



Technischer Bericht LSA

BLT Baselland Transport AG
Arlesheim BL

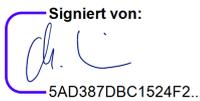
Steuerungsbeschrieb LSA 1-03-02, Basel- / Birseckstrasse

Oberwil, 29.04.2025

Zeichnungsberechtigte Projektverantwortliche BLT

Name	Fabiano Rosa	David Niederhauser
Funktion	Leiter Fahrbahn & Projekte	Projektleiter elektrische Anlagen
Visum	 <p>DocuSigned by: E932A2C7A837447...</p>	 <p>Signiert von: 248E96101949407...</p>

Projektverfasser

Name	Christian Waldmeier
Funktion	Projektleiter
Visum	 <p>Signiert von: 5AD387DBC1524F2...</p>

BLT Baselland Transport AG
TBA BL Signalisation

10.91

LSA 1-03-02 Basel- / Birseckstrasse Arlesheim Steuerungsbeschreibung

Technischer Bericht

875154B VT Steuerungsbeschreibung LSA_BUe Basel_Birseckstrasse_1-03-02_v01-00-00 / Version
01-00-00 [2] / 08.01.2025 / wyt



VERKEHRSPANUNG
VERKEHRSANLAGEN
VERKEHRSTECHNIK

Rudolf Keller & Partner
Verkehrsingenieure AG
www.rkag.ch

4132 Muttenz
Neue Bahnhofstrasse 160
061 466 68 00
keller.muttENZ@rkag.ch

4051 Basel
Elisabethenanlage 11
061 466 68 00
keller.basel@rkag.ch

3006 Bern
Staufferstrasse 4
061 466 68 00
keller.bern@rkag.ch

DokName / Version	Versionsdatum	Kommentar	Status	Geprüft
875154B VT Steuerungsbeschrieb LSA_BUe Basel_Birseckstrasse_1-03-02_v00-00-01.docm / 00-00-01	10.06.2024		In Bearbeitung	
875154B VT Steuerungsbeschrieb LSA_BUe Basel_Birseckstrasse_1-03-02_v00-01-00.docm / 00-01-00	29.07.2024		Zur internen Prüfung	
875154B VT Steuerungsbeschrieb LSA_BUe Basel_Birseckstrasse_1-03-02_v00-01-01.docm / 00-01-01	08.01.2025		Zur externen Prüfung	
875154B VT Steuerungsbeschrieb LSA_BUe Basel_Birseckstrasse_1-03-02_v01-00-00.docm / 01-00-00	08.01.2025		Freigegeben	

Impressum

Auftragsnummer: 875154.0000
 Datei: 875154B VT Steuerungsbeschrieb LSA_BUe Basel_Birseckstrasse_1-03-02_v01-00-00
 Version/Datum: 01-00-00 [2] / 08.01.2025
 Speicherdatum: 08.01.2025
 Autor(en): Wytttenbach Reto
 Qualitätssicherung: SQS-zertifiziertes Qualitätssystem nach ISO 9001:2015 (Reg.Nr. 34856)
 © Copyright: Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG
 Hinweis geistiges Eigentum: Dieses Dokument ist geistiges Eigentum der Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG und ist urheberrechtlich geschützt. Die Nutzungsrechte des Bauherrn sind vertraglich geregelt.
 Die Rechte Dritter, welche rechtmässig in den Besitz des Dokumentes kommen, sind ebenfalls durch deren Verträge mit dem Bauherrn geregelt.
 Eine über diese Verträge hinausgehende Verwendung wie kopieren, vervielfältigen, weitergeben etc. ist nur mit Zustimmung der Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG erlaubt

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUSGANGSLAGE UND AUFGABENSTELLUNG	7
1.1	Ausgangslage	7
1.2	Aufgabenstellung	7
2	GRUNDLAGEN	7
2.1	Gesetze, Normen, Richtlinie	7
2.2	Pläne	7
2.3	Berichte	7
3	KNOTENTOPOLOGIE	8
3.1	Knotengeometrie	8
3.2	Signalgruppen	8
3.3	Detektoren	8
3.3.1	MIV	8
3.3.2	Langsamverkehr	9
3.3.2.1	Fussgänger	9
3.3.2.2	Velo	9
3.3.3	ÖV	9
3.3.3.1	Bus	9
3.3.3.2	Bahn	9
3.3.4	Detektoren-Liste	9
4	LICHTSIGNAL-ANLAGE	10
4.1	Steuergerät	10
4.1.1	Standort Steuergerät	10
4.1.2	Kabine	10
4.1.3	Steuergeräte-Schrank	10
4.1.4	Steuerverfahren	10
4.2	Schranken	10
4.3	Masten	10
4.4	LSA-Verkabelung	11
4.5	Signalgeber	11
4.6	Signalfolgen	11
4.7	Zwischenzeiten	12
5	STEUERUNGSKONZEPT LSA-TEIL	13
5.1	Phasenablauf	13
5.2	IV-Steuerung	13
5.3	FG-Steuerung	13
5.4	ÖV-Steuerung	13
5.4.1	Bus	13
5.4.2	Bahn	13

6	SCHNITTSTELLE BAHNSTEUERUNG (IN BEARBEITUNG)	14
6.1	Signale von der BSA zur LSA	14
6.2	Signale von der LSA zur BSA	15
6.3	Steuerung Aussenanlage	15
6.3.1	Normal-Betrieb	15
6.3.2	Ersatz-Betrieb	16
6.4	Ein- / Ausschalten der LSA	16
6.5	Störung der Bahnsicherungsanlage	16
7	VERKEHRSQUALITÄT	17
7.1	Lastfall 2024	17
7.2	Auslastung	17
7.3	Fazit	17

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Knotengeometrie	8
Abbildung 2: Farbübergänge Individualverkehr	11
Abbildung 3: Farbübergänge Fussgängerübergang	12
Abbildung 4: Farbübergänge BSA	12
Abbildung 5: Phasenablauf, Standardphasen mit Bahnphasen	13
Abbildung 6: Signale BSA <--> BUe	14
Abbildung 7: Reaktionszeit LSA ohne Voranmeldung	15
Abbildung 8: Verkehrsbelastung Morgen (MSP)- und Abendspitze (ASP)	17

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Signalgruppenliste	8
Tabelle 2: Detektoren	9
Tabelle 3: Masten Signalgeber/Detektoren	10
Tabelle 4: Zwischenzeiten	12

ABKÜRZUNGEN

Abkürzung	Erläuterung
A	Akustik/Vibra (Bezeichnung Signalgruppe)
BLT	Baselland Transport AG
BSA	BahnSicherungsAnlage
D	Detektor (Bezeichnung IV-Detektor)
FDV	Fahrdienstvorschriften
FG	Fussgänger
FL	Fahrleitung (Bezeichnung ÖV-Detektor)
HST	Haltestelle (Tram- / Bushaltestelle)
IV	Individualverkehr
KFZ	Kraftfahrzeug
LSA	Lichtsignalanlage (nach SVG)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
ÖV / OeV	Öffentlicher Verkehr
PGV	Plangenehmigungsverfahren
PWE	Personenwageneinheit
s	Sekunden
SA	Sicherungsanlage (Bahnsicherung Bahn - Strasse und/oder Bahn-Bahn)
SG / SGR	Signalgruppe
SN	Schweizer Norm
SP	Signalprogramm
STG	Steuergerät
SVG	Strassenverkehrsgesetz
TK	Teilknoten
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
V	Velo (Bezeichnung Signalgruppe)
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute
VT-Bericht	Verkehrstechnischer Bericht
VVA	Vollverkehrsabhängig

1 AUSGANGSLAGE UND AUFGABENSTELLUNG

1.1 Ausgangslage

Der Knoten **Baselstrasse / Birseckstrasse und BLT L10** ist ein mit einer LSA geregelter Knoten. Der Knoten soll neu mit einer Schrankenanlage gesichert werden.

1.2 Aufgabenstellung

Die Geschäftsleitung der BLT hat beschlossen, im Rahmen der Sanierung des Streckenabschnitts «Brown Boveri» – «Arlesheim Dorf» der L10, die Kreuzung mit einer Schrankenanlage auszurüsten. Aus diesem Grund muss die LSA mit einer Schnittstelle zur neuen BSA erweitert und in die BSA integriert werden. Die aktuelle Aussenanlage und die Funktionalität soll beibehalten werden.

2 GRUNDLAGEN

2.1 Gesetze, Normen, Richtlinie

- [1] VSS 40 023a, Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit, VSS Zürich, (März 2019)
- [2] VSS 40 837, Lichtsignalanlagen, Übergangs- und Mindestzeiten, VSS Zürich, (März 2019)
- [3] VSS 40 838, Lichtsignalanlagen, Zwischenzeiten, VSS Zürich, (März 2019)
- [4] Richtlinie Basel-Landschaft, Ermittlung von Mindest-, Übergangs-, Zwischenzeiten, (März 2011)
- [5] VSS 71 512, Bahnübergänge, Basisdokumentation, VSS Zürich, (Mai 2020)
- [6] Basler Verkehrs-Betriebe / Baselland Transport AG, Fahrdienstvorschriften, (Januar 2023)

2.2 Pläne

[15.05] Detailplan mit Querprofilen, (Signalplan AG)

2.3 Berichte

[01.04] Technischer Bericht (Signalplan AG)

[15.01] Sicherheitsbericht SA (Signalplan AG)

3 KNOTENTOPOLOGIE

3.1 Knotengeometrie

Folgende Abbildung zeigt einen Überblick der Knotengeometrie.

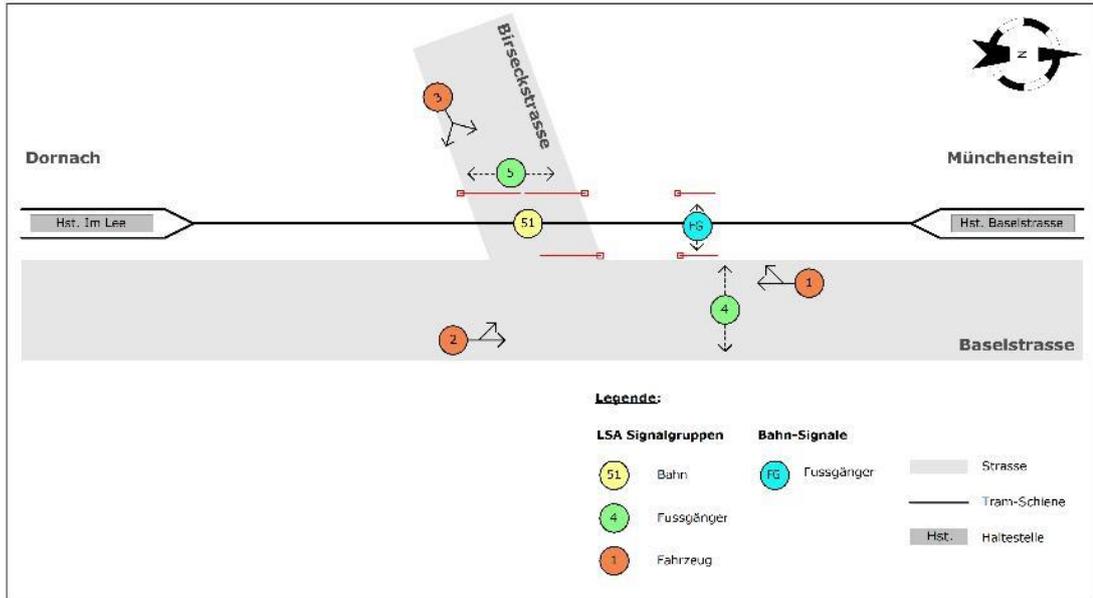


Abbildung 1: Knotengeometrie

3.2 Signalgruppen

SGR	Art	Lage und Zuordnung	Typ	tMinF	tMinS	tSF	tFS
				[s]	[s]	[s]	[s]
1	IV	Baselstrasse Nord	KFZ 3-feldig	4	2	1	4
2	IV	Baselstrasse Süd	KFZ 3-feldig	4	2	1	4
3	IV	Birseckstrasse	KFZ 3-feldig	4	2	1	4
4	FG	Baselstrasse Nord	FG 2-feldig	6	2	-	6
5	FG	Birseckstrasse Süd	FG 2-feldig	6	2	-	6
51	Bahn		Kontakt	1	1	-	-

Tabelle 1: Signalgruppenliste

Legende:

SGR	Signalgruppe	tminS	Mindestsperrzeit
tminF	Mindestfreigabezeit	FS	Übergangszeit Frei → Sperrn
tSF	Übergangszeit Sperrn → Frei		

3.3 Detektoren

3.3.1 MIV

Für die Detektion des MIV (Anmeldung / Verlängerung) werden induktive Detektoren verwendet. Auch die Rotfahrschlaufen werden weiterhin konventionell gefräst. Sie werden grundsätzlich gemäss dem Normalien-Plan 1005_A_SIGN verlegt. Die genaue Anzahl und Lage der Detektoren können dem LSA-Plan entnommen werden.

3.3.2 Langsamverkehr

3.3.2.1 Fussgänger

Die Fussgänger-Drücker werden mit Fussgängerarmaturen der 2. Generation ausgerüstet. Diese sind mit Sensortaster, LED-Ring als Anmeldequittierung und Sehbehindertenausrüstung (Anmeldetaster unten und Vibrationspfeil) ausgestattet.

3.3.2.2 Velo

Es gibt zwei Velodetektoren in der Birseckstrasse (Spur 3).

3.3.3 ÖV

3.3.3.1 Bus

Es verkehren über diesem Knoten keine Bus-Linien.

3.3.3.2 Bahn

Es gibt keine Bahn-Detektoren an dieser LSA. Die Bahn meldet sich über digitale Kontakte der BSA bei der LSA an und ab. Die Voranmeldung wird ebenfalls über digitale Kontakte vorgesehen.

3.3.4 Detektoren-Liste

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die geplanten Detektoren.

Name	KanNr.	DetektorTyp	DetektorArt	SG
1.1	1	IV	Einfach-Schleife	I1
1.2	2	IV	Einfach-Schleife	I1
1.3	3	IV	Einfach-Schleife	I2
2.1	4	IV	Einfach-Schleife	I2
2.2	5	IV	Einfach-Schleife	I2
2.3	6	IV	Einfach-Schleife	I2
3.1	7	IV	Einfach-Schleife	I3
3.2	8	IV	Einfach-Schleife	I3
3.3	9	IV	Einfach-Schleife	I3
3.4	10	IV	Einfach-Schleife	I3
3.5	11	IV	Einfach-Schleife	I3
A_RLS1	12	IV	Einfach-Schleife	I1
B_RLS1	13	IV	Einfach-Schleife	I1
A_RLS2	14	IV	Einfach-Schleife	I2
B_RLS2	15	IV	Einfach-Schleife	I2
A_RLS3	16	IV	Einfach-Schleife	I3
B_RLS3	17	IV	Einfach-Schleife	I3
FD4.1	18	FG	Taster	F4
FD4.2	19	FG	Taster	F4
BD4.1	20	FG	Taster	F4
BD4.2	21	FG	Taster	F4
FD5.2	22	FG	Taster	F5
FD5.2	23	FG	Taster	F5
BD5.1	24	FG	Taster	F5
BD5.2	25	FG	Taster	F5
5101.1	26	OEV	Oev Voranmelder	T51
5101.2	27	OEV	Oev Hauptanmelder	T51
5102.1	28	OEV	Oev Abmelder	T51

Tabelle 2: Detektoren

4 LICHTSIGNAL-ANLAGE

4.1 Steuergerät

4.1.1 Standort Steuergerät

Das LSA-Steuergerät wird in der neuen Apparatekabine der BLT, aufgebaut. Hier befindet sich auch das Steuergerät der BSA. Der Standort des Steuergeräts ist neu ca. 20m vom Knotenzentrum entfernt. Der Knoten ist von dort direkt einsehbar Die alte LSA-Kabine wird anschliessend rückgebaut.

4.1.2 Kabine

Es wird keine Standardkabine für das Steuergerät benötigt.

4.1.3 Steuergeräte-Schrank

Der LSA-Schrank wird in das Betriebsgebäude der BLT gestellt (HxBxT ca. 1450 x 2000 x 550 mm). Der Schrankdeckel kann einfach ausgeführt werden (ohne Spritzwasserschutz).

4.1.4 Steuerverfahren

Für die LSA-Steuerung wird die FESA-Logik eingesetzt. Die Vorgaben für die Steuerung werden durch RK&P erarbeitet.

4.2 Schranken

Die Schranken sind nicht Bestandteil der LSA. Sie werden durch die BSA gesteuert. Die BSA wird in einem separaten Bericht beschrieben.

4.3 Masten

Mast-Nr. Bestand	Mast-Nr. neu	Mast-Typ				Ausleger 2m	Signalgeber					Det.		Ort		
		Beleuchtung	Fahrleitung	Normal-Mast	Winkel-Mast		Bahn (3-K)	3-Kammer	2-Kammer	Warnbinker	Bahngong	Kamera	FG-Drücker			
1	Bahn			X			1		1		1				Gleisquerung	Nord
2	Bahn			X					1		1				Gleisquerung	Nord
3	1			X					1				1		Gleisquerung	Nord
4	2				X			2							Baselstrasse	Nord
5	3			X					1				1		Baselstrasse	Nord
6	4				X			2							Baselstrasse	Süd
7	Bahn			X			1								Bahntrasse	Süd
8	5				X			2	1				1		Birseckstrasse	
9	6	X							1				1		Birseckstrasse	
Anzahl		1	0	5	3	0	0	6	4	0	0	0	4			

Tabelle 3: Masten Signalgeber/Detektoren

Die Winkelmasten (neue Nr.) und haben folgende Ausladung:

- M2 von 3.0 m
- M4 von 3.5 m
- M5 von 5.5 m

Die Masten für die FG-Querung über die Bahn und der Mast für das Bahnsignal im Süden sind nicht Bestandteile der LSA.

4.4 LSA-Verkabelung

Sämtliche Kabel (Masten, Detektoren) werden im Verteilschrank des LSA-Steuergeräts aufgeschaltet. Von dort aus werden die Adern rangiert, entweder zur BSA oder zur LSA.

4.5 Signalgeber

Die LSA besitzt eine Aussenanlage in 40V-LED-Technik. Die Überkopf-Signalgeber 3K-300 mm erhalten Kontrastblenden, die Primär-Signalgeber 3K-200 mm erhalten keine Kontrastblenden (Standard TBA BL).

Es sind alle Signalgeber, welche bei einer Lampenstörung zu einem Ausfall (Störungsblinken) der LSA führen, mit Doppel-LED im Rot ausgerüstet. Somit sind

- die Fussgänger-Signalgeber mit Doppel-Rot (Doppeleinsatz RT/RT)
- allen IV-Signalgruppen, welche nur einen Signalgeber haben (ohne Wiederholer) mit Doppel-Rot
- die Überkopf-Signalgeber der Fahrstreifen, welche einen Fahrstreifen rechts neben sich haben mit Doppel-Rot
- alle Warnblinker mit Doppel-Gelb

ausgeführt.

Alle Fussgänger-Signalgeber (2K-200 mm) sind zusätzlich zum Doppel-Rot in der unteren Kammer mit zwei LED (Gelb/Grün) realisiert (Doppeleinsatz GE/GN).

Die Spuren, welche feindlich zur Bahn sind, müssen mit zwei 3-Kammer-Ampeln ausgerüstet sein. In diesem Fall sind die Spuren 1, 2 und 3 mit einer Überkopf- und einer seitlichen Ampel versehen.

Alle Signalgeber der Spuren, welche feindlich zur Bahn sind, werden neu mit zwei LED im Rot und zusätzlich mit zwei LED im Gelb realisiert. Hier werden die zweiten Rot-LED und die zweiten Gelb-LED von der Bahnsicherungsanlage angesteuert. Diese zweiten LED's (Rot und Gelb) müssen mit einem eigenen Rückleiter verkabelt werden.

4.6 Signalfolgen

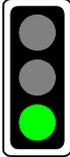
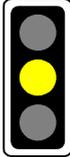
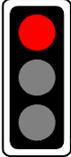
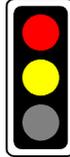
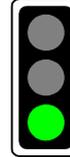
IV (I1-I3)					
frei	Übergang frei → sperren	gesperrt	Übergang sperren → frei	frei	Störung / Aus-Zustand
					
grün	Gelb stehend	rot	rot/gelb stehend	grün	gelb blinkend

Abbildung 2: Farbübergänge Individualverkehr

FG (F4 & F5)

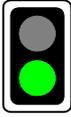
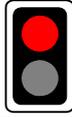
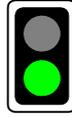
Frei	Übergang frei → sperren	gesperrt	Übergang sperren → frei	frei	Störung / Aus-Zustand
			(ohne Anwurf)		
grün	grün blinkend	rot		grün	gelb blinkend

Abbildung 3: Farbübergänge Fussgängerübergang

Bahn (T51)					
gesperrt (Grundzu- stand)	Übergang sperren → frei	frei	Übergang frei → sperren	gesperrt	Störung / Aus-Zustand
Digitaler Kontakt	—	Digitaler Kontakt	—	Digitaler Kontakt	Digitaler Kontakt
offen		geschlossen		offen	offen

Abbildung 4: Farbübergänge BSA

4.7 Zwischenzeiten

	e. SG	1	2	3	4	5	6
r. SG		I1	I2	I3	FG4	FG5	T51
1	I1			7	4	7	3
2	I2			4	6	7	3
3	I3	5	6		9	4	3
4	FG4	6	5	4			
5	FG5	8	8	9			
6	T51	3	3	3			

Tabelle 4: Zwischenzeiten

Die blau hinterlegten Zwischenzeiten (ZZ) sind nicht über Räum- / Einfahrwege berechnet. Diese Sicherheit wird durch die BSA garantiert. Die ZZ für das Räumen werden benötigt, damit bei der Übergabe an die BSA auch sämtliche bahnfeindliche Gelb-Lampen ausgeschaltet sind. Die ZZ für das Einfahren werden gebraucht, damit sich die Schranke bereits teilweise geöffnet hat.

5 STEUERUNGSKONZEPT LSA-TEIL

5.1 Phasenablauf

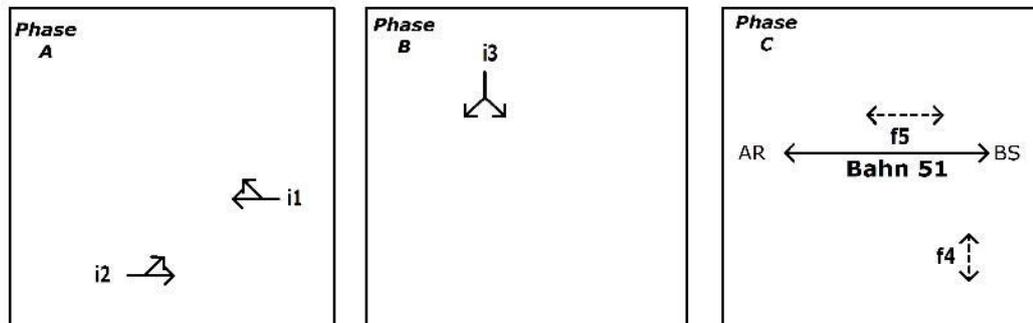


Abbildung 5: Phasenablauf, Standardphasen mit Bahnphasen

5.2 IV-Steuerung

Alle bahnfeindlichen IV-SG dürfen in den verschiedenen Programmen nach ihrer jeweiligen minimalen Grünzeit durch einen Bahneingriff abgebrochen werden. Es wird 1 Datensatz für die maximalen Grünzeiten geplant. Die minimalen und maximalen Grünzeiten können der FESA-Versorgung entnommen werden.

5.3 FG-Steuerung

Die Mindestfreigabezeit der FG Signalgruppen FG4 beträgt 6 Sek und für FG5 7 Sek.

5.4 ÖV-Steuerung

5.4.1 Bus

Es verkehren keine Bus-Linien über diesen Knoten.

5.4.2 Bahn

Bei einer Bahnanmeldung werden die bahnfeindlichen Spuren so schnell als möglich abgebrochen. Spätestens 10 Sek nach der Bahnanmeldung kann der Bahnsicherungs-Anlage die Freigabe der Bahnspur gemeldet werden. Ab diesem Zeitpunkt, bis zur Abmeldung der Bahnphase mit der Meldung, dass sich die Schranke öffnet, vergehen in der Regel 60 Sek.

6 SCHNITTSTELLE BAHNSTEUERUNG (IN BEARBEITUNG)

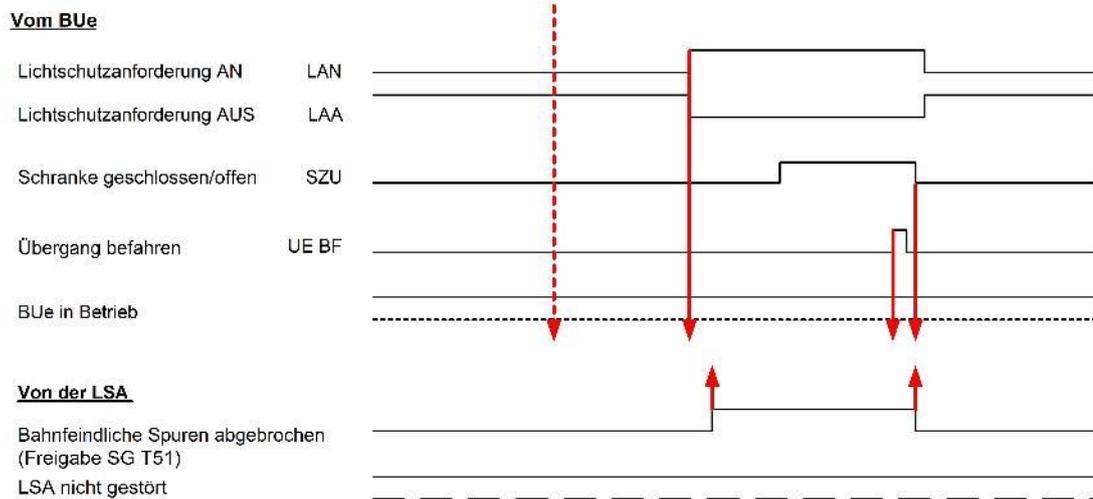


Abbildung 6: Signale BSA <--> BUe

6.1 Signale von der BSA zur LSA

Die LSA erhält die An- und Abmeldung für eine Bahnphase vom Steuergerät der Bahnsicherungs-Anlage. Die An- und Abmeldung der Bahnsicherungs-Anlage erfolgt richtungsunabhängig.

Die LSA erhält von der Bahnsicherungs-Anlage folgende Signale:

- Voranmeldung (VA)
- Anmeldung: Lichtschutzanforderung Ein (aus Dornach / Münchenstein) (LAN)
- Abmeldung: Lichtschutzanforderung Aus (LAA)
- BUe OK (B_OK)
- Ersatzbetrieb (EB)

Im Folgenden ist der Standartablauf eines Bahneingriffes beschrieben (siehe auch Abbildung 6: Signale BSA <--> BUe).

Voranmeldung (VA)

Es sind keine Voranmeldungen vorgesehen.

Lichtschutzanforderung (LAN, Hauptanmeldung)

Die Lichtschutzanforderung

- In Richtung Dornach wird für
 - die Hauptanmeldung vor dem Erreichen des Haltepunkts in der Haltestelle «Baselstrasse» gesendet.
- In Richtung Münchenstein, wird für
 - die normale Hauptanmeldung vor dem Erreichen des Haltepunkts in der Haltestelle «Im Lee» gesendet.
 - das Tiefhalten mit dem SK420.4 vor der Haltestelle «Im Lee» gesendet.

Nach dem Erhalten der Meldung via den BUe bricht die LSA die Freigabe aller bahnfeindlichen Spuren ab. Beim Tiefhalten wird der aktuelle Zustand der Anlage gehalten (MIV

gesperrt, Schranken geschlossen). Die Bahn-SG T51 erhält Freigabe und die Schranken beginnen zu schliessen.

Lichtschutzanforderung abschalten (LAA)

Die Bahnphase ist beendet und die LSA läuft im Normalbetrieb weiter.

6.2 Signale von der LSA zur BSA

Die BSA erhält von der Lichtsignal-Anlage folgende Signale:

- Bahnspur frei (Freigabe SG T51)
- LSA nicht gestört (LSA NG)

6.3 Steuerung Aussenanlage

6.3.1 Normal-Betrieb

Nach dem Erhalten der Hauptanmeldung (Signal LAN) der Bahnphase werden die bahnfeindlichen Spuren so schnell als möglich gesperrt. Die längste Zeit, bis die Bahn-Signalgruppe der Bahnsicherungs-Anlage "Frei" meldet, beträgt 10 Sek (siehe auch nachfolgende Abbildung 7: Reaktionszeit LSA).

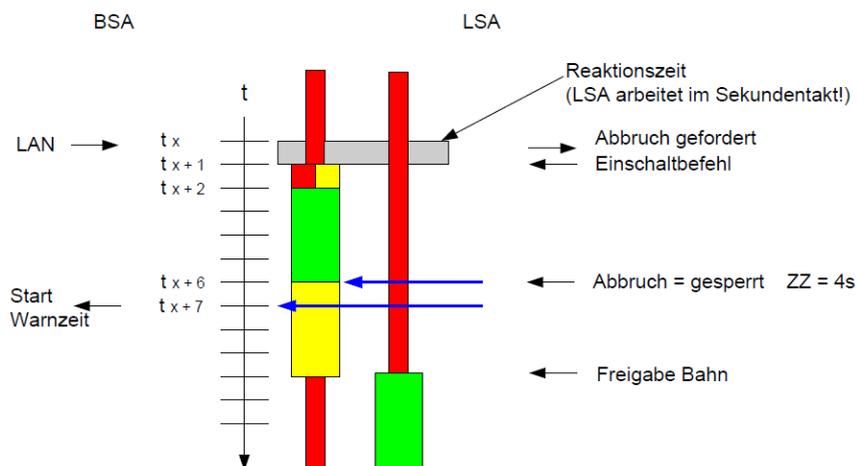


Abbildung 7: Reaktionszeit LSA ohne Voranmeldung

Im kürzesten Fall, keine bahnfeindliche Spur hat Grün (z.B. Phase 3 -Fussgänger gemäss 5.1 Phasenablauf ist aktiv), kann die Freigabe der Bahn-Signalgruppe nach 1 Sek (Reaktionszeit) erfolgen. Im längsten Fall dauert es bis zur Freigabe der Bahnspur 10 sec.

Nach Erhalten der Freigabe der Bahnspur trennt die Bahnsicherungs-Anlage die Leitungen zu den Grün- und Gelb-Lampen der bahnfeindlichen LSA-Signalgruppen (I1, I2, und I3) auf und schaltet die Rote LED der Bahnsicherungs-Anlage im Geber an. Die Rote LSA-LED ist bereits eingeschaltet und bleibt es auch.

Es folgt nun die Warnzeit der Bahn (15 sec – 3 sec durch LSA), das Schliessen der Schranken (10 sec). Die Sicherheitszeit (5 sec) der Schranke läuft während der Beobachtungszeit und muss daher nicht zusätzlich berücksichtigt werden. Danach kann die BSA für die Bahn Freigabe zeigen. Dieses Signal muss mindestens 6 sec vor dem Erreichen des Bremspunktes

angesteuert sein (Beobachtungszeit = 6 sec). Das bedeute für die LSA, dass sie rund 38 sec bevor die Bahn ihr Signal erreicht, die Hauptanmeldung der Bahn erhalten haben muss.

Mit dem Öffnen der Schranke wird die Rot-Lampe der Bahnsicherungs-Anlage ausgeschaltet und die Trennung der LSA Grün und Gelb-Lampen wird zurückgenommen. Ab jetzt kann die LSA die Steuerung auch für die bahnfeindlichen Signalgruppen wieder übernehmen.

6.3.2 Ersatz-Betrieb

Sobald die LSA gestört ist (z.B. Prio1 Rotlampenausfall, Zustand "Aus Blinken", Geräte-störung allgemein, ..) wird das Signal «LSA nicht gestört» nicht mehr angesteuert. Erfolgt nun eine Bahnanmeldung, trennt die Bahnsicherungs-Anlage die Gelb- und Grünlampen aller bahnfeindlichen Signalgruppen auf. Danach schaltet die Bahnsicherungs-Anlage alle notwendigen Signale über GelbBlinken → stehend Gelb auf Rot. Die Gelblampen der FG-Übergänge FG4 & FG5 blinken weiterhin.

6.4 Ein- / Ausschalten der LSA

Das Signal "LSA nicht gestört" darf erst dann gesetzt werden, wenn die VA-SW wieder aktiv ist.

Ist eine Bahnphase aktiv, darf die LSA

- nicht einschalten.
- nicht ausgeschaltet werden. Der Ausschaltbefehl muss durch die LSA abgelehnt werden.

Ist eine Bahnphase aktiv, und die LSA fällt störungsbedingt aus, hat dies auf die Bahnsicherungs-Anlage keine Auswirkung. Die LSA schaltet in diesem Fall immer zuerst auf 4 Sek Dunkel. Da die roten LED der Bahnsicherungs-Anlage bereits eingeschaltet sind, werden die Rotlampen etwas weniger hell leuchten. Weiter werden die Gelb-Lampen des FG-Übergangs F6 sowie die definierten Gelblampen der Signalgruppen I3 und I4 4 Sek nach dem LSA-Ausfall zu blinken beginnen.

6.5 Störung der Bahnsicherungsanlage

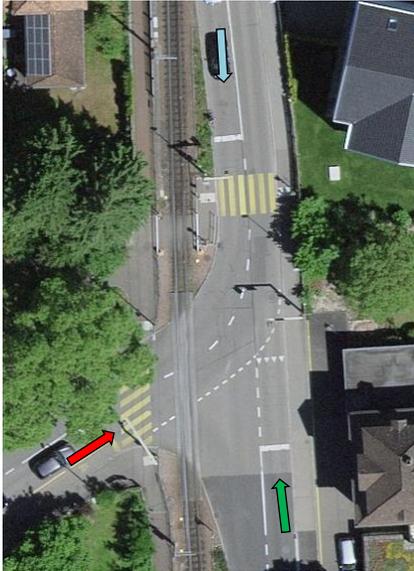
Sollte die Bahnsicherungs-Anlage gestört sein fällt das Signal "BUe OK" ab. In diesem Fall geht die LSA ebenfalls in den Störungsmodus mit 4sec Dunkel und anschliessend Gelb Blinken.

Verlässt eine der Schranken auf Grund einer Störung oder von sehr starken Winden die obere Endlage, meldet die BSA dieses der LSA ebenfalls mit dem Abfallen des Signals «BUe OK». Die BUe-Steuerung schaltet unmittelbar alle bahnfeindlichen Rotlampen ein, da die Gefahr besteht, dass sich ein Schlagbaum im Lichtraumprofil der Strassenquerung befindet.

7 VERKEHRSQUALITÄT

7.1 Lastfall 2024

Das nachfolgende Bild zeigt die möglichen Verkehrsströme am Knoten Basel- / Birseckstrasse. Der Verkehr wurde mit den Zähldaten des Steuergeräts erhoben (von Mitte Februar 2024 bis Mitte Mai 2024) und auf eine Stunde hochgerechnet und gemittelt.



Richtung	MSP	ASP	Einheit
Baselstrasse Nord	230	270	Mfz.
Baselstrasse Süd	110	120	Mfz.
Birseckstrasse	210	240	Mfz.

Abbildung 8: Verkehrsbelastung Morgen (MSP)- und Abendspitze (ASP)

7.2 Auslastung

Es wird in den Spitzenstunden mit einem 7 ½ min Takt der Bahn gerechnet (8 Bahneingriffe/h und Richtung). In der Morgenspitze ergibt sich ein LOS von «B» bei einer Auslastung von 63%. Dabei ergeben sich zyklische Rückstaus auf der Baselstrass Nord von rund 20 m und in der Birseckstrasse ebenfalls von rund 20m bei einer t_u von 60 sec.

In der Abendspitze ergibt sich ein LOS von «C» bei einer Auslastung von 73%. Dabei ergeben sich zyklische Rückstaus auf der Baselstrass Nord von rund 25 m und in der Birseckstrasse von rund 22m bei einer t_u von 60 sec.

7.3 Fazit

Die Fahrzeug-Belastungen sind sehr gering. Da die Fussgängerübergänge zudem mit der Bahnphase freundlich sind ergeben sich, bei einer tiefen t_u von 60 sec eine VQS von B (MSP) und C (ASP).

ANHANG

ANHANG 1 VQS Kennwerte

LSA 1-03-02 Arlesheim, Basel- / Birseckstrasse: Ermittlung LSA-Kennwerte

t _U		C	Lastfall MSP 2024, inkl. öV-Einfluss															
60		0.5	Eingaben					Zwischenresultate			Wartezeit			LOS	Rückstau		Bemerkung	
MF	SG	Typ	Q	S	t _{Gr,erf}	t _{Gr}	t _{V/G,öV}	t _{Gr,2}	λ	L	X	W ₁	W ₀	W		l _{zkl}	l _{ST,RE95}	
1	1	Kfz	230	1500	10	20	6	14	0.23	350	0.66	21	10	30	B	21	39	Baselstrasse Nord
0	2	Kfz	110	1500	5	20	5	15	0.25	375	0.29	18	2	20	B	9	20	Baselstrasse Süd
1	3	Kfz	210	1500	9	20	6	14	0.23	350	0.60	21	8	28	B	19	35	Birseckstrasse
0	4	Kfz			0			0	0.00	0	0.00	30	0	30	B	-	-	
0	5	Kfz			0			0	0.00	0	0.00	30	0	30	B	-	-	
Total massg.			440							0.63			29	B				
Total alle SG			550															

t_U Umlaufzeit [s]
 C Konstante abhängig von der Betriebsart der LSA (für isolierte LSA: C=0.5)
 MF Angabe massgebende Fahrstreifen (MF=1 Massgebend; MF=0 Nicht Massgebend)
 SG Signalgruppe
 Typ Typ der Signalgruppe
 Q Fahrstreifenbelastung [PWE/h]
 S Sättigungsstärke [PWE/h]
 t_{Gr,erf} Erforderliche Grünzeit [s]
 t_{Gr} Grünzeit [s] gemäss Festzeitenplan (ohne Gelbzeit-Korrektur)
 t_{V/G,öV} Grünzeitverlust /-gewinn [s] aufgrund ÖV-Einfluss gemäss SN 640 023a
 t_{Gr,2} Resultierende Grünzeit [s] inkl. ÖV-Einfluss

λ Grünzeitanteil des betrachteten Fahrstreifens
 L Fahrstreifenleistung [PWE/h] gemäss SN 640 023a
 X Auslastungsgrad
 W₁ Deterministischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
 W₀ Stochastischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
 W Mittlere Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
 LOS Verkehrsqualitätsstufe gemäss SN 640 023a
 l_{zkl} Mittlere zyklische Rückstaulänge [m] gemäss Bilanz Zufluss-/Abflussmenge
 l_{ST,RE95} 95%-Rückstaulänge bei Rot-Ende [m] gemäss SN 640 023a

16 Bahneingriffe pro Stunde à 60s -> t_{öv} = 960s/h

tv = -0.53s-0.53s-1.18s = -2.24s ~ -2s
 λv₁ = 0.2 960 0.022 -4.27
 λv₂ = 0.11 960 0.022 -2.35 (nicht Massgebend)
 λv₃ = 0.2 960 0.022 -4.27

Abzug Fussgänger
 gezählt ASP 4 Phasen wird übernommen à Mindestarün
 maximale Zwischenzeit von 18s wird übernommen
 Total Abzug pro h = (6+18)*4 = 96

SG1 = 0.19 Berechnung: 96/3600*80*0.99
 SG3 = 2.13 Berechnung: 96/3600*80*0.8
 SG4 = 1.67 Berechnung: 96/3600*80*0.78

LSA 1-03-02 Arlesheim, Basel- / Birseckstrasse: Ermittlung LSA-Kennwerte

t _U		C	Lastfall ASP 2024, inkl. öV-Einfluss															
60		0.5	Eingaben					Zwischenresultate			Wartezeit			LOS	Rückstau		Bemerkung	
MF	SG	Typ	Q	S	t _{Gr,erf}	t _{Gr}	t _{V/G,öV}	t _{Gr,2}	λ	L	X	W ₁	W ₀	W		l _{zkl}	l _{ST,RE95}	
1	1	Kfz	270	1500	11	20	6	14	0.23	350	0.77	22	16	38	C	25	48	Baselstrasse Nord
0	2	Kfz	120	1500	5	20	5	15	0.25	375	0.32	18	2	21	B	10	22	Baselstrasse Süd
1	3	Kfz	240	1500	10	20	6	14	0.23	350	0.69	21	11	32	B	22	41	Birseckstrasse
0	4	Kfz			0			0	0.00	0	0.00	30	0	30	B	-	-	
0	5	Kfz			0			0	0.00	0	0.00	30	0	30	B	-	-	
Total massg.			510							0.73			35	C				
Total alle SG			630															

t_U Umlaufzeit [s]
 C Konstante abhängig von der Betriebsart der LSA (für isolierte LSA: C=0.5)
 MF Angabe massgebende Fahrstreifen (MF=1 Massgebend; MF=0 Nicht Massgebend)
 SG Signalgruppe
 Typ Typ der Signalgruppe
 Q Fahrstreifenbelastung [PWE/h]
 S Sättigungsstärke [PWE/h]
 t_{Gr,erf} Erforderliche Grünzeit [s]
 t_{Gr} Grünzeit [s] gemäss Festzeitenplan (ohne Gelbzeit-Korrektur)
 t_{V/G,öV} Grünzeitverlust /-gewinn [s] aufgrund ÖV-Einfluss gemäss SN 640 023a
 t_{Gr,2} Resultierende Grünzeit [s] inkl. ÖV-Einfluss

λ Grünzeitanteil des betrachteten Fahrstreifens
 L Fahrstreifenleistung [PWE/h] gemäss SN 640 023a
 X Auslastungsgrad
 W₁ Deterministischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
 W₀ Stochastischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
 W Mittlere Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
 LOS Verkehrsqualitätsstufe gemäss SN 640 023a
 l_{zkl} Mittlere zyklische Rückstaulänge [m] gemäss Bilanz Zufluss-/Abflussmenge
 l_{ST,RE95} 95%-Rückstaulänge bei Rot-Ende [m] gemäss SN 640 023a

16 Bahneingriffe pro Stunde à 60s -> t_{öv} = 960s/h

λ t_{öv} t_U/3600 t_v
 λv₁ : 0.2 960 0.022 -4.27
 λv₂ : 0.11 960 0.022 -2.35 (nicht Massgebend)
 λv₃ : 0.2 960 0.022 -4.27

Abzug Fussgänger
 gezählt ASP 4 Phasen wird übernommen à Mindestgrün
 maximale Zwischenzeit von 18s wird übernommen
 Total Abzug pro h = (7+9)*8 = 128

SG1 = 1.92 Berechnung: 1.92
 SG3 = 1.58 Berechnung: 1.579
 SG4 = 1.75 Berechnung: 1.749