK			
131						Kameraaufschaltung	1	OK			
132						Bildaufzeichnung	1	OK			
133						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
134				NT	NT-Anruf	Verbindung	1	OK		22:39	
135						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
136						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK			
137				FL	FL-Entn.	Kameraaufschaltung	1	NT	Kameraaufschaltung erfolgt nur in Portalnähe.	22:41	
138						Bildaufzeichnung	1	NT	Kameraaufschaltung erfolgt nur in Portalnähe.		
139						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
140						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK			
141	00:10	Röhre Süd		NT	NT-Türe geöffnet	Blinken / Warnen	1	OK		22:52	
142					Km: Q107	Geschwindigkeitsreduktion	1	OK			
143						Kameraaufschaltung	1	OK			

Nr	Dauer	Ort / Richt.	Sperrung	Anlage	Aktion	Erwartete Reaktion/Reflexe	Typ	Befund	Kommentar / Fehlerbeschrieb	Uhrzeit	Portal
144						Bildaufzeichnung	1	OK			
145						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
146				NT	NT-Anruf	Verbindung	1	OK		22:54	
147						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
148						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK			
149				FL	FL-Entn.	Kameraaufschaltung	1	NT	Kameraaufschaltung erfolgt nur in Portalnähe.	22:56	
150						Bildaufzeichnung	1	NT	Kameraaufschaltung erfolgt nur in Portalnähe.		
151						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
152						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK			
153	00:03	Röhre Nord		Funk	UKW-Testeinsprache	Einsprache	1	OK		21:50	
154						RDS	1	OK			
155	00:03	Röhre Süd		Funk	UKW-Testeinsprache	Einsprache	1	OK		22:41	
156						RDS	1	OK			
157	00:40			I.8	Nebeneinrichtung						
158	00:10	Zentrale Hätten		BMA	Brandalarm Gebäude	Ereignislüft. Geb.	1	OK		20:46	
159					Sensor: 0814.01	Sirene Lokal	1	OK			
160						Blinken / Warnen		OK			
161						Kameraaufschaltung	1	OK			
162						Meldung KNZ via ÜLS	1	OK			
163						Meldung FW direkt					
						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK			
164	00:10	Zentrale OLMA		BMA	Brandalarm Gebäude	Ereignislüft. Geb.	1	NT	Keine BMA-Gebäude in der provisorischen Zentrale Olma vorhanden.		
165					Sensor:	Sirene Lokal	1	NT	Keine BMA-Gebäude in der provisorischen Zentrale Olma vorhanden.		
166						Blinken / Warnen	1	NT	Keine BMA-Gebäude in der provisorischen Zentrale Olma vorhanden.		
167						Kameraaufschaltung		NT	Keine BMA-Gebäude in der provisorischen Zentrale Olma vorhanden.		
168						Meldung KNZ via ÜLS	1	NT	Keine BMA-Gebäude in der provisorischen Zentrale Olma vorhanden.		
169						Meldung FW direkt					
						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	NT	Keine BMA-Gebäude in der provisorischen Zentrale Olma vorhanden.		

Nr	Dauer	Ort / Richt.	Sperrung	Anlage	Aktion	Erwartete Reaktion/Reflexe	Typ	Befund	Kommentar / Fehlerbeschrieb	Uhrzeit	Portal
170	00:10	Röhre Nord		Türe	Fluchtwegtüre	Blinken / Warnen	1	OK		22:07	
171					Querschlagtüre	Geschwindigkeitsreduktion	1	OK			
172					SOS Nischentüre	Kameraaufschaltung	1	OK			
173					Km: Q102	Bildaufzeichnung	1	OK			
174						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
175				NT	NT-Anruf	Verbindung	1	OK		22:10	
176						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
177						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK			
178	00:10	Röhre Süd		Türe	Fluchtwegtüre	Blinken / Warnen	1	OK		23:01	
179					Querschlagtüre	Geschwindigkeitsreduktion	1	OK			
180					SOS Nischentüre	Kameraaufschaltung	1	OK			
181					Km: Q112	Bildaufzeichnung	1	OK			
182						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
183				NT	NT-Anruf	Verbindung	1	OK			
184						Meldung KNZ (Polizei)	1	OK			
185						Meldung EUD-N (Betrieb)	1	OK			
186	00:12				<b>Sofort Tasten</b>						
187	00:03			Kapo	SoTa Brand	DB Volllicht (beide Röhren)	1	OK		00:08	
188					Nordröhre + Südröhre	AB Volllicht (bei Tag)	1	NT	Test fand bei Nacht statt.	00:30	
189						OLE 100%	1	OK			
190						Brandnotbel. ein	1	OK			
191						Fluchtw./Blitz	1	OK			
192						Ereignislüftung	1	OK			
193						Sperren	1	OK			
194	00:03			Kapo	SoTa Volllicht	DB Volllicht (beide Röhren)	1	OK		22:25	
195						AB Volllicht (bei Tag)	1	OK		23:34	
196						OLE 100%	1	OK			



Nr	Dauer	Ort / Richt.	Sperrung	Anlage	Aktion	Erwartete Reaktion/Reflexe	Typ	Befund	Kommentar / Fehlerbeschrieb	Uhrzeit	Portal
197	00:03			Kapo	SoTa Falschfahrer	BZ Falschfahrer		NT	BZ ist bereits geschaltet.		
198	00:03			Kapo	Soforttaste Rückstellen	SoTa Brand		OK			
199						SoTa Vollicht		OK		22:25	
200						SoTa Falschfahrer		NT	BZ ist bereits geschaltet.		
<b>201</b>	<b>00:15</b>				<b>weitere Kontrollen (wenn möglich)</b>						
202	00:10			SRS	Kontrolle Webzugriff auf Rechner	Zugriff möglich		OK		01:07	
203	00:05				Systemstörungen	Pikett SMS		OK		01:07	
<b>204</b>	<b>00:30</b>				<b>Schlusskontrolle</b>						
205	00:15				Kontrolle Status BSA	Alle BSA im Normalbetrieb		OK		01:07	
206	00:15				Info NSU, Polizei, GE VII Testende			OK		01:07	
<b>207</b>	<b>04:50</b>				<b>Abschluss</b>						

Legende:

Typ

- 1/2 **Müssen immer funktionieren**  
Typ 1: Reflex wird sofort redundant übertragen  
Typ 2: Reflex wird sofort einfach übertragen
- 3/4 **Funktion abhängig von der Bedienung**  
Typ 3: Reflex startet eine Verzögerungszeit.  
Während dieser Zeit kann der Reflex verlängert, freigegeben oder zurückgestellt werden  
Typ 4: Reflex startet eine Verzögerungszeit, während dieser Zeit kann der Reflex freigegeben werden

Befund

- OK Test erfüllt
- NOK Test nicht erfüllt
- NT Nicht testbar
- NV Reaktion/Reflex nicht vorhanden

## **B. Beilagen**

## **B.1. Tunnelreflexmatrix im ASTRA-Format**