



NATIONALSTRASSE N13 / 28

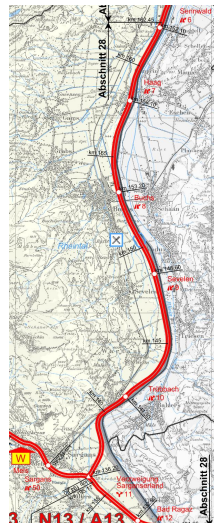
GE VI

Kanton St. Gallen

Kilometer 131.660 - 162.450

Inventarobjektnummer 17.03.7.811.04

offene Strecke N13/28



Zustandserfassung

10. Juni 2014

Hauptinspektion 2014

Zustandsnote: 3.0

Berichtsverfasser: Daniel Rieke / Marco Zbinden



Amstein + Walthert Progress AG

Impressum

Vertragspartner

Auftragnehmer
Amstein + Walther Progress AG Andreasstrasse 11 8050 Zürich Tel. : +41 44 305 91 11 Fax : +41 44 305 91 14 E-Mail : marco.zbinden@amstein-walther.ch Verfasser : Daniel Rieke / Marco Zbinden

Auftraggeber
Bundesamt für Strassen ASTRA Filiale Winterthur Grüzefeldstrasse 41 8404 Winterthur Tel. : +41 52 234 47 31 Fax : +41 52 234 47 90 E-Mail : roman.meier@astra.admin.ch Ansprechperson : Roman Meier

Änderungsverzeichnis

Version	Anpassung / Änderung	Verfasser	Datum
1.0	1. Erstellung	Daniel Rieke / Marco Zbinden	03.12.2014

Verteiler

Firma	Name	Version									
		1.0									
ASTRA	Roman Meier										

Allg. Informationen

Dateiname:	ASTRA_F4_Bericht_Zustandserfassung_BSA_OS_N13_28.docx
Dateiablageort Auftragnehmer:	T:\Proj\710349_HI_BSA_2014_F4\Proj_Dok\ZE\offene_Strecke\N13_28_BadRagaz(GrenzeF4)_VerzwSargans-Sennwald\Bericht\ASTRA_F4_Bericht_Zustandserfassung_BSA_OS_N13_28.docx
Aktuelle Version:	1.0
Anzahl Seiten:	63

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung	5
2.	Einleitung	7
2.1.	Ausgangslage	7
2.2.	Inspektionsobjekt	9
3.	Zustandserfassung	11
3.1.	Kenngrossen	11
3.2.	Datenerhebung	12
3.3.	Bewertung	12
3.4.	Darstellung	13
3.5.	Abgleich KbU	14
3.6.	Massnahmenempfehlung	14
3.7.	Dokumentation	15
4.	Inventarisierung	17
4.1.	Vorgehen	17
4.2.	Datenerfassung	17
5.	Zustand der Anlagen	19
5.1.	Energieversorgung	19
5.2.	Beleuchtung	37
5.3.	Lüftung	40
5.4.	Signalisation	41
5.5.	Überwachungsanlage	44
5.6.	Kommunikation und Leittechnik	47
5.7.	Kabelanlage (Infrastruktur)	49
5.8.	Nebeneinrichtung	51
6.	Bewertung Gesamtobjekt	55
7.	Massnahmenempfehlung	59
7.1.	Projektierungsfreie Kleinstmassnahme (PKM)	59
7.2.	Einzelmassnahme (EM)	59
7.3.	Erhaltungsprojekt UPlaNS (EP)	59
8.	Glossar	61
9.	Anhang	63

1. Zusammenfassung

Die offene Strecke N13/28 ist eine 30 km lange Strecke, welche sich auf der N13 im Kanton St. Gallen befindet.

Der vorliegende Bericht gibt eine zusammengefasste Gesamtübersicht der Anlagenzustände sämtlicher BSA. Die Erfassung der Zustände erfolgte auf Stufe Aggregat nach AKS-CH. Im Bericht wird das Durchführungskonzept der Zustandserfassung erläutert sowie eine Kurzbeschreibung des Objekts und jeder Anlage gegeben. Weiter werden die Zustandsbewertungen und Feststellungen sowie spezifische Massnahmenempfehlungen dargelegt.

Für die Anlagen der offenen Strecke N13/28 errechnet sich eine durchschnittliche **Zustandsnote von 3.0**, der Zustand der BSA der offenen Strecke N13/28 ist **genügend** (vgl. Abbildung 1). Allerdings erfüllen nur die Beleuchtung, die Kabelanlage und die Nebeneinrichtung die kritischen Anforderungen. Die Lebensdauer diverser Aggregate ist erreicht oder überschritten.

Zustand der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung offene Strecke N13/28

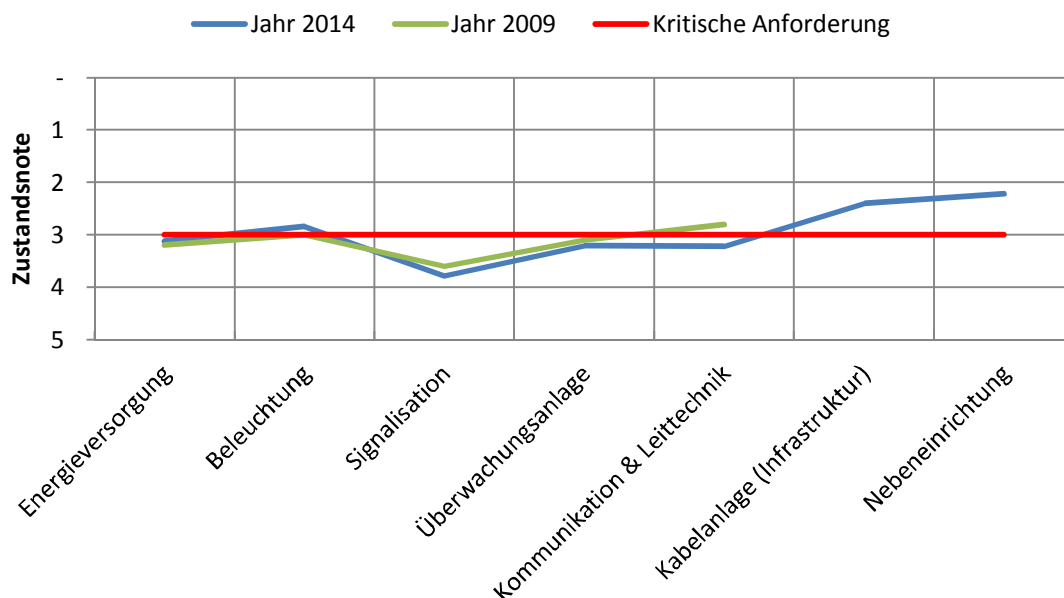


Abbildung 1 Zustandsentwicklung seit der letzten Hauptinspektion

Seit der letzten Zustandserfassung hat sich der Zustand der BSA im untersuchten Objekt nur unmerklich verändert (vgl. Abbildung 1). Die Kabelanlage und die Nebeneinrichtung wurden in der HI 2009 nicht bewertet.

Für das untersuchte Objekt werden die folgenden Instandhaltungsmassnahmen empfohlen (vgl. Kapitel 7):

Tabelle 1 Zusammenfassung der empfohlenen Massnahmen

PKM	Kleinere Mängel / Sicherheitsnachweise: Kleinere Mängel und fehlende Sicherheitsnachweise sind in der Feststellungsliste (Anhang A) ausgewiesen und werden an dieser Stelle nicht einzeln aufgeführt. Energieversorgung + Nebeneinrichtung: Erneuerung der Energieversorgung Sennwald West
EM	Energieversorgung; Niederspannung: Rückbau der Steckdosenverteiler Beleuchtung; Strassenbeleuchtung: Ersatz der Leuchtkörper durch LED-Leuchtkörper Signalisation; Statisch: Ersatz der Signalbeleuchtung durch R3-Folie Überwachungsanlage; Meteoüberwachungs- und warnsystem: Erneuerung der Glatteisfrühwarnsysteme
EP	Keine Massnahmen.

* Betrifft ebenfalls alle Tunnelobjekte im Abschnitt N13/28.

** Beachte laufende Parallelprojekte (s. Kapitel 6).

2. Einleitung

2.1. Ausgangslage

Für eine technisch und wirtschaftlich optimale Instandhaltung der BSA erfasst die ASTRA Filiale 4 (Winterthur) den Zustand ihrer Anlagen mit einer spezifischen Methodik, die auf definierten Kenngrößen und einer standardisierten Bewertung der Daten basiert. Diese systematisch durchgeführten Hauptinspektionen bilden ein Kernelement im Überwachungs- und Erhaltungsprozess der BSA.

Das Verantwortungsgebiet der ASTRA Filiale 4 gliedert sich in fünf Inspektionsgebiete, deren Objekte "offene Strecke" und "Tunnel" je Fachbereich (BSA, KUBA, Trasse) periodisch einer Hauptinspektion unterzogen werden. Die Objekte des Inspektionsgebiets 4, welche in der HI BSA 2014 untersucht werden, wurden aufgrund des 5-Jahres-Rhythmus der HI bereits im Jahr 2009 einer Zustandserfassung unterzogen.

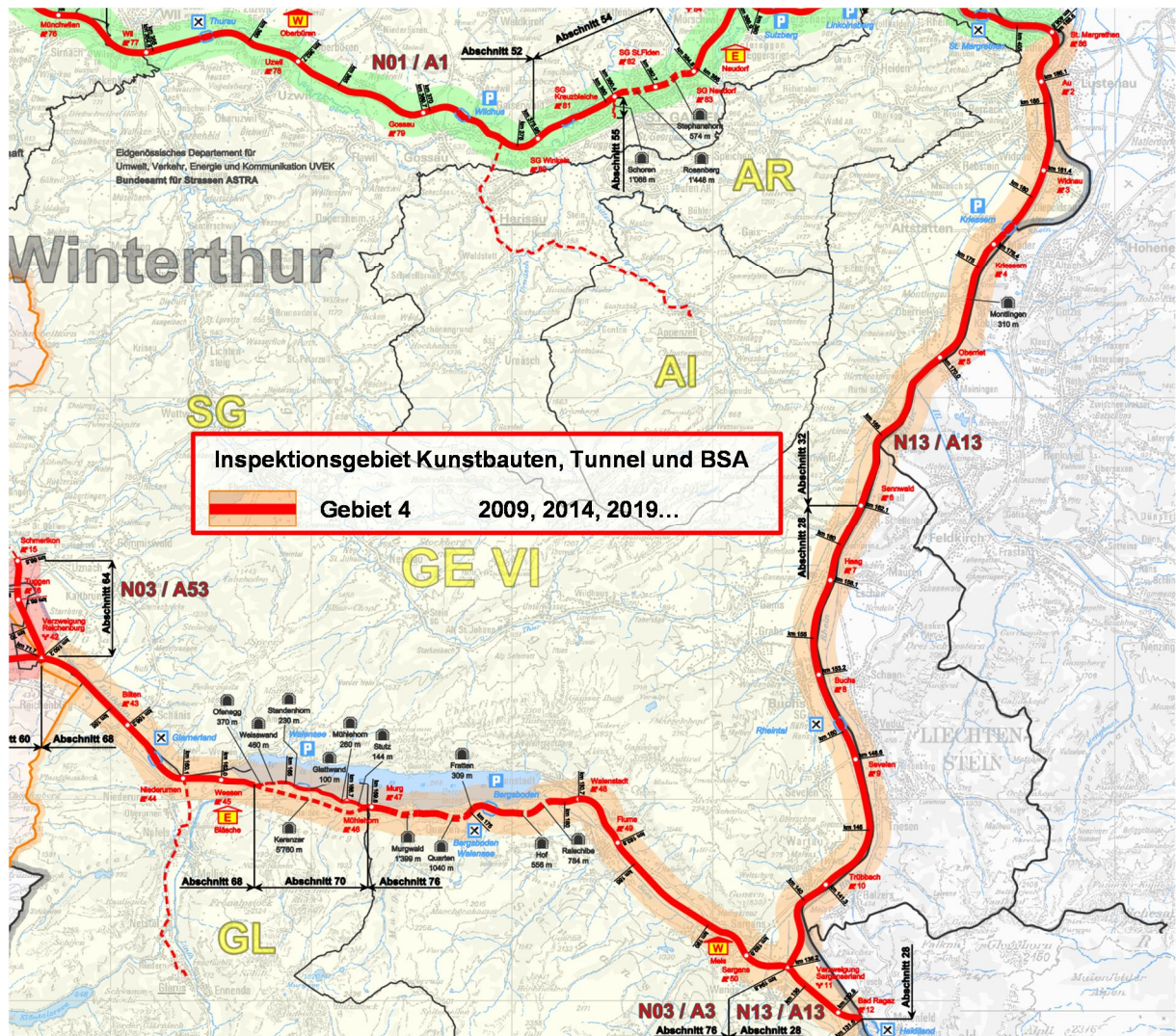


Abbildung 2 Übersicht Inspektionsgebiet HI BSA 2014 (Schmerikon – Bad Ragaz – St. Margrethen, orange hinterlegt)

Die diesjährige Erfassung im Inspektionsgebiet 4 beinhaltet folgende Objekte (vgl. Abbildung 2):

- Tunnel: im Abschnitt
 - Buechberg (*einmalig NEB*) N15/10
 - Kerenzer N03/70
 - Ofenegg N03/70
 - Weisswand N03/70
 - Standenhorn N03/70
 - Glattwand N03/70
 - Mühlehorn N03/70
 - Stutz N03/70
 - Murgwald N03/76
 - Quarten N03/76
 - Fratten N03/76
 - Hof N03/76
 - Raischibe N03/76
 - Montlingen N13/32
- Offene Strecke:
 - N15/10 Schmerikon – Verzweigung Reichenburg (*einmalig NEB*)
 - N03/68, Verzweigung Reichenburg – Weesen (Gäsi)
 - N03/70 Weesen (Gäsi) – Murg
 - N03/76 Murg – Verzweigung Sarganserland
 - N13/28 Bad Ragaz (Grenze F4) – Verzweigung Sarganserland – Sennwald
 - N13/32 Sennwald – St. Margrethen

Im April 2014 sind die NEB-Strecken und damit auch der Zubringer N15/10 in den Besitz der Kantone übergegangen. Damit fällt auch der Unterhalt der N15/10 in die Verantwortung der Kantone Schwyz bzw. St. Gallen. Trotzdem wurde der Zustand in der HI 2014 erfasst: Einerseits, da der Unterhalt die vergangenen fünf Jahre durch die Gebietseinheit erledigt wurde und andererseits, um eine reibungslose Übergabe an die Kantone zu unterstützen.

Die im Rahmen der HI abgegebenen Massnahmenempfehlungen richten sich aber an die Erhaltungsplanung des ASTRA; folglich werden für die N15/10 (inkl. Tunnel Buechberg) unabhängig vom Zustand keine Massnahmenempfehlungen abgegeben.

2.2. Inspektionsobjekt

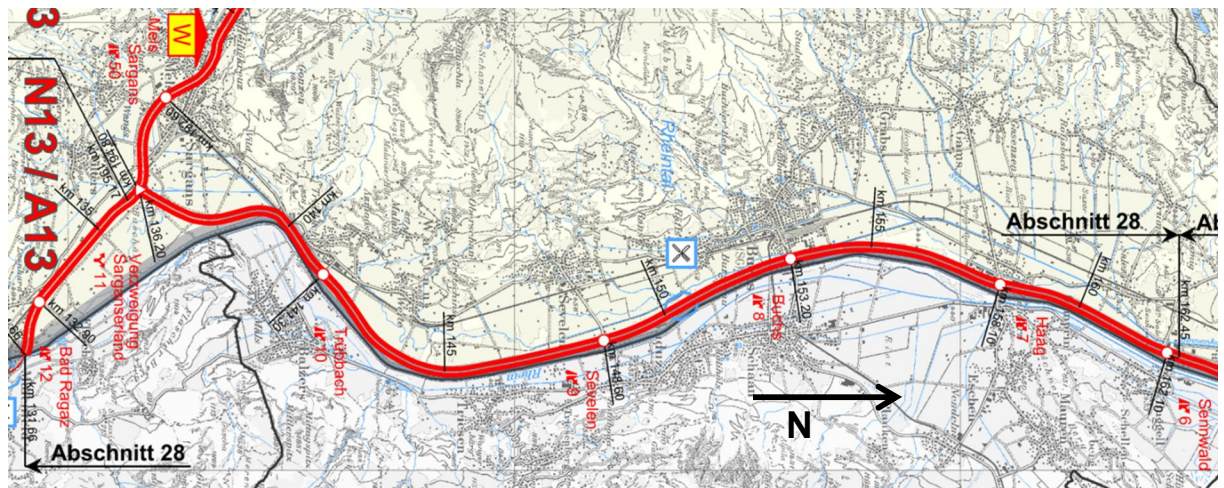


Abbildung 3 Übersicht Untersuchungsobjekt

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

Tabelle 2 Eckdaten des untersuchten Objektes

Allgemeine Daten	
Nationalstrasse	N13 Castione – St. Margrethen
Abschnitt	28
Unterhaltskilometer	131.660 - 162.450
Technische Daten	
Länge	ca. 30 km
Anzahl Fahrspuren	2 pro Richtung
Tunnels	-
Anschlüsse	12 Bad Ragaz 10 Trübbach 9 Sevelen 8 Buchs 7 Haag 6 Sennwald
Verzweigungen	11 Sarganserland
Rastplätze	-
Stationen	Station Verzweigung Sarganserland Verstärkerstation Fösera Station Sennwald West Absatzbecken Bad Ragaz Pumpwerk Verzweigung Sarganserland Pumpwerk Krummgiessen Pumpwerk Militärische Anlage Pumpwerk Saarkanal Pumpwerk Trübbach
Verkehrsdaten	
Verkehrsart	Richtungsverkehr
Zulässige Maximalgeschwindigkeit	120 km/h
DTV	32'907 Fz., gesamthaft in beiden Richtungen (Quelle: Schweizerische automatische Strassenverkehrs- zählung SASVZ 2013, Messstelle 310)

Die BSA der offene Strecke N13/28 umfasst folgende Anlagen und Teilanlagen¹:

Tabelle 3 Installierte BSA der offene Strecke N13/28 (Anzahl Aggregate je Anlage/Teilanlage), Stand Sept. 2014.

Anlagentyp	Teilanlagentyp	Anzahl Aggregate
Energieversorgung		179
	Zentrale Einrichtung - Energie	0
	Mittelspannung	0
	Niederspannung	169
	Kleinspannung	0
	Notstrom	10
	Photovoltaik	0
Beleuchtung		165
	Zentrale Einrichtung - Beleuchtung	0
	Durchfahrtsbeleuchtung	0
	Adaptationsbeleuchtung	0
	Brandnotbeleuchtung	0
	Optische Leiteinrichtung	0
	Fluchtwegbeleuchtung	0
	Strassenbeleuchtung	165
Lüftung		0
	Zentrale Einrichtung - Lüftung	0
	Abluft	0
	Längslüftung	0
	Zuluft	0
	Fluchtwegbelüftung	0
Signalisation		163
	Zentrale Einrichtung - Signalisation	0
	Statisch	111
	VM-System	29
	Lichtsignalanlage	0
	Verkehrserfassung	23
	Sicherheitseinrichtung	0
	Unterflurbeleuchtung	0
	Mittelstreifen Überleit System	0
	Notbedienungssystem	0
Überwachungsanlage		53
	Brandmeldeanlage Tunnel	0
	Videoanlage	14
	Zentrale Einrichtung - Diversanlage	18
	Meteoüberwachungs- und warnsystem	21
	Warn- und Meldesystem von Naturgefahren	0
	Höhenmessanlage	0
	Luftüberwachung	0
	Geschwindigkeitsmessanlage	0
	Lichtsignalüberwachung	0
	Waageanlage	0
	Profilmessanlage	0
	Abstandsmessanlage	0
Kommunikation & Leittechnik		38
	Kommunikationsnetzwerk Strecke	0
	Kommunikationsnetzwerk Abschnitt	0
	Leittechnik Strecke	0
	Leittechnik Abschnitt	0
	Funksystem	0
	Notruftelefon	38
	VM-CH Ausrüstung	0
Kabelanlage		12
	Erdungsanlage	0
	Lichtwellenleiterausrüstung	9
	Universelle Gebäudeverkabelung	0
	NT-Kabel	0
	Infrastruktur BSA	0
Nebeneinrichtung		50
	Hausinstallation	16
	Heizung, Klima, Lüftung Zentrale	3
	Brandmeldeanlage Gebäude	0
	Krananlage / Hebezeug	0
	Pumpwerk, Oelabscheider, Rückhaltebecken	0
	Löscheinrichtung	0
	Barrierenanlage	0
	Tür / Tor / Zutrittskontrolle	0
	Bauliche Einrichtung	0
	Wasserversorgung	0
	Telefonie	0

¹ Auflistung nach Fachkatalog Produktstruktur, AKS-CH, Ausgabe 2014, V2.10

3. Zustandserfassung

Für den vorliegenden Bericht wurde das Objekt "offene Strecke N13/28" inventarisiert und die Anlagenzustände erfasst und anschliessend bewertet. Die Erfassungsgrenzen liegen unmittelbar bei den Tunnelportalen; Vorzonen sind der offenen Strecke N13/28 zugeordnet.

Die Methodik der Hauptinspektion basiert auf dem Grundlagenpapier "Hauptinspektion Betriebs- und Sicherheitsausrüstung – Grundlagen und Methodik der Beobachtung, Inspektion & Beurteilung von BSA" (Version 2.0, 2014). Im Folgenden wird die Methodik der Hauptinspektion zusammenfassend erläutert. Es wird darauf hingewiesen, dass die Zustandserfassung grundsätzlich eine Momentaufnahme darstellt.

Die Pflege der HI-Schnittstellen zum Fachbereich Kunstbauten wurde gemäss dem Bericht "Schnittstellen HI BSA/Bau - Leitfaden" (Version 1.0, 2013) durchgeführt.

3.1. Kenngrössen

Zur Bewertung des Zustandes der BSA werden durch das ASTRA einheitliche Erfassungsmerkmale definiert, an Hand derer die Aggregate, Teilanlagen und Anlagen objektiv zu beschreiben sind. Für die Zustandserfassung sind die folgenden Kenngrössen vorgegeben:

Tabelle 4 Definition der Kenngrössen für die Zustandserfassung

Kenngrösse	Definition
Dokumentation	Vollständigkeit und Aktualität der vorhandenen Anlagendokumentationen
Einhaltung Richtlinien	Vergleich Kenngrössen der installierten BSA mit den neuen Vorgaben und Richtlinien
Ersatzteilverfügbarkeit	Verfügbarkeit von Ersatzteilen aus internen Lagern / von externen Lieferanten
Lebensdauerkoeffizient	Einsatzdauer, Normlebensdauer
Mechanischer Zustand	Material, Oberfläche, Schweissnähte, Lötstellen, Niet-, Schraub-, Klebverbindungen
Sicherheitskoeffizient	Anzahl Störungen seit letzter Inspektion mit direkten Auswirkungen auf die Sicherheit
Softwareversion	Aktualität und Funktion verwendeter Software
Störungskoeffizient	Anzahl Störungen seit letzter Inspektion ohne direkte Auswirkungen auf die Sicherheit
Supportverfügbarkeit	Verfügbarkeit von externem Support für Wartung, Störungsbehebung

3.2. Datenerhebung

3.2.1. Inspektion

Die Inspektion der Anlagen erfolgt auf Aggregatstufe. Die Zustände der Anlagen, Teilanlagen und Aggregate werden an Hand der Dokumentation sowie mittels Aufnahmen vor Ort inspiziert und mit den folgenden Kenngrössen erfasst:

- Dokumentation
- Einhaltung Richtlinien
- Lebensdauerkoeffizient
- Mechanischer Zustand

3.2.2. Betriebserfahrung

Das Fachpersonal der Gebietseinheit wird bezüglich der Betriebserfahrung mit den BSA befragt. Die Feststellungen werden auf Aggregatstufe mit den folgenden Kenngrössen erfasst:

- Ersatzteilverfügbarkeit
- Sicherheitskoeffizient
- Softwareversion
- Störungskoeffizient
- Supportverfügbarkeit

Das Protokoll des Interviews ist diesem Bericht angehängt (Anhang C).

3.3. Bewertung

Jede Kenngrösse lässt sich anhand verschiedener Bewertungsklassen beschreiben, deren Notenwerte von 1 (gut) über 3 (genügend) bis 5 (alarmierend) reichen². Anlagenzustände, die mit den Notenwerten 4 und 5 beschrieben werden, gelten als mangelhaft und werden als kritisch erachtet. Mit dieser Vorgehensweise können Anlagen, die kritische Zustandsanforderungen erfüllen, von jenen Anlagen unterschieden werden, die diese nicht erreichen. Grundsätzlich können während einer Inspektion nur ganzzahlige Notenwerte vergeben werden um die Zustände der BSA Anlagen zu beschreiben.

Bei der Zustandserfassung werden sämtliche Feststellungen anhand der Kenngrössen mit den folgenden ganzzahligen Noten bewertet:

Tabelle 5 Bewertungsklassen für die Zustandserfassung

	Bewertungsklasse	Ganzzahlige Note	Notenbereich	Farbcodierung
Kritische Anforderungen erfüllt	Gut	1	1	
	Annehmbar	2	$1 < x \leq 2$	
	Genügend	3	$2 < x \leq 3$	
Kritische Anforderungen nicht erfüllt	Schlecht	4	$3 < x \leq 4$	
	Alarmierend	5	$4 < x \leq 5$	

Die Zustandserfassung während einer Hauptinspektion erfolgt grundsätzlich auf der Ebene der Aggregate; jedes einzelne Aggregat wird mit den Kenngrössen bewertet. Aussagen über den Zustand der Teilanlagen, Anlagen und schliesslich auch des Objektes können abgeleitet werden, indem die Notenwerte über die verschiedenen Hierarchieebenen transformiert werden.

Für diesen Vorgang werden die Notenwerte aller Aggregate einer Teilanlage pro Kenngrösse arithmetische gemittelt. Durch diese Zusammenfassung können Feststellungen auf der Ebene einer Teilanla-

² Die Kenngrösse "Einhaltung Richtlinien" bildet eine Ausnahme: Die Einhaltung der Richtlinien kann nicht skaliert werden, daher wird diese Kenngrösse nur entweder mit 1 (Richtlinien eingehalten) oder 5 (Richtlinien nicht eingehalten) bewertet.

ge bezüglich der Kenngrößen formuliert werden. Mit der gleichen Systematik - die Zusammenfassung der Feststellung auf der Ebene der Teilanlagen - werden schliesslich kenngrößenbezogene Feststellungen auf der Ebene einer Anlage hergeleitet.

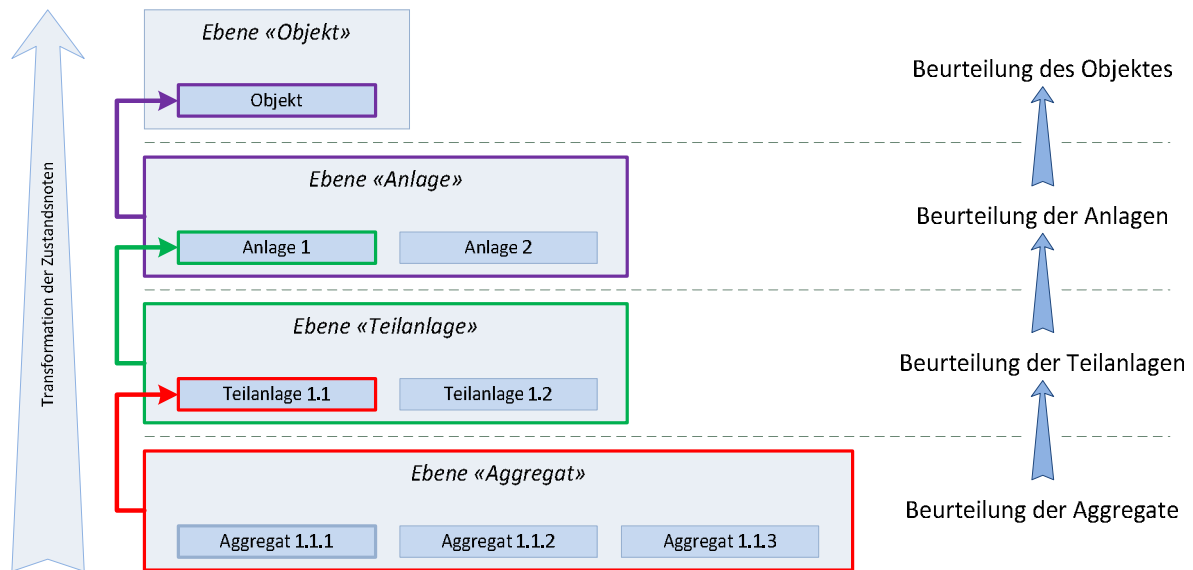


Abbildung 4 Transformation der Zustandsnoten

Damit nun aber kritische Anlagenzustände bezüglich einer Kenngrösse schnell ersichtlich sind und sich durch die Verrechnung nicht "verwässern", werden Notenwerte unter den kritischen Anforderungen, d.h. die Noten 4 und 5, relativ gewichtet, wobei die Note 5 die stärkste Gewichtung erfährt.

Die beiden Notenwerte 4 und 5 werden somit nicht mit den anderen Notenwerten gemittelt, sondern direkt auf die nächsthöhere Ebene gehoben. Sollten zwei Anlagenbestandteile der gleichen Hierarchieebene einerseits mit der Note 4 und andererseits mit der Note 5 bewertet werden, dann wird aufgrund ihres stärkeren Gewichts die Note 5 auf die höhere Ebene übernommen.

Ein Vorteil dieser konsequenten Gewichtung von Noten unter den kritischen Anforderungen ist, dass ungenügende Zustände auch auf Teilanlagen- bzw. Anlagenebene ersichtlich werden und nicht durch Mittelwertbildung verwässert werden. Dadurch lassen sich Anlagen, die sich bezüglich einer Kenngrösse in einem kritischen Zustand befinden, einfacher von den übrigen unterscheiden.

Bei dieser Vorgehensweise liegt die Annahme zu Grunde, dass sich kritische Zustände von Komponenten einer technischen Anlage nicht kompensieren lassen sollen. Eine Anlage kann ihre zugeschriebene Funktion nur in dem Masse erfüllen, wie dies ihr schwächstes Aggregat erlaubt.

Die Berechnung der Gesamtnote eines Aggregates, einer Teilanlage und einer Anlage über alle Kenngrößen erfolgt durch die arithmetische Mittelwertbildung aller Kenngrößenwerte der entsprechenden Ebene, inklusive der beiden Noten 4 und 5, die unter den kritischen Anforderungen liegen. Dadurch kann eine zusammenfassende Aussage über den Gesamtzustand der jeweiligen Betrachtungsebene und hinsichtlich aller bewerteten Kenngrößen getätigt werden.

3.4. Darstellung

Die Feststellungen der Zustandserfassung werden auf Anlagenebene mit den Zustandsnoten und bezüglich der Kenngrößen graphisch abgebildet (vgl. Abbildung 5). Zur besseren Übersicht wird zusätzlich zum arithmetisch gemittelten Anlagenzustand (vgl. Abbildung 5, grüne Linie) auch die Grenze der kritischen Anforderungen (vgl. Abbildung 5, rote Linie) dargestellt.

Die Zustandsnoten der Anlagen werden in einem weiteren Schritt einander gegenübergestellt und wiederum in Bezug zu kritischen Anforderungen gestellt (vgl. Abbildung 6).

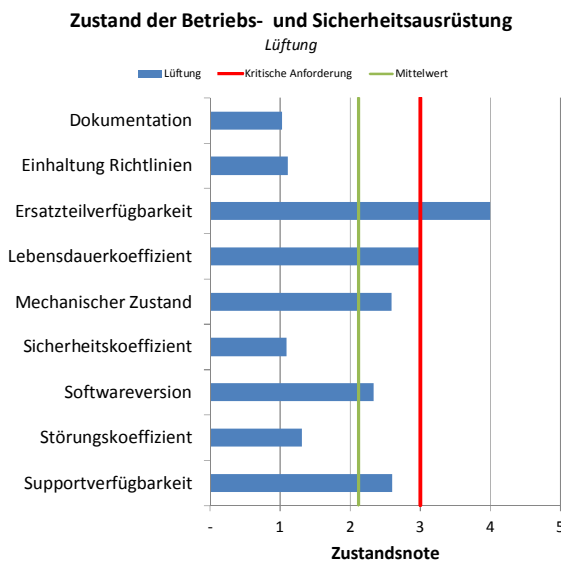


Abbildung 5 Beispielhafte Illustration der Feststellungen einer Zustandserfassung auf Anlagenebene

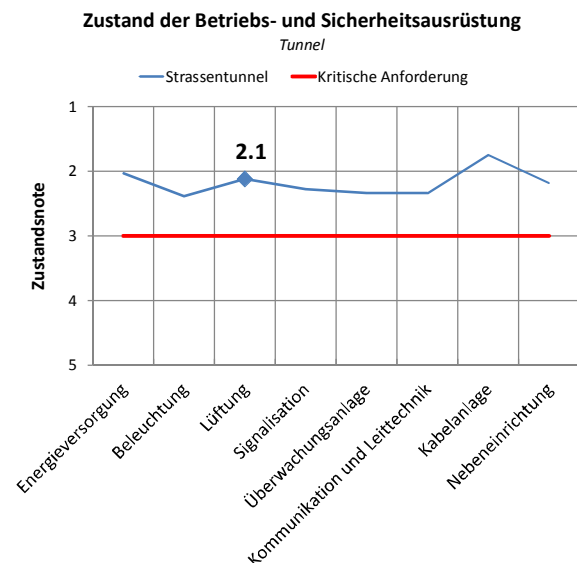


Abbildung 6 Beispielhafte Illustration der Feststellungen einer Zustandserfassung auf Objektebene

3.5. Abgleich KbU

Im Kontakt mit der Gebietseinheit werden die aus der Datenerhebung folgenden Feststellungen mit dem geplanten KbU verglichen, um Diskrepanzen frühzeitig zu erkennen. Werden erkannte Mängel bereits durch den geplanten KbU behoben, wird dies in den Massnahmenempfehlungen (vgl. Abschnitt 3.6) entsprechend berücksichtigt bzw. erwähnt.

3.6. Massnahmenempfehlung

Auf Grund von Feststellungen, die einen mangelhaften Anlagenzustand oder eine mangelhafte Anlagenfunktion betreffen, leiten die ausführenden unabhängigen Ingenieure der Hauptinspektion fachtechnische Massnahmenempfehlungen ab. Diese Massnahmenempfehlungen sind das zentrale Ergebnis einer Hauptinspektion, da sie die spätere Mängelbewirtschaftung inklusive der Überprüfung und der Priorisierung des Handlungsbedarfes vorbereiten.

Bei der Formulierung der Massnahmenempfehlung halten sich die Inspektoren an die bereits bestehenden Begrifflichkeiten des Erhaltungsplanungsprozesses des ASTRA. Demzufolge typisieren die ausführenden Inspektoren ihre Massnahmenempfehlungen in die folgenden Massnahmentypen:

Tabelle 6 Typisierung der Massnahmenempfehlungen

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. Das Ausmass der finanziellen Entscheidungsbefugnis des unabhängigen Inspektors wird vorgängig vom ASTRA festgelegt.
Einzelmassnahme	EM	Auf ein einzelnes Objekt fokussierte Massnahme.
Erhaltungsprojekt UPlaNS	EP	Fachbereichsübergreifendes Projekt für einen Abschnitt der Nationalstrasse mit mehreren Objekten.

Die festgestellten Mängel mit den entsprechenden typisierten Massnahmenempfehlungen werden schliesslich in objektbezogenen Feststellungslisten für die Erhaltungsplanung und Mehrjahresplanung des ASTRA festgehalten (Anhang A).

3.7. Dokumentation

Die Dokumentation der Hauptinspektion erfolgt im vorliegenden zusammenfassenden Bericht. Dieser geht auf das Konzept und die Anlagen- und Teilanlagenbewertung ein und fasst die wichtigsten Feststellungen aus der Feststellungsliste sowie die spezifischen Massnahmenempfehlungen zusammen. Sämtliche Detailinformationen zu den Zustandsbewertungen und Feststellungen sind in Tabellen auf Aggregatsstufe dem Bericht beigelegt.

Parallel zur Erstellung des zusammenfassenden Berichts werden sowohl die Substanzdaten, als auch die Inspektions- und Leistungsnachweise der Hauptinspektion in die FA BSAS integriert. Grundsätzlich werden neben den Inventardaten auch die Zustandsnoten sämtlicher erfassten Aggregate, Teilanlagen und Anlagen in die FA BSAS integriert.

4. Inventarisierung

4.1. Vorgehen

Die Inventarisierung wird aus Gründen der Synergienutzung gleichzeitig mit der Zustandserfassung durchgeführt und umfasst die folgenden Tätigkeiten:

- Beschaffung und Studium der relevanten Planunterlagen
- Beschaffung und Studium der bisherigen Hauptinspektionsberichte
- Überprüfung der Inventardatenbestände auf Vollständigkeit und Aktualität
- Definition von Lücken und nicht aktualisierten Daten
- Erfassung von noch nicht in der FA BSAS integrierten Inventardaten
- Aktualisierung und Bereinigung der bestehenden und neu erfassten Inventardaten auf Stufe Aggregat
- Aktualisierung und Bereinigung der Anlagenbewertungen gemäss Zustandserfassung
- Integration und Abgleich der Attribute sämtlicher bearbeiteter und neu erfasster Inventardatenbestände in die FA BSAS

4.2. Datenerfassung

Das untersuchte Objekt wurde im Rahmen der HI BSA des Jahres 2009 zum ersten Mal erfasst. Seit dieser ersten Erfassung hat das ASTRA die Erfassungsregeln aktualisiert. Für das vorliegende Projekt wurde das Inventar entsprechend angepasst.

Die Datenerfassung erfolgt nach den aktuellen Vorgaben des ASTRA:

- ASTRA 63014 Fachapplikation Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen Sofortlösung (FA BSAS) - Datenerfassungshandbuch (2012 V1.00)
- ASTRA 63011 Fachapplikation Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen Sofortlösung (FA BSAS) - Anwendungshandbuch (2012 V1.00)

5. Zustand der Anlagen

5.1. Energieversorgung

5.1.1. Anlagenbeschreibung

Die BSA auf der offenen Strecke wird ab mehreren Verteilkkabinen entlang der Strecke gespeist. Die Speisung der Verteilkkabinen erfolgt ab den Niederspannungs-Einspeisungen in die Verteilkkabinen an den sieben Anschlüssen, in die Verteilkkabine Hohwand (km 139.600) und in die Verstärkerstation Fösera (Raststätte Rheintal Ost).

Die Pumpwerke Verzweigung Sarganserland, Militärische Anlage, Saarkanal und Trübbach verfügen über je eine eigene Niederspannungs-Einspeisung.

Die Stationen Sarganserland, Sennwald West und Fösera sind mit je einer eigenen USV-Anlage ausgestattet.

5.1.2. Teilanlagen und Aggregate

Die Energieversorgung besteht aus den folgenden Teilanlagen und Aggregaten:

Tabelle 7 Anlagenstruktur der Energieversorgung

Anlagentyp	Teilanlagentyp	Anzahl Aggregate
Energieversorgung		179
	Zentrale Einrichtung	0
	Mittelspannung	0
	Niederspannung	169
	Kleinspannung	0
	Notstrom	10
	Photovoltaik	0

5.1.3. Feststellungen

Hinsichtlich der Kenngrößen befindet sich die Energieversorgung in folgendem Zustand:

Zustand der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung offene Strecke N13/28

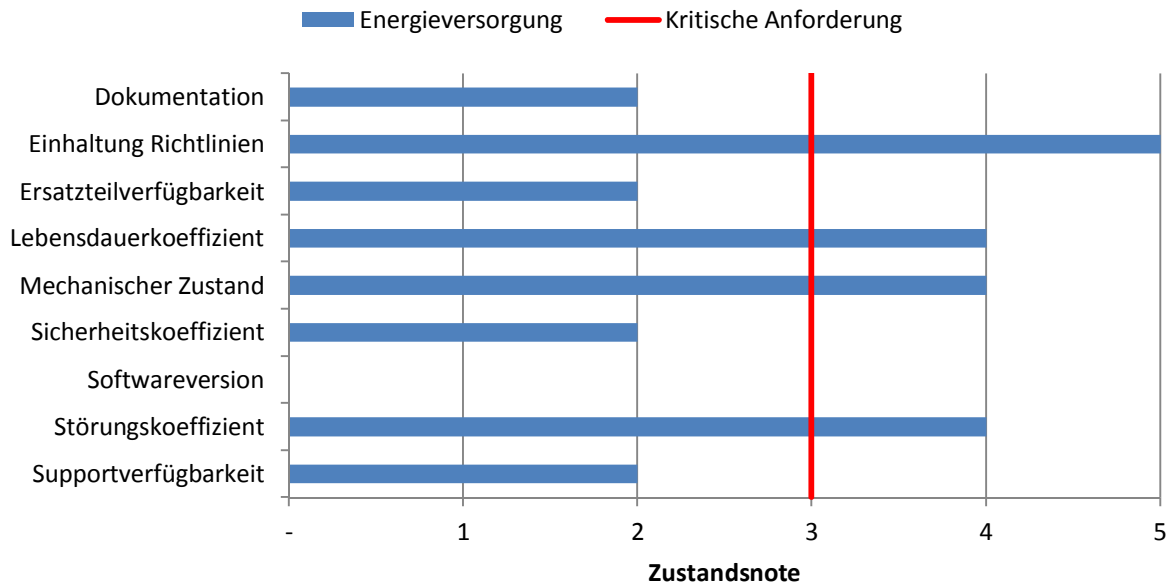


Abbildung 7 Zustand der Energieversorgung

Tabelle 8 Benotung der Energieversorgung bis Ebene Teilanlage

		Kenngrößen								
Teilanlage	Aggregat	Dokumentation	Einhaltung Richtlinien	Ersatzteilverfügbarkeit	Lebensdauerkoeffizient	Mechanischer Zustand	Sicherheitskoeffizient	Softwareversion	Störungskoeffizient	Supportverfügbarkeit
		2.0	5.0	2.0	4.0	4.0	2.0		4.0	2.0
Niederspannung		2.0	5.0	2.0	4.0	4.0	2.0		4.0	2.0
	Einspeisung	2.0	5.0	2.0	4.0	2.3	2.0		4.0	2.0
	Energiemessung	2.0	1.0	2.0	4.0	2.3	2.0		4.0	2.0
	Hauptverteilung	2.0	5.0	2.0	1.0	2.0	2.0		2.0	2.0
	Steckdosenverteiler	2.0	5.0	2.0	4.0	2.2	2.0		4.0	2.0
	Transformator	2.0	5.0	2.0	1.0	2.0	2.0		2.0	2.0
	Unterverteilung	2.0	5.0	2.0	4.0	4.0	2.0		4.0	2.0
Notstrom		2.0	1.0	2.0	4.0	2.2	2.0		4.0	2.0
	Akkumulator	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0		2.0	2.0
	Gleich- / Wechselrichter	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0		2.0	2.0
	Unterverteilung	2.0	1.0	2.0	4.0	2.5	2.0		4.0	2.0

Die unten stehenden Bilder zeigen, bei welchen Aggregaten mechanische Mängel entdeckt wurden.

Tabelle 9 Mängel des Mechanischen Zustandes der Energieversorgung







Feststellungsnummer ZE49
Niederspannung, Unterverteilung VK Sennwald Ost
Kein Schlüssel vorhanden



Feststellungsnummer ZE52
Niederspannung, Unterverteilung VK Buchs Ost
Kein Schlüssel vorhanden

Die unten stehenden Bilder zeigen, bei welchen Aggregaten Mängel bei der Einhaltung der Richtlinien (SiNa) entdeckt wurden.

Tabelle 10 Mängel der Energieversorgung bei der Einhaltung der Richtlinien (SiNa)

	
<p><i>Feststellungsnummer ZE1</i></p> <p><i>Niederspannung, Einspeisung SAK</i></p> <p><i>I_{max} der Einspeisung 5F2 klären (160A oder 100A).</i></p>	<p><i>Feststellungsnummer ZE1</i></p> <p><i>Niederspannung, Einspeisung SAK</i></p> <p><i>Die Erdungen in der Station sind anhand ihrer Funktion zu kennzeichnen.</i></p>
	
<p><i>Feststellungsnummer ZE9</i></p> <p><i>Niederspannung, Hauptverteilung HV VK Hohwand</i></p> <p><i>Die fehlenden Sicherungen (120Q1, 120Q3) bei den Abgängen zu den Pumpwerken sind nachzurüsten.</i></p>	<p><i>Feststellungsnummer ZE10</i></p> <p><i>Niederspannung, Hauptverteilung SAK</i></p> <p><i>Die Selektivität zwischen Einspeisung und LSS zu Trafo überprüfen.</i></p>



Feststellungsnummer ZE13
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 155.695
Das Anschlusskabel fehlt.



Feststellungsnummer ZE15
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 142.810
Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.



Feststellungsnummer ZE16
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 142.490
Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.



Feststellungsnummer ZE17
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 142.450 M
Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.



Feststellungsnummer ZE18
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 142.450 L
Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.



Feststellungsnummer ZE19
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 142.290 L
Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.



Feststellungsnummer ZE20
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 141.950 MSÜ
Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.



Feststellungsnummer ZE20
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 141.950 MSÜ
Der RCD Schaltet nicht in der vorgeschriebenen Zeit ab.



Feststellungsnummer ZE21
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 140.740 MSÜ
Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.



Feststellungsnummer ZE22
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 139.785
Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.



Feststellungsnummer ZE23
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 139.783
Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.



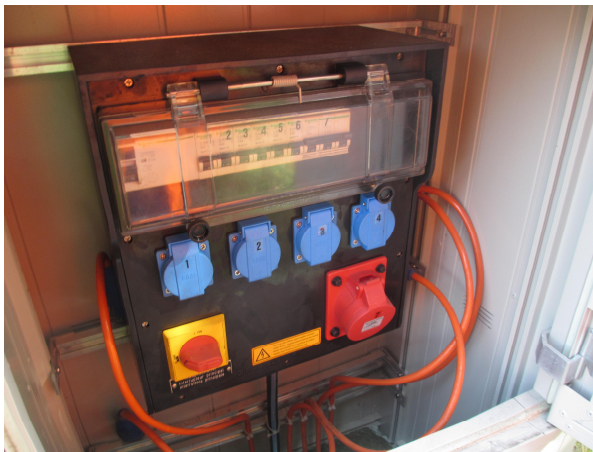
Feststellungsnummer ZE24
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 138.667 MSÜ
Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.



*Feststellungsnummer ZE25
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 137.630
Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.*



*Feststellungsnummer ZE26
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 136.616 MSÜ
Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.*



*Feststellungsnummer ZE27
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 135.722
Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.*



*Feststellungsnummer ZE28
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 134.825
Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.*



Feststellungsnummer ZE29

Niederspannung, Steckdosenverteiler km 134.325

Der Abstand der Signalisationstafeln zu Einrichtungen der SBB ist zu überprüfen und mit dem Netzkoordinator der SBB zu besprechen. Das Resultat ist festzuhalten und allfällige Massnahmen umzusetzen.

Feststellungsnummer ZE30

Niederspannung, Steckdosenverteiler km 133.325 MSÜ

Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.



Feststellungsnummer ZE31

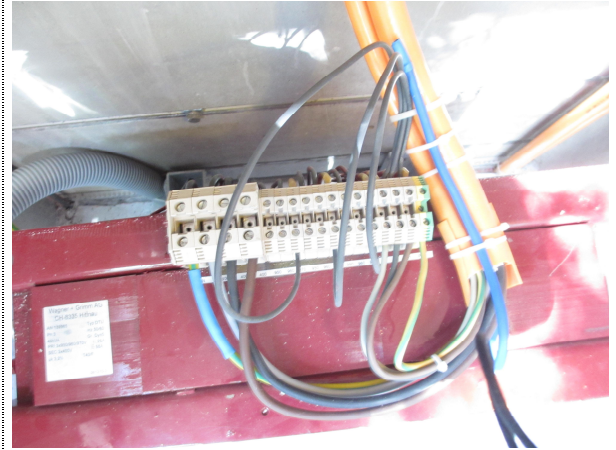
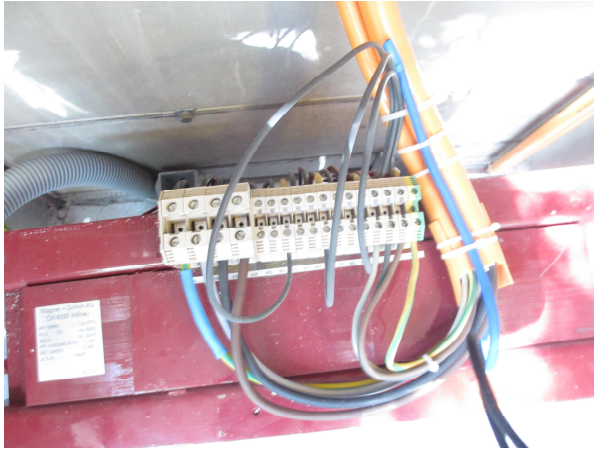
Niederspannung, Steckdosenverteiler km 132.478 MSÜ

Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.

Feststellungsnummer ZE32

Niederspannung, Steckdosenverteiler km 131.775 MSÜ

Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.



Feststellungsnummer ZE40

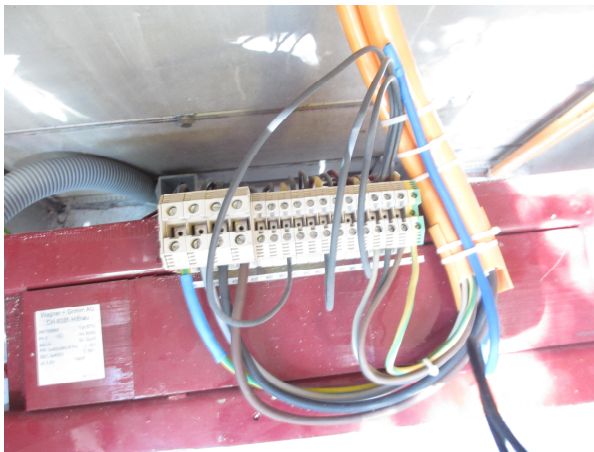
Niederspannung, Transformator Q945 WTA BTC001

Der Trafo ist mit einer Abdeckung zu versehen.

Feststellungsnummer ZE40

Niederspannung, Transformator Q945 WTA BTC001

Das Kabel H07BQ-F (PUR Kabel) ist nur bis 750V zugelassen.



Feststellungsnummer ZE40

Niederspannung, Transformator Q945 WTA BTC001

Der Sternpunkt des Transformators ist zu erden.

Feststellungsnummer ZE40

Niederspannung, Transformator Q945 WTA BTC001

Es ist ein Hinweisschild "Achtung 1000V" aussen am VK anzubringen.



Feststellungsnummer ZE41

Niederspannung, Transformator Station Verz. Sarganserland (Hohlboden)

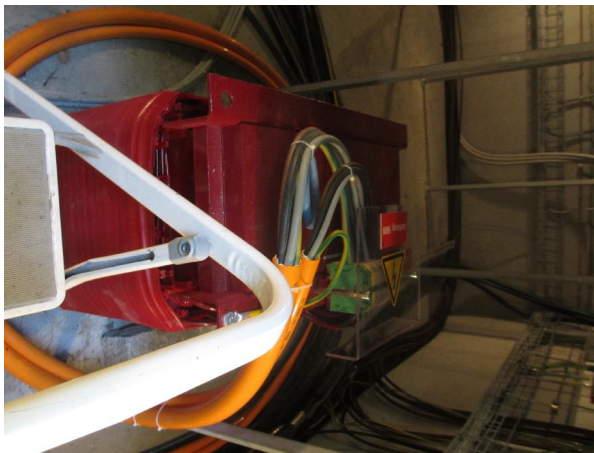
Der PEN Leiter der 1000V Seite ist in einen PE umzuzeichnen.



Feststellungsnummer ZE41

Niederspannung, Transformator Station Verz. Sarganserland (Hohlboden)

Das Gehäuse des Trafos ist an den Potentialausgleich anzuschliessen.



Feststellungsnummer ZE41

Niederspannung, Transformator Station Verz. Sarganserland (Hohlboden)

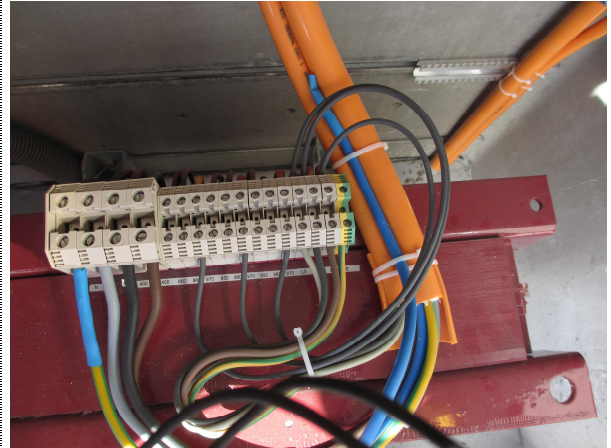
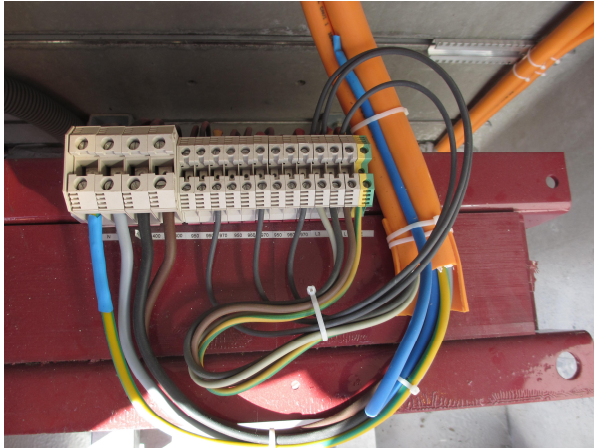
Der Trafo ist mit einer Abdeckung zu versehen.



Feststellungsnummer ZE41

Niederspannung, Transformator Station Verz. Sarganserland (Hohlboden)

Das Kabel H07BQ-F (PUR Kabel) ist nur bis 750V zugelassen.



Feststellungsnummer ZE42

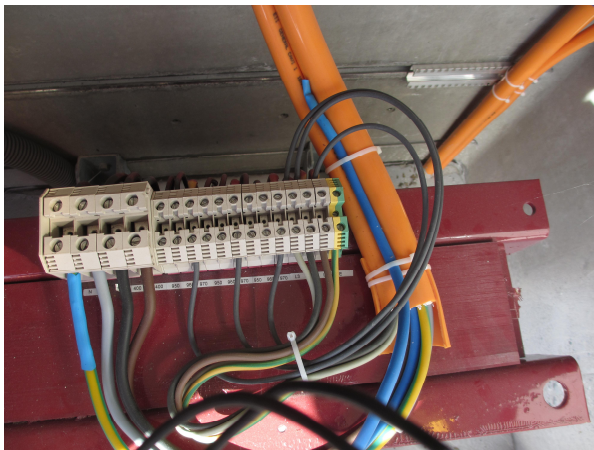
Niederspannung, Transformator Q905 WTA BTC001

Der Trafo ist mit einer Abdeckung zu versehen.

Feststellungsnummer ZE42

Niederspannung, Transformator Q905 WTA BTC001

Das Kabel H07BQ-F (PUR Kabel) ist nur bis 750V zugelassen.



Feststellungsnummer ZE42

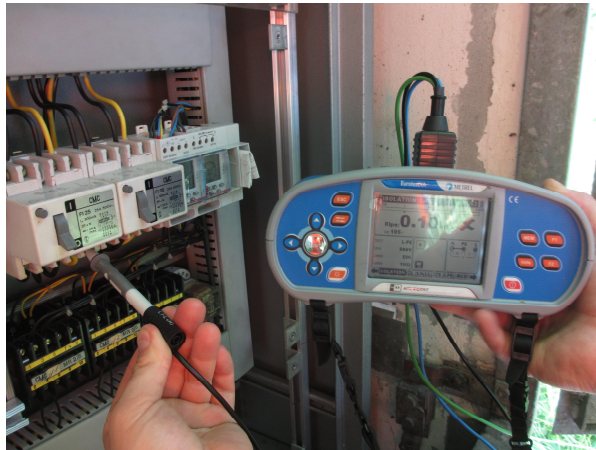
Niederspannung, Transformator Q905 WTA BTC001

Der Sternpunkt des Transformators ist zu erden.

Feststellungsnummer ZE42

Niederspannung, Transformator Q905 WTA BTC001

Es ist ein Hinweisschild "Achtung 1000V" aussen am VK anzubringen.



Feststellungsnummer ZE43

Niederspannung, Unterverteilung VK Sevlén West

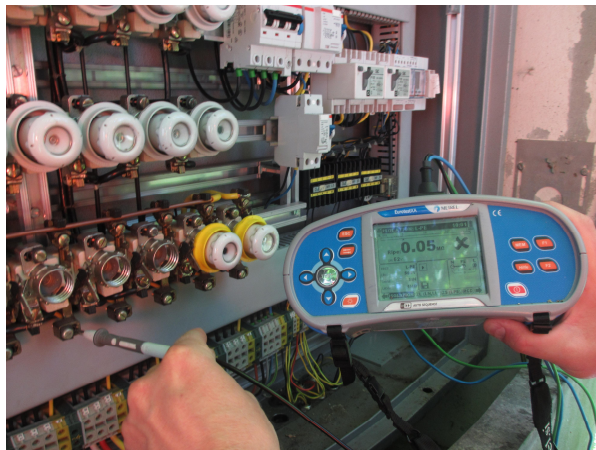
Die Isolationswerte (R_{iso}) der Sicherungsgruppe e5 sind ungenügend (0.1MOhm).



Feststellungsnummer ZE43

Niederspannung, Unterverteilung VK Sevlén West

Die Isolationswerte (R_{iso}) der Sicherungsgruppe Knoten ost sind ungenügend (0.07MOhm).



Feststellungsnummer ZE43

Niederspannung, Unterverteilung VK Sevlén West

Die Isolationswerte (R_{iso}) der Sicherungsgruppe Zubringer Sevelen sind ungenügend (0.05MOhm).



Feststellungsnummer ZE43

Niederspannung, Unterverteilung VK Sevlén West

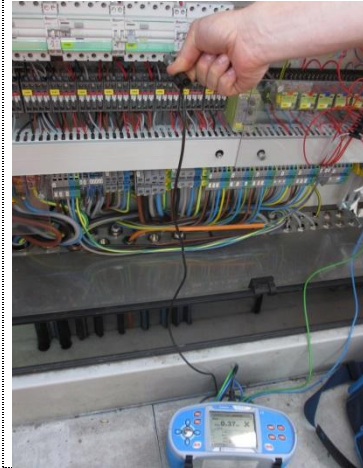
Die Isolationswerte (R_{iso}) der Sicherungsgruppe Rheinbrücke sind ungenügend (0.0MOhm).



Feststellungsnummer ZE43

Niederspannung, Unterverteilung VK Sevlen West

Der Kurzschlussstrom (I_K) des Kandelabers K1 ist zu klein ($I_K=20A$; $I_N=16A(DIAZED)$).



Feststellungsnummer ZE44

Niederspannung, Unterverteilung VK Trübbach Ost

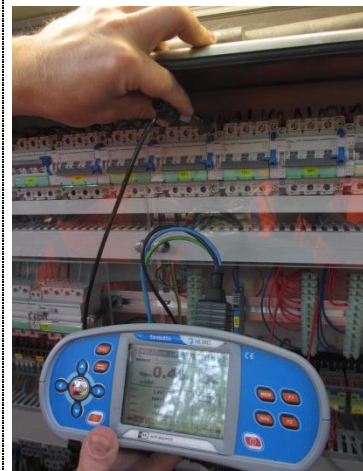
Die Isolationswerte (R_{iso}) der Sicherungsgruppe 12F1 sind ungenügend (0.37MOhm).



Feststellungsnummer ZE44

Niederspannung, Unterverteilung VK Trübbach Ost


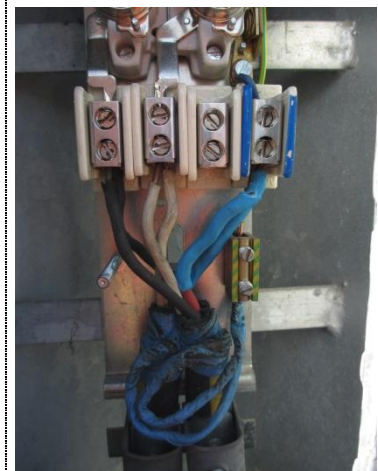
Die Isolationswerte (R_{iso}) der Sicherungsgruppe 14F1 sind ungenügend (0.2MOhm).

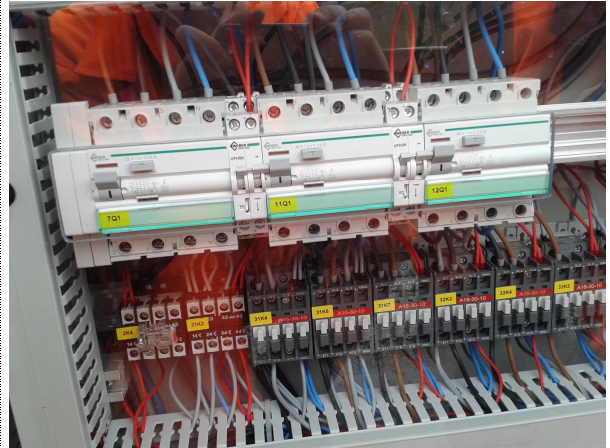


Feststellungsnummer ZE44

Niederspannung, Unterverteilung VK Trübbach Ost

Die Isolationswerte (R_{iso}) der Sicherungsgruppe 16F1 sind ungenügend (0.43MOhm).

	
<p><i>Feststellungsnummer ZE44</i></p> <p><i>Niederspannung, Unterverteilung VK Trübbach Ost</i></p> <p><i>Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.</i></p>	<p><i>Feststellungsnummer ZE44</i></p> <p><i>Niederspannung, Unterverteilung VK Trübbach Ost</i></p> <p><i>Die losen Drähte und Klemmen sind zu befestigen.</i></p>
<p><i>Feststellungsnummer ZE44</i></p> <p><i>Niederspannung, Unterverteilung VK Trübbach Ost</i></p> <p><i>Die offenen DIN Abdeckungen sind zu ergänzen.</i></p>	<p><i>Feststellungsnummer ZE44</i></p> <p><i>Niederspannung, Unterverteilung VK Trübbach Ost</i></p> <p><i>Das Provisorische PUR Kabel ist zu entfernen.</i></p>
	
<p><i>Feststellungsnummer ZE44</i></p> <p><i>Niederspannung, Unterverteilung VK Trübbach Ost</i></p> <p><i>Für die Verteilung ist eine Legende zu erstellen.</i></p>	<p><i>Feststellungsnummer ZE44</i></p> <p><i>Niederspannung, Unterverteilung VK Trübbach Ost</i></p> <p><i>Kandelaber K26 auf der Rheinbrücke: Das blaue Isolierband ist zu entfernen.</i></p>



Feststellungsnummer ZE45

Niederspannung, Unterverteilung UV allgemein Normalnetz
Bei der Gruppe 15F2 ist der Leiter L3 nicht angeschlossen.

Feststellungsnummer ZE46

Niederspannung, Unterverteilung VK Knoten Bad Ragaz
Die Isolationswerte (R_{iso}) der Sicherungsgruppe 12Q1 sind ungenügend (0.38MOhm).



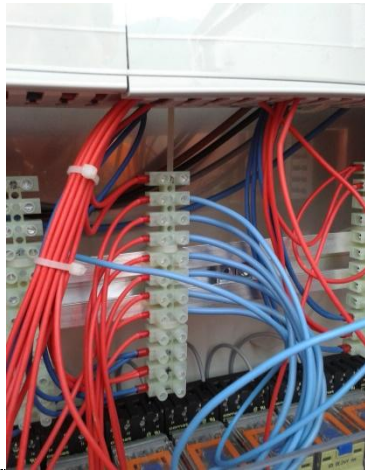
Feststellungsnummer ZE46

Niederspannung, Unterverteilung VK Knoten Bad Ragaz
Die Gruppe 4F1 ist in der Legende, Im Schema nachzutragen.



Feststellungsnummer ZE46

Niederspannung, Unterverteilung VK Knoten Bad Ragaz
Die Selektivität der Gruppe 4F1 zur Einspeisung ist zu überprüfen (DIN00 63A und LS B63A).



Feststellungsnummer ZE46

Niederspannung, Unterverteilung VK Knoten Bad Ragaz
Die losen Drähte und Klemmen sind zu befestigen.



Feststellungsnummer ZE46

Niederspannung, Unterverteilung VK Knoten Bad Ragaz
Die offenen DIN Abdeckungen sind zu ergänzen.



Feststellungsnummer ZE46

Niederspannung, Unterverteilung VK Knoten Bad Ragaz
Für die Verteilung ist eine Legende zu erstellen.



Feststellungsnummer ZE46

Niederspannung, Unterverteilung VK Knoten Bad Ragaz
Die Isolationswerte (R_{iso}) der Sicherungsgruppe 15F1 sind ungenügend (0.09MOhm).



Feststellungsnummer ZE46

Niederspannung, Unterverteilung VK Knoten Bad Ragaz

Die Isolationswerte (R_{iso}) der Sicherungsgruppe 17F1 sind ungenügend (0.22M Ω).

Feststellungsnummer ZE46

Niederspannung, Unterverteilung VK Knoten Bad Ragaz

Die Isolationswerte (R_{iso}) der Sicherungsgruppe 18F1 sind ungenügend (0.35M Ω).

Feststellungsnummer ZE47

Niederspannung, Unterverteilung VK Sennwald West

Die Isolationswerte (R_{iso}) der Sicherungsgruppe F27 (0.39M Ω), F42 (0.04M Ω), F52 (0.02M Ω), F62 (0.07M Ω) sind ungenügend.

Feststellungsnummer ZE47

Niederspannung, Unterverteilung VK Sennwald West

Der LS F62 ist defekt, kann nicht mehr eingeschaltet werden.

	
<p><i>Feststellungsnummer ZE49</i> <i>Niederspannung, Unterverteilung VK Sennwald Ost</i> <i>Die Kabine braucht einen Spezialschlüssel vom WH Thal (Nr. 160 162)</i></p>	<p><i>Feststellungsnummer ZE50</i> <i>Niederspannung, Unterverteilung VK Haag West</i> <i>Die Isolationswerte (R_{iso}) der Sicherungsgruppe e4 (207Ohm) und e6 (0.41Ohm) sind ungenügend.</i></p>
<p><i>Feststellungsnummer ZE52</i> <i>Niederspannung, Unterverteilung VK Buchs Ost</i> <i>Die Isolationswerte (R_{iso}) der Sicherungsgruppe e6 sind ungenügend (0.0MOhm).</i></p>	

Die detaillierte Zusammenstellung mit Beschreibung der Mängel auf Aggregatstufe ist sowohl in der Feststellungsliste (Anhang A) als auch in der Zustandstabelle (Anhang B) enthalten.

5.2. Beleuchtung

5.2.1. Anlagenbeschreibung

Die sieben Anschlüsse sowie die Raststätte Rheintal sind teilweise mit Kandelabern beleuchtet. Im Abschnitt befinden sich zudem Mittelstreifenüberfahrten, die ebenfalls beleuchtet sind.

5.2.2. Teilanlagen und Aggregate

Die Beleuchtung besteht aus den folgenden Teilanlagen und Aggregaten:

Tabelle 11 Anlagenstruktur der Beleuchtung

Anlagentyp	Teilanlagentyp	Anzahl Aggregate
Beleuchtung		165
	Zentrale Einrichtung	0
	Durchfahrtsbeleuchtung	0
	Adaptationsbeleuchtung	0
	Brandnotbeleuchtung	0
	Optische Leiteinrichtung	0
	Fluchtwegbeleuchtung	0
	Strassenbeleuchtung	165

5.2.3. Feststellungen

Hinsichtlich der Kenngrössen befindet sich die Beleuchtung in folgendem Zustand:

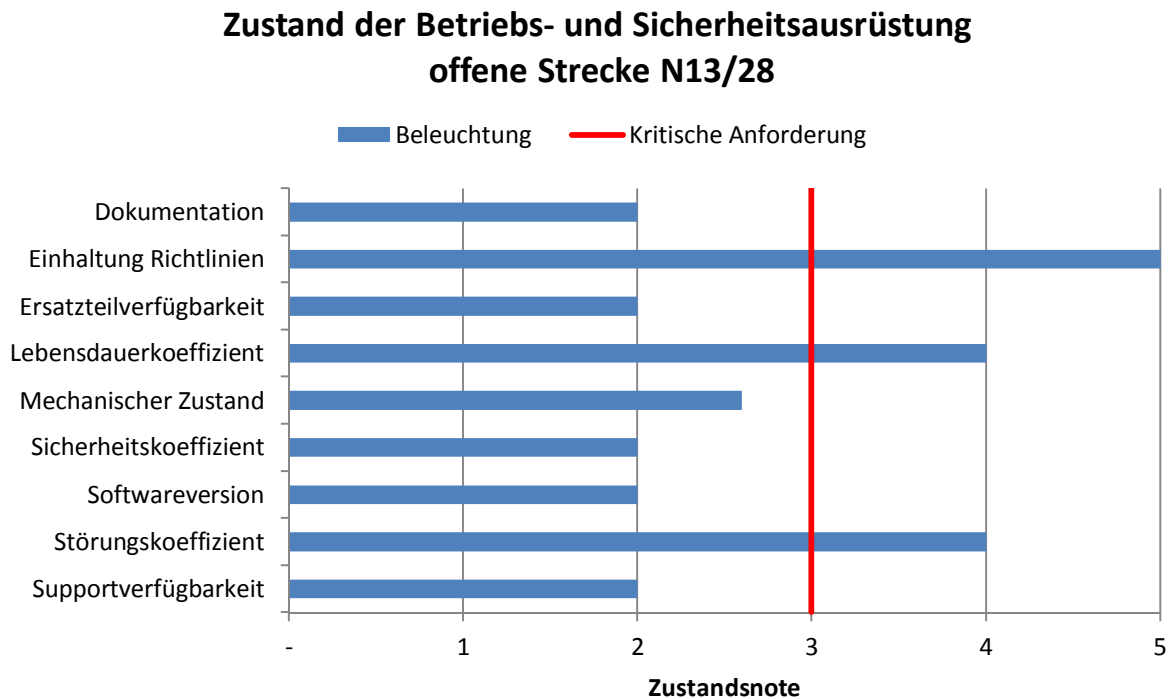


Abbildung 8 Zustand der Beleuchtung

Tabelle 12 Benotung der Beleuchtung bis Ebene Teilanlage

		Kenngrössen								
Teilanlage	Aggregat	Dokumentation	Einhaltung Richtlinien	Ersatzteilverfügbarkeit	Lebensdauerkoeffizient	Mechanischer Zustand	Sicherheitskoeffizient	Softwareversion	Störungskoeffizient	Supportverfügbarkeit
		2.0	5.0	2.0	4.0	2.6	2.0	2.0	4.0	2.0
Strassenbeleuchtung		2.0	5.0	2.0	4.0	2.6	2.0	2.0	4.0	2.0
	Kandelaber	2.0	5.0	2.0	4.0	2.8	2.0		4.0	2.0
	Leuchtkörper	2.0	1.0	2.0	4.0	3.0	2.0		2.0	2.0
	Lokalsteuerung	2.0	1.0	2.0	4.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

Die unten stehenden Bilder zeigen, bei welchen Aggregaten Mängel bei der Einhaltung der Richtlinien (SiNa) entdeckt wurden.

Tabelle 13 Mängel der Beleuchtung bei der Einhaltung der Richtlinien (SiNa)

<p><i>Feststellungsnummer ZE58</i></p> <p><i>Strassenbeleuchtung, Kandelaber km159.01 (Überfahrt)</i></p> <p><i>Der Anschluss des Kandelabers ist vor mechanischer Beschädigung zu schützen.</i></p>	<p><i>Feststellungsnummer ZE91</i></p> <p><i>Strassenbeleuchtung, Kandelaber K 11</i></p> <p><i>Die Verbindung vom Schutzleiter zum Gehäuse des Kandelabers fehlt.</i></p>

Die detaillierte Zusammenstellung mit Beschreibung der Mängel auf Aggregatstufe ist sowohl in der Feststellungsliste (Anhang A) als auch in der Zustandstabelle (Anhang B) enthalten.

5.3. Lüftung

Lüftungen sind nur in Tunnels installiert, das Kapitel bleibt der Vollständigkeit halber enthalten.

5.4. Signalisation

5.4.1. Anlagenbeschreibung

Einige statische Signale im Abschnitt N13/28 sind noch beleuchtet. Im Bereich der Verzweigung Sarganserland stehen verschiedene Portale mit Signalen zum Verkehrsmanagement.

Im Abschnitt N13/28 befinden sich die folgenden ASTRA-Zählstellen:

- 025 Maienfeld
- 035 Trübbach
- 604 Sevelen Rastplatz

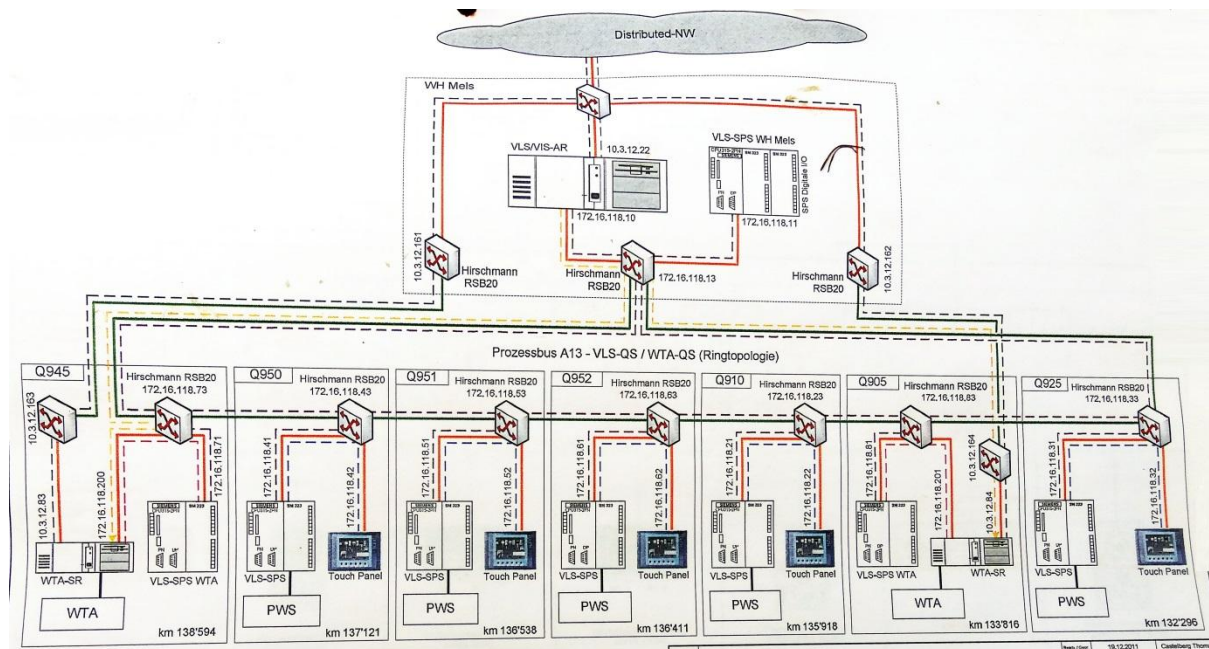


Abbildung 9 Übersicht Signalisationssteuerung Verzweigung Sarganserland

5.4.2. Teilanlagen und Aggregate

Die Signalisation besteht aus den folgenden Teilanlagen und Aggregaten:

Tabelle 14 Anlagenstruktur der Signalisation

Anlagentyp	Teilanlagentyp	Anzahl Aggregate
Signalisation	Zentrale Einrichtung	163
	Statisch	111
	VM-System	29
	Lichtsignalanlage	0
	Verkehrserfassung	23
	Sicherheitseinrichtung	0
	Unterflurbeleuchtung	0
	Mittelstreifen Überleit System	0
	Notbedienungssystem	0

5.4.3. Feststellungen

Hinsichtlich der Kenngrößen befindet sich die Signalisation in folgendem Zustand:

Zustand der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung offene Strecke N13/28

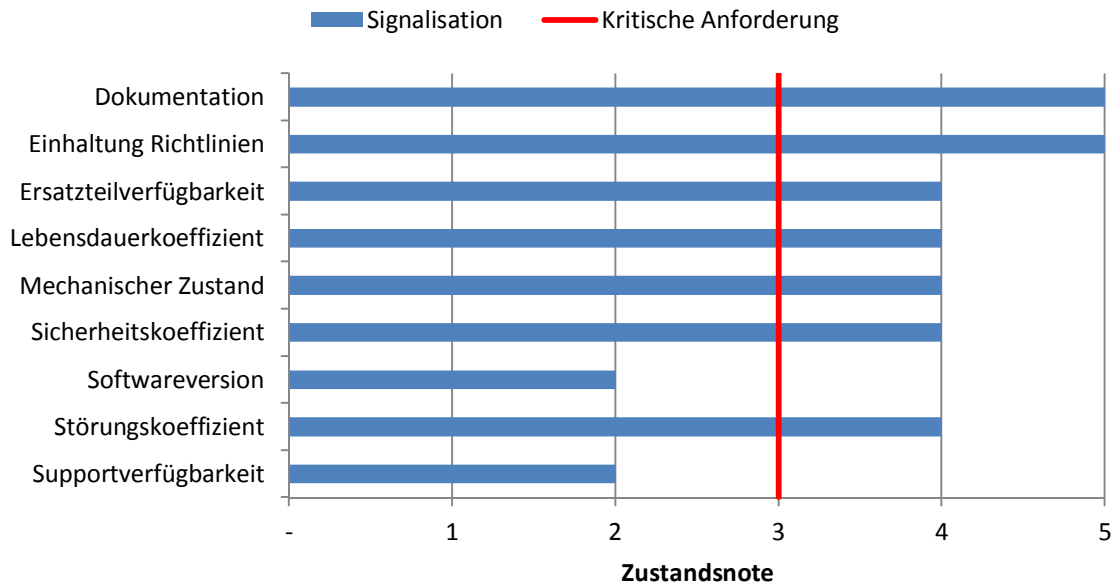


Abbildung 10 Zustand der Signalisation

Tabelle 15 Benotung der Signalisation

		Kenngrößen									
Teilanlage	Aggregat	Dokumentation	Einhaltung Richtlinien	Ersatzteilverfügbarkeit	Lebensdauerkoeffizient	Mechanischer Zustand	Sicherheitskoeffizient	Softwareversion	Störungskoeffizient	Supportverfügbarkeit	Gesamtbewertung
		5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0	4.0	2.0	3.8
Statisch		2.0	1.0	4.0	4.0	4.0	4.0		4.0	2.0	3.1
	Hinweissignal	2.0	1.0	4.0	4.0	4.0	4.0		4.0	2.0	3.1
	Vorschriftssignal	2.0	1.0	4.0	4.0	2.7	4.0		4.0	2.0	3.0
VM-System		5.0	5.0	2.0	1.3	2.0	2.0		2.0	2.0	2.7
	Blinker	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0		2.0	2.0	1.8
	Lokalsteuerung	5.0	5.0	2.0	2.0	2.0	2.0		2.0	2.0	2.8
	Switch, Router, Multiplexer	5.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0		2.0	2.0	2.3
	Unterverteilung	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0		2.0	2.0	1.8
	Wechselnsignal	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0		2.0	2.0	1.8
	Wechseltextanzeige	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0		2.0	2.0	1.8
	Wechselwegweisung	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0		2.0	2.0	1.8
Verkehrserfassung		2.0	5.0	2.0	1.4	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.3
	Auswerteeinheit	2.0	5.0	2.0	1.0	2.0	2.0		2.0	2.0	2.3
	Konverter	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0		2.0	2.0	1.8
	Modem	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9
	Schlaufe	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0		2.0	2.0	1.8
	Switch, Router, Multiplexer	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9

Die unten stehenden Bilder zeigen, bei welchen Aggregaten mechanische Mängel entdeckt wurden.

Tabelle 16 Mängel des Mechanischen Zustandes der Signalisation

<i>Feststellungsnummer ZE242</i>		<i>Feststellungsnummer ZE256</i>	
<i>Statisch, Hinweissignal 8 Einfahrt</i>		<i>Statisch, Hinweissignal 7-Wegweiser Zürich grün</i>	
<i>Lampe verbogen</i>		<i>Schrift nicht mehr lesbar</i>	

Die unten stehenden Bilder zeigen, bei welchen Aggregaten Mängel bei der Einhaltung der Richtlinien (SiNa) entdeckt wurden.

Tabelle 17 Mängel der Signalisation bei der Einhaltung der Richtlinien (SiNa)

<i>Feststellungsnummer ZE275</i>		<i>Feststellungsnummer ZE277</i>	
<i>VM-System, Lokalsteuerung Q925</i>		<i>Verkehrserfassung, Auswerteeinheit Marksman 660</i>	
<i>Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.</i>		<i>Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.</i>	

Die detaillierte Zusammenstellung mit Beschreibung der Mängel auf Aggregatstufe ist sowohl in der Feststellungsliste (Anhang A) als auch in der Zustandstabelle (Anhang B) enthalten.

5.5. Überwachungsanlage

5.5.1. Anlagebeschreibung

Im Abschnitt N13/28 stehen vier IP-Kameras der Gebietseinheit VI. Die Anlagesteuerung und weitere Aggregate des SRS N13 SG sind in der Station Verzweigung Sarganserland untergebracht, Lokalsteuerungen steuern bzw. überwachen die Pumpwerke und die USV-Anlagen der zwei Wechseltextanzeigen.

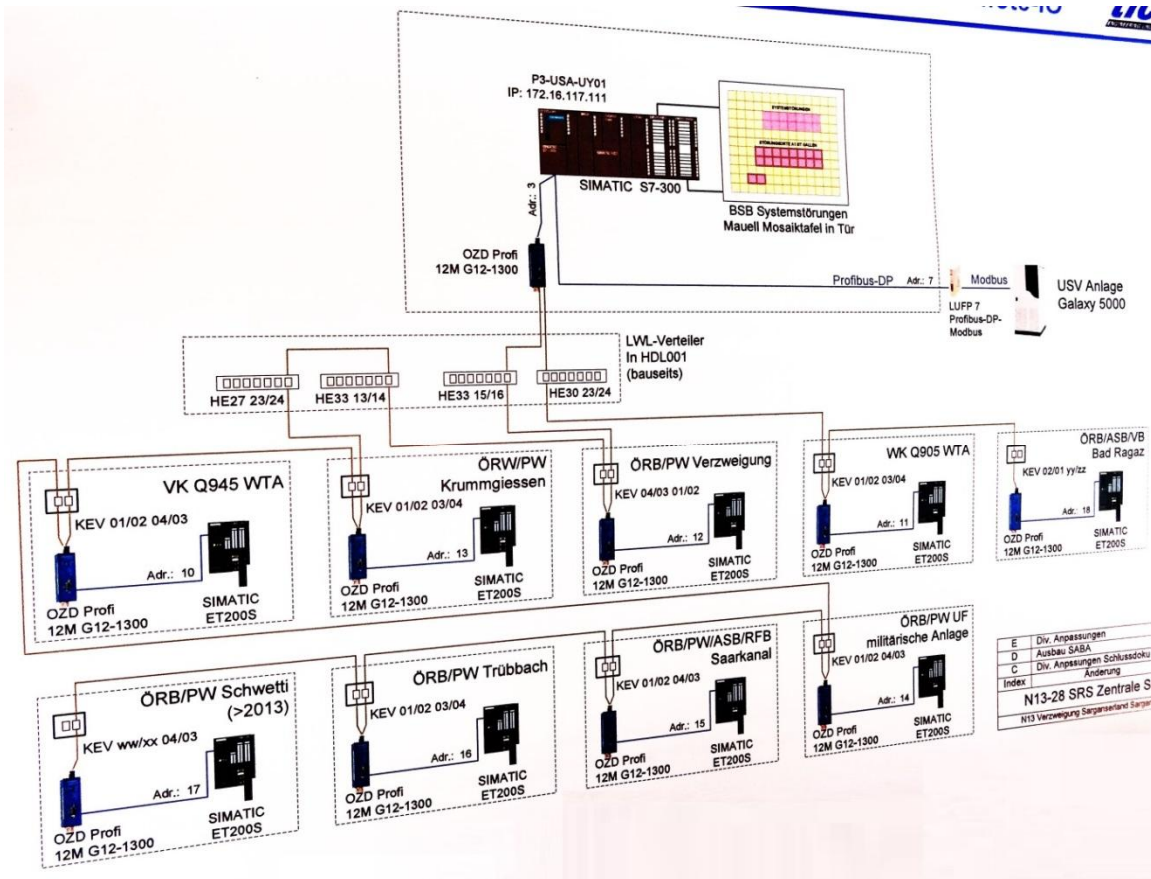


Abbildung 11 Übersicht SRS Zentrale Sarganserland

Im Abschnitt N13/28 befinden sich vier Glatteisfrühwarnsysteme.

5.5.2. Teilanlagen und Aggregate

Die Überwachungsanlage besteht aus den folgenden Teilanlagen und Aggregaten:

Tabelle 18 Anlagenstruktur der Überwachungsanlage

Anlagentyp	Teilanlagentyp	Anzahl Aggregate
Überwachungsanlage		53
	Brandmeldeanlage Tunnel	0
	Verkehrsfernsehen	14
	Divers (Zentrale Einrichtung)	18
	Meteoüberwachungs- und warnsystem	21
	Steinschlag / Lawinen / Meteo	0
	Höhenmessanlage	0
	Luftüberwachung	0
	Geschwindigkeitsmessanlage	0
	Lichtsignalüberwachung	0
	Waageanlage	0
	Profilmessanlage	0
	Abstandsmessanlage	0

5.5.3. Feststellungen

Hinsichtlich der Kenngrößen befindet sich die Überwachungsanlage in folgendem Zustand:

Zustand der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung offene Strecke N13/28

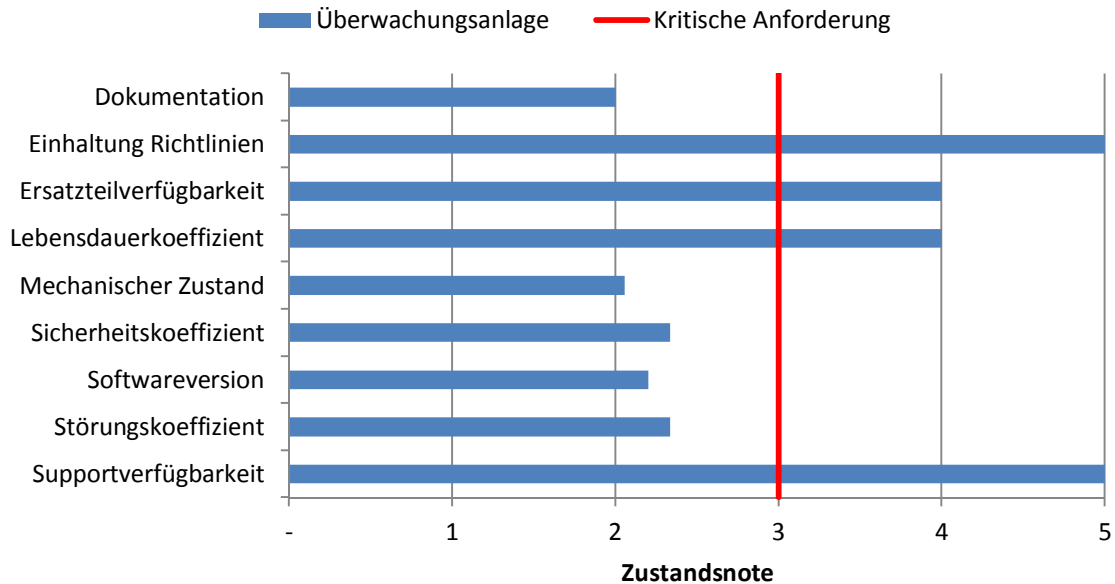


Abbildung 12 Zustand der Überwachungsanlage

Tabelle 19 Benotung der Überwachungsanlage

		Kenngrößen								
Teilanlage	Aggregat	Dokumentation	Einhaltung Richtlinien	Ersatzteilverfügbarkeit	Lebensdauerkoeffizient	Mechanischer Zustand	Sicherheitskoeffizient	Softwareversion	Störungskoeffizient	Supportverfügbarkeit
		2.0	5.0	4.0	4.0	2.1	2.3	2.2	2.3	5.0
Videoanlage		2.0	5.0	3.0	1.7	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0
	Kamera	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0
	Konverter	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0
	Unterverteilung	2.0	5.0	3.0	1.0	2.0	3.0		3.0	3.0
Zentrale Einrichtung - Diversanlage		2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
	Anlagesteuerung	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
	Konverter	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0		2.0	1.0
	Lokalsteuerung	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
	Switch, Router, Multiplexer	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0		2.0	1.0
Meteoüberwachungs- und warnsystem		2.0	5.0	4.0	4.0	2.3	2.0	3.0	2.0	5.0
	Lokalsteuerung	2.0	5.0	4.0	4.0	2.3	2.0	3.0	2.0	5.0
	Sensor	2.0	1.0	2.5	4.0	2.3	2.0		2.0	5.0

Die unten stehenden Bilder zeigen, bei welchen Aggregaten Mängel bei der Einhaltung der Richtlinien (SiNa) entdeckt wurden.

Tabelle 20 Mängel der Überwachungsanlage bei der Einhaltung der Richtlinien (SiNa)

	
<p><i>Feststellungsnummer ZE278</i></p> <p><i>Videoanlage, Unterverteilung km 136.800 UV IP-Kamera</i></p> <p><i>Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.</i></p>	<p><i>Feststellungsnummer ZE281</i></p> <p><i>Meteoüberwachungs- und warnsystem, Lokalsteuerung GFS 3000</i></p> <p><i>Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.</i></p>
	
<p><i>Feststellungsnummer ZE282</i></p> <p><i>Meteoüberwachungs- und warnsystem, Lokalsteuerung GFS 3000</i></p> <p><i>Sämtliche Leitungsbeschriftungen des Schrankes fehlen.</i></p>	

Die detaillierte Zusammenstellung mit Beschreibung der Mängel auf Aggregatstufe ist sowohl in der Feststellungsliste (Anhang A) als auch in der Zustandstabelle (Anhang B) enthalten.

5.6. Kommunikation und Leittechnik

5.6.1. Anlagenbeschreibung

Die Notrufsäulen des Abschnitts N13/28 sind mit dem Telefonautomaten im Werkhof Mels verbunden.

5.6.2. Teilanlagen und Aggregate

Die Anlage Kommunikation & Leittechnik besteht aus den folgenden Teilanlagen und Aggregaten:

Tabelle 21 Anlagenstruktur der Kommunikation & Leittechnik

Anlagentyp	Teilanlagentyp	Anzahl Aggregate
Kommunikation & Leittechnik		38
	Kommunikation Strecke	0
	Kommunikation Abschnitt	0
	Leittechnik Strecke	0
	Leittechnik Abschnitt	0
	Funk- und Einsprechanlage	0
	Notruftelefon	38
	VM-CH Ausrüstung	0

5.6.3. Feststellungen

Hinsichtlich der Kenngrößen befindet sich die Anlage Kommunikation & Leittechnik in folgendem Zustand:

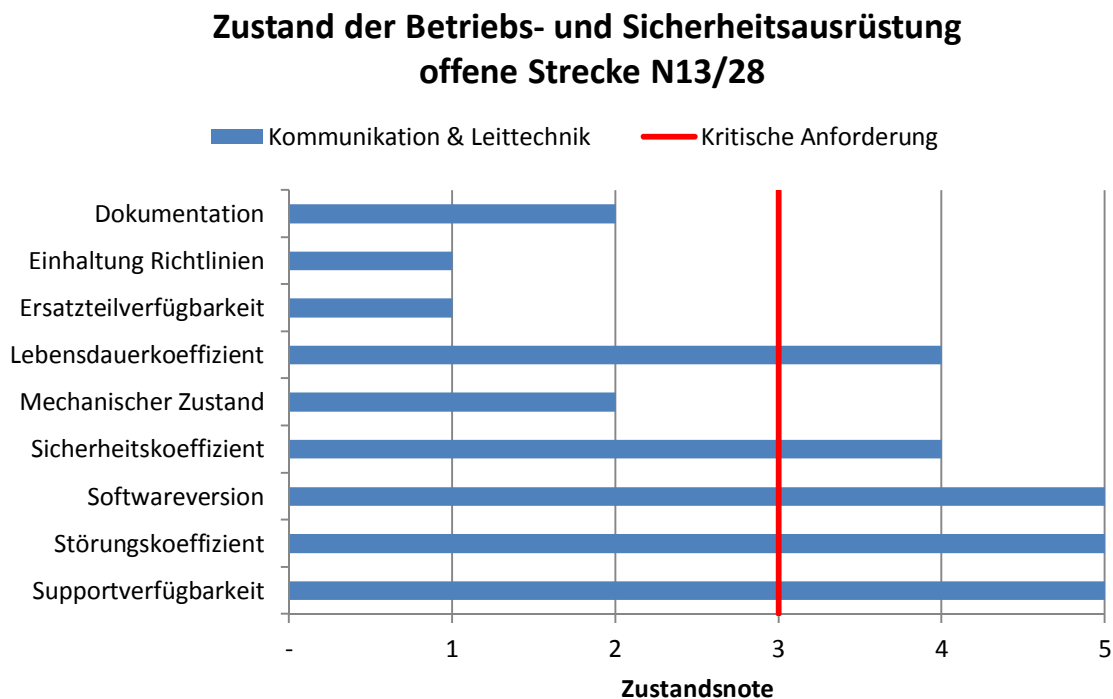


Abbildung 13 Zustand der Kommunikation & Leittechnik

Tabelle 22 Benotung der Kommunikation & Leittechnik

		Kenngrößen								
		Dokumentation	Einhaltung Richtlinien	Ersatzteilverfügbarkeit	Lebensdauerkoeffizient	Mechanischer Zustand	Sicherheitskoeffizient	Softwareversion	Störungskoeffizient	Supportverfügbarkeit
Teilanlage	Aggregat									
		2.0	1.0	1.0	4.0	2.0	4.0	5.0	5.0	5.0
Notruftelefon		2.0	1.0	1.0	4.0	2.0	4.0	5.0	5.0	5.0
	Notrufsäule	2.0	1.0	1.0	4.0	2.0	4.0	5.0	5.0	5.0
										3.2

Die detaillierte Zusammenstellung mit Beschreibung der Mängel auf Aggregatstufe ist sowohl in der Feststellungsliste (Anhang A) als auch in der Zustandstabelle (Anhang B) enthalten.

5.7. Kabelanlage (Infrastruktur)

5.7.1. Anlagenbeschreibung

In den drei Stationen und sechs Pumpwerken ist je ein LWL-Kabelendverschluss installiert.

5.7.2. Teilanlagen und Aggregate

Die Kabelanlage besteht aus den folgenden Teilanlagen und Aggregaten:

Tabelle 23 Anlagenstruktur der Kabelanlage

Anlagentyp	Teilananlagentyp	Anzahl Aggregate
Kabelanlage		12
	Erdungsanlage	0
	Lichtwellenleiter	9
	Universelle Gebäudeverkabelung	0
	NT-Kabel	0
	Rohranlage	0

5.7.3. Feststellungen

Hinsichtlich der Kenngrößen befindet sich die Kabelanlage in folgendem Zustand:

Zustand der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung offene Strecke N13/28

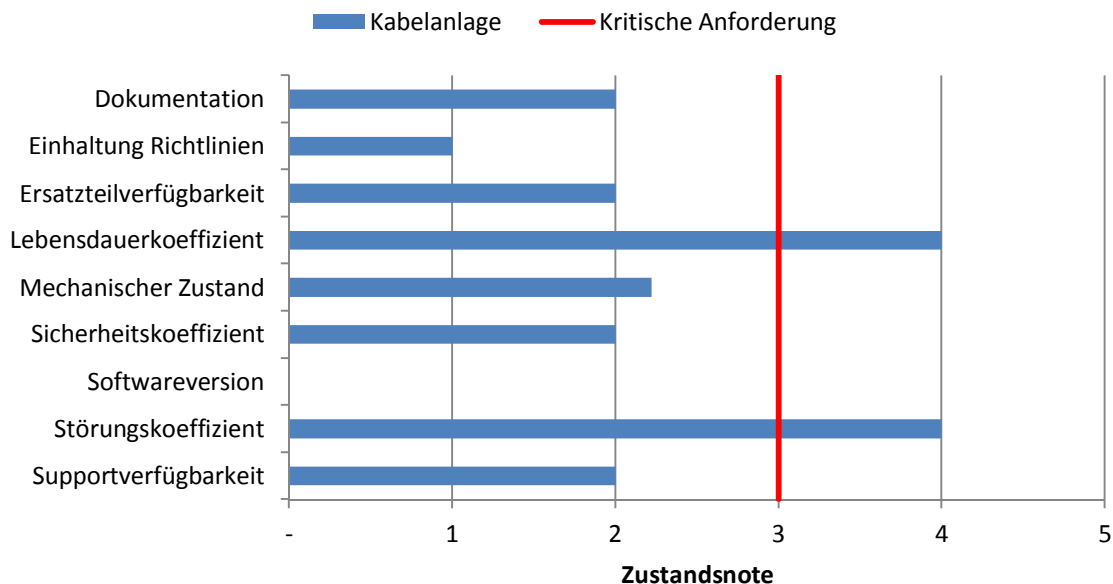


Abbildung 14 Zustand der Kabelanlage

Tabelle 24 Benotung der Kabelanlage

		Kenngrößen									
		Dokumentation	Einhaltung Richtlinien	Ersatzteilverfügbarkeit	Lebensdauerkoefizient	Mechanischer Zustand	Sicherheitskoefizient	Softwareversion	Störungskoeffizient	Supportverfügbarkeit	Gesamtbewertung
Teilanlage	Aggregat										
		2.0	1.0	2.0	4.0	2.2	2.0		4.0	2.0	2.4
Lichtwellenleiterausrüstung		2.0	1.0	2.0	4.0	2.2	2.0		4.0	2.0	2.4
	Kabelendverschluss	2.0	1.0	2.0	4.0	2.2	2.0		4.0	2.0	2.4

Die detaillierte Zusammenstellung mit Beschreibung der Mängel auf Aggregatstufe ist sowohl in der Feststellungsliste (Anhang A) als auch in der Zustandstabelle (Anhang B) enthalten.

5.8. Nebeneinrichtung

5.8.1. Anlagenbeschreibung

Im Abschnitt N13/28 stehen ein Absatzbecken und fünf Pumpwerke mit begehbaren Stationen, die mit Hausinstallation ausgerüstet sind. Die Stationen Verzweigung Sarganserland und Sennwald West sowie die Verstärkerstation Fösera sind ebenfalls mit Hausinstallation ausgerüstet.

5.8.2. Teilanlagen und Aggregate

Die Nebeneinrichtung besteht aus den folgenden Teilanlagen und Aggregaten:

Tabelle 25 Anlagenstruktur der Nebeneinrichtung

Anlagentyp	Teilanlagentyp	Anzahl Aggregate
Nebeneinrichtung		50
	Hausinstallation	16
	Heizung, Klima, Lüftung Zentrale	3
	Brandmeldeanlage Gebäude	0
	Krananlage / Hebezeug	0
	Pumpwerk	31
	Löscheinrichtung	0
	Barrierenanlage	0
	Tür / Tor / Zutrittskontrolle	0
	Bauliche Einrichtung	0
	Wasserversorgung	0
	Telefonie	0

5.8.3. Feststellungen

Hinsichtlich der Kenngrößen befindet sich die Nebeneinrichtung in folgendem Zustand:

Zustand der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung offene Strecke N13/28

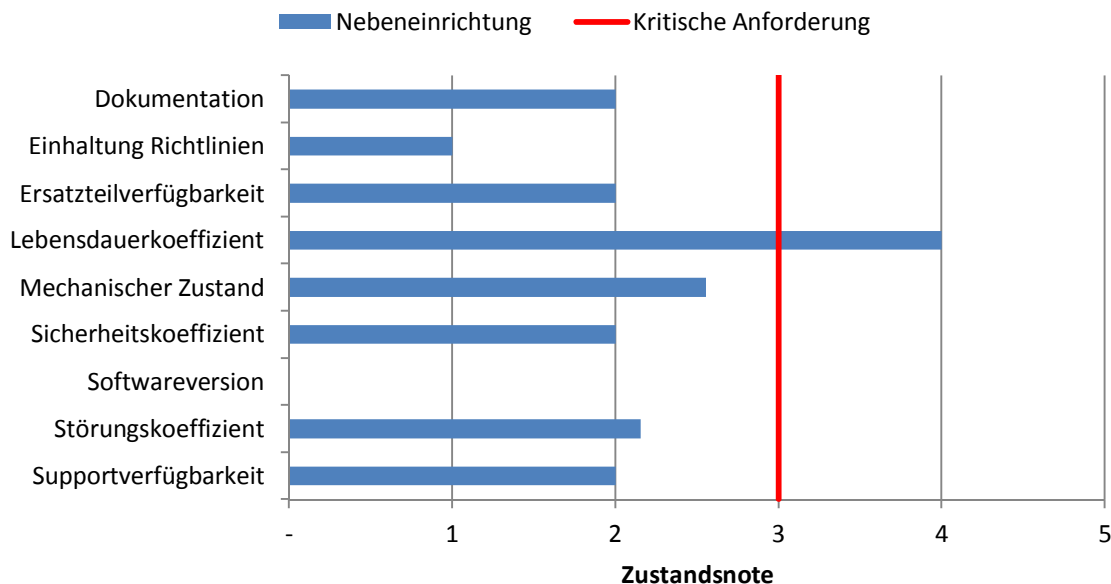





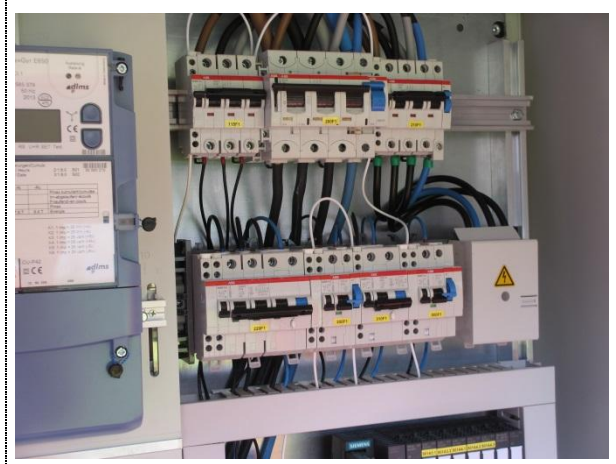
Abbildung 15 Zustand der Nebeneinrichtung

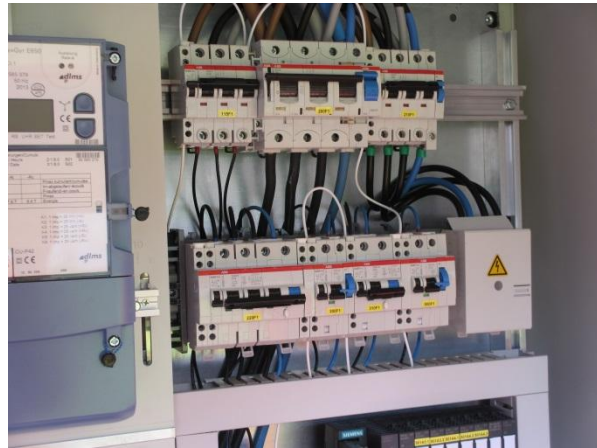
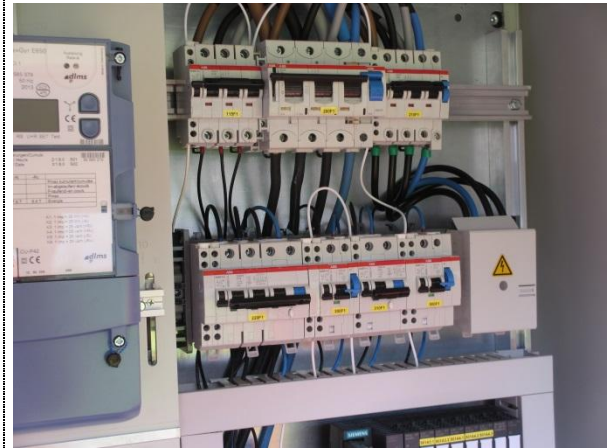
Tabelle 26 Benotung der Nebeneinrichtung

		Kenngrößen									Gesamtbewertung
		Dokumentation	Einhaltung Richtlinien	Ersatzteilverfügbarkeit	Lebensdauerkoeffizient	Mechanischer Zustand	Sicherheitskoeffizient	Softwareversion	Störungskoeffizient	Supportverfügbarkeit	
Teilanlage	Aggregat										
		2.0	5.0	1.5	4.0	2.3	2.0	2.0	2.1	1.5	2.5
Hausinstallation		2.0	1.0	2.0	4.0	2.1	2.0		2.1	2.0	2.1
	Raumbeleuchtung	2.0	1.0	2.0	4.0	2.2	2.0		2.1	2.0	2.2
	Steckdosenverteiler	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0		2.0	2.0	1.8
Heizung, Klima, Lüftung Zentrale		2.0	1.0	2.0	4.0	3.0	2.0		2.3	2.0	2.3
	Heizelement	2.0	1.0	2.0	4.0	3.0	2.0		2.5	2.0	2.3
	Klimagerät	2.0	1.0	2.0	4.0	3.0	2.0		2.0	2.0	2.3
Pumpwerk		2.0	5.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0
	Lokalsteuerung	2.0	5.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0
	Pumpe	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0		2.0	1.0	1.5
	Schieber	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0		2.0	1.0	1.5
	Schwimmer	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0		2.0	1.0	1.5

Die unten stehenden Bilder zeigen, bei welchen Aggregaten Mängel bei der Einhaltung der Richtlinien (SiNa) entdeckt wurden.

Tabelle 27 Mängel der Nebeneinrichtung bei der Einhaltung der Richtlinien (SiNa)

	
<p>Feststellungsnummer ZE319 <i>Pumpwerk, Lokalsteuerung AB Bad Ragaz</i> Für die Spannungsüberwachung ist ein N-Trenner nachzurüsten und das Schema zu aktualisieren.</p>	<p>Feststellungsnummer ZE320 <i>Pumpwerk, Lokalsteuerung Lokalsteuerung PW Verzweigung</i> Für die Spannungsüberwachung ist ein N-Trenner nachzurüsten und das Schema zu aktualisieren.</p>
	
<p>Feststellungsnummer ZE321 <i>Pumpwerk, Lokalsteuerung Lokalsteuerung PW Krummgiesen</i> Für die Spannungsüberwachung ist ein N-Trenner nachzurüsten und das Schema zu aktualisieren.</p>	<p>Feststellungsnummer ZE322 <i>Pumpwerk, Lokalsteuerung Lokalsteuerung PW militärische Anlage</i> Für die Spannungsüberwachung ist ein N-Trenner nachzurüsten und das Schema zu aktualisieren.</p>

*Feststellungsnummer ZE323**Pumpwerk, Lokalsteuerung Lokalsteuerung PW Saarkanal**Für die Spannungsüberwachung ist ein N-Trenner nachzurüsten und das Schema zu aktualisieren.**Feststellungsnummer ZE324**Pumpwerk, Lokalsteuerung Lokalsteuerung PW Trübbach**Für die Spannungsüberwachung ist ein N-Trenner nachzurüsten und das Schema zu aktualisieren.*

Die detaillierte Zusammenstellung mit Beschreibung der Mängel auf Aggregatstufe ist sowohl in der Feststellungsliste (Anhang A) als auch in der Zustandstabelle (Anhang B) enthalten.

6. Bewertung Gesamtojekt

Für die BSA der offene Strecke N13/28 errechnet sich eine durchschnittliche **Zustandsnote von 3.0** (vgl. Abbildung 16 und Abbildung 17). Der Zustand der BSA der offene Strecke N13/28 ist **genügend**. Im Folgenden werden die Zustände der Anlagen grafisch dargestellt und näher beschrieben; es ist deutlich zu sehen, welche Anlagen die "kritische Anforderung" erfüllen und welche nicht.

Für diejenigen Anlagen bzw. Teilanlagen, welche die kritischen Anforderungen nicht erfüllen, werden in Kapitel 7 spezifische Massnahmen empfohlen. Detaillierte Beschreibungen auf Aggregatsebene sind der Feststellungsliste in Anhang A zu entnehmen. In speziellen Fällen werden keine Massnahmen empfohlen, obwohl die kritischen Anforderungen nicht erfüllt sind; diese Fälle sind inklusive Begründung ebenfalls in der Feststellungsliste ersichtlich.

Parallel zur HI werden zur Zeit auf dem Abschnitt N13/28 folgende Projekte realisiert:

Projektbezeichnung	TD Cost-Nr.
1. Inspektion VTV Verkehrsfernsehen Filiale Winterthur	80092
2. U N03/76, N13/28 UPlaNS Sarganserland	80095
3. N13/28, Wildtierkorridor SG Schollberg, Neubau	80133
4. U N13/28 UPlaNS Grübbach - Grabs	80418
5. F4 GE VI NT-Anlagen, Instandsetzung	110024

Zustand der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung offene Strecke N13/28

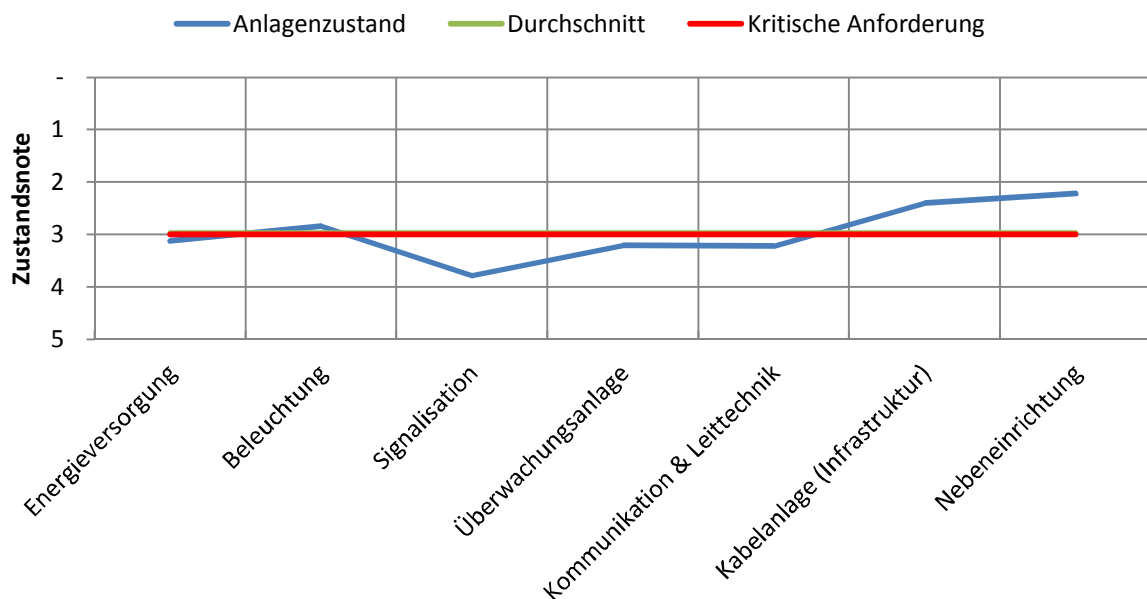


Abbildung 16 Gesamtzustand der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung

Zustand der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung offene Strecke N13/28

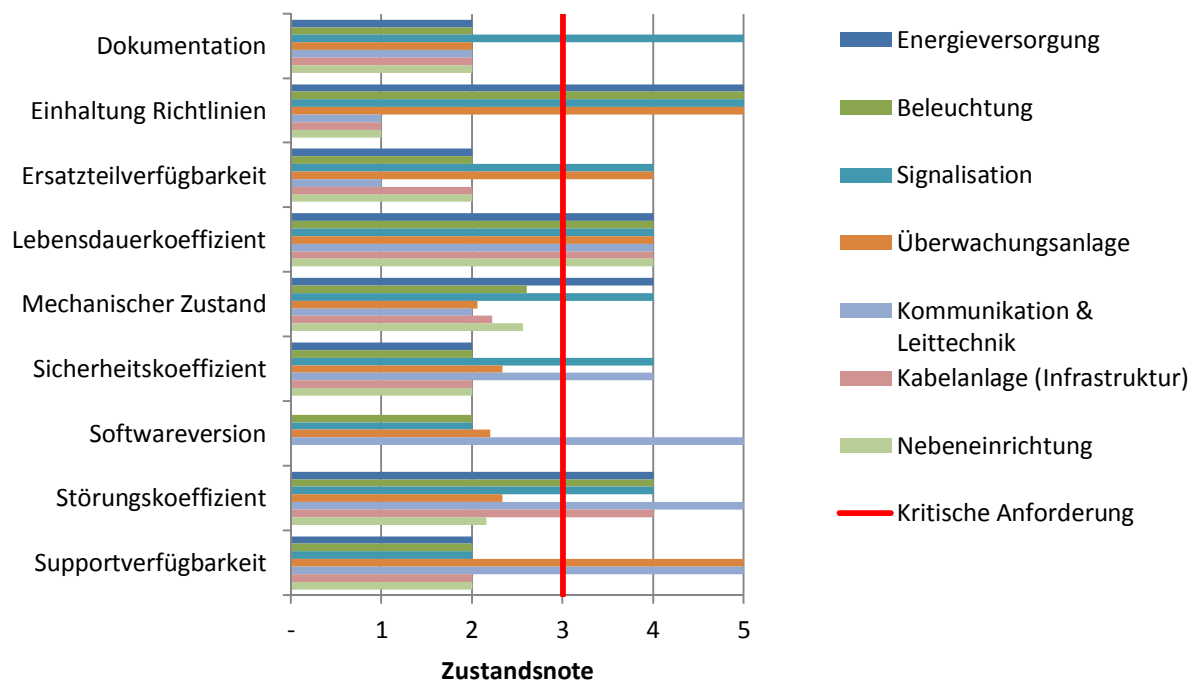


Abbildung 17 Vergleich der Zustandsbewertungen der verschiedenen Kenngrößen

Die Normlebensdauer diverser Aggregate überschritten, es treten oft Störungen auf. Neben mechanischen Mängeln an der Energieversorgung (kein Schlüssel zur Kabine vorhanden) und statischen Signalen wurden mehrere Mängel bei der Einhaltung der Richtlinien (SiNa) festgestellt.

Hingegen ist die Dokumentation mit wenigen Ausnahmen vorhanden, Ersatzteile fehlen nur für die Beleuchtung statischer Signale und GFS-Lokalsteuerungen und der Support ist ausser für GFS und Notrufsäulen gewährleistet.

Energieversorgung

Von diversen Aggregaten ist die Normlebensdauer überschritten, es treten altersbedingte Störungen auf und an verschiedenen Aggregaten wurden Mängel bei der Einhaltung der Richtlinien (SiNa) festgestellt.

Beleuchtung

Die Kandelaber sind am Ende ihrer Einsatzdauer, in zwei Kandelabern wurden zudem Mängel bei der Einhaltung der Richtlinien (SiNa) festgestellt. Die Lokalsteuerung in der Station Verzweigung Sarganserland ist ebenfalls am Ende ihrer Einsatzdauer, wie auch die Beleuchtung der Unterführung am Anschluss Sennwald.

Signalisation

Die Beleuchtung der statischen Signale ist am Ende ihrer Einsatzdauer, es treten altersbedingte Störungen auf. Ersatzteile sind auch nur noch wenige verfügbar. Ansonsten ist der Zustand der Signalisation generell annehmbar.

Überwachungsanlage

Die Normlebensdauer der Glatteisfrühwarnsysteme ist überschritten, die Systeme werden vom Hersteller nicht mehr unterstützt. Für die Lokalsteuerungen der GFS Wiesenfurt und Buchs sind nur noch wenige Ersatzteile verfügbar. Bis auf wenige Mängel bei der Einhaltung der Richtlinien (SiNa) ist der Zustand der Überwachungsanlage ansonsten annehmbar. Insbesondere ist der Zustand der Aggregate des SRS ausnahmslos genügend.

Kommunikation & Leittechnik

Die Normlebensdauer der Notrufsäulen ist überschritten; die Software ist veraltet, es treten viele Störungen auf. Die Ersatzteilverfügbarkeit ist zwar gut, es sind aber keine Fachleute mehr vorhanden.

Kabelanlage

Der Normlebensdauer des LWL-Kabelendverschluss ist überschritten, es treten altersbedingte Störungen auf.

Nebeneinrichtung

Die Normlebensdauer verschiedener Aggregate ist überschritten. Ansonsten ist der Zustand der Nebeneinrichtung genügend.

Für die offene Strecke wurde bereits im Jahr 2009 eine Zustandserfassung nach dem Konzept der ASTRA Filiale 4 durchgeführt. Aufgrund der transparenten Methodik, die zentrale Grundsätze des im EMS-CH vorgeschlagenen risikobasierten Erhaltungsmanagements implementiert, wurden die Objekte bereits damals nach einheitlichen Kriterien untersucht und inventarisiert. Durch diese konstante Anwendung der gleichen Erfassungs- und Bewertungsmethodik ist es nun möglich, einen zeitlichen Vergleich der Anlagenzustände zu tätigen (vgl. Abbildung 18).

Zustand der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung offene Strecke N13/28

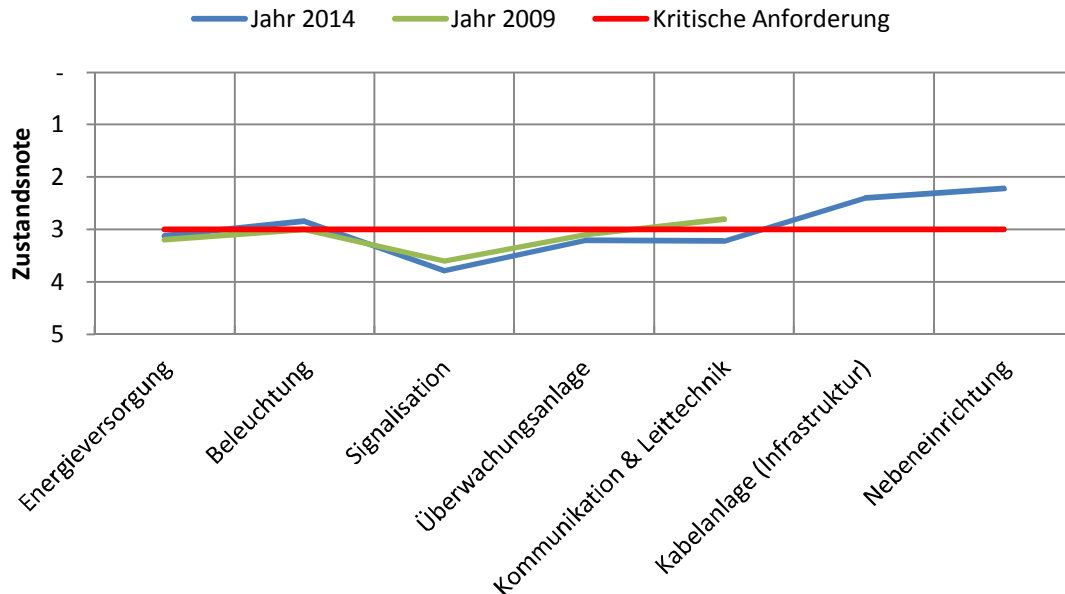


Abbildung 18 Zustandsentwicklung seit der letzten Hauptinspektion

Der durchschnittliche Zustand der BSA im untersuchten Objekt hat sich seit der letzten Zustandserfassung nur unmerklich verändert (vgl. Abbildung 18). Die Kabelanlage und die Nebeneinrichtung wurden in der HI 2009 nicht bewertet.

7. Massnahmenempfehlung

7.1. Projektierungsfreie Kleinstmassnahme (PKM)

Massnahmentyp	Empfehlung
PKM	<p>Kleinere Mängel / fehlende Sicherheitsnachweise</p> <p>Kleinere Mängel und fehlende Sicherheitsnachweise sind in der Feststellungsliste (Anhang A) ausgewiesen und werden an dieser Stelle nicht einzeln aufgeführt.</p> <p><i>Es wird empfohlen</i>, im Rahmen von PKM die festgestellten kleineren Mängel zu beheben und die fehlenden Sicherheitsnachweise zu erbringen.</p>
PKM	<p>Energieversorgung Sennwald West</p> <p>Die Aggregate der Niederspannung sind am Ende ihrer Einsatzdauer, es treten altersbedingte Störungen auf. Die Notstrom-Unterverteilung ist am Ende ihrer Lebensdauer.</p> <p>Nebeneinrichtung Station Sennwald West</p> <p>Die Raumbelichtung, das Heizelement und das Klimagerät sind am Ende ihrer Einsatzdauer.</p> <p><i>Es wird empfohlen</i>, die Energieversorgung Sennwald West zu erneuern.</p>

7.2. Einzelmassnahme (EM)

Massnahmentyp	Empfehlung
EM	<p>Energieversorgung ; Niederspannung : Steckdosenverteiler</p> <p>In mehreren Steckdosenverteilern treten altersbedingte Störungen auf.</p> <p><i>Es wird empfohlen</i>, alle Steckdosenverteiler zurückzubauen.</p>
EM	<p>Beleuchtung ; Strassenbeleuchtung</p> <p>Die Beleuchtung am Anschluss Sennwald ist am Ende der Einsatzdauer, es treten vermehrt Störungen auf.</p> <p><i>Es wird empfohlen</i>, die Strassenbeleuchtung bei Mittelstreifenüberfahrten gem. FHB BSA zu erneuern und die übrige Strassenbeleuchtung sowie die Beleuchtung der Unterführung zurückzubauen.</p>
EM	<p>Signalisation ; Statisch</p> <p>Die Normlebensdauer der statischen Signale ist überschritten.</p> <p><i>Es wird empfohlen</i>, die Signalbeleuchtung gem. FHB BSA zurückzubauen und die Signale mit R3-Folie zu beziehen.</p>
EM	<p>Überwachungsanlage ; Meteoüberwachungs- und warnsystem</p> <p>Die Glatteisfrühwarnsysteme werden vom Hersteller nicht mehr unterstützt.</p> <p><i>Es wird empfohlen</i>, die Glatteisfrühwarnsysteme zu erneuern.</p>

7.3. Erhaltungsprojekt UPläNS (EP)

Massnahmentyp	Empfehlung
EP	<p>Erhaltungsprojekte sind unter Berücksichtigung übergeordneter Zusammenhänge zu planen. An dieser Stelle werden keine Empfehlungen zu EP abgegeben.</p>

8. Glossar

Abkürzung	Ausgeschrieben / Bedeutung
BMA	Brandmeldeanlage
BKN	Breitband-Kommunikations-Netzwerk
BSA	Betriebs- und Sicherheitsausrüstung
BSS	Bildspeichersystem
DTV	Durchschnittlicher Tagesverkehr
ED	Ereignisdetektion
EM	Einzelmassnahme
EMS-CH	Equipment Management System Schweiz
EP	Erhaltungsprojekt UPlaNS
FA BSAS	Fachapplikation BSA-Sofortlösung
FHB BSA	Fachhandbuch Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (ASTRA 23001)
FL	Leuchtstofflampe
FR	Fahrriechung
GE VI / VII	Gebietseinheit VI / VII
GFS	Glatteisfrühwarnsystem
HI	Hauptinspektion
KbU	Kleiner baulicher Unterhalt
KUBA	Kunstabau
NEB	Netzbeschluss
PKM	Projektierungsfreie Kleinstmassnahme
QSK	Querschnittsteuerkasten
SiNa	Sicherheitsnachweis
TFRA	Tunnel Fratten
THOF	Tunnel Hof
TQUA	Tunnel Quarten
TRAI	Tunnel Ralschib
UKW	Ultrakurzwelle (Radio)
ÜMA	Überbrückungsmassnahme
UPlaNS	Unterhaltsplanung Nationalstrassen
VM	Verkehrsmanagement
VMS	Verkehrsmanagementsystem
ZuKo	Zutrittskontrolle
ZE	Zustandserfassung

9. Anhang

Folgende Anhänge werden mit dem Bericht eingereicht:

Anhang A Feststellungsliste

Anhang B Zustandsbewertung der BSA

Anhang C Betriebserfahrung / Abgleich Gebietseinheit

Anhang D Planunterlagen
→ Auf der beigelegten CD vorhanden.

Anhang E Abbildungen
→ Teilweise im Bericht und vollständig auf der beigelegten CD vorhanden.