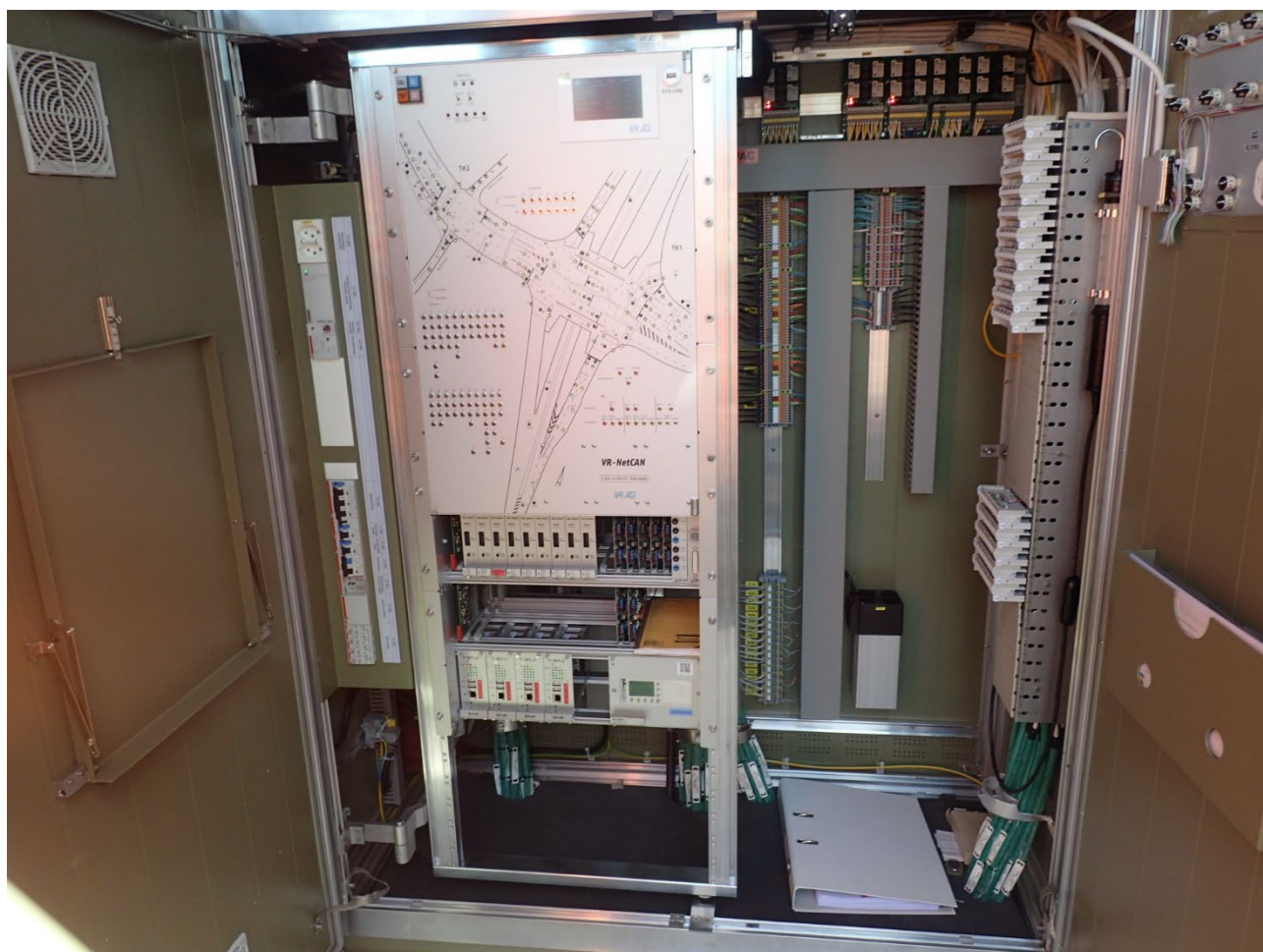


# Allgemeine technische Spezifikation (ATS)

## Lichtsignalanlagen

## Steuergeräte



## Änderungsverzeichnis

Dokument	Version	Datum	Verfasser	Bemerkungen	Freigabe
ATS Steuergeräte	1.0	08.12.2021	D. Suter	Finalisierung	TBA-SIGN
ATS Steuergeräte	1.1	08.12.2023	D. Suter	Diverse Anpassungen	TBA-SIGN

## Impressum

Projekt-Nummer:  
 Datei-Name: ATS-LSA-Steuergeräte-V1.1.docx  
 Auftraggeber: Tiefbauamt Kanton Basel-Landschaft  
 Geschäftsbereich: Kantonsstrassen / Signalisation  
 Verantwortlicher Projektleiter: Daniel Suter  
 Adresse: Frenkendörferstrasse 19  
 4410 Liestal

Projektverfasser:  
 Adresse:

Dokument-Nummer Verfasser:  
 erstellt: 17.01.2019 / MeG  
 geprüft: 08.12.2021 / AB  
 genehmigt: 29.09.2021 / KI  
 Status: Genehmigt

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1	Ziel und Zweck	5
1.2	Geltungsbereich	5
1.3	Geltungsdauer	5
1.4	Abgrenzung des Dokumentes	5
1.5	Einordnung	6
1.6	Einsatz von Lichtsignalanlagen	6
1.7	Energieversorgung, Erdung	6
<b>2</b>	<b>Prüfungen, Kontrollen</b>	<b>6</b>
2.1	Werkstest	6
2.2	Inbetriebnahme	6
2.3	SiNa- und NIV-Kontrollen	6
2.4	Abnahme	6
2.5	Schlussprüfung	7
<b>3</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>7</b>
3.1	Gesetzliche Grundlagen	7
3.2	Normen	7
3.3	ATS Technische Vorgaben	8
3.4	ATS Technische Zeichnungen	8
<b>4</b>	<b>Dokumentation</b>	<b>8</b>
4.1	Situationsplan	8
4.2	Nummerierungen	8
4.3	Mastansichten	9
4.4	Kabelplan	9
4.5	Dokumente des ausgeführten Werks	9
4.5.1	Unterlagen des Planers	9
4.5.2	Unterlagen des Lieferanten	9
<b>5</b>	<b>Steuergerät</b>	<b>10</b>
5.1	Aufstellung, Platzierung	10
5.2	Steuergerätfundament, Kabelschacht, Rohranlage	10
5.2.1	Vor Ort erstelltes Fundament	10
5.2.2	Fertigfundament mit Vorschacht	11
5.2.3	Steuergerät in Kabine	11
5.2.4	Rohranlage	11
2023⇒ 5.3	Ausrüstung	11
5.3.1	Rückwand	11
5.3.2	Schwenkrahmen	12
5.3.3	Steuergeräte ohne Schwenkrahmen	12
5.4	Synoptisches Tableau	12
5.5	Schnittstellen	14
5.5.1	Verkehrsrechner-Anschluss	14
5.5.2	PC-Anschluss	15

	5.6	Zeitbildung	15
2023⇒	5.6.1	Schaltuhr	15
2023⇒	5.6.2	Funkuhr	15
	5.7	Funktionen Steuergerät	16
	5.8	Steuerung	17
	5.8.1	Funktionelle Vorgaben	18
	5.8.2	Weitere funktionelle Vorgaben	18
	5.8.3	Betriebs- und Steuerungsarten	19
	5.9	Handsteuerung	20
	5.9.1	Handsteuerung FGA und TRA	20
	5.9.2	Handsteuerung grosse Verkehrsknoten	20
	5.9.3	Schliessung	20
	5.10	Signalfolge	20
	5.10.1	Schaltfolge für Fussgängersignalgruppen	20
	5.10.2	Schaltfolge für Fahrzeug- und Velosignalgruppen	20
	5.10.3	Schaltfolge für ÖV-Signalgruppen	21
	5.10.4	Schaltfolge für Fussgängersignalgruppen über Bahngleis	21
	5.10.5	Schaltung Fussgängerwarnung bei Tramhaltestellen	21
	5.11	Protokollierung Software	21
	5.11.1	Archive/Logbücher	21
	5.11.2	Signalplanaufzeichnung	21
	<b>6</b>	<b>Anmeldeeinrichtungen</b>	<b>22</b>
	6.1	Allgemein	22
	6.2	Detektorschleifen, Sensorik	22
	6.3	ÖV	22
	6.4	Veloverkehr	23
	6.5	Fussgänger inkl. Sehbehinderte	23
	6.6	Funktionen der Fussgängeranmeldungen	23
	6.7	Infrarot- Videodetektion	23
	<b>7</b>	<b>Glossar</b>	<b>25</b>
		<b>Anhang 1 Muster Situationsplan Lichtsignalanlage</b>	<b>27</b>
		<b>Anhang 2 Muster Situationsplan Lichtsignalanlage</b>	<b>28</b>
		<b>Anhang 3 Muster Situationsplan Fussgängerlichtsignalanlage</b>	<b>29</b>
2023⇒		<b>Anhang 4 Muster Synoptisches Tableau</b>	<b>30</b>
2023⇒		<b>Anhang 5 Muster Synoptisches Tableau</b>	<b>31</b>
2023⇒		<b>Anhang 6 Muster Handsteuerung in Steuergerätetür</b>	<b>32</b>
2023⇒		<b>Anhang 7 Muster Handsteuerung an Mast</b>	<b>32</b>
		<b>Anhang 8 Kennwerte LED-Signalgeber Fachbereich Signalisation</b>	<b>33</b>

# **1 Einleitung**

## **1.1 Ziel und Zweck**

Die ATS Steuergeräte definiert die grundlegenden technischen Anforderungen an die Steuergeräte der Lichtsignalanlagen vom Fachbereich Signalisation beim Tiefbauamt des Kantons Basel-Landschaft.

Gemeinsam mit den geltenden Gesetzen, Verordnungen, Weisungen, Richtlinien und Normen ergibt sie die Grundlage der wesentlichen Anforderungen an die StG für LSA, welche für die Planung, die Projektierung, die Realisierung sowie den Betrieb und Unterhalt von Lichtsignalanlagen relevant sind.

## **1.2 Geltungsbereich**

Die ATS Steuergeräte gilt für alle Steuergeräte der Lichtsignalanlagen vom Fachbereich Signalisation des Tiefbauamts des Kantons Basel-Landschaft. Sie wendet sich an Planer und Lieferanten im Bereich der LSA. Zudem soll sie den Mitarbeitenden vom Fachbereich Signalisation als Anleitung und Nachschlagewerk dienen.

Die ATS Steuergeräte ist für die planenden, projektierenden und ausführenden Organe verbindlich. Die ATS Steuergeräte soll zur Vereinheitlichung beitragen und keine Behinderung der Innovationen des Herstellers sein.

Diese vorliegenden Grundsätze sind bei der Konzeption und Realisierung von Steuergeräten für Lichtsignalanlagen auf den Kantonsstrassen des Kantons Basel-Landschaft zwingend anzuwenden. Abweichungen von dieser ATS bei Planung, Projektierung und Realisierung sind mit dem Fachbereich Signalisation zu besprechen und genehmigen zu lassen.

## **1.3 Geltungsdauer**

Die ATS Steuergeräte ist kein statisches Element, sondern wird von Zeit zu Zeit dem aktuellen Stand der Technik, den neuen Erkenntnissen und den dazugewonnen weiteren Anforderungen für Steuergeräte von Lichtsignalanlagen angepasst.

Anpassungen erfolgen, sobald der Fachbereich Signalisation dies für notwendig erachtet.

Änderungen gegenüber der Vorgängerversion werden im Änderungsverzeichnis und mit einem Symbol und vorangestellter bzw. nachgestellter Jahreszahl hervorgehoben: 2021 ⇨ oder ⇐ 2021. Somit sind Neuerungen leichter erkennbar.

## **1.4 Abgrenzung des Dokumentes**

Diese allgemeine technische Spezifikation beschreibt lediglich die Ausgestaltung und Herstellung der aufgeführten Steuergeräte Lichtsignalanlagen. Die Funktionsweisen ihrer zugedachten Aufgaben in Bezug auf Verkehrstechnik usw. werden projektspezifisch definiert.

Die ATS Steuergeräte erwartet grundsätzlich von der aufgeführten Ausgestaltung und Herstellung die Erfüllung der aufgeführten Normen, Richtlinien, Weisungen und weiteren gesetzlichen Grundlagen, sofern in diesem Dokument nicht anders beschrieben oder angegeben. Es ist eine übergelagerte allgemeine technische Spezifikation der Ausgestaltung und Herstellung der aufgeführten Steuergeräte für Lichtsignalanlagen des Kantons Basel-Landschaft.

Die Schnittstelle zwischen der ATS Steuergeräte LSA und der ATS Aussenanlagen LSA ist die Klemmenleiste (z. B. Trennklemmen, Trennstrips usw.) im Steuergerät.

## **1.5 Einordnung**

Die ATS Steuergeräte ist ein Teil der Allgemeinen technischen Spezifikationen vom Fachbereich Signalisation und befasst sich mit den Steuergeräten für die Lichtsignalanlagen des Tiefbauamts des Kantons Basel-Landschaft.

Für die Funktion einer vollständigen Lichtsignalanlage bedarf es die vorliegende ATS Steuergeräte, die ATS Aussenanlagen (separate ATS), die ATS Lichtsignale für den öffentlichen Tram- und Busverkehr (separate ATS), die ATS Technische Vorgaben (separate ATS) sowie die ATS Technische Zeichnungen (separate ATS).

## **1.6 Einsatz von Lichtsignalanlagen**

Die LSA dienen grundsätzlich der Verkehrssicherheit und der Verkehrslenkung. Sie sollen sämtliche Verkehrsteilnehmenden berücksichtigen. Darin enthalten sind der öffentliche Verkehr (ÖV) mit Tram und Bus, der motorisierte Individualverkehr (MIV) und dem Langsamverkehr (LV) mit Velofahrenden, Zufussgehenden und Behinderten.

## **1.7 Energieversorgung, Erdung**

Kapitel Energieversorgung, Erdung siehe ATS Aussenanlagen.

# **2 Prüfungen, Kontrollen**

## **2.1 Werkstest**

Jedes Steuergerät wird, sofern nicht anders definiert, nach Herstellung von Hard- und Software im fertig installierten Gehäuse beim Lieferanten im Werk getestet. Hierzu wird mit dem Protokoll Werkstest gearbeitet.

## **2.2 Inbetriebnahme**

Jede Lichtsignalanlage wird bei der Inbetriebnahme mit der fertig installierten Aussenanlage vor Ort getestet. Hierzu wird mit dem Protokoll Inbetriebnahme LSA gearbeitet.

## **2.3 SiNa- und NIV-Kontrollen**

SiNa- und NIV-Prüfungen inkl. Protokolle sind durch den Auftragnehmer nach der vollständigen Installation und Prüfung der gesamten LSA durchzuführen und zu protokollieren (Vorlage ESTI). Diese Prüfungen müssen vor der Inbetriebnahme durchgeführt werden.

SiNa- und NIV-Prüfungen können in speziellen Fällen auch durch extern beauftragte Firmen (Auftrag durch Fachbereich Signalisation) ausgeführt werden.

## **2.4 Abnahme**

Jede Lichtsignalanlage wird bei der Abnahme, welche im Normalfall ca. 2 - 3 Monate nach der Inbetriebnahme erfolgt, mit der fertig installierten Aussenanlage vor Ort kontrolliert und abgenommen.

Eine Abnahme kann stillschweigend erfolgen, sofern nicht seitens Auftraggeber oder Auftragnehmer der Wunsch dazu geäussert wird (stillschweigende Abnahme).

## **2.5 Schlussprüfung**

Eine Schlussprüfung, vor Ablauf der Garantiezeit, wird im Normalfall nicht separat durchgeführt, sofern nicht seitens Auftraggeber oder Auftragnehmer der Wunsch dazu geäussert wird (stillschweigende Abnahme).

Die Schlussprüfung muss durchgeführt werden, wenn während der Garantiezeit mehrere Mängel festgestellt wurden. Gegebenenfalls kann die Dauer der Garantiezeit ausgesetzt (verlängert) werden.

**Von jeder Lichtsignalanlage wird eine Langzeitfunktion erwartet, welche über die Garantiezeit hinausgeht. Funktionsminderungen werden auf versteckte Mängel untersucht.**

## **3 Grundlagen**

### **3.1 Gesetzliche Grundlagen**

- Signalisationsverordnung vom 05.09.1979 (SSV, SR 741.21).
- Strassengesetz Kanton Basel-Landschaft vom 24.03.1986.
- Höhengleiche Kreuzungen Strasse-Schiene von 02.2016 (VSS, 1556).

### **3.2 Normen**

Für die Planung, Projektierung und Realisierung für die Steuergeräte, analog Aussenanlagen, von Lichtsignalanlagen gelten im Wesentlichen die Schweizerischen Normen des VSS:

- SN 640 832 Kopfnorm
- VSS 40 836 Gestaltung der Signalgeber
- SN EN 12368 Anlagen zur Verkehrssteuerung – Signalleuchten
- SN EN 50556 Strassenverkehrs-Signalanlagen
- SN VSS 40 836-1 Lichtsignalanlagen, Taktile und akustische Zusatzeinrichtungen
- SN VSS 40 837 Übergangszeiten und Mindestzeiten
- SN VSS 40 838 Zwischenzeiten
- SN VSS 40 839 Berücksichtigung des ÖV
- VSS 40 842-1 Lichtsignal Inbetriebnahme und Betrieb
- SN EN 12675 (vormals 640 844-3) Steuergeräte für Lichtsignalanlagen – Funktionale Sicherheitsanforderungen (inkl. nationales Vorwort zur EN 12675)
- SN 640 885c Signalisation von Baustellen auf Autobahnen und Autostrassen
- SN 640 886 Temporäre Signalisation auf Haupt- und Nebenstrassen
- SN 640 852 Taktil-visuelle Markierungen für blinde und sehbehinderte Fussgänger

Überlagert über diese Normen, sofern überhaupt auftretend, ist diese ATS Steuergeräte, analog ATS Aussenanlagen sowie die ATS Technische Vorgaben.



### **3.3 ATS Technische Vorgaben**

Die ATS Technische Vorgaben des Kantons Basel-Landschaft für die Lichtsignalanlagen enthalten die derzeit geltenden Standards, z. B. die Parameter für die Programmierung, die Ureinstellungen, Bezeichnungen, verwendete Produkte usw.

### **3.4 ATS Technische Zeichnungen**

Die ATS Technische Zeichnungen des Kanton Basel-Landschaft für Lichtsignalanlagen enthalten die derzeit geltenden Standards, z. B. für Fundamente, Kabelschächte, Schleifenanordnung, Masten usw.

## **4 Dokumentation**

Die Dokumentation einer LSA wird so aufgebaut, dass sie nachhaltig für die Planung, die Projektierung, die Ausschreibung, die Realisierung sowie den Betrieb und Unterhalt genügend ist.

### **4.1 Situationsplan**

Der Situationsplan besteht bei der Planung und Projektierung aus der "Ist-" und der "Soll-Situation". Auf dem Situationsplan wird das Titelblatt mit einem Planausschnitt 1:10'000 dargestellt.

Nach der Realisierung wird ein Anlage- und ein LSA-Plan erstellt. Bei kleineren Anlagen, wie z. B. Fussgängeranlagen, reicht ein LSA-Plan aus.

Der Situationsplan wird im Massstab 1:200 erstellt (die alte Ist-Situation wird nicht auf den neuen Situationsplan übertragen).

Der Situationsplan enthält alle Komponenten der LSA (Signalgruppen, Signalträger, Signalgeber, Sensorik) sowie die Signalisation und Markierung.

Das Steuergerät der Lichtsignalanlage wird mit einem Rechteck und enthaltenem Diagonalkreuz dargestellt. Der Zugang, die Türe, des StG wird mit einem Pfeil markiert. Das StG soll im Normalfall vom Standort so gewählt werden, dass über das Dach des StG gesehen (von der Türe), die Sicht auf die gesamte LSA möglich ist. Somit lassen sich die räumliche Situation mit den Anzeigeelementen des synoptischen Tableaus vergleichen.

Siehe hierzu auch die Muster im Anhang.

### **4.2 Nummerierungen**

Die Nummerierung soll jedes Anlagenteil mit deren Funktion erfassen. Die Nummerierung der Anlagenteile beginnt beim StG der LSA im Uhrzeigersinn fortlaufend. Nachträglich eingeführte Anlagenteile werden fortlaufend weiter nummeriert.

Die Nummerierung der Signalgruppen (SG) wird mit einem Kreis umgeben.

Die Nummerierung der einzelnen Signalgeber bezieht sich auf die Signalgruppen. Der erste Primärsignalgeber erhält die Ziffer n.1 (weiter mit n.2, n.3 usw.).

Der Nummerierung der Signalträger (Normalmaste, ÖB-Maste, Fix-Punkt an Hausfassade usw.) wird ein «M» voraus gestellt, z. B: M1, M2, M3 usw. Signalportale (Signalbrücken) erhalten je Seite eine Nummerierung.



Die Nummerierung der Sensorik bezieht sich auf die zugehörige Signalgruppe beginnend mit der Rotlichtüberwachungsschleife (RLS) n.0. Die weiteren Detektorschleifen werden ab Haltebalken entgegengesetzt der Anfahrriichtung nummeriert (n.1, n.2, n.3 usw.). Stauschleifen im Abfluss werden mit n.9 Stau Bezeichnet.

### **4.3 Mastansichten**

Die Mastansichten mit den Anlagenkomponenten (Signalgruppen, Signalträger, Signalgeber, Sensorik) werden, sofern genügend Platz, auf dem Situationsplan eingezeichnet, ansonsten auf separater Zeichnung, im Massstab 1:100 erstellt. Die Mastansichten werden aus jeder Anfahrriichtung, mit Berücksichtigung der querenden Verkehrsachsen, dargestellt.

### **4.4 Kabelplan**

Der Kabelplan wird in einer separaten Unterlage schematisch mit jedem einzelnen Kabel ab StG dargestellt. Die Kabel werden mit ihrer Funktion und der Anzahl Kabeladern bezeichnet (Mastkabel, Mastnummer) z. B.: TT-CLT 12 x 1.5 mm<sup>2</sup>, Detektorkabel (Signalgruppennummer) z.B.: G51-CLT 2 x 2 x 0.6mm. Die äussere Ummantelung der Kabel ist grün. Es sind genügend Reserve Adern vorzusehen.

### **4.5 Dokumente des ausgeführten Werks**

Die Pläne des ausgeführten Werks (PAW) einer LSA bestehen im Minimum ausfolgenden Unterlagen:

#### **4.5.1 Unterlagen des Planers**

- Beschreibung der Anlage
- Situationsplan mit Signalisation und Markierung
- Anlageplan A3
- Mastansichten
- Technische Unterlagen (Programmierung, Einstellungen, Parameter, Besonderheiten, spezielle Programmabläufe usw.)
- Schnittstellendokument für den Verkehrsrechner-Anschluss (OCIT2.0- oder OZS3.0-Signalliste)

#### **4.5.2 Unterlagen des Lieferanten**

- Kabelplan
- Technische Unterlagen (Programmierung, Einstellungen, Parameter, Besonderheiten, spezielle Programmabläufe usw.)
- Protokoll Werkstest inkl. Sicherheitskontrollen/Protokolle seitens Unternehmer
- Protokoll Abnahme
- Projektbericht (bei grösseren Projekten)
- Disposition Steuergerät
- Elektroschema
- Produktdatenblätter

Siehe hierzu auch die ATS Technische Vorgaben.

Die Bezeichnungen vom Fachbereich sind gleichlautend zu übernehmen.

Im Normalfall sollen die bereinigten Dokumente des ausgeführten Werks bei der Inbetriebnahme vorliegen. Bei Ausnahmen bis spätestens 4 Wochen nach der Inbetriebnahme.

Die Dokumentation der LSA muss im Steuergerät hinterlegt sowie als Papierordner und PDF dem Fachbereich Signalisation abgegeben werden.

## **5 Steuergerät**

### **5.1 Aufstellung, Platzierung**

Bei der Platzierung des Steuergerätes einer Lichtsignalanlage soll folgendes beachtet und nach Möglichkeit, umgesetzt werden:

- Gute Sicht auf den Verkehrsknoten. Ein Blick-Vergleich des Verkehrsknoten mit dem synoptischen Tableau soll möglich sein.
- Keine grosse Sonneneinstrahlung (ev. Schattenwurf durch Baum oder Gebäude berücksichtigen).
- Zufahrt und Abstellplatz für die Polizei und das Servicefahrzeug.
- Abgewendet von der Gefahrenseite (Abseits der Fahrbahneinflüsse).
- Keine Behinderung für Fussgänger und Velofahrer, wenn die Türen geöffnet sind.
- Keine Aufstellung im Sichtbereich der Verkehrsteilnehmenden (keine Sichtbehinderung).

Bei grösseren Verkehrsknoten werden die Steuergeräte in Kabinen mit Fenstern platziert.

### **5.2 Steuergerätfundament, Kabelschacht, Rohranlage**

#### **5.2.1 Vor Ort erstelltes Fundament**

Das Steuergerätfundament muss für die Grösse des Gehäuses ausgelegt werden. Im Normalfall soll das Fundament 20 cm über den Boden herausragen. Auf dem Steuergerätfundament wird der Sockel der Doppelwandkabine montiert. Er bildet die Schnittstelle zwischen Fundament und StG-Gehäuse. Zwischen Sockel und StG-Fundament ist eine Silikonabdichtung zu erstellen.

Der Kabelschacht, von dem aus alle Kabel in das Steuergerät eingeführt werden, soll maximal 2 m vom Steuergerät entfernt positioniert werden. Von dem Kabelschacht zu dem Steuergerätfundament soll ca. 60 cm unter Boden die Verbindung mit mehreren Kabelschutzrohren (PE Ø 80/92 mm) erstellt werden.

Die Grösse des Kabelschachtes und die Anzahl der Verbindungsrohre richten sich nach der Grösse des Verkehrsknotens. Eine Erweiterung des Verkehrsknotens muss berücksichtigt werden. Somit sind auch die Grösse des Kabelschachtes und die Anzahl der Verbindungsrohre zu berücksichtigen. Bei der Dimensionierung von Kabelschacht und Anzahl Verbindungsrohre muss berücksichtigt werden, dass bei Unfallschäden die beschädigten Kabel problemlos ausgewechselt werden können.

Wenn möglich, soll das Netzanschlusskabel in einem separaten Verbindungsrohr (PE Ø 80/92 mm) geführt werden.

### **5.2.2 Fertigfundament mit Vorschacht**

Im Normalfall wird ein Fertigfundament mit Vorschacht bauseits bestellt und durch einen Bauunternehmer versetzt.

Fertigfundament mit Vorschacht siehe ATS Technische Zeichnungen.

### **5.2.3 Steuergerät in Kabine**

Steuergerät in Kabine siehe ATS Technische Zeichnungen.

### **5.2.4 Rohranlage**

Die Rohranlage besteht aus Kabelschutzrohre welche mit einer Muffe und Dichtung ausgearbeitet sind. Es dürfen nur flexible Rohre auf die Masten eingesetzt werden (Typ Plica KSR doppelwandig, innen glatt oder gleichwertig).

## **5.3 Ausrüstung**

Das Steuergerät (StG) besteht aus einem mehrteiligen Gehäuse. Dies sind der LSA-Teil, der EW-Teil und der Kommunikationsteil. Der LSA-Teil wird mit einer separaten Türe verschlossen. Der EW- und der Kommunikationsteil können gemeinsam hinter einer Türe eingebaut werden. Die Grösse des Steuergerätes ist projektspezifisch.

Das Gehäuse besteht aus doppelwandigen Aluminiumprofilen inkl. doppelwandigem Dach und einem Sockel. Die Farbe des Gehäuses ist Schilfgrün (RAL 6013 oder gemäss projektspezifischer Vorgabe) und wird mit einem Graffitischutzanstrich versehen.

Alle Komponenten des Steuergerätes inkl. Schrauben, Befestigungen usw. müssen aus rost- und korrosionsfreiem Material hergestellt sein.

In geöffnetem Zustand werden die Türen durch einen Türfeststeller gegen Windstösse gesichert. Die Türe für den Schwenkrahmenteil enthält auf der Innenseite einen Klapp Tisch als Ablage für das Notebook. In dem LSA-Teil sind der Schwenkrahmen und die Rückwand mit ihren Komponenten installiert.

In dem LSA-Teil ist eine Ablagefach für den Anlageordner einzubauen (Innenseite Türe oder innere Seitenwand oder Schublade im Schwenkrahmen).

Die Tür vom StG muss via Schaltkontakt überwacht werden. Jede Öffnung der Tür generiert einen Eintrag in das Betriebsprotokoll des Steuergerätes, damit eine Anwesenheitsmeldung registriert wird.

Der Boden und die Kabeleinführungen sind mit einer Dampfsperre gegen Feuchtigkeit abzudichten (im Aussenbereich muss der Steuergerätesockel mit einem Cable Quick System ausgeführt werden). Ebenso dürfen Nagetiere und Insekten nicht in das StG eindringen können. Zwischen Sockel und StG-Fundament ist eine Silikonabdichtung zu erstellen.

Sofern notwendig, ist das Gehäuse mit thermostatisch und/oder hygrostatischen Lüfter und/oder Heizung auszurüsten. Es darf sich kein Kondenswasser im Inneren des Gehäuses bilden.

Eine flexible LED-Handlampe ist zu installieren, damit bei Dunkelheit eine Beleuchtung zur Verfügung steht.

### **5.3.1 Rückwand**

Auf der Rückwand, im LSA-Teil, erfolgt die Trennung zwischen Steuergerät und Aussenanlage. Die Trennklemmen bzw. die Klemmstrips auf der Rückwand sind die Schnittstelle.

Auf der Rückwand ist unten eine Erdschiene angebracht (ggf. auf dem Beton- bzw. Befestigungssockel), auf der die Kabel befestigt und mit der Armierung geerdet werden (es werden nur die Kabelarmierungen geerdet, welche eine höhere Spannung als 50Volt aufweisen). Weiterhin auf der Rückwand ist die Mastrangierung mit den Kabel-Ein- und Ausgängen installiert. Für jeden Mast der Aussenanlage ist ein Klemmenblock mit den Klemmen pro einzelne Kabelader des Mastkabels zu setzen. Es dürfen nur Federkraft und Push-in Trennklemmen 2.5 mm<sup>2</sup> (mind. 2.5 mm<sup>2</sup>) verwendet werden.

Die Eingänge von den Detektoren und Sensoren sind über Klemmstrips für Kupferdrähte Ø 0.6 mm und Ø 0.8 mm zu führen.

Auf der Rückwand ist die Netzeingangssicherung mit trennbarem Nullleiter zu installieren.

Das Steuergerät mit der Aussenanlage sind mit einem Fehlerstromschutzschalter (FI 300 mA) oder Fehlerstromrelais zu überwachen. Wird der Wert von 300 mA überschritten, so ist dieser Wert im StG anzuzeigen, zu protokollieren und dem Verkehrsrechner zu melden. Eine Abschaltung des StG findet jedoch nicht statt.

Eine separat abgesicherte Steckdose mit Fehlerstromschutzschalter (230 Volt, 13 A, 30 mA) für Notebook und weitere Werkzeuge ist auf der Rückwand oder seitlich vom Schwenkrahmen zu installieren.

Zusätzlich zu der Rückwand kann gegebenenfalls auch der Platz unten im Gehäuse oder seitlich des Schwenkrahmens für gewisse Komponenten verwendet werden.

Alle Komponenten, Klemmenblöcke, jede einzelne Trennklemme und jeder Klemmstrips sind zu beschriften.

### **5.3.2 Schwenkrahmen**

Der Schwenkrahmen muss sich min. 130 Grad auf schwenken lassen, damit ungehindert an der Rückwand gearbeitet werden kann. Er muss in geschlossener Position arretiert werden können.

Im Schwenkrahmen vorne oben ist das synoptische Tableau zu installieren (Vorgaben hierzu siehe unter synoptisches Tableau).

Weiterhin im Schwenkrahmen sind die Baugruppenträger für die Steckkarten und weiteren Komponenten installiert.

Es sollen Komponenten installiert sein, die ein einfaches Wechseln im Störfalle ermöglichen (im Print-Rack: Rechner- und Speicherkarten, Signaleingangskarten für Detektoren und Sensoren, Signalausgangskarten für Signalgeber usw.). Gegebenenfalls sind die Komponenten auf einer Hut-schiene zu installieren.

Der Schwenkrahmen, die Türen und die Erdschiene müssen mit dem Gehäuse geerdet werden.

### **5.3.3 Steuergeräte ohne Schwenkrahmen**

Kleinere Steuergeräte, z. B. Fussgängeranlagen, können ohne Schwenkrahmen hergestellt werden, sofern vom Fachbereich Signalisation so vorgegeben. In diesem Fall werden die Baugruppenträger für die Steckkarten direkt auf der Rückwand montiert. Die weiteren Komponenten werden, wie unter Pos. 5.3.1 Rückwand, installiert.

## **5.4 Synoptisches Tableau**

Das synoptische Tableau ist eine der Visitenkarten des StG. Aus diesem Grunde soll auf eine gute Darstellung, Sichtbarkeit und Bedienung geachtet werden (siehe Beispiel im Anhang). In dem

Schwenkrahmen ist vorne oben das synoptische Tableau installiert, wenn möglich, auf Augenhöhe. Es soll einen schematischen Überblick über die Geometrie des Verkehrsknotens wiedergeben. Die Darstellung des Verkehrsknotens muss nicht massstäblich sein und kann für eine bessere Darstellung der einzelnen Elemente "aufgezoomt" werden. Das syn. Tableau ist mit Strassennamen, Anlagenbezeichnung und den Funktionen der einzelnen Elemente zu beschriften.

Zu der Bedienung des StG ist der Einsatz eines Bedienteils von Vorteil. Sofern nicht auf den ersten Blick auf dem Bedienteil sichtbar, müssen Betriebsartenschalter mit Funktions- und Störungsanzeigen der wichtigsten Zustände mit separaten LEDs angezeigt werden, wenn möglich oben links und speziell markiert, für einfaches Auffinden.

Die Funktionselemente können als manuelle Schalter und Taster auf dem syn. Tableau oder auch auf einem zusätzlichen Bedien- und Anzeigegerät dargestellt werden.

Die Schaltung auf Gelb-Blinken muss rasch zu finden und einfach ausgeführt werden können.

Der Schalter Zentrale / Autonom funktioniert wie folgt: Ist der Schalter auf Zentrale gestellt, werden die Befehle von der Zentrale akzeptiert und gemäss den vordefinierten Prioritäten ausgeführt. Ist der Schalter auf Autonom gestellt werden die Befehle der Zentrale nicht akzeptiert. Das Steuergerät arbeitet nach den in der Jahresschaltuhr der LSA definierten Vorgaben.

Jeder Eingang von Detektoren, Sensoren usw. muss einzeln via Anmeldetaster / Schalter angemeldet werden können, sodass eine Simulation einzelner Signalgruppen / Verkehrsströme vorgenommen werden kann.

Jeder Schaltzustand der Spuren / Phasen wird mit einer LED dargestellt. Pro Signalgruppe, pro Warnblinkergruppe, pro Meldeeingang eine LED (Farben siehe Tabelle 1). Die Anzeigen mit den LEDs sollen möglichst zeitnah (unverzögert) dargestellt werden, damit eine Kontrolle der Funktion mit den Komponenten der Aussenanlage (Signalgeber, Detektoren usw.) vorgenommen werden kann.

Signalgruppen, welche in Grundstellung dunkel sind, werden mit roten LED ausgerüstet, sodass diese bei der Stellung Rot auch rot leuchten (z.B. BUe).

Jeder Detektor- / Sensoreingang wird mit einem Kippschalter (Ein / Dauer oder Ein / Impuls), sofern genügend Platz auf dem syn. Tableau vorhanden ist, in Matrixzuordnung dargestellt.

LSA-Bezeichnung (Nummer, Ort, Knoten), wenn möglich unten rechts beschriften.

Den Standort des Steuergerätes inkl. Pfeil mit Blickrichtung auf den Knoten, wenn möglich.

Bei Steuergeräten ohne Schwenkrahmen wird, sofern nicht anders vom Fachbereich Signalisation vorgegeben, auf das synoptische Tableau verzichtet. Anstelle hierfür wird ein Tableau mit Schalt- und Anzeigeelementen in linearer Anordnung gewählt. Auf diesem Tableau müssen ebenso die Bedienelemente wie auf dem synoptischen Tableau angeordnet sein.

Pos.	Einsatz für	Farbe	Wellenlänge bzw. Farbort
1	primäre Störungen, Lampenausfall, spez. Signalgruppen Rot	mittelrot	630 nm
2	sekundäre Störungen, spez. definierte Einsätze	rotorange	595 nm
3	Warnblinker, Gelb-Blinken	goldgelb	585 nm
4	Signalgruppen Grün	smaragdgrün	510 nm
5	ÖV- / Schwerverkehr-Anmeldemittel, Notfallphasen	mittelblau	475 nm
6	MIV- / Velo- / FG-Detektoren, Sensoren und Zugsicherungen	kaltweiss	ca. 0.3 x 0.3 (X x Y)

*Tabelle 1 LEDs für das synoptische Tableau*

Die Leuchtdioden sollen die Bauform T-1 (3 mm) aufweisen und der Leuchtkörper soll transparent sein.

Die Sichtbarkeit der Leuchtdioden (LED) soll bei direkter Sonneneinstrahlung und bei Nacht gut möglich sein. Die LEDs sollen daher eine Intensität (Typical) von min. 1'500 mcd bis max. 5'000 mcd bei einem Abstrahlwinkel von min. 30° bis max. 50° aufweisen.

Es ist darauf zu achten, dass sich die LEDs der einzelnen Farben in Intensität und Abstrahlwinkel nicht zu weit voneinander unterscheiden, da sonst einzelne LEDs durch andere LEDs überstrahlt werden.

Bei den Farben sollen die in der Tabelle 1 genannten Wellenlängen bei den Pos. 1 - 3 nicht mehr als +/- 3 nm und bei den Pos. 4 + 5 nicht mehr als +/- 6 nm abweichen. Bei der Pos. 6 ist immer das sog. kaltweiss einzusetzen.

Sofern gefordert, muss auf dem syn. Tableau der Schalter "Wartestand" installiert sein. Der Wartestand enthält normalerweise den Ruhezustand "Haupttrichtung Grün" oder "Alles-Rot".

Der Entwurf des synoptischen Tableaus (Zeichnung) ist dem Fachbereich Signalisation zur Kontrolle zuzustellen und genehmigen zu lassen.

## 5.5 Schnittstellen

### 5.5.1 Verkehrsrechner-Anschluss

Das Steuergerät ist mit einer Netzwerkschnittstelle RJ45 auszurüsten und zur Steuerung und Fernüberwachung an den Verkehrsrechner BL anzuschliessen.

Für den Verkehrsrechner-Anschluss können folgende Zentralenschnittstellen eingesetzt werden:

1. Offene Zentralen-Schnittstelle OZS 3.0, [www.fesa.ch](http://www.fesa.ch)
2. OCIT V2.0, [www.ocit.org](http://www.ocit.org)

Bauseits wird eine Kommunikationseinrichtung (LWL-Switch oder Mobile Router) geliefert. Die Komponenten sind in den Steuerschrank einzubauen und ein Netzkabel vom StG auf die Kommunikationseinrichtung zu verlegen.

### 5.5.2 PC-Anschluss

Das Steuergerät ist mit einer zusätzlichen Netzwerkschnittstelle RJ45 auszurüsten, damit ein Service-Notebook angeschlossen werden kann. Die Bedienung des StG muss über die Versorgungsschnittstelle via das herstellerunabhängige Versorgungstool WinLSA mit dem PC uneingeschränkt bedient werden können.

Die Schnittstelle muss auch bei geschlossener Türe funktionieren, z.B. für einen im StG belassenen PC, welcher zu Analysezwecken eingesetzt wird.

## 5.6 Zeitbildung

### 5.6.1 Schaltuhr

Eine lokale Schaltuhr mit Jahres- und Wochenautomatik steuert die Betriebsarten und die Programmwahl der Lichtsignalanlage im Ortsbetrieb (Autonom). Die Zeitbasis und die Uhrzeit werden vom NTP (Network Time Protocol) Zeitserver des Verkehrsrechners Basel-Landschaft gesteuert. Die automatische Umschaltung auf Sommerzeit und zurück auf Normalzeit ist zu berücksichtigen. Das StG muss via interne Schaltuhr auf Gelb-Blinken und/oder auf Dunkel geschaltet werden können. Gelb-Blinken und Dunkel müssen voneinander getrennt sein (separates Gelb-Blinken und separate Dunkel Schaltung).

Die Wochenautomatik der Schaltuhr kann folgende Betriebszustände schalten mit Wochentag, Stunde, Minute:

- Automatischer Betrieb (Normalbetrieb)
- Blinken
- Dunkel
- mindestens 10 Programme (Lokal mit Datensatz und/oder Signalprogramme (koordiniert))

Teilknoten: Wenn die Steuerung in Teilknoten unterteilt ist, müssen das Gelbblinken und die Dunkelschaltung für jeden Teilknoten separat programmiert werden können.

Eine Jahresautomatik erlaubt es, Sondertage über das ganze Jahr zu programmieren.

Ein Feiertagskalender für 20 Jahre ist zu hinterlegen. Als Feiertage gelten: 1. Januar, Karfreitag, Ostermontag, Auffahrt, Pfingstmontag, 1. August, 25. und 26. Dezember.

Weitere Feier- oder Sondertage nach Angabe. Innerhalb eines Sondertages müssen alle Betriebszustände frei schaltbar sein.

Läuft die Anlage im Zentralbetrieb (Befehlsquelle Zentrale), ist die lokale Schaltuhr unwirksam und die Betriebsarten werden von der Zentrale gesteuert.

### 5.6.2 Funkuhr

Es wird keine lokale Funkuhr verbaut, das Zeitsignal kommt via NTP (Network Time Protocol) vom Zeitserver des Verkehrsrechners Basel-Landschaft.



## 5.7 Funktionen Steuergerät

Das StG ist eine Regelkreissteuerung, welches Eingangssignale (Detektoren, Sensoren usw.) entgegennimmt, mittels Software auswertet, verarbeitet und die Signalausgänge steuert. Die Rückführung der Eingangssignale und der Vergleich mit den Parametern der Software ergeben den Regelkreis.

Die Detektor- / Sensoreingänge sind parallel in das StG einzuführen. Serielle Detektor- / Sensoreingänge sind vorgängig mit dem Fachbereich Signalisation abzusprechen und genehmigen zu lassen. Weitere Ein- und Ausgangssignale dienen z. B. der Handsteuerung, der Synchronisierung und den projektspezifischen Zusatzeinrichtungen.

Der Ausfall von Detektoren, Sensoren und weiteren Anmeldeeinrichtungen bewirkt spezielle Schaltungen, wie z. B. Dauerbelegung, Abschaltung usw. Siehe hierzu auch die ATS Technische Vorgaben.

RLS-Detektoren dienen zum Erfassen der Rotlichtüberfahrenden und sind nicht veloempfindlich auszuführen. Die Verzugszeit (Zeit zwischen Beginn Rot bis zur Aufzeichnung) ist generell 0,5 Sekunden.

Alle Eingangssignale sind zu entprellen (wichtig für Zähl-detektoren, Programmwahl usw.). Der Abfragezyklus beträgt im Minimum 10ms.

Die Ausgangssignale werden in zwei Klassifizierungen unterschieden, die primären Ausgangssignale und die sekundären Ausgangssignale.

Die primären Ausgangssignale werden zu überwachbaren Signalgruppen zusammengefasst. Die Signalgruppe besteht aus einem oder mehreren einzelnen Ausgängen, die bestimmte Signalgeber steuern (optisch oder akustisch) und zu jeder Zeit den gleichen Signalbegriff erzeugen.

Zwingend ist ein separates Überwachen jedes einzelnen Ausganges einer Signalgruppe (Rot, Gelb, Grün, Punktsignal, Warnblinker, Freigabesignal Sehbehinderte, akustisches Signal Sehbehinderte, ÖV-Anmelder, ÖV-Quittierung usw.). Fehler gemäss den Normen (SN EN 12675 und SN EN 50556) müssen eindeutig erkannt, in das Störungslogbuch eingetragen, sowie an den Verkehrsrechner weitergeleitet werden.

Die sekundären Ausgangssignale werden für Hilfssteuerungen verwendet und sind nicht überwachbar.

Alle Ein- und Ausgangssignale müssen einzeln mittels Notebook oder Ähnlich aufgezeichnet werden können.

Die LSA muss via Bedienelemente auf/am synoptischen Tableau u. a. auf Gelb-Blinken geschaltet werden können. Während dem Gelb-Blinken läuft das StG intern gemäss den Anforderungen der Detektoren, Sensoren usw. weiter, zeigt jedoch auf der Kreuzung den Zustand "Gelb-Blinken". Diese Anforderung gilt auch für den Zustand "Dunkel". Die interne Aufzeichnung des Signalplans wird gestoppt.

Das StG ist in 40-Volt-Technik herzustellen (inkl. Toleranz muss die Spannung < 50 Volt sein). Alle angeschlossenen Komponenten der LSA haben eine maximale Nenn-Spannung von 40 Volt (Signalgeber, Detektoren, Sensoren, Hilfssignale usw.).

Für die Umwandlung der Netzspannung auf die Steuerspannung werden Transformatoren mit galvanischer Trennung verwendet. Sogenannte "Spartransformatoren" sind nicht zulässig. Falls die LSA mit einer Dimm-Funktion (Nachtabsenkung) ausgerüstet wird, ist ein weiterer Spannungsabgriff des Transformators notwendig. Phasenanschnitte sind nicht zulässig.

Die Ausgänge (Schnittstelle) zu den Signalgebern sind für Signalgeber nach dem Regelwerk "OCIT-LED Signalgebermodul 40 VAC Version 1.0" zu erstellen.

Steuergeräte, welche eine Dimm-Funktion haben, werden mit LED-Einsätzen nach dem Regelwerk ASTRIN 42 VAC ausgerüstet.

Doppel-LED-Einsätze für alle Signalbegriffe (Rot/Gelb/Grün/Weiss, Warnblinker) müssen einzeln und unabhängig vom Steuergerät angesteuert werden können.

Die Reaktionen der Überwachung müssen nach den Normen, wie unter 1.2 Geltungsbereich aufgeführt, ausgeführt werden. Die Reaktionen sind in der Software aufzuzeichnen.

## **5.8 Steuerung**

Die Rechner des Steuergerätes müssen unabhängig voneinander arbeiten und sich gegenseitig kontrollieren. Sie sind mit nichtflüchtigen Speichermedien auszurüsten. Es dürfen nur feste Speichermedien, z. B. EPROM, verwendet werden. Bewegliche Speichermedien, z. B. Harddisk, sind nicht zulässig.

Die Software des Steuergerätes unterteilt sich in die Betriebssoftware und in die Anwendersoftware. Die Anwenderprogrammierung ist in Einzelsignalgruppensteuerung zu erstellen.

Es müssen Phasenbildsteuerungen wie auch Einzelsignalgruppensteuerungen geschaltet werden können. Projektspezifisch müssen einzelne Module der Software geändert bzw. zusätzlich eingefügt werden können (keine geschlossene Software).

Es dürfen nur Softwareprogramme eingesetzt werden, welche sich mehrfach in der Schweiz bewährt haben und im Normalfall nur noch parametrisiert werden müssen.

Sämtliche Parameterwerte müssen mit Notebook oder mittels Fernsteuerung mit anwenderfreundlichen Tools veränderbar sein. Ausgenommen hiervon sind die sicherheitsrelevanten Zwischen-, Übergangs- und Mindestzeiten (siehe oben).

Die Ein- und Ausschaltbilder der LSA werden nach der Norm VSS 40 837 geschaltet, sofern nicht projektspezifisch definiert (siehe auch ATS Technische Vorgaben).

Es müssen wenigstens drei Teilknoten unabhängig voneinander gesteuert werden können. Diese Teilknoten müssen einzeln auf Gelb-Blinken geschaltet werden können. Bei Störungen, bezogen auf einen Teilknoten, darf nur der betreffende Teilknoten auf Gelb-Blinken schalten (Normalfall). Die weiteren Teilknoten steuern den Verkehrsablauf weiter. Gravierende Störungen schalten alle Teilknoten (die gesamte LSA) auf Gelb-Blinken.

Die Anwenderprogrammierung muss eine Abarbeitung der verschiedenen Anmeldungen in priorisierten Gruppen zulassen (z.B. Blaulichtorganisationen, Bahn, Tram- und Bus, Sehbehinderte, Velo, MIV usw.). Ein Überspringen, Aussperren, Zwangsabmelden usw. muss möglich sein.

Eine projektspezifische Programmierung muss für eine alternierende Reihenfolge, für längst Wartende, für Wartezeitüberschreitung usw. der angemeldeten Spuren bzw. Detektoren möglich sein.

Allen Signalgruppen müssen mehrere verschiedene Parametersätze (z. B. für Min.-Rot, Min.-Grün, Max.-Grün usw.) unterschiedlichster Stufen (z. B. 1, 2, 3 usw.) zugeordnet werden können.

Allen Anmelde Mitteln müssen mehrere verschieden Parametersätze unterschiedlichster Stufen zugeordnet werden können (z. B. Anmeldeverzögerung, Rücksetzzeit, Zeitlücke, usw.). Mit den Anmelde Mitteln muss gezählt werden können (min. 10 Ereignisse pro Sekunde).

Es muss sichergestellt sein, dass alle Eingangssignale entprellt sind.

Je nach Programmwahl, Tageszeit Verkehrsaufkommen usw. müssen die Parameter der Signalgruppen und der Anmelde Mittel mit unterschiedlichen Parametern versorgt werden können.

Staudetektoren müssen auf den Belegungsgrad und die Belegungszeit ausgewertet werden können.

Siehe hierzu auch die ATS Technische Vorgaben.

### **5.8.1 Funktionelle Vorgaben**

- |  |                        |
|--|------------------------|
| - Ablaufprogramme (Lokalbetrieb mit Datensatz<br>bzw. Signalprogramm (koordiniert) | min. 10                |
| - Signalgruppen  | min. 48                |
| - Detektoren, inkl. FG-und ÖV-Anmelder   | min. 256               |
| - Schaltrhythmen aller Lampenausgänge  | im Sekundenraster      |
| - Abfragerhythmen aller Eingänge   | min. 100 Millisekunden |
| - Teilknoten   | min. 3 Teilknoten      |

Sicherheitsrelevante Zeiten (z. B. Zwischenzeiten, Rot-Gelbzeiten, Min.-Grünzeiten, Gelbzeiten, Min.-Rotzeiten usw.) dürfen absolut nicht unterschritten werden. Die Toleranz dieser sicherheitsrelevanten Zeiten (Abweichungen Plus / Minus in Sekunden) ist + 0.05 / - 0.00.

Verkehrsgefährdende Fehler und Signalisierungszustände (siehe SN 640 844-3 und SN EN 50556) sind in der nationalen Anforderung festgelegt und schalten das Steuergerät in den Zustand Gelb-Blinken. Die Reaktionszeiten der definierten Klassen dürfen dabei nicht überschritten werden.

Das Steuergerät muss mit diversen "Selbstüberwachungen" ausgerüstet sein. Spricht eine Selbstüberwachung an, muss das StG innerhalb von 300 Millisekunden auf Gelb-Blinken schalten. Kann selbst das Gelb-Blinken nicht mehr geschaltet werden, muss das StG in den Zustand "Dunkel" geschaltet werden.

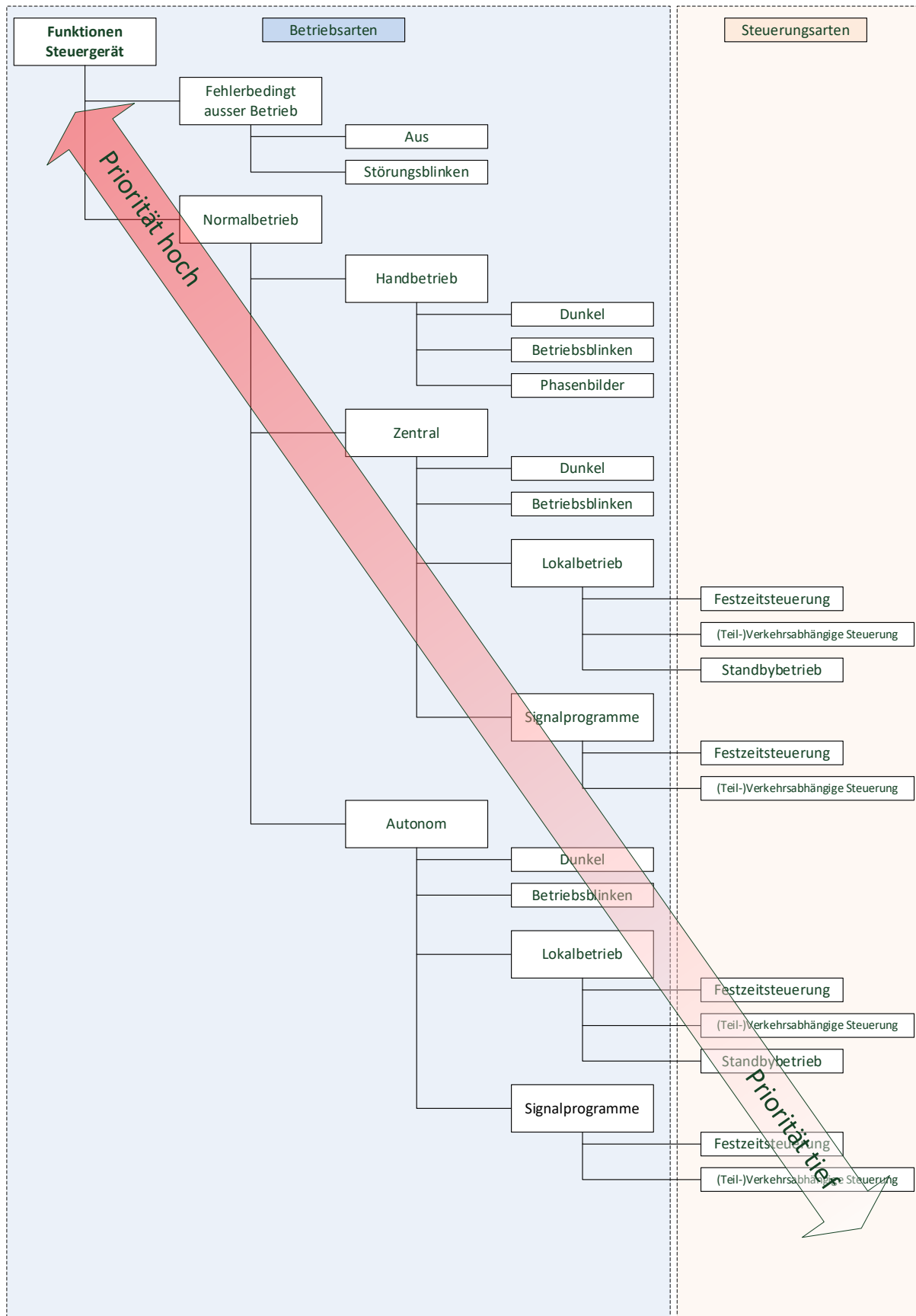
Selbstüberwachung, wenn:

- keine Detektor- / Sensorsignale verarbeitet werden
- der logische Ablauf unterbrochen ist
- die Steuerung bzw. einzelne Signalgruppen auf Rot blockiert sind
- externe Steuersignale (z. B. via übergeordneter Zentraleinrichtung, Handsteuerung usw.) nicht erkannt werden
- die Wartezeit einen Maximalwert erreicht hat
- Fehler und Signalisierungszustände

### **5.8.2 Weitere funktionelle Vorgaben**

Weitere funktionelle Vorgaben sind den ATS Technische Vorgaben zu entnehmen.

### 5.8.3 Betriebs- und Steuerungsarten



## **5.9 Handsteuerung**

Bei allen Handsteuerungsarten ist die Funktion des Blinken-Schalters / des Schlüsselschalters allen anderen Funktionen überlagert und kann von externen Zentraleinrichtungen nicht übersteuert werden.

### **5.9.1 Handsteuerung FGA und TRA**

Eine Handsteuerung mit manuell zu schaltenden Phasenbildern wird bei einfachen FGA und TRA in der Regel nicht eingesetzt.

Ein Schlüsselschalter für die Betriebsarten "Automat" und "Gelb-Blinken" wird seitlich oben am Steuergehäuse installiert. Dieser Schlüsselschalter ist in einer Aluminium-Armatur mit Klappdeckel eingesetzt (Feller-Armatur oder gleichwertig).

### **5.9.2 Handsteuerung grosse Verkehrsknoten**

Bei grossen Verkehrsknoten wird in der Regel eine manuelle Handsteuerung mit mehreren Phasenbildern eingesetzt (max. acht Phasenbilder inkl. alles Rot, siehe Beispiel im Anhang). Diese Handsteuerung wird so platziert, dass ein Überblick über den gesamten Verkehrsknoten gewährleistet ist. Diese Platzierung kann an einem Mast, möglichst in Nähe des Steuergerätes oder in einer Kabine mit Fenstern vorgenommen werden.

### **5.9.3 Schliessung**

Für die Lichtsignalanlagen besteht ein Schliessplan des Fachbereichs Signalisation.

Die Türe des LSA-Teils erhält einen Schwenkhebelgriff mit Schliesszylinder.

Die Türe des EW- Teils wird generell mit einem Schwenkhebelgriff mit einer Doppelschliessung versehen.

Die Türe des Kommunikationsteils, sofern separat vorhanden, erhält einen Schwenkhebelgriff mit Schliesszylinder.

Die Schliesszylinder sind nach aussen mit einer arretier baren Abdeckung zu versehen.

Die Schliesszylinder werden vom Fachbereich Signalisation angeliefert, sofern in den Ausschreibungsunterlagen nichts Anderes vermerkt ist.

## **5.10 Signalfolge**

### **5.10.1 Schaltfolge für Fussgängersignalgruppen**

2-Kammer-Signalgeber, Normalablauf: (Rot/Grün): Rot ⇒ Grün ⇒ 2 Hz Grünblinken ⇒ Rot.

2-Kammer-Signalgeber, Ablauf projektspezifisch: (Rot/Grün): Rot ⇒ Grün ⇒ 1 Hz Grünblinken ⇒ 2 Hz Grünblinken ⇒ Rot.

### **5.10.2 Schaltfolge für Fahrzeug- und Velosignalgruppen**

3-Kammer-Signalgeber, Normalablauf: Rot ⇒ Rot/Gelb ⇒ Grün ⇒ Gelb ⇒ Rot.

3-Kammer-Signalgeber Rot/Gelb/Gelb, Normalablauf: Rot ⇒ Gelb blinken untere Kammer ⇒ stehend Gelb untere und mittlere Kammer ⇒ Rot

### 5.10.3 Schaltfolge für ÖV-Signalgruppen

Das Schalten der ÖV-Signale erfolgt nach der ATS Lichtsignale für den öffentlichen Tram- und Busverkehr.

Projektspezifisch können für kombinierten Bahn-/Strassen Anlagen spezielle Schaltfolgen für Signalgruppen definiert werden.

### 5.10.4 Schaltfolge für Fussgängersignalgruppen über Bahngleis

2-Kammer-Signalgeber in Kombination mit Bahngong, Normalablauf: (Dunkel/Rot): Dunkel  $\Rightarrow$  5 Sek. Gelbblinken (1Hz)  $\Rightarrow$  3 Sek. Gelb stehend  $\Rightarrow$  Rot  $\Rightarrow$  Dunkel. Hierbei ist der Bahngong unbedingt zum Gelb und Rot zu schalten.

Parallele Ausrichtung von Signalgeber und Bahngong an die zu schützenden Fussgänger.

### 5.10.5 Schaltung Fussgängerwarnung bei Tramhaltestellen

1-Kammer-Signalgeber mit Trammaste (gelbe Linse) in Kombination mit Bahngong.

Normalablauf: Dunkel  $\Rightarrow$  Gelbblinken (1Hz)  $\Rightarrow$  Dunkel. Hierbei ist der Bahngong unbedingt parallel dem Gelbblinken zu schalten.

Parallele Ausrichtung von Signalgeber und Bahngong an die zu schützenden Fussgänger.

Die Schaltfolgen für die Signalgruppen können projektspezifisch anders geregelt werden.

Zu den Schaltfolgen siehe auch die ATS Technische Vorgaben.

## 5.11 Protokollierung Software

### 5.11.1 Archive/Logbücher

Alle gemeldeten Aktionen sind einzeln mit Datum-/Zeitstempel (hh:mm:ss) zu versehen und in Klartext mit zuordenbaren Bezeichnungen in den Archiven/Logbüchern in einem Ringspeicher aufzuzeichnen (minimal Anforderung):

- Betriebstagebuch	5'000 Stk. Einträge
- Ereignismeldungen	5'000 Stk. Einträge
- Rotlichtmissachtungs-Aufzeichnung	5'000 Stk. Einträge
- Verkehrszählung	5'000 Stk. Einträge
- ÖV-Meldungen	5'000 Stk. Einträge
- Ereignismeldungen	5'000 Stk. Einträge
- Störungslogbuch	1'000 Stk. Einträge
- Signalplanaufzeichnung inkl. Detektoren	7'200 Sekunden Einträge

Alle Archive/Logbücher müssen via Verkehrsrechner über das herstellerunabhängige Versorgungstool WinLSA ausgelesen werden können.

### 5.11.2 Signalplanaufzeichnung

Alle Signal-Ein- und Ausgänge sind einzeln in der Software aufzuzeichnen und an den Verkehrsrechner zu übermitteln.

Die Signalzustände im Signalplan sind, sofern möglich, farbig darzustellen.

## **6 Anmeldeeinrichtungen**

### **6.1 Allgemein**

In der Regel werden für LSA-Steuerung und Verkehrsdatenerfassung des MIV Induktionsschleifen eingesetzt. Je nach örtlicher Begebenheit kann der Einsatz anderer Sensoren, wie z.B. Infrarot-, Videokameras, oder Radardetektoren erforderlich werden. Beispielsweise kann auf Brücken aufgrund der Bewehrung oder extremen mechanischen Beanspruchung im Fahrbahnbelag die Funktionalität von Induktionsschleifen beeinträchtigt werden. Die Eignung der Sensortechnik ist im Rahmen der Projektierung zu evaluieren.

### **6.2 Detektorschleifen, Sensorik**

Die Detektorschleifen und die Sensorik werden nach den Anforderungen der LSA definiert und angeordnet. Mit den Detektorschleifen und der Sensorik wird der Verkehr erfasst. Je besser und individueller der Verkehr einer LSA erfasst wird, desto besser kann er geregelt werden. Der Anzahl und Lage der Detektoren und Sensoren ist bei der Planung besonders zu beachten.

Die Detektorschleifen und die Sensorik werden in der ATS Aussenanlagen eingehender behandelt.

### **6.3 ÖV**

ÖV-Fahrzeuge melden sich in der Regel mittels Niederfrequenzdetektoren (Sesam Analog oder Fahrdraktkontakte), Schienenschalter, RBL-Funk via Meldepunkte, Türquittierungskriterium usw. am Knoten aktiv an und ab. Welcher Sensortyp einzusetzen ist, wird in Absprache mit dem Fachbereich Signalisation und dem ÖV-Betreiber bestimmt.

Die Betreiber der ÖV-Fahrzeuge sind verantwortlich für die ordnungsgemässe Funktionalität der fahrzeugseitigen Anmeldeeinrichtungen und geben technische Vorgaben zu den Empfangs- und Auswerteeinrichtungen (wie z. B. Frequenzbereich, Meldepunktnummern, Installationsort am Fahrzeug usw.).

Die Sensoren bevorzugen den ÖV an Verkehrsknoten und dienen damit zur Einhaltung der Fahrplanstabilität. Jede ÖV-Route muss zum Eingriff in den zyklischen Signalablauf mindestens über einen Anmeldepunkt (Hauptanmeldung) in der Knotenzufahrt und einen Abmeldepunkt, möglichst nach der Haltelinie, verfügen. Die Position der Hauptanmeldung in der Knotenzufahrt muss fahrdynamisch in Abhängigkeit der Verkehrsmenge berechnet werden. Sie ist abhängig von der Privilegierungsart in der mikroskopischen Steuerung. Darüber hinaus können noch weitere Meldepunkte wie Voranmeldungen und Türkontakte erforderlich werden, damit ÖV-Fahrzeuge rechtzeitig priorisiert am Knoten ihre Freigabe anmelden können und die Verkehrsleistung der Anlage auf ein Minimum beeinträchtigt wird.

Die Meldepunkte dienen zur:

- Schaltung von vorbereiteten Phasen (z. B. Räumung der Zufahrt zum Erreichen der Haltestelle vor dem Knoten)
- Meldung der Abfahrbereitschaft aus Haltestellen
- Meldung von Verspätungen im Fahrplan zur höheren Gewichtung.

Weitere Funktionen zu den Anmeldemitteln siehe auch die ATS Technische Vorgaben.



## **6.4 Veloverkehr**

Velos werden über Induktionsschleifen und/oder Videokameras erfasst, angemeldet und ggf. verlängert. Gegebenenfalls kann eine Anmeldearmatur mit Sensordrucktaster für die Anmeldung verwendet werden.

## **6.5 Fussgänger inkl. Sehbehinderte**

Alle Spannungen für die verschiedenen Ausrüstungsarten der Fussgängeranmeldearmaturen sind 24 VAC (alternativ 40 VAC).

Fussgänger melden sich über die Fussgängeranmeldearmatur an, welche mit einem Sensordrucktaster ausgerüstet sind.

Die Sehbehinderten melden sich via Drucktaster, welche in der FG-Anmeldearmatur unten angebracht sind, an. Zur Auffindung dieser Einrichtung können akustische Hilfssignale nach lokalen Standards sowie Bodenmarkierungen eingesetzt werden.

Die Verlängerung der Grünzeiten ist über Bewegungsmelder (Infrarot-, Videokameras oder Radardetektoren) zu realisieren (siehe dazu die VSS 40 836-1, Lichtsignalanlagen; Zusatzeinrichtungen für Sehbehinderte), sofern dies vom Fachbereich Signalisation vorgegeben wird.

Jede LSA / FGA hat einen separaten Anmeldeeingang im Steuergerät.

Ist die LSA / FGA mit einer Sehbehindertenanmeldung ausgerüstet, so ist dieser auch als separater Anmeldeeingang ins StG einzuführen.

Alle Anmeldeeingänge werden hardwaremässig als einzelne Eingänge behandelt, können jedoch von der Software zusammengefasst werden (projektspezifisch).

Die Bezeichnung der Anmeldeingänge ist projektspezifisch.

## **6.6 Funktionen der Fussgängeranmeldungen**

Bei Betätigung des Sensordrucktasters leuchtet während der Betätigung der LED-Ring um den Sensordrucktaster auf. Wird der Sensordrucktaster nicht mehr berührt, leuchtet der LED-Ring nicht mehr.

Der LED-Ring leuchtet auch dann auf, sobald das StG die Anmeldung gespeichert hat.

Bei Betätigung des Sehbehindertentasters leuchtet ebenfalls der LED-Ring auf, sobald das StG die Anmeldung gespeichert hat (keine Fehlinterpretation für die sehenden Fussgänger).

Das Löschen der Anmeldequittierung erfolgt beim Wechsel der FG-Signalgeber von Rot auf Grün.

Die Funktionen der Fussgängeranmeldungen mit Sehbehindertenausrüstungen sind der VSS 40 836-1 zu entnehmen.

## **6.7 Infrarot- Videodetektion**

Die Infrarot-Videodetektion ist wesentlich zuverlässiger und einfacher in der Anwendung geworden und wird daher seit einigen Jahren vermehrt eingesetzt. Die Infrarot- Video-Detektion setzt sich aus der Infrarot- Video-Kamera und einer Schnittstelle im Steuergerät zusammen. Mehrere Infrarot- Video-Kameras können auf einer Schnittstelle aufgeschaltet und ausgewertet werden. Jede Infrarot- Video-Kamera kann mehrere Zonen detektieren. Je nach Projekt und Anwendungsfall sind weitere Schnittstellen im Steuergerät zu installieren.

Infrarot- Video-Kameras sind entsprechend ihren physikalischen Eigenschaften einzusetzen (MIV, Velo- / Fussgängerverkehr, Anmeldung und/oder Verlängerung usw.). Dabei sind die verschiedenen Erfassungsweiten und Erfassungsbreiten der jeweiligen Kameras zu berücksichtigen. Abhängig von

den Erfassungsweiten und Erfassungsbreiten sind auch die verschiedenen Objektive der Kameras. Das jeweilige richtige Produkt der Infrarot- Video-Kamera und dem Objektiv hängt von dem zu detektieren Bereich und Verkehrsteilnehmenden ab und sollte daher in Absprache bzw. Empfehlung des Herstellers (Produktmanagers) erfolgen.

Die Einstellungen und Programmierungen der Infrarot-Video-Kamera müssen unbedingt nach Anleitung des Herstellers vorgenommen werden.

Die Montage, die Installation und das Ausrichten der Infrarot- Video-Kameras siehe dazu die ATS Aussenanlagen.

Weitere Funktionen zu den Anmeldemitteln siehe auch die ATS Technische Vorgaben.

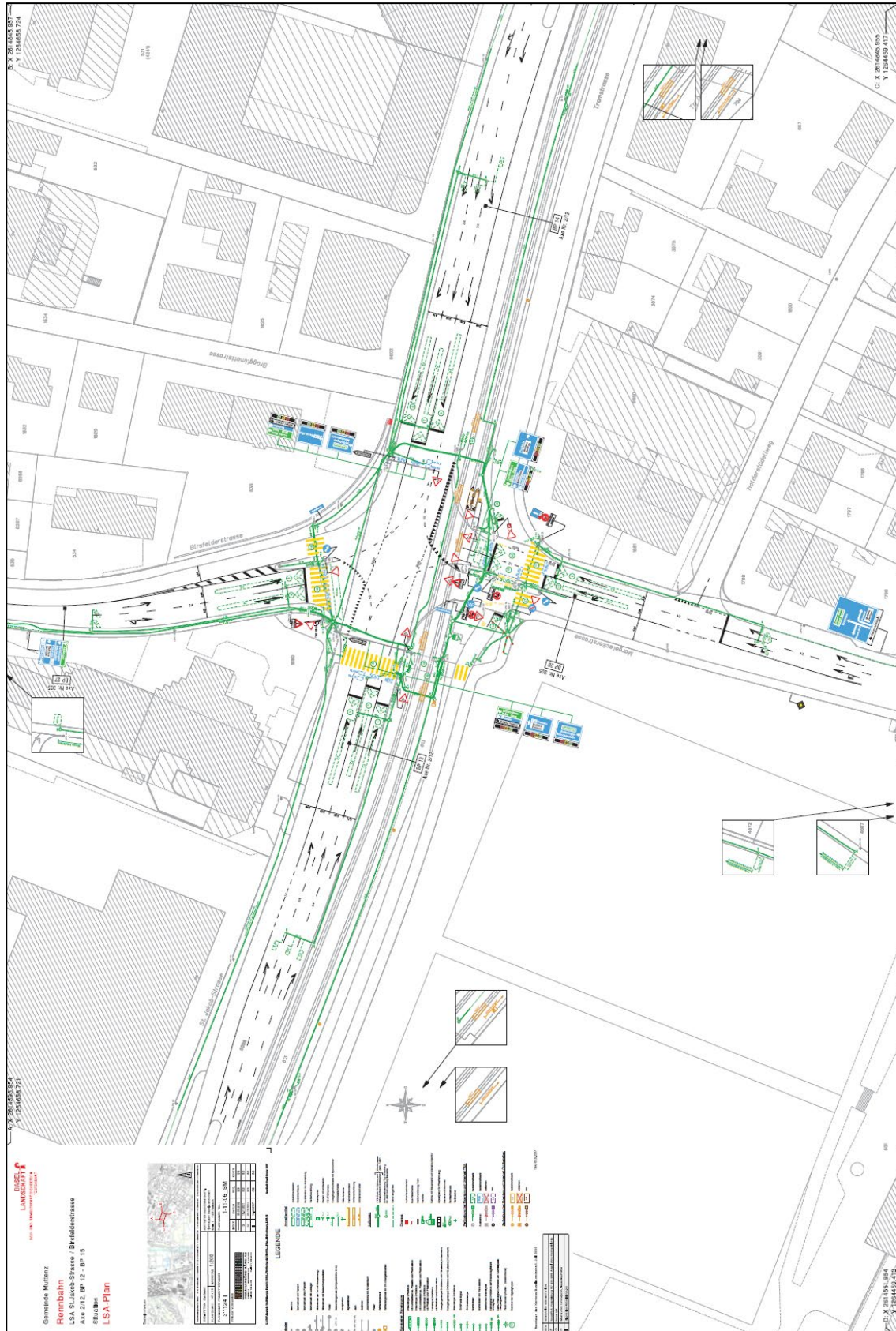
## 7 Glossar

AG	Arbeitsgruppe
ATS	Allgemeine Technische Spezifikation
B	Bus
BL	Blinker
BLT	Baselland Transport AG
BSA	Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen
BUE	Bahnübergang
BVB	Basler Verkehrsbetriebe
ELZ	Einsatzleitzentrale der Polizei
EW	Energielieferndes Werk
FG	Fussgänger
FGA	Fussgängeranlage
FLS	Fahrstreifenlichtsignal
FR	Fahrrad, Motorfahrrad
FW	Feuerwehr
FZ	(Motor-)Fahrzeug
KaPo	Kantonspolizei
LED	Leuchtdiode
LED-WS	LED-Wechselsignal
LSA	Lichtsignalanlage
LV	Langsamverkehr
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NIV	Niederspannungsverordnung
ÖB	Öffentliche Beleuchtung
ÖV	Öffentlicher Verkehr
P	Polizei
RLA	Rotlichtmissachtungsanlage
RLS	Rotlichtmissachtungsschleife
RR	Relaisraum
SA	Sanität
SB	Sehbehinderte
SG	Signalgruppe
Sig	Signalgeber (Ampel)
SiNa	Sicherheitsnachweis
StG	Steuergerät
SUVA	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt
Syn	Synoptik
T	Tram (Bahn)
TBA BL	Tiefbauamt des Kantons Basel-Landschaft
TE	Teileinheit
TRA	Tramregelungsanlage
TU	Technische Unterlagen
TZ	Technische Zeichnung

VA	Verkehrsampel
VLA	Verkehrslenkungsanlage
VLS	Verkehrslenkungssystem
VLZ	Verkehrsleitzentrale
VM	Verkehrsmanagement
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute
WB	Warnblinker

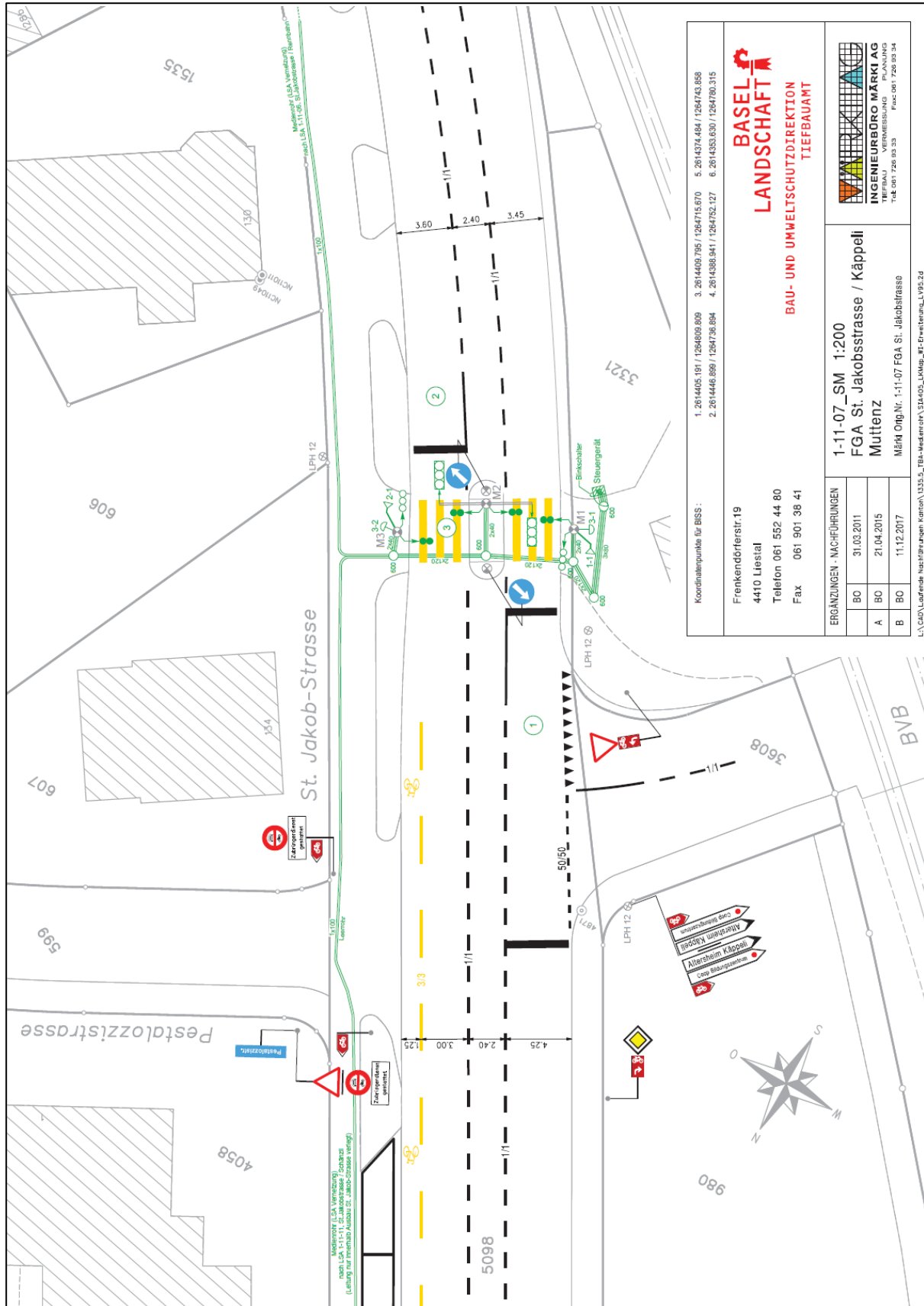


## Anhang 2 Muster Situationsplan Lichtsignalanlage



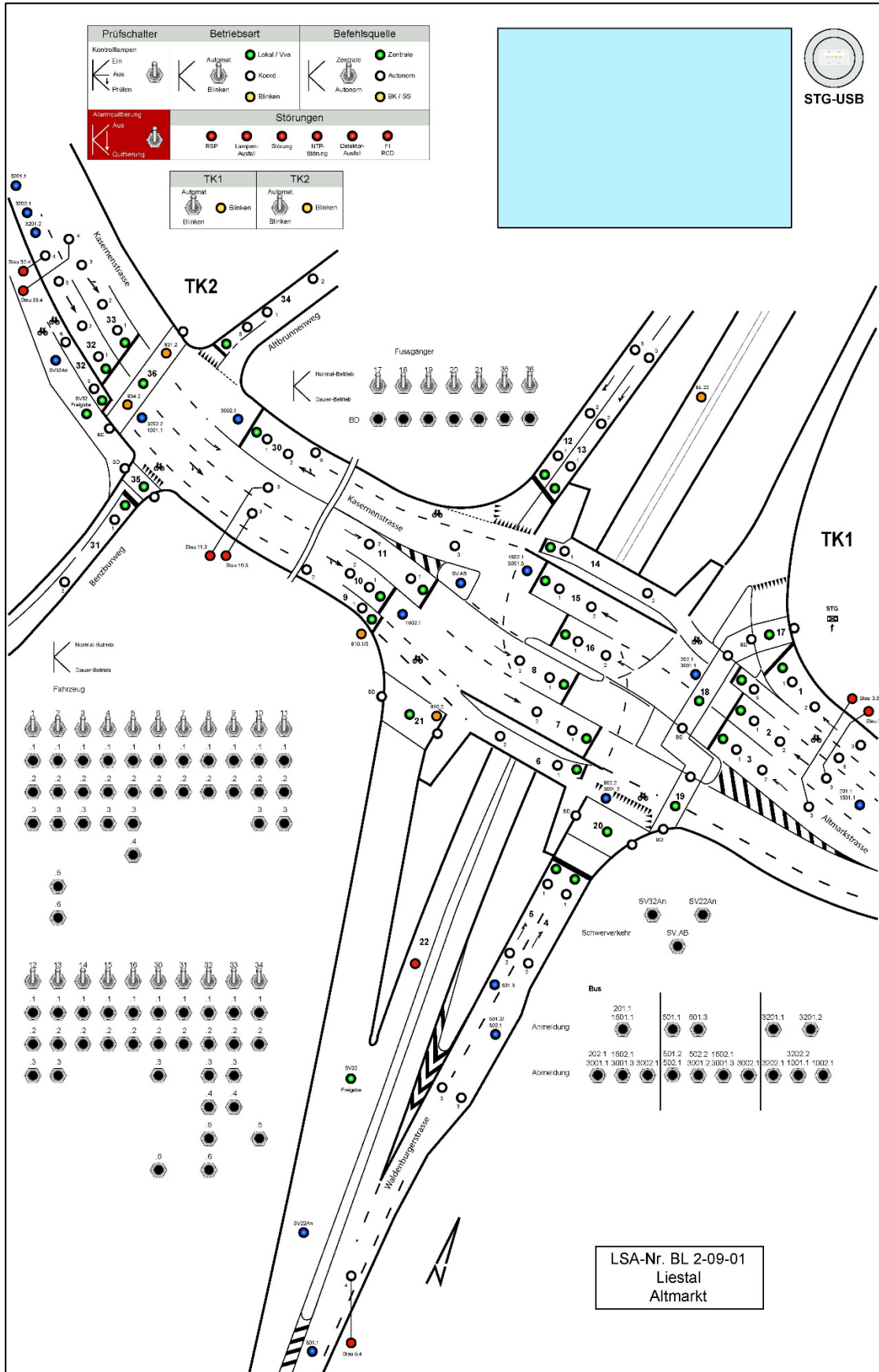


## Anhang 3 Muster Situationsplan Fussgängerlichtsignalanlage

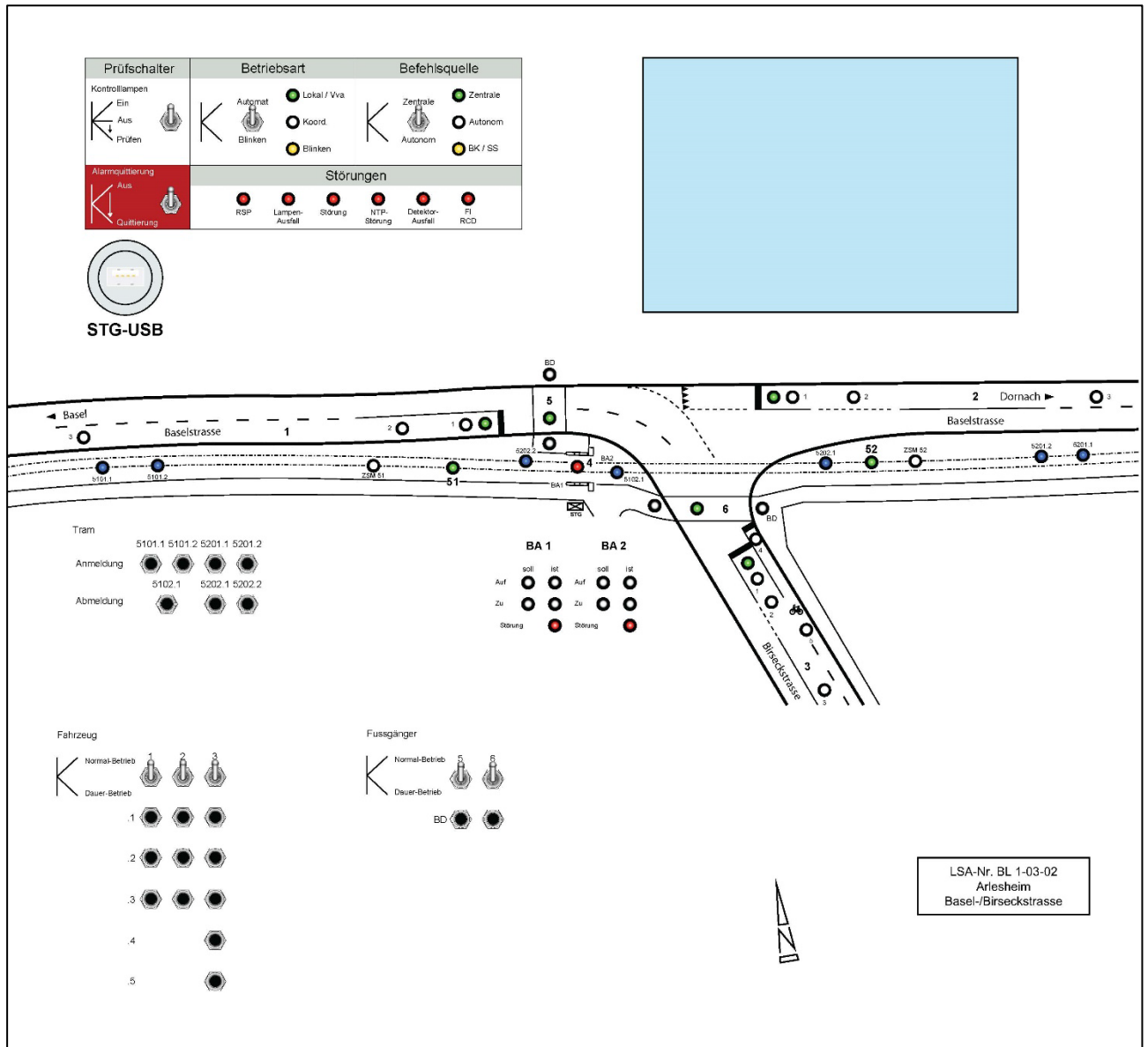




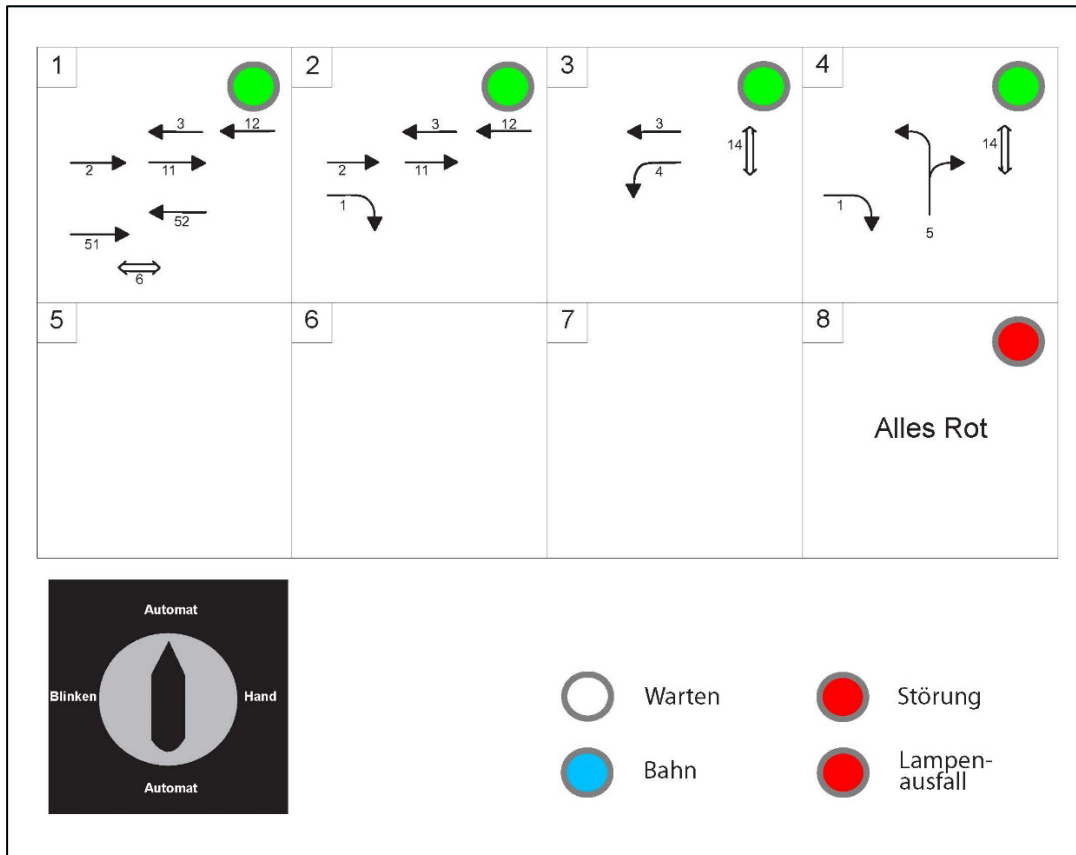
## Anhang 4 Muster Synoptisches Tableau



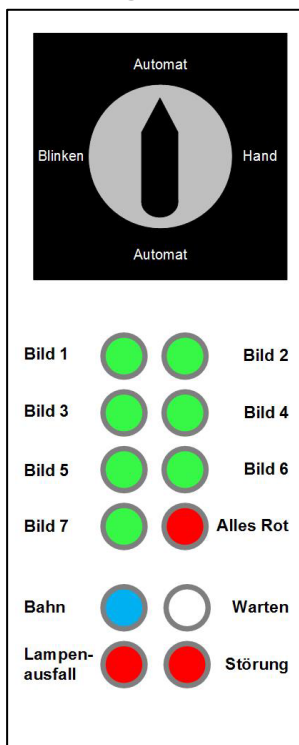
## Anhang 5 Muster Synoptisches Tableau



## Anhang 6 Muster Handsteuerung in Steuergerätetür



## Anhang 7 Muster Handsteuerung an Mast



## Anhang 8 Kennwerte LED-Signalgeber Fachbereich Signalisation



The Better Way. Every Day.

### Futurled 6 - 42V / DIM - Technische Daten

Parameter	Werte (Ø200mm)		Werte (Ø300mm)	
Lichtstärke <sup>1)</sup> :	rot	> 400 cd	rot	> 400 cd
	gelb	> 400 cd	gelb	> 400 cd
	grün	> 400 cd	grün	> 400 cd
	entsprechend EN 12368			
Lichtstärkeverteilung <sup>1)</sup> : (Kategorie, Leistungsstufe / Klasse, Typ)	A3/1, W		A3/1, W	
	entsprechend EN 12368			
Farbe:	rot	613,5 - 631 nm	rot	613,5 - 631 nm
	gelb	585 - 597 nm	gelb	585 - 597 nm
	grün	498,5 - 508 nm	grün	498,5 - 508 nm
	entsprechend EN 12368			
Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte <sup>1)</sup> :	entsprechend EN 12368			
LED Type:	rot	High Flux	rot	High Flux
	gelb	High Flux	gelb	High Flux
	grün	High Flux	grün	High Flux
Max. Phantomsignal <sup>1)</sup> : (mit gefärbter Linse)	Klasse 5		Klasse 5	
	entsprechend EN 12368			
Nachtabsenkung: (Die abgesenkte Eingangsspannung muss einen sinusförmigen Verlauf aufweisen.)	Bei Reduktion der Eingangsspannung auf 31V verringert sich die Lichtstärke auf ca. 30%.			
Betriebsspannung: (Tagbetrieb / Nachtbetrieb)	42Vac (36V – 50V) / 31Vac (26V – 34V)			
Frequenz der Betriebsspannung:	50 Hz ± 10%			
Leistungsaufnahme (typ.): (Tagbetrieb / Nachtbetrieb)	10 W / 4W			
EMV:	entsprechend EN 50293			
Leistungsfaktor:	> 0,9			
Anschlussleitung:	2 x 0,75 mm <sup>2</sup> ; etwa 1m Länge			
Zulässige Umgebungstemperatur:	Klassen A, B, C (- 40°C bis + 60°C)			
	entsprechend EN 12368			
Rel. Luftfeuchtigkeit:	< 95 %			
Schutzklasse:	SK II			
Dichtheit:	IP 65 nach EN 60529			
Schlagfestigkeit der Linse:	Klasse IR3 nach EN 60598 – 1			
Material (Linse / Gehäuse):	Polycarbonat			
Gewicht:	< 1,0 kg		< 1,5 kg	
Abmessungen (inkl. Frontlinse):	ø 200, Tiefe 120 mm		ø 300, Tiefe 152 mm	

<sup>1)</sup> Im Tagbetrieb

Swarco Futurit  
Mai 2019

F6 - 42V – EU DIM V1-1 d