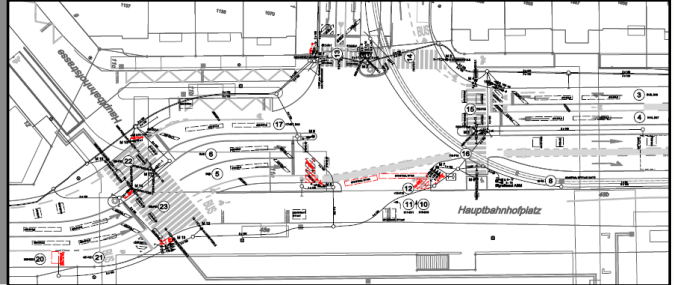


Lichtsignalanlagen Kanton Solothurn



Prüfvorschriften Werkprüfung LSA



Dienstag, 4. Juni 2019

Bauherr

Amt für Verkehr und Tiefbau

Patrick Kissling Cotti, Leiter Verkehrstechnik

André Aebi, Projektleiter Elektrotechnik

Verfasser

Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG

Reto Wytttenbach, Projektleiter Verkehrstechnik

Felix Seiler, Projektleiter Verkehrstechnik

Bezugsquelle

Amt für Verkehr und Tiefbau

Werkhofstrasse 65

4509 Solothurn

Telefon 032 627 26 33

www.avt.so.ch

<https://www.so.ch/verwaltung/bau-und-justizdepartement/amt-fuer-verkehr-und-tiefbau/avt-downloads/richtlinien-strassenverkehrsanlagen>

1	Einführung	6
1.1	Allgemeines	6
1.2	Testvoraussetzungen	6
1.3	Durchführung der Prüfung	6
1.4	Testaufbau	6
2	Grundfunktionen	7
2.1	Synoptische Web-Applikation	7
2.1.1	Tableau	7
2.1.2	Quittieren	8
2.1.3	Pocket-Terminal	8
2.2	Sicherheitseinrichtungen / Überwachungen	9
2.2.1	Rechnerüberwachung	9
2.2.2	Signalgeberüberwachung	9
2.2.3	Fremdspannungen, Grünverriegelungen	10
2.2.4	Mindest- und Zwischenzeiten	10
2.2.4.1	Vorgaben VTU1 <-> Herstellerspezifische Versorgung (Sicherungsrechner)	10
2.2.4.2	Herstellerspezifische Versorgung (Sicherungsrechner) <-> Anwenderversorgung: VT-Grundversorgung (Gem. OCIT VD)	11
2.2.4.3	Anwenderversorgung: VT-Grundversorgung (Gem. OCIT VD) <-> Festzeitenprogramm	11
2.2.4.4	Anwenderversorgung: VT-Grundversorgung (Gem. OCIT VD) <-> VA-Steuerung	12
2.2.5	Detektoren	12
2.3	Verkehrstechnik	13
2.3.1	Signalfolge (Farbablauf)	13
2.3.2	Schaltprozeduren Festzeitsteuerung	13
2.3.3	Rotfahrermodule	14
2.4	Aufzeichnungen	15
2.4.1	Allgemeines	15
2.4.2	Festes Archiv	15
2.4.2.1	Betriebszustandsdaten	15
2.4.2.2	Archiv für Prozessabbild	15
2.4.2.3	Archiv für Betriebsmeldungen ÖV	16
2.4.2.4	Archiv Verkehrsstatistik	16
2.4.3	Konfigurierbares Archiv	16
3	Betriebsarten	17
3.1	Schaltprozeduren Modus=Zentrale: Betriebsart (lokal)=Automat	17
3.2	Schaltprozeduren Modus=Zentrale: Betriebsart (lokal)=Dauerbetrieb	18
3.3	Schaltprozeduren Modus=Zentrale: Betriebsart (lokal)=Blinken	18
3.4	Schaltprozeduren Modus=Ortsbetrieb: Betriebsart (lokal)=Automat	19
3.5	Schaltprozeduren Modus=Ortsbetrieb: Betriebsart (lokal)=Manuelle Programmwahl	20
3.6	Schaltprozeduren Modus=Ortsbetrieb: Betriebsart (lokal)=Blinken	20
3.7	Teilknoten	20
3.8	Ein-/Ausschalten VA-Steuerung	21
3.9	JAUT	21
4	Versorgungskette	22
4.1	Versorgung Lokal	22

4.2	Versorgung via Zentrale	22
5	Hilfsanlagen	23
5.1	Funkuhr	23
5.2	GSM Modem	23

I. Versionsverwaltung

Version	Änderungen	Status	Datum	
V00-0-01	Einarbeitung Review-Kommentare	In Bearbeitung	10.04.2018	
V00-01-00	Einarbeitung Verweise Anhang	Int. Prüfung	22.10.2018	
V00-01-01	Internes Review	Zur ext. Prüfung	30.10.2018	
V00-02-00	Einarbeitung Review-Kommentare	Zur ext. Prüfung	15.01.2019	
V01-00-00	Einarbeitung Vernehmlassung	Freigegeben	04.06.2019	

II. Hinweise

Ein neue Version dieses Dokuments wird in der Versionsverwaltung eingetragen. Bei Änderungen wird der angepasste Textblock in der letzten Spalte mit einer Farbe markiert.

Text 1

Text 2



III. Glossar

i. Abkürzungen

AP	Applications Parameter
ATS	Allgemeine Technische Spezifikation
AVT	Amt für Verkehr und Tiefbau Kanton Solothurn
FG	Fussgänger
LED	light-emitting diode, Leuchtdiode
LSA	Lichtsignalanlage
MS	Milli-Sekunde
OCIT	Open Communication Interfaces for Road Traffic Control Systems,
ÖV	Öffentlicher Verkehr (Bus, Tram, Eisenbahn)
SYN	Synchronisationspunkt eines Signalprogramms
T _U	Umlaufzeit eines Signalprogramms
T _x	Aktuelle Umlaufsekunde eines Signalprogramms
USP	Umschaltzeitpunkt eines Signalprogramms
VA	Verkehrsabhängigkeit

ii. Begriffe

Gateway Gateways vermitteln zwischen Systemen, die unterschiedliche Protokolle verwenden

1 Einführung

1.1 Allgemeines

Die Prüfvorschrift beschreibt die funktionalen Tests des Steuergerätes. Die Prüfung der Installationen ist nicht in diesem Dokument beschrieben.

1.2 Testvoraussetzungen

Das Steuergerät ist funktionsbereit aufgebaut mit simulierter Aussenanlage.

1.3 Durchführung der Prüfung

Für die Werkprüfung hat der Unternehmer die Prüfung nach dieser Prüfvorschrift durchgeführt sowie die Resultate dokumentiert und visiert. Abweichungen müssen ersichtlich sein.

An der Werkprüfung werden vom Ingenieur Stichprobenprüfungen durchgeführt und im Prüfprotokoll ebenfalls visiert.

1.4 Testaufbau

Für die Prüfung des Steuergerätes müssen alle Ein- und Ausgänge real geprüft werden können. Für die Eingänge können separate Schalter oder die synoptische Web-Applikation verwendet werden. Für die Ausgänge müssen effektive Lasten angehängt werden, damit die Steuerung unter möglichst realen Bedingungen geprüft werden kann. Es muss möglich sein Fremdspannungen und Lampenausfälle zu testen und die Reaktion der Steuerung zu überprüfen. Falls bei der Steuerung Fussgängerdrücker zum Einsatz kommen, soll zur Überprüfung der Anmeldung und Anmeldequittierungen ein FG-Sensor-Drücker stellvertretend angeschlossen werden.

2 Grundfunktionen

2.1 Synoptische Web-Applikation

2.1.1 Tableau

PV.	Testprozedur	Resultat
2.1.1.1	Lokales Knotenbild Lokales Knotenbild kontrollieren	Das Knotenbild und die LSA Bezeichnung ist korrekt dargestellt.
2.1.1.2	Anzeigetest Kontrolle, ob alle optischen Anzeigeelemente funktionieren (ab Schalter oder Taster)	Alle optischen Anzeigen sind korrekt.
2.1.1.3	Betriebsartenanzeige Kontrolle, ob alle Betriebsarten angezeigt werden	<ul style="list-style-type: none"> • Automatik: grüne LED • Blinken: gelbe LED
2.1.1.4	Störungsanzeigen Kontrolle, ob alle Störungen angezeigt werden	<ul style="list-style-type: none"> • Störung: rote LED, Sammel-meldung • Signalgeberausfall: rote LED, Sammel-meldung • Detektorstörung: rote LED, Sammel-meldung
2.1.1.5	Anzeige defekte Signalgeber Anzeige, welcher Signalgeber defekt ist	Die Anzeige der defekten Signalgeber mittels LED oder im Pocket-Terminal abrufbar.
2.1.1.6	Signalgruppe Grünschalten jeder Signalgruppe	Die Web-Synoptik zeigt jeweils die geschaltete Signalgruppe Grün an.
2.1.1.7	Fahrzeugdetektoren Fahrzeug anmelden und warten bis entsprechende Signalgruppe Grün geschaltet ist	Eine gelbe LED pro Spur zeigt an, für welche Spur eine Anmeldung gesetzt ist.
2.1.1.8	Fussgängerdrücker Fussgänger anmelden und warten bis entsprechende Signalgruppe Grün geschaltet ist	Eine gelbe LED pro Fussgängerstreifen zeigt an, für welchen Streifen eine Anmeldung gesetzt ist.
2.1.1.9	ÖVBus / Tram anmelden und warten bis entsprechende Signalgruppe Grün geschaltet ist	Eine blaue LED pro Busspur zeigt an, für welchen Streifen eine Anmeldung gesetzt ist.
2.1.1.10	Funktion Fussgängerdrücker Auf dem synoptischen Tableau einen Fussgängerdrücker einschalten	Wenn die zugehörige Signalgruppe nicht Grün ist, wird eine Anmeldung gespeichert, andernfalls wird nur ein Impuls gezeigt.
2.1.1.11	Detektoren Auf dem synoptischem Tableau einen Detektor einschalten	Wenn die zugehörige Signalgruppe nicht Grün ist, wird eine Anmeldung gespeichert, andernfalls wird nur ein Impuls gezeigt.
2.1.1.12	Fussgänger Warnblinker Einen Fussgänger anmelden	Die Web-Synoptik zeigt geschaltete Signalgruppen Grün und den zugehörigen Warnblinker Gelb an.

2.1.2 Quittieren

PV.	Testprozedur	Resultat
2.1.2.1	Quittieren Betätigen der Quittierungstaste	Störungsanzeige erlischt während dem Drücken der Quittierungstaste. Liegt eine Störung an, deren Ursache noch nicht behoben ist, bleibt die Störung bestehen.

2.1.3 Pocket-Terminal

PV.	Testprozedur	Resultat
2.1.3.1	Anschliessen Pocket-Terminal Während dem Betrieb des Steuergerätes Pocket-Terminal anschliessen	Keine Beeinflussung des Steuergerätes durch Anschliessen des Pocket-Terminals
2.1.3.2	Anzeige Betriebszustände und Meldungen Betriebszustände und Meldungen anzeigen	Betriebszustände und Meldungen werden angezeigt.
2.1.3.3	Anzeige Störungen Störungen anzeigen	Die Störungen sind aufgelistet und können einzeln angeschaut werden.
2.1.3.4	Eingabe über Tastatur Eingabe von Befehlen über Tastatur	Volle Funktionalität über Tastatur

2.2 Sicherheitseinrichtungen / Überwachungen

2.2.1 Rechnerüberwachung

PV.	Testprozedur	Resultat
2.2.1.1	Watch Dog / 2. Prozessor Ausfall der Steuerung herbeiführen	Ansprechen der Überwachungsfunktion
2.2.1.2	Spannungsüberwachung Spannungsausfall > 0.3 Sek. generieren	System schaltet sofort auf Störungsblinker. Nach Wiederkehr schaltet sich die Anlage wieder selbsttätig ein.

2.2.2 Signalgeberüberwachung

PV	Testprozedur	Resultat
2.2.2.1	Signalgeberüberwachung bei Signalgruppen mit 1 Signalgeber (Primäre Störung) Signalgeber Strompfad mit Schalter am Lastsimulator unterbrechen	<ul style="list-style-type: none"> • Anzeige, welcher Signalgeber ausgefallen ist • Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> • Die LSA geht innerhalb 200 ms auf Störungsblinker (primäre Störung) • Die Störung muss beim Neustart selbsttätig quittiert werden
2.2.2.2	Signalgeberüberwachung bei Signalgruppen mit mehreren Signalgebern (Primäre Störung bei Ausfall von n Signalgebern) Signalgeber 1 Strompfad mit Schalter am Lastsimulator unterbrechen ... (Sekundäre Störung) ... Signalgeber 2 Strompfad mit Schalter am Lastsimulator unterbrechen (bei mehr als 2 Signalgruppen) Signalgeber n Strompfad mit Schalter am Lastsimulator unterbrechen (n = Anzahl Ausfälle Signalgeber für Primäre Störung m=max. Anzahl Signalgeber einer Signalgruppe)	<ul style="list-style-type: none"> • Anzeige, welcher Signalgeber ausgefallen ist • Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> • (Die Störung muss beim Neustart selbsttätig quittiert werden) • Anzeige, welche Signalgeber ausgefallen sind • Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> • (Die Störungen muss beim Neustart selbsttätig quittiert werden) • Anzeige, welche Signalgeber ausgefallen sind • Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> • Die LSA geht innerhalb 200 ms auf Störungsblinker (primäre Störung) • Die Störungen muss beim Neustart selbsttätig quittiert werden
2.2.2.3	Signalgeberüberwachung bei Signalgruppen mit 1 Signalgeber (Sekundäre Störung) Signalgeber Strompfad mit Schalter am Lastsimulator unterbrechen	<ul style="list-style-type: none"> • Anzeige, welcher Signalgeber ausgefallen ist • Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> • Die Störung muss nach Fehlerbehebung der Signalgeber selbsttätig quittiert werden

2.2.2.4	<p>Signalgeberüberwachung bei Signalgruppen mit mehreren Signalgebern (Sekundäre Störung)</p> <p>Signalgeber 1 Strompfad mit Schalter am Lastsimulator unterbrechen ...</p> <p>... Signalgeber 2 Strompfad mit Schalter am Lastsimulator unterbrechen ...</p> <p>... Signalgeber n Strompfad mit Schalter am Lastsimulator unterbrechen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anzeige, welcher Signalgeber ausgefallen ist • Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> • Die Störung muss nach Fehlerbehebung selbsttätig quittiert werden <ul style="list-style-type: none"> • Anzeige, welche Signalgeber ausgefallen sind • Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> • Die Störung muss nach Fehlerbehebung selbsttätig quittiert werden <ul style="list-style-type: none"> • Anzeige, welche Signalgeber ausgefallen sind • Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> • Die Störung muss nach Fehlerbehebung selbsttätig quittiert werden
---------	---	--

2.2.3 Fremdspannungen, Grünverriegelungen

2.2.3.1	<p>Fremdspannung Grünlampen</p> <p>Bei Freigabe einer Signalgruppe (Signalgeber Grün ist Ein) den Signalgeber Grün einer zweiten, feindlichen Signalgruppe (gesperrt) mittels Fremdspannung auf Ein schalten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anzeige, dass Überwachung eine Fremdspannung misst • Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> • Die LSA geht innerhalb 200 ms auf Störungsblinker (primäre Störung) • Die Störung muss quittiert werden
2.2.3.2	<p>Fremdspannung für die übrigen Signalgeber</p> <p>Einen dunklen Signalgeber mit Fremdspannung Ein schalten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anzeige, dass Überwachung eine Fremdspannung misst • Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> • Die LSA geht innerhalb 200 ms auf Störungsblinker (primäre Störung) • Die Störung muss quittiert werden

2.2.4 Mindest- und Zwischenzeiten

2.2.4.1 Vorgaben VTU1 <-> Herstellerspezifische Versorgung (Sicherungsrechner)

PV	Testprozedur	Resultat
2.2.4.1.1	<p>Gelbzeiten</p> <p>Ausdruck <i>herstellerspezifische Versorgung</i></p>	Visuelle Kontrolle
2.2.4.1.2	<p>Rotgelbzeiten</p> <p>Ausdruck <i>herstellerspezifische Versorgung</i></p>	Visuelle Kontrolle
2.2.4.1.3	<p>Mindestrotzeiten</p> <p>Ausdruck <i>herstellerspezifische Versorgung</i></p>	Visuelle Kontrolle
2.2.4.1.4	<p>Mindestgrünzeiten</p> <p>Ausdruck <i>herstellerspezifische Versorgung</i></p>	Visuelle Kontrolle
2.2.4.1.5	<p>Zwischenzeiten</p> <p>Ausdruck <i>Herstellerspezifische Versorgung</i></p>	Visuelle Kontrolle

2.2.4.2 Herstellerspezifische Versorgung (Sicherungsrechner) <-> Anwenderversorgung: VT-Grundversorgung (Gem. OCIT VD)

PV	Testprozedur	Resultat
2.2.4.2.1	Gelbzeiten Die Gelbwerte der <i>Anwenderversorgung</i> : <i>VT- Grundversorgung</i> kleiner der <i>herstellerspezifischen Versorgungswerte</i> setzen Die LSA arbeitet im Signalplan x	<ul style="list-style-type: none"> Die LSA geht auf Störungsblinker (primäre Störung) Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> Die Störungen muss beim Neustart selbstständig quittiert werden
2.2.4.2.2	Rotgelbzeiten Die Rotgelbwerte der <i>Anwenderversorgung</i> : <i>VT- Grundversorgung</i> grösser der <i>herstellerspezifischen Versorgungswerte</i> setzen Die LSA arbeitet im Signalplan x	<ul style="list-style-type: none"> Die LSA geht auf Störungsblinker (primäre Störung) Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> Die Störungen muss beim Neustart selbstständig quittiert werden
2.2.4.2.3	Mindestrotzeiten Die Mindestrotzeiten der <i>Anwenderversorgung</i> : <i>VT- Grundversorgung</i> kleiner der <i>herstellerspezifischen Versorgungswerte</i> setzen Die LSA arbeitet im Signalplan x	<ul style="list-style-type: none"> Die LSA geht auf Störungsblinker (primäre Störung) Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> Die Störungen muss beim Neustart selbstständig quittiert werden
2.2.4.2.4	Mindestgrünzeiten Die Mindestgrünzeiten der <i>Anwenderversorgung</i> : <i>VT- Grundversorgung</i> kleiner der <i>Herstellerspezifischen Versorgungswerte</i> setzen Die LSA arbeitet im Signalplan x	<ul style="list-style-type: none"> Die LSA geht auf Störungsblinker (primäre Störung) Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> Die Störungen muss beim Neustart selbstständig quittiert werden
2.2.4.2.5	Zwischenzeiten Die Zwischenzeiten in <i>Anwenderversorgung</i> : <i>VT- Grundversorgung</i> kleiner der <i>Herstellerspezifischen Versorgungswerte</i> setzen Die LSA arbeitet im Signalplan x	<ul style="list-style-type: none"> Es gibt eine Zwischenzeitverletzung, die LSA geht auf Störungsblinker (primäre Störung) Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i> Die Störungen muss beim Neustart selbstständig quittiert werden

2.2.4.3 Anwenderversorgung: VT-Grundversorgung (Gem. OCIT VD) <-> Festzeitenprogramm

PV	Testprozedur	Resultat
2.2.4.3.1	Mindestrotzeiten (Festzeitprogramm) Durch ein falsches Festzeitprogramm die LSA dazu zwingen, kürzere Rotzeiten als in der <i>Anwenderversorgung: VT-Grundversorgung</i> versorgt zu benutzen	<ul style="list-style-type: none"> Die zu kurzen Rotzeiten werden korrigiert, es gibt keine primäre Störung Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i>
2.2.4.3.2	Mindestgrünzeit (Festzeitprogramm) Durch ein falsches Festzeitprogramm die LSA dazu zwingen, kürzere Grünzeiten als in der <i>Anwenderversorgung: VT- Grundversorgung</i> versorgt zu benutzen	<ul style="list-style-type: none"> Die zu kurzen Grünzeiten werden korrigiert, es gibt keine primäre Störung Eintrag ins Archiv <i>Betriebszustandsdaten</i>
2.2.4.3.3	Zwischenzeiten (Festzeitprogramm) Durch ein falsches Festzeitprogramm die minimale Räumzeit zwischen 2 Signalgruppen so abändern, dass diese kleiner ist als die in der <i>Anwenderversorgung: VT- Grundversorgung</i> versorgte	Die Zwischenzeit wird automatisch angepasst. Es gibt eine Meldung einer Zwischenzeitverletzung und dass diese korrigiert worden ist.

2.2.4.4 Anwenderversorgung: VT-Grundversorgung (Gem. OCIT VD) <-> VA-Steuerung

PV.	Testprozedur	Resultat
2.2.4.4.1	Mindestrotzeiten Die minimalen Rotzeiten in der VS-PLUS Parametrierung unter die minimalen Werte der <i>Anwenderversorgung: VT- Grundversorgung</i> setzen	Nach Ablauf der vorgegebenen Mindestrotzeit wird der Grünbefehl für den Verkehrsstrom erteilt. Nach Ablauf der minimalen Rotzeit darf die Signalgruppe Grün werden.
2.2.4.4.2	Zwischenzeiten Die Zwischenzeiten in VS-PLUS ändern, damit sie unter denjenigen der <i>Anwenderversorgung: VT- Grundversorgung</i> liegen	Die Zwischenzeit wird angepasst. Es gibt eine Meldung dass die Zwischenzeit korrigiert worden ist.
2.2.4.4.3	Mindestgrünzeiten Die minimalen Grünzeiten in der VS-PLUS Parametrierung unter die minimalen Werte der <i>Anwenderversorgung: VT- Grundversorgung</i> setzen	Nach Ablauf der vorgegebenen Mindestgrünzeit wird der Rotbefehl für den Verkehrsstrom erteilt. Die Signalgruppe darf nicht Rot werden, erst nach Ablauf der minimalen Gerätegrünzeit.

2.2.5 Detektoren

PV.	Testprozedur	Resultat
2.2.5.1	Detektorüberwachung Detektor daueranmelden In der Versorgung schauen wie lange es dauert bis bei einer Daueranmeldung die Überwachung anspricht und so lange warten Detektor Ausschalten In der Versorgung schauen wie lange es dauert bis bei einer Dauerlücke die Überwachung anspricht und so lange warten	Auf dem Blindschaltbild leuchtet die Detektorlampe. Nach dieser Zeit gibt es eine Meldung, welche eine Detektorstörung anzeigt Es gibt keine Anmeldungen mehr Nach dieser Zeit gibt es eine Meldung, welche eine Detektorstörung anzeigt
2.2.5.2	Fussgänger-Armaturen Bei gesperrter Fussgängersignalgruppe diese mit dem Fussgängerdrücker anmelden	Die Fussgängeranmeldequittierlampe leuchtet bis die Signalgruppe Grün geschaltet wird. Solange die Signalgruppe Grün ist, sind auch der Summer (akustisch) und Vibrator (taktil) geschaltet. Bemerkung: Je nach Vorgaben kann die Konfiguration der Fussgänger-Armaturen variieren

2.3 Verkehrstechnik

2.3.1 Signalfolge (Farbablauf)

Nr.	Testprozedur	Resultat
2.3.1.1	Farbablauf Individualverkehr Fahrzeugspur beobachten	Die Signalgruppe des Fahrzeugs muss von Sperren nach Freigabe bzw. von Freigabe nach Sperren die Farben Rot=>Rot/Gelb=>Grün bzw. Grün=>Gelb=>Rot durchlaufen.
2.3.1.2	Farbablauf Fahrrad Fahrzeugspur beobachten	Die Signalgruppe der Fahrräder muss von Sperren nach Freigabe bzw. von Freigabe nach Sperren die Farben Rot=>Grün bzw. Grün=>Gelb=>Rot durchlaufen.
2.3.1.3	Farbablauf ÖV Bus anmelden	Die Signalgruppe des Buses muss von Sperren nach Freigabe bzw. von Freigabe nach Sperren die Symbole Halt=>freie Fahrt bzw. freie Fahrt=>blinken=>Halt durchlaufen.
2.3.1.4	Farbablauf Fussgänger Fussgänger anmelden	Die Signalgruppe des Fussgängers muss von Sperren nach Freigabe bzw. von Frei nach Sperren die Farben Rot=>Grün bzw. Grün=>Gelb=>Rot durchlaufen.

2.3.2 Schaltprozeduren Festzeitsteuerung

Nr.	Testprozedur	Resultat
2.3.2.1	Einschaltsequenz Die Anlage arbeitet im Betrieb Gelb blinken Die Anlage auf Betrieb Programm x einschalten	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Gelb blinken. Die LSA bleibt auf Gelbblinken. Tx synchronisiert sich. Danach löst die Steuerung die Einschaltsequenz so aus, dass sie mit Erreichen des Einschaltzeitpunktes <i>EZP</i> abgeschlossen ist und der Betrieb Programm x beginnt.
2.3.2.2	Ausschaltsequenz aus Programm x Die Anlage arbeitet im Betrieb Programm x Die Anlage auf Betrieb Gelb blinken schalten	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Programm x. Der Ausschaltvorgang der Anlage auf Gelbblinken erfolgt, wenn die Umlaufzeit Tx den Ausschaltzeitpunkt <i>AZP</i> erreicht. Die Anlage schaltet unter Einhaltung der Mindestzeiten in den Betrieb Gelbblinken.

2.3.2.3	Sofortumschaltung aus Programm x nach Programm y Die Anlage arbeitet im Betrieb Programm x Die Anlage auf Betrieb Programm y umschalten	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Programm x. Das Steuergerät schaltet unter Einhaltung der Mindestzeiten unmittelbar in den Betrieb y um. Tx synchronisiert sich. Nach Abschluss der Synchronisation startet die neue Umlaufzeit.
2.3.2.4	Umschalten im USP aus Programm x nach Programm y Die Anlage arbeitet im Betrieb Programm x Die Anlage auf Betrieb Programm y umschalten	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Programm x. Das Steuergerät schaltet unter Einhaltung der Mindestzeiten im <i>USP</i> um. Tx synchronisiert sich. Nach Abschluss der Synchronisation startet die neue Umlaufzeit.

2.3.3 Rotfahrermodule

PV.	Testprozedur	Resultat
2.3.3.1	Rotfahrer Aufzeichnung Signalgruppe 1 auf Rot stellen Zugehörige Rotfahrschlaufe z.B. DR1 kurz einschalten Signalgruppe 1 auf Rot und Rotfahrschlaufe einschalten Signalgruppe 1 auf Grün stellen Rotfahrschlaufe ausschalten Rotfahrschlaufe kurz einschalten	Signalgruppe 1 wird oder ist Rot. Es gibt eine Rotfahreraufzeichnung im Rotfahrer Logfile. Es gibt keinen Rotfahrereintrag. Signalgruppe 1 wird Grün. Es gibt keinen Rotfahrereintrag. Es gibt keinen Rotfahrereintrag.

2.4 Aufzeichnungen

2.4.1 Allgemeines

PV.	Testprozedur	Resultat
2.4.1.1	Archive Prüfen ob Archive als Ringspeicher angelegt sind	Alte Daten der verschiedenen Archive werden nach dem Füllen überschrieben.
2.4.1.2	Auslesen vor Ort mit Service Schnittstelle Daten vor Ort via Serviceschnittstelle, Pocket-Terminal abrufen	Alle abgelegten Meldungen / Störungen können angefordert werden.
2.4.1.3	Auslesen der OCIT Daten vor Ort Daten über lokalen Systemzugang durch OCIT-OPD-Gateway auslesen	Die Daten können von einem externen Rechner ausgelesen werden.
2.4.1.4	Auslesen via Verkehrsrechner (herstellerspezifische Daten) Herstellerspezifische Daten auslesen	Die Archive sind via zentralem Systemzugang abrufbar.
2.4.1.5	Auslesen via Verkehrsrechner (OCIT Daten) OCIT Daten auslesen	Das Auslesen gemäss OCIT-Outstation ist möglich.
2.4.1.6	Darstellung der ausgelesenen Daten (Reports) Lesbarkeit der Reports	Die Bezeichnung der Anlage, das Datum und die Zeit der Erstellung des Protokolls sind angezeigt.
2.4.1.7	Ausdruck der Reports Reports ausdrucken	Die Reports können direkt ohne manuelle Konvertierungen ausgedruckt werden

2.4.2 Festes Archiv

2.4.2.1 Betriebszustandsdaten

PV.	Testprozedur	Resultat
2.4.2.1.1	Meldungstypen Kontrolle welche Meldungstypen vorhanden sind <ul style="list-style-type: none"> • Rotlampenausfall • Programmumschaltungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Störungsmeldungen: Datum, Uhrzeit und Fehlerart • Betriebsmeldungen System: Datum Uhrzeit und Ereignis
2.4.2.1.2	Speicherkapazität Kontrolle ob mindestens 1000 Meldungen je Meldungstyp gespeichert werden können	Mindestens 1000 Meldungen je Typ können gespeichert werden.

2.4.2.2 Archiv für Prozessabbild

PV.	Testprozedur	Resultat
2.4.2.2.1	Blinkbetrieb Anlage in Blinkbetrieb schalten	Es erfolgt keine Aufzeichnung von Prozessabbliddaten im Blinkbetrieb.

2.4.2.2.2	Aufzeichnung Signalplan Anlage im Automatikbetrieb laufen lassen	<ul style="list-style-type: none"> • Korrekte Aufzeichnung der Signalgruppen mit Signalzuständen • Detektoraufzeichnung • Applikationsdaten • Zeitinformationen • während mindestens einer Stunde
-----------	--	--

2.4.2.3 Archiv für Betriebsmeldungen ÖV

PV.	Testprozedur	Resultat
2.4.2.3.1	Meldungstypen Auslösen von ÖV, Notfallfahrzeugen und Bahn-anmeldungen	<ul style="list-style-type: none"> • Korrekte Archivierung mit Datum, Uhrzeit und Meldungsart • Mindestens 1000 Meldungen müssen gespeichert werden können

2.4.2.4 Archiv Verkehrsstatistik

PV.	Testprozedur	Resultat
2.4.2.4.1	Anzahl Grünphasen Fussgänger Signalgruppen schalten lassen	<ul style="list-style-type: none"> • Korrekte Zählung
2.4.2.4.2	Anzahl Fahrzeuge Mit Detektoren Fahrzeuge simulieren	<ul style="list-style-type: none"> • Korrektes Zählen nach Fahrzeugsignalgruppen • Aufzeichnung ¼, ½ und 1 Stundenwerte Speicherung • Stundenwerte und Tagestotal während mindestens 50 Tagen • Auswertung ohne Zusatztool möglich
2.4.2.4.3	Rotfahrer Rotfahrer simulieren	<ul style="list-style-type: none"> • Korrektes Ablegen der Rotfahrer mit Datum und Uhrzeit 1/10 Sek ab 0.5 Sek Rot und ab Rot/Gelb • Mindestens 1000 Meldungen möglich

2.4.3 Konfigurierbares Archiv

PV.	Testprozedur	Resultat
2.4.3.1	Archiv Prozessdaten Konfigurieren einer Aufzeichnung mit zufälligen Dateninhalten, insbesondere mit AP-Werten	Es ist möglich, eine eigene Konfiguration zu erstellen.
2.4.3.2	Blinkbetrieb Anlage in Blinkbetrieb schalten	Es erfolgt keine Aufzeichnung von Daten im Blinkbetrieb.
2.4.3.3	Dateninhalte Sind die Dateninhalte und Schnittstellen nach OCIT-I PD ausgeführt	Die Dateninhalte und Schnittstellen nach OCIT-I PD ausgeführt.

3 Betriebsarten

3.1 Schaltprozeduren Modus=Zentrale: Betriebsart (lokal)=Automat

Nr.	Testprozedur	Resultat
3.1.1	Verbindungsunterbruch zur Zentrale Verbindung zur Zentrale ist aufgebaut Verbindung zur Zentrale unterbrechen	Das Steuergerät arbeitet im Modus Zentrale. Das Steuergerät geht in Betriebsart JAUT lokal.
3.1.2	Verbindungsrückkehr zur Zentrale Verbindung zur Zentrale ist unterbrochen Verbindung zur Zentrale wieder herstellen	Das Steuergerät arbeitet in Betriebsart JAUT lokal. Das Steuergerät geht auf Modus Zentrale.
3.1.3	Manuelle Programmwahl am Steuergerät Versuch ein Programm manuell auf dem Steuergerät anzuwählen	Das Steuergerät arbeitet auf Modus Zentrale und arbeitet gemäss den Vorgaben der Zentrale weiter.
3.1.4	Polzeischalter (use case 4a) Gelbblinken Zentrale befiehlt Betrieb Programm x Umstellen des Polzeischalters auf Blinken	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb: Programm x. Der Zentralenbefehl wird übersteuert und die Anlage geht in Betriebsart Gelbblinken über.
3.1.5	Polzeischalter (use case 4a) Dauerbetrieb Zentrale befiehlt Betrieb Gelb blinken Umstellen des Polzeischalters auf Dauerbetrieb	Das Steuergerät arbeitet auf Betrieb Gelbblinken. Der Zentralenbefehl wird übersteuert und Anlage geht auf Betrieb Programm x gemäss JAUT lokal, Dauerbetrieb.
3.1.6	Umschaltung Programm nach Dunkel Zentrale befiehlt Betrieb Programm x Zentrale wechselt auf Betrieb Dunkel	Das Steuergerät arbeitet gemäss Betrieb Programm x. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Programm x nach Betrieb Dunkel.
3.1.7	Umschaltung von Dunkel nach Programm x Zentrale befiehlt Betrieb Dunkel Zentrale wechselt auf Betrieb Programm x	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Dunkel. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Dunkel nach Betrieb Programm x.
3.1.8	Umschaltung Programm nach Gelbblinken Zentrale befiehlt Betrieb Programm x Zentrale wechselt auf Betrieb Gelbblinken	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Programm x. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Programm x nach Betrieb Gelbblinken.
3.1.9	Umschaltung von Gelbblinken nach Programm Zentrale befiehlt Betrieb Gelbblinken Zentrale wechselt auf Betrieb Programm x	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Gelbblinken. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Gelbblinken nach Betrieb Programm x.

3.1.10	Umschaltung von Dunkel nach Gelbblinken Zentrale befiehlt Betrieb Dunkel Zentrale wechselt auf Betrieb Gelb blinken	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Dunkel. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Dunkel nach Betrieb Gelbblinken.
3.1.11	Umschaltung von Gelbblinken nach Dunkel Zentrale befiehlt Betrieb Gelbblinken Zentrale wechselt auf Betrieb Dunkel	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Gelbblinken. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Gelbblinken nach Betrieb Dunkel.
3.1.12	Umschaltung von Programm x nach Programm y Zentrale befiehlt Betrieb Programm x Zentrale wechselt auf Betrieb Programm y	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Programm x. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Programm x nach Betrieb Programm y.

3.2 Schaltprozeduren Modus=Zentrale: Betriebsart (lokal)=Dauerbetrieb

Nr.	Testprozedur	Resultat
3.2.1	Polizeischalter (use case 4) Dauerbetrieb befiehlt Betrieb Programm x (gemäss lokaler JAUT) Polizeischalter in Stellung Blinken umschalten	Das Steuergerät arbeitet im Programm x (gemäss lokaler JAUT Dauerbetrieb). Das Steuergerät schaltet von Betrieb Programm x (gemäss lokaler JAUT Dauerbetrieb) nach Betrieb Gelbblinken.

3.3 Schaltprozeduren Modus=Zentrale: Betriebsart (lokal)=Blinken

Nr.	Testprozedur	Resultat
3.3.1	Wechsel in Betriebsart Blinken Zentrale befiehlt Betrieb Programm x, Betriebswahlschalter auf Betriebsart Automat Betriebswahlschalter in Stellung Blinken umschalten	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Programm x. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Programm x nach Betrieb Gelbblinken.

3.4 Schaltprozeduren Modus=Ortsbetrieb: Betriebsart (lokal)=Automat

Nr.	Testprozedur	Resultat
3.4.1	Umschaltung Programm nach Dunkel JAUT lokal befiehlt Betrieb Programm x JAUT lokal wechselt auf Betrieb Dunkel	Das Steuergerät arbeitet gemäss Betrieb Programm x. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Programm x nach Betrieb Dunkel.
3.4.2	Umschaltung von Dunkel nach Programm x JAUT lokal befiehlt Betrieb Dunkel JAUT lokal wechselt auf Betrieb Programm x	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Dunkel. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Dunkel nach Betrieb Programm x.
3.4.3	Umschaltung Programm nach Gelbblinken JAUT lokal befiehlt Betrieb Programm x JAUT lokal wechselt auf Betrieb Gelbblinken	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Programm x. Steuergerät schaltet von Betrieb Programm x nach Betrieb Gelbblinken.
3.4.4	Umschaltung von Gelbblinken nach Programm JAUT lokal befiehlt Betrieb Gelbblinken JAUT lokal wechselt auf Betrieb Programm x	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Gelbblinken. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Gelbblinken nach Betrieb Programm x.
3.4.5	Umschaltung von Dunkel nach Gelbblinken JAUT lokal befiehlt Betrieb Dunkel JAUT lokal wechselt auf Betrieb Gelbblinken	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Dunkel. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Dunkel nach Betrieb Gelbblinken.
3.4.6	Umschaltung von Gelbblinken nach Dunkel JAUT lokal befiehlt Betrieb Gelbblinken JAUT lokal wechselt auf Betrieb Dunkel	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Gelbblinken. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Gelbblinken nach Betrieb Dunkel.
3.4.7	Umschaltung von Programm x nach Programm y JAUT lokal befiehlt Betrieb Programm x JAUT lokal wechselt auf Betrieb Programm y	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Programm x. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Programm x nach Betrieb Programm y.

3.5 Schaltprozeduren Modus=Ortsbetrieb: Betriebsart (lokal)=Manuelle Programmwahl

Nr.	Testprozedur	Resultat
3.5.1	Spannungsausfall >0.3 Sek. Programmwahl befiehlt Programm x, Spannungsausfall >0.3 Sek herbeiführen Rückkehr der Spannung	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Programm x. Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Programm x.
3.5.2	Umschaltung von Programm x nach Programm y Programmwahl befiehlt Programm x Programmwahl befiehlt Programm y	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Programm x. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Programm x nach Betrieb Programm y.
3.5.3	Umschaltung von Hand nach Automat Programmwahl befiehlt Programm x Umschaltung Betriebsart lokal nach Automat	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Programm x. Das Steuergerät arbeitet im Betrieb, welcher die JAUT lokal befiehlt.

3.6 Schaltprozeduren Modus=Ortsbetrieb: Betriebsart (lokal)=Blinken

Nr.	Testprozedur	Resultat
3.7.1	Wechsel in Dauerbetrieb JAUT lokal befiehlt Betrieb Dunkel, Betriebswahlschalter auf Betriebsart Automat Betriebswahlschalter in Stellung Blinken umschalten	Das Steuergerät arbeitet im Betrieb Dunkel. Das Steuergerät schaltet von Betrieb Dunkel nach Betrieb Gelbblinken.

3.7 Teilknoten

Nr.	Testprozedur	Resultat
3.8.1	Blinken Teilknoten Betrieb Gelbblinken eines Teilknotens einschalten	Der Teilknoten schaltet auf Betrieb Gelbblinken.
3.8.2	Teilknotenabschaltung Roter Signalgeber in einem Teilknoten stören	<ul style="list-style-type: none"> Anzeige der Störung im Teilknoten Abschaltung des Teilknotens (Störungsbetrieb Gelbblinken), ohne dass die anderen Teilknoten in Mitleidenschaft gezogen werden.
3.8.3	Teilknoten JAUT Steuerung. Gelbblinken Auf jedem Teilknoten zu unterschiedlichen Zeiten Betrieb Gelbblinken einschalten	Jeder Teilknoten kann zu unterschiedlichen Zeiten in Betrieb Gelbblinken geschaltet werden.

3.8.4	Teilknoten JAUT Steuerung. Dunkel Auf jedem Teilknoten zu unterschiedlichen Zeiten Betrieb Dunkel einschalten	Jeder Teilknoten kann zu unterschiedlichen Zeiten in Betrieb Dunkel geschaltet werden.
-------	---	--

3.8 Ein-/Ausschalten VA-Steuerung

Nr.	Testprozedur	Resultat
3.9.2.1	Umschalten von Festzeiten auf VA Steuergerät arbeitet mit Festzeiten VA Steuerung einschalten	Das Steuergerät arbeitet mit Festzeiten. Das Steuergerät reagiert auf Verkehrsströme.
3.9.2.2	Umschalten von VA auf Festzeiten Steuergerät arbeitet mit VA Steuerung VA Steuerung ausschalten	Das Steuergerät reagiert auf Verkehrsströme. Steuergerät arbeitet mit Festzeiten.

3.9 JAUT

Nr.	Testprozedur	Resultat
3.10.1	Feste Feiertage Festen Feiertage programmieren	Festen Feiertage können programmiert werden.
3.10.2	Programmierung Sondertage <ul style="list-style-type: none"> • Sondertag 1. Montag im Montag programmieren • Sondertag 6. Januar programmieren • Sondertag Fasnacht programmieren 	Die Sondertage können programmiert werden.
3.10.3	Programmierung Dauerbetrieb Programmmzuweisung für den Dauerbetrieb erstellen	Für den Dauerbetrieb können Programmmzuweisungen durchgeführt werden.

4 Versorgungskette

Die Versorgungs-Schnittstelle gemäss OCIT I VD wird vorausgesetzt.

4.1 Versorgung Lokal

PV	Testprozedur	Resultat
4.1.1	Anpassen VT Grundversorgung Mit OCIT I VD neue Versorgungsdaten downloaden	Die neuen Versorgungsdaten werden im Steuergerät übernommen.
4.1.2	Anpassen Verkehrsabhängigkeit Mit OCIT I VD neue Versorgungsdaten downloaden	Die neuen Versorgungsdaten werden im Steuergerät übernommen.
4.1.3	Auslesen der VT Grundversorgung Mit OCIT I VD die Grundversorgung herauslesen	Die Versorgungsdaten können ausgelesen werden.
4.1.4	Auslesen Verkehrsabhängigkeit Mit OCIT I VD die Grundversorgung herauslesen	Die Versorgungsdaten können ausgelesen werden.

4.2 Versorgung via Zentrale

PV	Testprozedur	Resultat
4.2.1	Anpassen VT Grundversorgung Mit OCIT I VD neue Versorgungsdaten downloaden	Die neuen Versorgungsdaten werden im Steuergerät übernommen.
4.2.2	Anpassen Verkehrsabhängigkeit Mit OCIT I VD neue Versorgungsdaten downloaden	Die neuen Versorgungsdaten werden im Steuergerät übernommen.
4.2.3	Auslesen der VT Grundversorgung Mit OCIT I VD Versorgungsdaten herauslesen	Die Versorgungsdaten können ausgelesen werden.
4.2.4	Auslesen Verkehrsabhängigkeit Mit OCIT I VD Versorgungsdaten herauslesen	Die Versorgungsdaten können ausgelesen werden.

5 Hilfsanlagen

5.1 Funkuhr

PV.	Testprozedur	Resultat
5.1.1	Funkuhr Die Funkuhr ausrichten	Datum und Zeit werden von dem Steuergerät übernommen.
5.1.2	Funkuhr defekt Antenne von Funkuhr abziehen	Das Steuergerät setzt eine Meldung ab und arbeitet mit der internen Uhr weiter.

5.2 GSM Modem

PV.	Testprozedur	Resultat
5.2.1	Alarmierung via GSM Modem Einen Signalgeberausfall erzeugen Eine Gerätestörung erzeugen Eine Detektorstörung erzeugen.	<ul style="list-style-type: none"> Für jede Störung wird ein SMS mit der Störungsmeldung auf dem Mobiletelefon empfangen