



Plan genehmigt:	
Bern, den 18.12.2020	Bern, den 18.12.2020
Die Bauherrschaft TBO: 	Der Projektverfasser: 
René Schmed BERNMOBIL Eigerplatz 3 3000 Bern 14	Thomas Wehren B+S AG Weltpoststrasse 5 3000 Bern 15

Tram Bern - Ostermundigen

Auflageprojekt

Teilprojekt 4 Bern - Ostermundigen

Abschnitt 030 - 040:
- Knoten Zentweg / Rütliweg

Bericht

Verkehrstechnische Berichte LSA

Plan Nr.:	Interne Nr. Projektverfasser:	Massstab:	Format [cm]:
TBO-TP4-33-000-120	33-000-120		

Projektverfasser: B+S AG Ingenieure und Planer Weltpoststrasse 5 3000 Bern 16 Subplaner: dsp Ingenieure + Planer AG Zürichstrasse 4 8610 Uster Rykart Architekten AG Könizstrasse 161 Postfach 75 3097 Liebfeld	Rev	Bemerkungen	Datum	gez	proj	vis
	A		18.12.2020			

CAD Name : O:\CADData\89\891440-LV95\32-33-BP2-PGV\Pläne\000-099 Technische Situations\050 LSA\TBO-33-000-120-HSa-200.dgn
Pkt Datum : 15.12.2020 16:19:13 wym

Kanton Bern und Tram Bern Ostermundigen AG:



BERNMOBIL



Stadt Bern

(Gemeinde Ostermundigen)

Gesamtleitung:

tbfpartner
Planer und Ingenieure

Schwanengasse 12
3011 Bern
Tel. 031 303 12 80



TRAM
Bern – Ostermundigen

Tram Bern Ostermundigen LSA K132 Bern-/Güterstr., Waldeck

Verkehrstechnischer Bericht

Auflageprojekt



Datum 18.12.2020

B+S 
ENTWICKELN • PLANEN • REALISIEREN

B+S AG
Muristrasse 60, 3000 Bern 31

DokName / Version	Versions- datum	Kommentar	Status	Geprüft
BR_120605_VT Bericht 3072-002.doc	05.06.2012	Erstfassung	Entwurf	
BR_120928_VT-Bericht 3072-002.doc	28.09.2012	Vorabgabe BP	Zur Genehmigung	
BR_121221_VT-Bericht 3072-002.doc	21.12.2012	Schlussfassung BP	Genehmigt	
BR_140220_VT-Bericht 3072-002.doc	20.02.2014	Begehung mit SBB	Entwurf	
BR_140715_VT-Bericht 3072-002.doc	15.07.2014	Vorabgabe Submission	Zur Genehmigung	
BR_200513_VT-Bericht K132.doc	13.05.2020	Freigabe-WS Juni 20	Entwurf	
BR_200731_VT-Bericht K132.doc	31.07.2020	Bauprojekt	Zur Genehmigung	
BR_201218_VT-Bericht K132.doc	18.12.2020	Auflageprojekt (PGV)	Genehmigt	

Impressum

Projektverfasser: B+S AG
Muristrasse 60
Postfach
3000 Bern 31

Projektleiter: W. Schaufelberger
031 356 80 03
w.schaufelberger@bs-ing.ch

Berichtsverfasser: M. von Moos
031 356 81 42
m.vonmoos@bs-ing.ch

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung	5
2	Grundlagen	5
3	Heutige Situation und Situation mit tram	6
3.1	Beschrieb Situation heute	6
3.2	Beschrieb Situation Tram	6
4	Vorgaben an die Steuerung	11
4.1	Dosierung	11
4.2	Rückstauerfassung	11
4.3	Priorisierung	11
4.4	Signalisierung Rangierfahrten	12
5	Verkehrsbelastung	13
5.1	ÖV	14
6	Phasenbilder ÖV-Eingriffe	15
7	Anmeldemittel	16
7.1	ÖV	16
7.2	MIV	16
7.3	Fussgänger	16
7.4	Sehbehinderte	16
7.5	Velofahrer	16
7.6	Verkehrszähler	16
7.7	Strategische Detektoren	16

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 : Situation heute	6
Abbildung 2 : Situation mit Tram	7
Abbildung 3 : Verkehrsbelastung IV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement	13
Abbildung 4 : Verkehrsbelastung IV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement	14
Abbildung 5 : Phasenbilder	15

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 : Signalgruppen Teilknoten 1	8
Tabelle 2 : Signalgruppen Teilknoten 2	8
Tabelle 3 : Verkehrsströme Teilknoten 1	9
Tabelle 4 : Verkehrsströme Teilknoten 2	9
Tabelle 5 : Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 1	10
Tabelle 6 : Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 2	10
Tabelle 7 : Obligatorische Nebenströme	11

ANHANGSVERZEICHNIS

ANHANG 1	18
ANHANG 2	20

1 EINFÜHRUNG

Im Rahmen des Projekts Tram Bern Ostermundigen soll die bereits heute stark belastete Buslinie 10 nach Ostermundigen durch ein Tram ersetzt werden. Durch das Tram werden diese Abschnitte inklusive der Knoten umgestaltet. Wo dies aus Kapazitäts- und/oder Verkehrssicherheitsgründen notwendig ist, wird der Verkehr an Knoten mittels einer LSA geregelt.

Die Prüfung der Leistungsfähigkeit des Strassennetzes inkl. der Knoten und LSA-Anlagen wurde im Querschnittsmandat Verkehrsmanagement/Lichtsignalanlagen mittels Simulation überprüft.

2 GRUNDLAGEN

VSS-Normen

- [1] SN 640 832 Lichtsignalanlagen, Kopfnorm
- [2] SN 640 833 Lichtsignalanlagen, Nutzen
- [3] SN 640 834 Lichtsignalanlagen, Phasentrennung
- [4] SN 640 835 Lichtsignalanlagen, Abschätzen der Leistungsfähigkeit
- [5] SN 640 836 Lichtsignalanlagen, Gestaltung der Signalgeber
- [6] SN 640 636-1 Lichtsignalanlagen, Signale für Sehbehinderte
- [7] SN 640 837 Lichtsignalanlagen, Übergangszeiten und Mindestzeiten
- [8] SN 640 838 Lichtsignalanlagen, Zwischenzeiten
- [9] SN 640 839 Lichtsignalanlagen, Berücksichtigung des öffentlichen Verkehrs
- [10] SN 640 842 Lichtsignalanlagen, Abnahme, Betrieb, Wartung

Kantonale Richtlinien und Normalien:

- [11] Lichtsignalanlagen auf Kantonsstrassen, Administrative und technische Anforderungen und Erläuterungen, Version vom 10. März 2008
- [12] Arbeitshilfe, Lichtsignale für den öffentlichen Bus- und Tramverkehr, Ausgabe 10.08.2012
- [13] Normal für Kabelschacht, Nr. VM N 101
- [14] Normal Randsteinunterquerung für Schleifenanschluss, Nr. VM N 102
- [15] Normal für Fundament LSA-Mast, Nr. VM N 103

Städtische Richtlinien und Normalien:

- [16] 2-61 Fundament für Normalmast und Schlaufschacht
- [17] 2-62 Fundament für Winkelmast bis 5.00 m und Schlaufschacht
- [18] 2-63 Fundament für Winkelmast über 5.00 m und Schlaufschacht sowie Signalbrücke
- [19] 2-64 Fundament für kombinierter LSA-Mast / öffentliche Beleuchtung
- [20] 2-65 LSA-Maststandorte Strassenrand und Hinterkante Trottoir

- [21] 2-66 Anschlussrohr für Schleifendetektoren
- [22] 2-67 Anforderungen Schlaufschächte und Kabelrohre für Lichtsignalanlagen
- [23] 2-68 Fundament Steuergerät in Ortbeton und Vorschacht Steuergerät
- [24] Handbuch LSA

3 HEUTIGE SITUATION UND SITUATION MIT TRAM

3.1 Beschrieb Situation heute

Zentweg und Industriestrasse münden heute versetzt und vortrittsbelastet in die Bernstrasse ein. Der Alte Stationsweg ist für den Durchgangsverkehr gesperrt. Parallel zur Industriestrasse und dem Alten Stationsweg quert ein Industriegeleis die Bernstrasse und den Zentweg. Die täglichen Rangierfahrten sind begleitet und queren die Bernstrasse ohne automatische Signalisierung, die Queerung über den Zentweg ist mein einer Schranke geregelt.



Abbildung 1 : Situation heute

3.2 Beschrieb Situation Tram

Zukünftig wird der Alte Stationsweg für den Durchgangsverkehr geöffnet, während der Zentweg gesperrt wird. Die Industriestrasse wird umgelegt, dass östlich der zukünftigen Tramhaltestelle Waldeck ein Vierarmiger Knoten entsteht. Dieser Knoten wird als Kreisell mit Tramdurchfahrt gestaltet. Das Bahn-Industriegeleis quert die Bernstrasse ebenfalls an

dieser Stelle. Der Kreislauf muss aufgrund der Bahn- und Tramdurchfahrt LSA-geregelt werden.

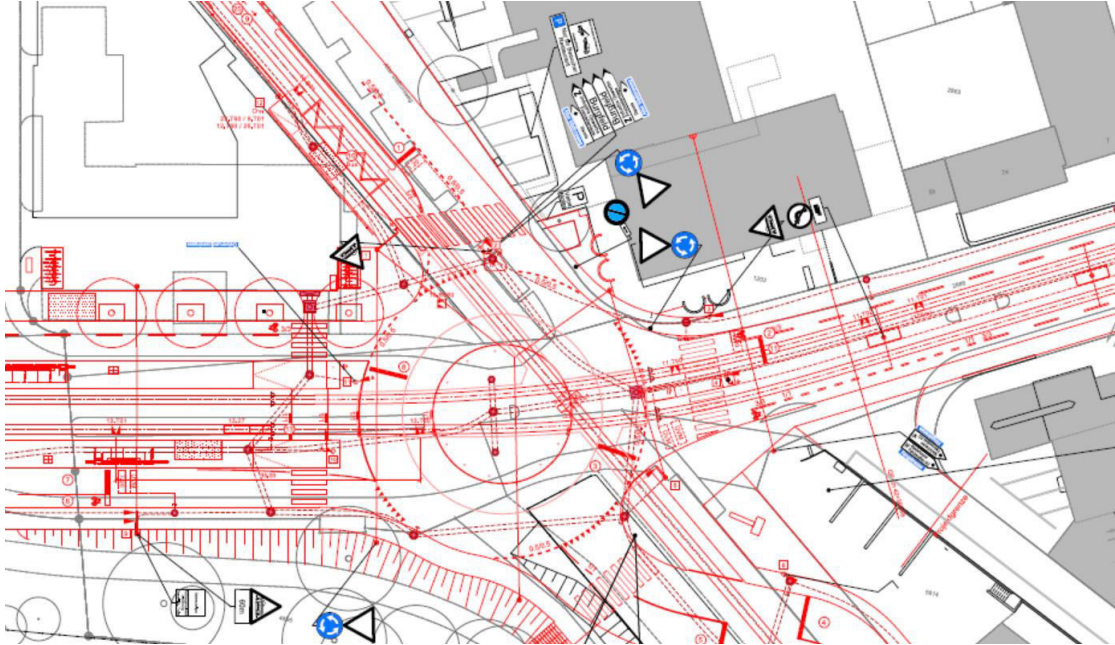


Abbildung 2 : Situation mit Tram

Es handelt sich um eine Bedarfsregelung mit zwei Teilknoten und folgender Funktionsweise:

- Geregelt Verkehrsströme: Tram und Bahn, sowie dazu im Konflikt stehende IV-Spuren (keine Regelung der Fussgängerströme)
- Wartestand: Bahn (gemäss Vereinbarung mit den SBB vom 07. April 2014) und Tram Rot, übrige Spuren Dunkel
- Bahn- und Tramgrün nur auf Anmeldung. Die Tram-Anmeldung erfolgt mittels Meldepunkte. Die Bahnanmeldung erfolgt mittels Schlüsselschalter.
- Trainersatzbusse stadtauswärts befahren die Haltestelle und sind mit Meldepunkten versorgt. Stadteinwärts befahren sie den Kreislauf ungeregelt und bedienen die Haltestelle am Strassenrand.
- Linienbusse befahren den Kreislauf grundsätzlich ungeregelt. Einzig die Ausfahrt des Linienbusses 44 aus der Haltestelle Waldeck in Richtung Bahnhof Ostermundigen ist geregelt.

Ein Festzeitersatzprogramm ist nicht vorzusehen. Bei einem Defekt bleibt die Anlage in Störungsblinken.

Signalgruppen:

SG	Signaltyp	Frei-gabe	MinF [s]	Sperren	MinS [s]	SF [s]	FS [s]
P1	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P2	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P3	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P4	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P5	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
V6	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P7	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P8	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
T9	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	2s F8
B10	5-Punkte	F5	4	F0	2	5s F1	3s F8
T11	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	3s F8
T12	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	2s F8
T13	5-Punkte	F5	4	F0	2	5s A1	2s F8

* = Option / Variante

R = Rot

Y = Gelb

YB = Gelb-Blinken

RY = Rotgelb

Fx/Ax = gem. Handbuch LSA

Tabelle 1 : Signalgruppen Teilknoten 1

Im Rahmen der Ausführungsplanung ist zu prüfen ob für B10 anstelle des 5-Punktsignales eine Quittierungs Lampe realisiert oder ganz auf das Signal verzichtet werden könnte. Mit der Anmeldung des Verkehrsstroms B10 könnte (analog Prinzip Liebefeld, Huberstrasse usw.) eine Verkehrslücke (P01, P02 auf Rot) geschaffen werden um in den Kreisel einzufahren. So ergäbe sich den Vorteil, dass der Bus immer in den Kreisel einfahren könnte und nicht speziell seine Phase abwarten müsste.:

SG	Signaltyp	Frei-gabe	MinF [s]	Sperren	MinS [s]	SF [s]	FS [s]
P21	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P22	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
T23	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	2s F8
B24	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	3s F8
T25	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	2s F8

Tabelle 2 : Signalgruppen Teilknoten 2

Verkehrsströme:

VS	Grünzeiten: [s]				Kennungen:	
	min.1	min.2	max.1	max.2	K. rot	K. grün
P1	4	4			0	1
P2	4	4			0	1
P3	4	4			0	1
P4	4	4			0	1
P5	4	4			0	1
V6	4	4			0	1
P7	4	4			0	1
P8	4	4			0	1
T9	4	4	40	40	1	0
B10	4	4	40	40	1	0
T11	4	4	40	40	1	0
T12	4	4	40	40	1	0
T13	4	4	40	40	1	0

Tabelle 3 : Verkehrsströme Teilknoten 1

VS	Grünzeiten: [s]				Kennungen:	
	min.1	min.2	max.1	max.2	K. rot	K. grün
P21	4	4			0	1
P22	4	4			0	1
T23	4	4	40	40	1	0
B24	4	4			0	1
T25	4	4	40	40	1	0

Tabelle 4 : Verkehrsströme Teilknoten 2

Feindlichkeitsmatrix:

	P1	P2	P3	P4	P5	V6	P7	P8	T9	B10	T11	T12	T13
P1									X	X	X	X	X
P2									X	X		X	
P3											X		X
P4									X			X	
P5									X			X	
V6									X			X	
P7									X			X	
P8											X		X
T9	X	X		X	X	X	X				X	X	X
B10	X	X									X		X
T11	X		X						X	X		X	
T12	X	X		X	X	X	X		X		X		X
T13	X		X					X	X	X		X	

i = indirekte Feindlichkeit

Tabelle 5 : Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 1

	P21	P22	T23	B24	T25
P21			X		X
P22			X		X
T23	X	X		X	X
B24			X		X
T25	X	X	X	X	

i = indirekte Feindlichkeit

Tabelle 6 : Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 2

Obligatorische Nebenströme:

Massgebender VS	Abhängige VS		
T9	P3	P8	
T11	P2		
T12	P3	P8	

Tabelle 7 : Obligatorische Nebenströme

4 VORGABEN AN DIE STEUERUNG

- Keine Notfallphasen Feuerwehr, Sanität, Polizei
- Keine Koordination mit Nachbaranlagen / autonomer unabhängiger Betrieb

4.1 Dosierung

Die Dosierung auf der Bernstrasse (in Richtung Ostermundigen) und auf dem Schermenweg (in Richtung Bernstrasse) wird übergeordnet aufgrund der Verkehrsmengen aktiviert und deaktiviert. Die Anlage K132 ist mit diesbezüglichen Erfassungsmitteln ausgestattet, die jedoch übergeordnet ausgewertet werden.

Von der Dosierung ausgenommen ist der Veloverkehr. Dies wird dem Velo mittels gelblinkendem Signalgeber V6 angezeigt, während dem MIV mit P7 rot angezeigt wird.

4.2 Rückstauerfassung

Rückstauerfassung auf der Bernstrasse auswärts gemäss Übergeordnetem Verkehrsmanagement.

4.3 Priorisierung

Grundsätzlich sind die stadteinwärtigen Tramzüge vor den stadtauswärtigen Tramzügen zu priorisieren.

Bei angemeldeter Rangierfahrt wird der Bus L44 Richtung Ostermundigen Bahnhof (Spur B24) im Zentweg zurückgehalten, da der Bus das Rangiergeleise befährt.

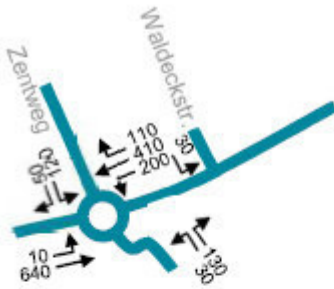
4.4 Signalisierung Rangierfahrten

Gemäss Rücksprache mit SBB Infrastruktur (Hr. P. Studer) vom 11.09.2012 wurde vereinbart, dass die Verkehrsregelung mit Signalen und Anlagen nach Strassenverkehrsgesetzgebung erfolgt. Die Rangierfahrten werden als Strassenbahn signalisiert:

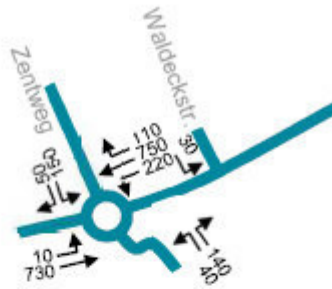
- Die aktive Signalisierung bahnseitig erfolgt mit 5-Punkte-Signalen.
- Die Signalisierung strassenseitig erfolgt mittels dem Signal "Strassenbahn" (SSV 1.18) und einer Ampel.

5 VERKEHRSELASTUNG

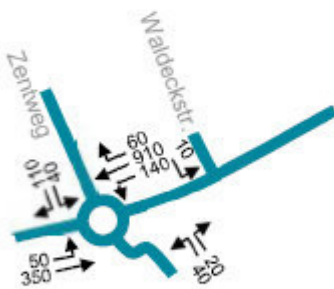
ASP 2017



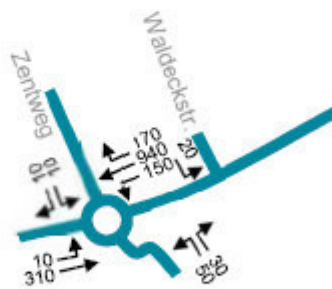
ASP 2030



MSP 2017



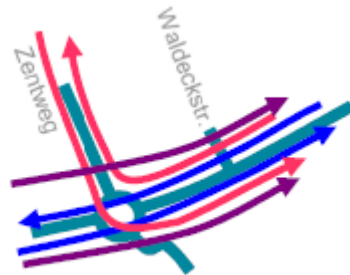
MSP 2030



IV [Mfz/h]

Abbildung 3 : Verkehrsbelastung IV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement

5.1 öv



Tram Linie 10

6 Min-Takt → 10 Kurse pro Richtung

Bus Linie 44

30 Min-Takt → 2 Kurse pro Richtung
(+ 2 Buse pro Richtung via Wegmühlegässli am Morgen)

Neue Buslinie

15 Min-Takt → 4 Kurse pro Richtung

Abbildung 4 : Verkehrsbelastung IV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement

Bei den Rangierfahrten ist mit täglich 4 Fahrten (2 pro Richtung) zu rechnen. Die Kompositionen umfassen ein Zugfahrzeug und ein bis zwei Güterwagen.

6 PHASENBILDER ÖV-EINGRIFFE

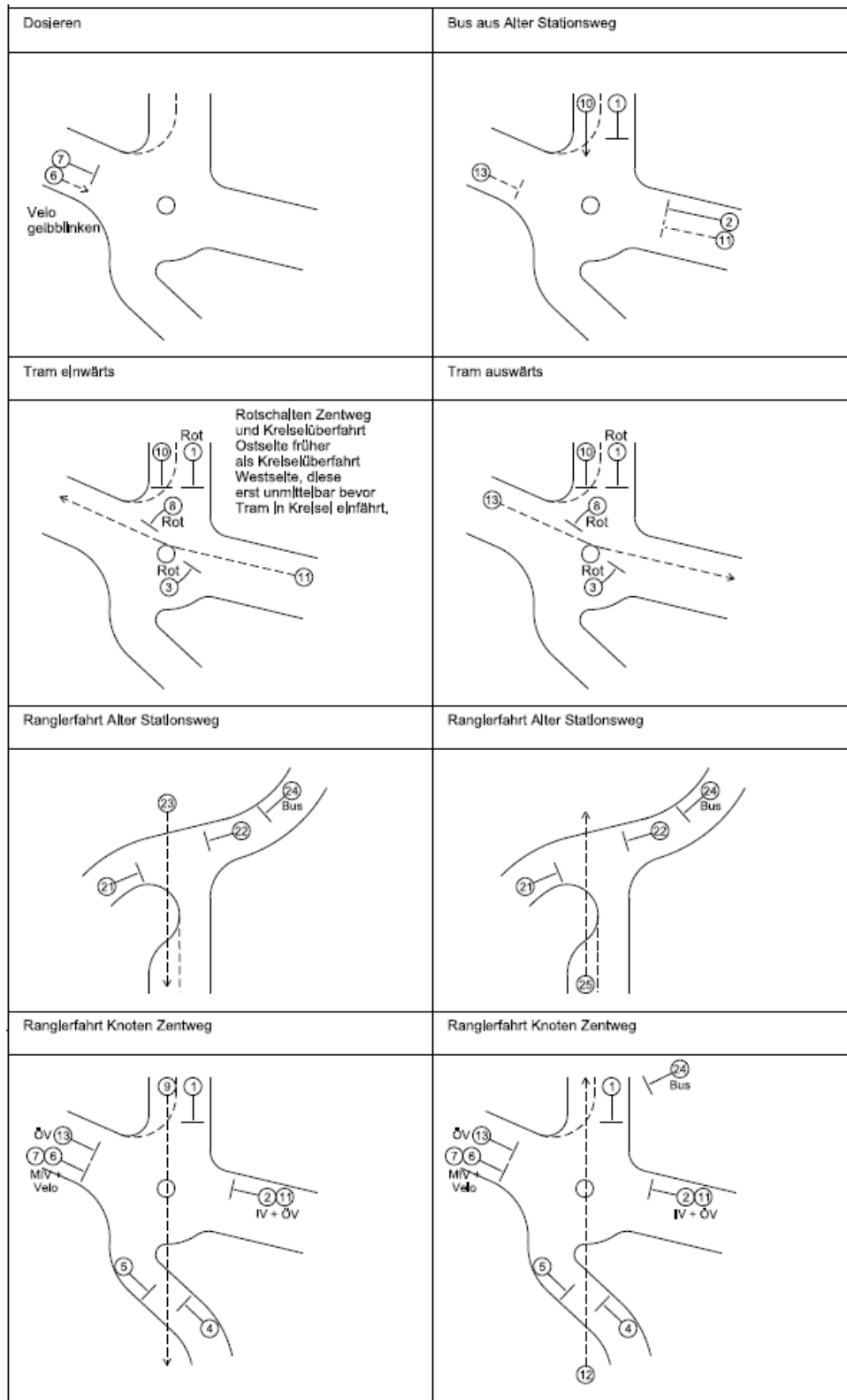


Abbildung 5 : Phasenbilder

7 ANMELDEMITTEL

7.1 ÖV

Siehe Anhang 1.

Die Anmeldung der Bahnfahrten erfolgt mittels Schlüsselschalter¹ (zwei Höhen, gemäss Angabe Hr. Aeschlimann [SBB Cargo]), die Abmeldung mittels eines Schienenkontakts (Typ: 2N59-1R-200-40 SBB, gemäss Angabe Hr. P. Studer).

7.2 MIV

Keine.

Stauerfassung siehe Kapitel 4.2.

7.3 Fussgänger

Keine.

7.4 Sehbehinderte

Keine.

7.5 Velofahrer

Keine.

7.6 Verkehrszähler

Keine.

7.7 Strategische Detektoren

2 Querschnitte gemäss Angaben ÜVM.

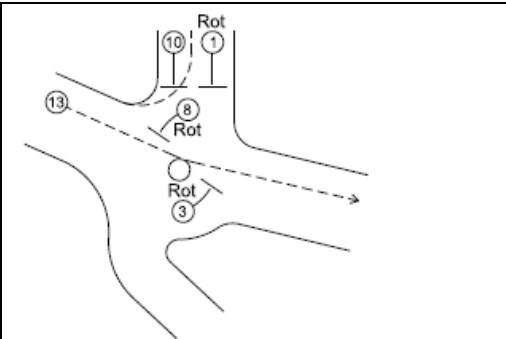
¹ Alternative : Anmeldung mittels Dienstfunkgerät SBB-Cargo.

ANHANG

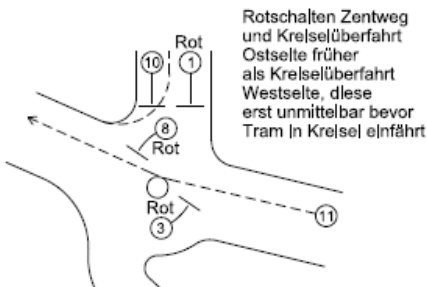
ANHANG 1**LSA K132 Bern-/Güterstrasse, Waldeck - Anmeldemittel öV****Anhang zu TU Stand 18.12.2020**

Die Angaben der Lage der Meldepunkte (Abstand zu Haltebalken), Zwangsabmeldung, Dauer der Fahrt- resp. Grünanzeige, allfällige Fahrzeit / Anmeldeverzögerung und weitere Parameter sind in den TU festgelegt.

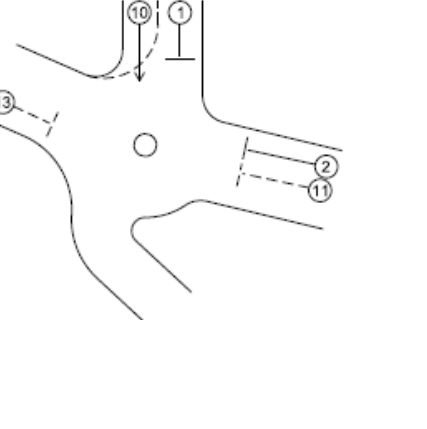
Tram auf der Bernstrasse auswärts, Spur T13

		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
1	Tram Regelfall	keine	13.T01	13.T60	Es ist eine Haltestellenaufenthaltszeit definiert
2	Tram Rückfallebene	keine	Notanmeldeschleife 13.27	keine	Festes Grün 8 sec
3	Tramersatz (Bus) Regelfall	keine	13.T01	13.T60	Es ist eine Haltestellenaufenthaltszeit definiert
4	Tramersatz (Bus) Rückfallebene	keine	Notanmeldeschleife 13.27	keine	Festes Grün 8 sec

Tram auf der Bernstrasse einwärts, Spur T11

		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
	1 Tram Regelfall	11.T01	11.T02	11.T60	
	2 Tram Rückfallebene	keine	keine	keine	Tram befährt Knoten unregelt
	3 Trammersatz (Bus) Regelfall	keine	keine	keine	Trammersatz fährt wie MIV durch Kreisel
	4 Trammersatz (Bus) Rückfallebene	keine	keine	keine	Trammersatz fährt wie MIV durch Kreisel

Bus Ausfahrt aus der Haltestelle, Spur B10

		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
	1 Bus Regelfall		10.B01	10.B60	Bus kann nur in die Haltestelle einfahren, wenn keine Rangierfahrt angemeldet ist. Es ist eine Haltestellenaufenthaltszeit definiert. (siehe Auch Hinweis in Kapitel 3.2 des verkehrstechnischen Berichts)
	2 Bus Rückfallebene	keine	keine	keine	Bus fährt unregelt in Kreisel ein

Linienbusse (von der Bernstrasse in den Zentweg) befahren den Kreisel unregelt.

ANHANG 2

LSA K132 Bern-/Güterstrasse, Waldeck - Steuergerätekabine

Anhang zu TU Stand 18.12.2020

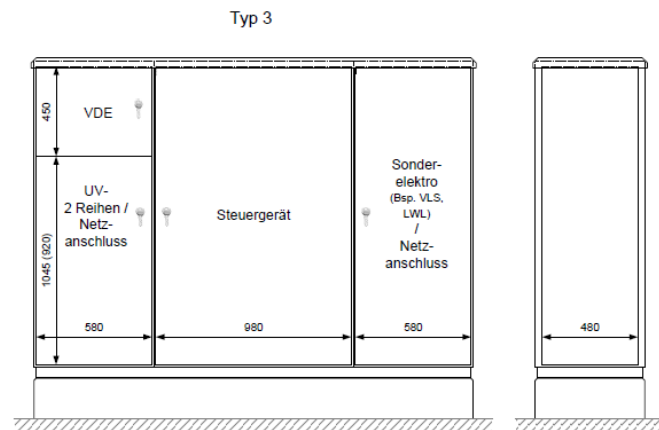
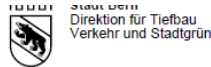
Die Steuergerätekabine der LSA muss Platz bieten für:

- LSA-Steuergerät
- Unterverteiler KKN
- Elektroanschluss
- Verkehrsdatenerfassung

Es ist deshalb ein Regelschranktyp 3 (2200 x 550 x 1400 mm) vorgesehen (Elektroanschluss und VDE im Sonderelektro-Teil).

Regelschranktyp 3

Alle Masse in mm





TRAM
Bern – Ostermundigen

Tram Bern Ostermundigen LSA K134 Dreieck

Verkehrstechnischer Bericht

Auflageprojekt



Datum 18.12.2020

B+S 
ENTWICKELN • PLANEN • REALISIEREN

B+S AG
Muristrasse 60, 3000 Bern 31

DokName / Version	Versions- datum	Kommentar	Status	Geprüft
BR_120710_VT Bericht 3072-004.doc	10.07.2012	Erstfassung	Entwurf	
BR_120928_VT-Bericht 3072-004.doc	28.09.2012	Vorabgabe BP	Zur Genehmigung	
BR_121221_VT-Bericht 3072-004.doc	21.12.2012	Schlussfassung BP	Genehmigt	
BR_140715_VT-Bericht 3072-004.doc	15.07.2014	Vorabgabe Submission	Zur Genehmigung	
BR_200513_VT Bericht K134.doc	13.05.2020	Freigabe-WS Juni 20	Entwurf	
BR_200731_VT-Bericht K134.doc	31.07.2020	Bauprojekt	Zur Genehmigung	
BR_201218_VT-Bericht K134.doc	18.12.2020	Auflageprojekt (PGV)	Genehmigt	

Impressum

Projektverfasser: B+S AG
Muristrasse 60
Postfach
3000 Bern 31

Projektleiter: W. Schaufelberger
031 356 80 03
w.schaufelberger@bs-ing.ch

Berichtsverfasser: M. von Moos
031 356 81 42
m.vonmoos@bs-ing.ch

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung	5
2	Grundlagen	5
3	Heutige Situation und Situation mit tram	6
3.1	Beschrieb Situation heute	6
3.2	Beschrieb Situation Tram	6
4	Vorgaben an die Steuerung	9
4.1	Grundversorgung	9
4.2	Dosierung	12
4.3	Priorisierung	12
4.4	Haltestellenüberwachung	12
5	Verkehrsbelastung	13
5.1	IV	13
5.2	ÖV	14
6	Phasenbilder ÖV-Eingriffe	15
7	Anmeldemittel	16
7.1	ÖV	16
7.2	MIV	16
7.3	Fussgänger	16
7.4	Sehbehinderte	16
7.5	Velofahrer	16
7.6	Verkehrszähler	16
7.7	Strategische Detektoren	16

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 : Situation heute	6
Abbildung 2 : Situation mit Tram, Teilknoten 1	7
Abbildung 3 : Situation mit Tram, Teilknoten 2	7
Abbildung 4 : Situation mit Tram, Teilknoten 3	8
Abbildung 5 : Verkehrsbelastung IV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement	13
Abbildung 6 : Verkehrsbelastung ÖV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement	14
Abbildung 7 : Phasenbilder	15

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 : Signalgruppen Teilknoten 1	9
Tabelle 2 : Signalgruppen Teilknoten 2	9
Tabelle 3 : Signalgruppen Teilknoten 3	9
Tabelle 4 : Verkehrsströme Teilknoten 1	10
Tabelle 5 : Verkehrsströme Teilknoten 2	10
Tabelle 6 : Verkehrsströme Teilknoten 3	10
Tabelle 7 : Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 1	11
Tabelle 8 : Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 2	11
Tabelle 9 : Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 3	12
Tabelle 10 : Obligatorische Nebenströme	12

ANHANGSVERZEICHNIS

ANHANG 1	18
ANHANG 2	22

1 EINFÜHRUNG

Im Rahmen des Projekts Tram Bern Ostermundigen soll die bereits heute stark belastete Buslinie 10 nach Ostermundigen durch ein Tram ersetzt werden. Durch das Tram werden diese Abschnitte inklusive der Knoten umgestaltet. Wo dies aus Kapazitäts- und/oder Verkehrssicherheitsgründen notwendig ist, wird der Verkehr an Knoten mittels einer LSA geregelt.

Die Prüfung der Leistungsfähigkeit des Strassennetzes inkl. der Knoten und LSA-Anlagen wurde im Querschnittsmandat Verkehrsmanagement/Lichtsignalanlagen mittels Simulation überprüft.

2 GRUNDLAGEN

VSS-Normen

- [1] SN 640 832 Lichtsignalanlagen, Kopfnorm
- [2] SN 640 833 Lichtsignalanlagen, Nutzen
- [3] SN 640 834 Lichtsignalanlagen, Phasentrennung
- [4] SN 640 835 Lichtsignalanlagen, Abschätzen der Leistungsfähigkeit
- [5] SN 640 836 Lichtsignalanlagen, Gestaltung der Signalgeber
- [6] SN 640 636-1 Lichtsignalanlagen, Signale für Sehbehinderte
- [7] SN 640 837 Lichtsignalanlagen, Übergangszeiten und Mindestzeiten
- [8] SN 640 838 Lichtsignalanlagen, Zwischenzeiten
- [9] SN 640 839 Lichtsignalanlagen, Berücksichtigung des öffentlichen Verkehrs
- [10] SN 640 842 Lichtsignalanlagen, Abnahme, Betrieb, Wartung

Kantonale Richtlinien und Normalien:

- [11] Lichtsignalanlagen auf Kantonsstrassen, Administrative und technische Anforderungen und Erläuterungen, Version vom 10. März 2008
- [12] Arbeitshilfe, Lichtsignale für den öffentlichen Bus- und Tramverkehr, Ausgabe 10.08.2012
- [13] Normal für Kabelschacht, Nr. VM N 101
- [14] Normal Randsteinunterquerung für Schleifenanschluss, Nr. VM N 102
- [15] Normal für Fundament LSA-Mast, Nr. VM N 103

Städtische Richtlinien und Normalien:

- [16] 2-61 Fundament für Normalmast und Schlaufschacht
- [17] 2-62 Fundament für Winkelmast bis 5.00 m und Schlaufschacht
- [18] 2-63 Fundament für Winkelmast über 5.00 m und Schlaufschacht sowie Signalbrücke
- [19] 2-64 Fundament für kombinierter LSA-Mast / öffentliche Beleuchtung
- [20] 2-65 LSA-Maststandorte Strassenrand und Hinterkante Trottoir

- [21] 2-66 Anschlussrohr für Schleifendetektoren
- [22] 2-67 Anforderungen Schlaufschächte und Kabelrohre für Lichtsignalanlagen
- [23] 2-68 Fundament Steuergerät in Ortbeton und Vorschacht Steuergerät
- [24] Handbuch LSA

3 HEUTIGE SITUATION UND SITUATION MIT TRAM

3.1 Beschrieb Situation heute

Die Bernstrasse und die Zollgasse sind über ein kompaktes, doppelkreisel-artiges Gebilde miteinander verbunden. Nördlich davon verbindet zudem der Moosweg die beiden Strassen, jedoch ist dieser für den motorisierten Individualverkehr gesperrt. Der Knoten kommt ohne LSA-Regelung aus



Abbildung 1 : Situation heute

3.2 Beschrieb Situation Tram

Zukünftig ist die Bernstrasse auf Höhe Bernstrasse 56 dem öffentlichen Verkehr vorenthalten. Der Individualverkehr wird folgendermassen geführt; Bernstrasse – Untere Zollgasse – Moosweg – Bernstrasse. Das "Ein- und Ausfädeln" des öV aus dem Durchgangsverkehr muss mittels einer LSA-Regelung gesichert werden.



Abbildung 2 : Situation mit Tram, Teilnoten 1

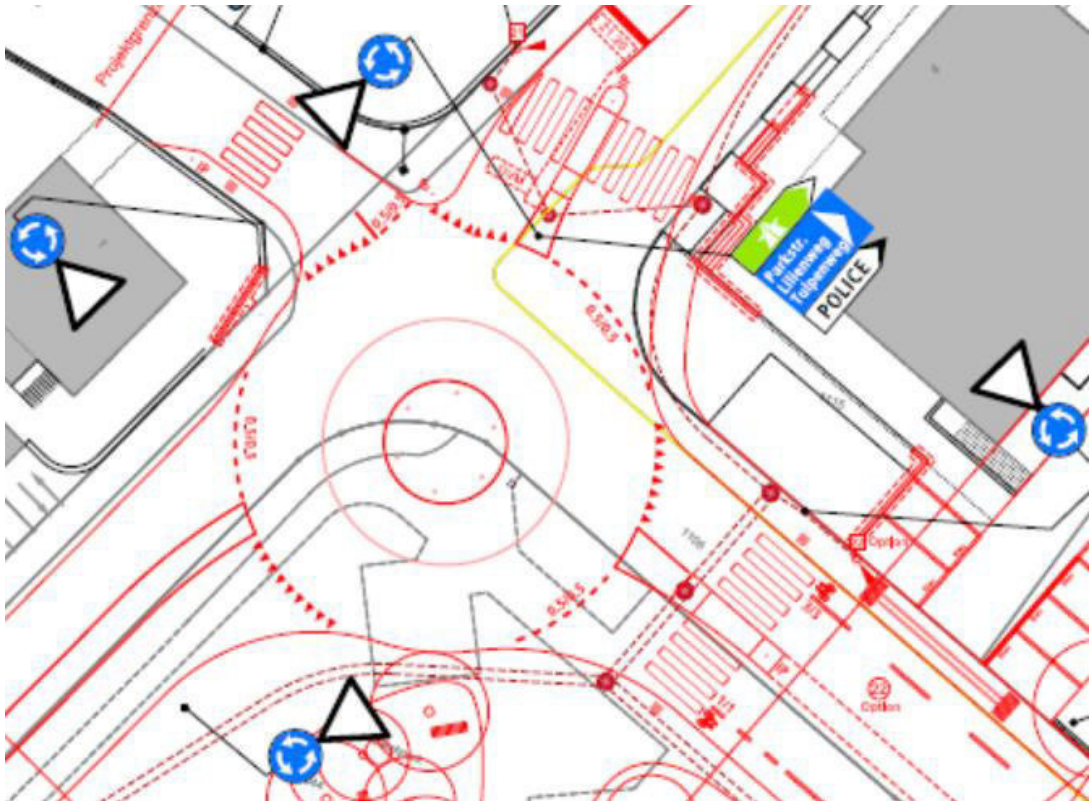


Abbildung 3 : Situation mit Tram, Teilnoten 2

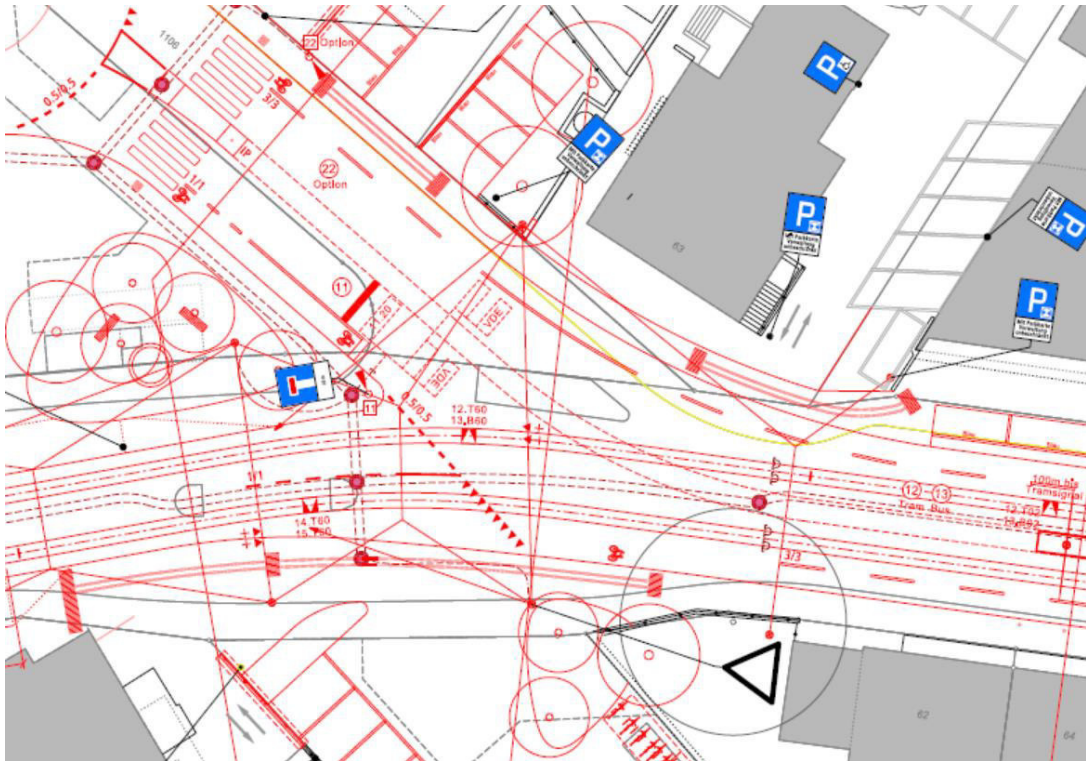


Abbildung 4 : Situation mit Tram, Teilknoten 3

Bei der LSA handelt sich um eine Bedarfsregelung mit drei Teilknoten und folgender Funktionsweise:

- Geregelt Verkehrsströme: Tram/Bus (nur parallel zum Tram verkehrende Busse) und dazu in Konflikt stehende IV-Spuren
- Wartestand: Tram Rot, übrige Spuren Dunkel
- Tram- und Busgrün nur auf Anmeldung. Die Anmeldung erfolgt mittels Meldepunkte.
- Fussgängerströme werden nicht geregelt.
- Der Veloverkehr auf der Oberen Zollgasse in Richtung Kreisel hat immer Fahrt. Im Wartestand mit Signalbild Dunkel, bei Halt für die MIV-Spur mit Gelbblinken (im Steuergerät als Sperren zu definieren!).
- Linien- und Trainersatzbusse befahren die Haltestelle wie die Trams.
- Dosierung der Unteren Zollgasse / Oberen Zollgasse

Ein Festzeigersatzprogramm ist nicht vorzusehen. Bei einem Defekt bleibt die Anlage in Störungsblinken.

4 VORGABEN AN DIE STEUERUNG

- Keine Notfallphasen Feuerwehr, Sanität, Polizei
- Keine Koordination mit Nachbaranlagen / autonomer unabhängiger Betrieb

4.1 Grundversorgung

Signalgruppen:

SG	Signaltyp	Frei-gabe	MinF [s]	Sperren	MinS [s]	SF [s]	FS [s]
P1	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P2	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P3 *	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P4	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
T5	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	3s F8
B6	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	3s F8
T7	5-Punkte	F5	4	F0	2	5s A1	2s F8
B8	5-Punkte	F5	4	F0	2	5s A1	3s F8
V9	1-Kammer	dunkel	4	YB	4		

* = Option / Variante

R = Rot

Y = Gelb

YB = Gelb-Blinken

RY = Rotgelb

Fx/Ax = gem. Handbuch LSA

Tabelle 1 : Signalgruppen Teilknoten 1

SG	Signaltyp	Frei-gabe	MinF [s]	Sperren	MinS [s]	SF [s]	FS [s]
P11	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
T12	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	3s F8
B13	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	3s F8
T14	5-Punkte	F5	4	F0	2	5s A1	2s F8
B15	5-Punkte	F5	4	F0	2	5s A1	3s F8

Tabelle 2 : Signalgruppen Teilknoten 2

SG	Signaltyp	Frei-gabe	MinF [s]	Sperren	MinS [s]	SF [s]	FS [s]
P21	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P22 *	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y

Tabelle 3 : Signalgruppen Teilknoten 3

Verkehrsströme:

VS	Grünzeiten: [s]				Kennungen:	
	min.1	min.2	max.1	max.2	K. rot	K. grün
P1	4	4			0	1
P2	4	4			0	1
P3 *	4	4			0	1
P4	4	4			0	1
T5	4	4	40	40	1	0
B6	4	4	40	40	1	0
T7	4	4	40	40	1	0
B8	4	4	40	40	1	0
V9	4	4			0	1

* = Option

Tabelle 4 : Verkehrsströme Teilknoten 1

VS	Grünzeiten: [s]				Kennungen:	
	min.1	min.2	max.1	max.2	K. rot	K. grün
P11	4	4			0	1
T12	4	4	40	40	1	0
B13	4	4	40	40	1	0
T14	4	4	40	40	1	0
B15	4	4	40	40	1	0

Tabelle 5 : Verkehrsströme Teilknoten 2

VS	Grünzeiten: [s]				Kennungen:	
	min.1	min.2	max.1	max.2	K. rot	K. grün
P21	4	4			0	1
P22 *	4	4			0	1

Tabelle 6 : Verkehrsströme Teilknoten 3

Feindlichkeitsmatrix:

	P1	P2	P3	P4	T5	B6	T7	B8	V9
P1					*	*	X	X	
P2					X	X	V	V	
P3									
P4					X	X	X	X	
T5	*	X		X			i	i	O
B6	*	X		X			i	i	O
T7	X	V		X	i	i			O
B8	X	V		X	i	i			O
V9					O	O	O	O	

i = indirekte Feindlichkeit

V = verkehrstechnische Feindlichkeit, nicht gerätetechnisch

O = Spezialfall (im Steuergerät ist die Freigabe mit Gelbblinken als Sperren definiert)

* = minimale Zwischenzeit (evtl. negativ)

Tabelle 7 : Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 1

Zwischen dem stadteinwärtigen und dem stadtauswärtigen Tram-/Busverkehr besteht eine indirekte Feindlichkeit, da der stadtauswärtige Tram-/Busverkehr den Verkehr vor sich ausstossen muss. Auch die – zum stadteinwärtigen Tram-/Busverkehr feindliche – Signalgruppe P1 muss also offen bleiben, bis das Tram den Kreisel erreicht hat.

	P11	T12	B13	T14	B15
P11		X	X	X	X
T12	X				
B13	X				
T14	X				
B15	X				

Tabelle 8 : Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 2

	P21	P22
P21		
P22		

Tabelle 9 : Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 3

Obligatorische Nebenströme:

Massgebender VS	Abhängige VS		
T5	P3		
B6	P3		
P2	V9		
V9	P3		

Tabelle 10 : Obligatorische Nebenströme

4.2 Dosierung

Die Dosierung auf der Unteren und der Oberen Zollgasse (in Richtung Bernstrasse) wird übergeordnet aufgrund der Verkehrsmengen aktiviert und deaktiviert (Angaben ÜVM ausstehend). Die Anlage LSA 3072-004 sieht keine diesbezüglichen Erfassungsmittel vor.

4.3 Priorisierung

Die Trams sind vor den Bussen zu priorisieren.

Die stadteinwärtigen Tramzüge sind vor den stadtauswärtigen Tramzügen zu priorisieren.

4.4 Haltestellenüberwachung

Ist die Haltestelle Zollgasse belegt, so kann kein weiteres Fahrzeug in die Haltestelle einfahren. Diese werden auf der Bernstrasse zurückgehalten.

Da damit auch der MIV in die selbe Fahrtrichtung behindert wird, ist wichtig dass es zu möglichst wenig Fehldetektionen kommt. Deshalb soll die Haltestelle nur als belegt gelten, wenn die relevanten Meldepunkte anstehen UND die Notanmeldeschleife belegt ist.

5 VERKEHRSELASTUNG

5.1 IV

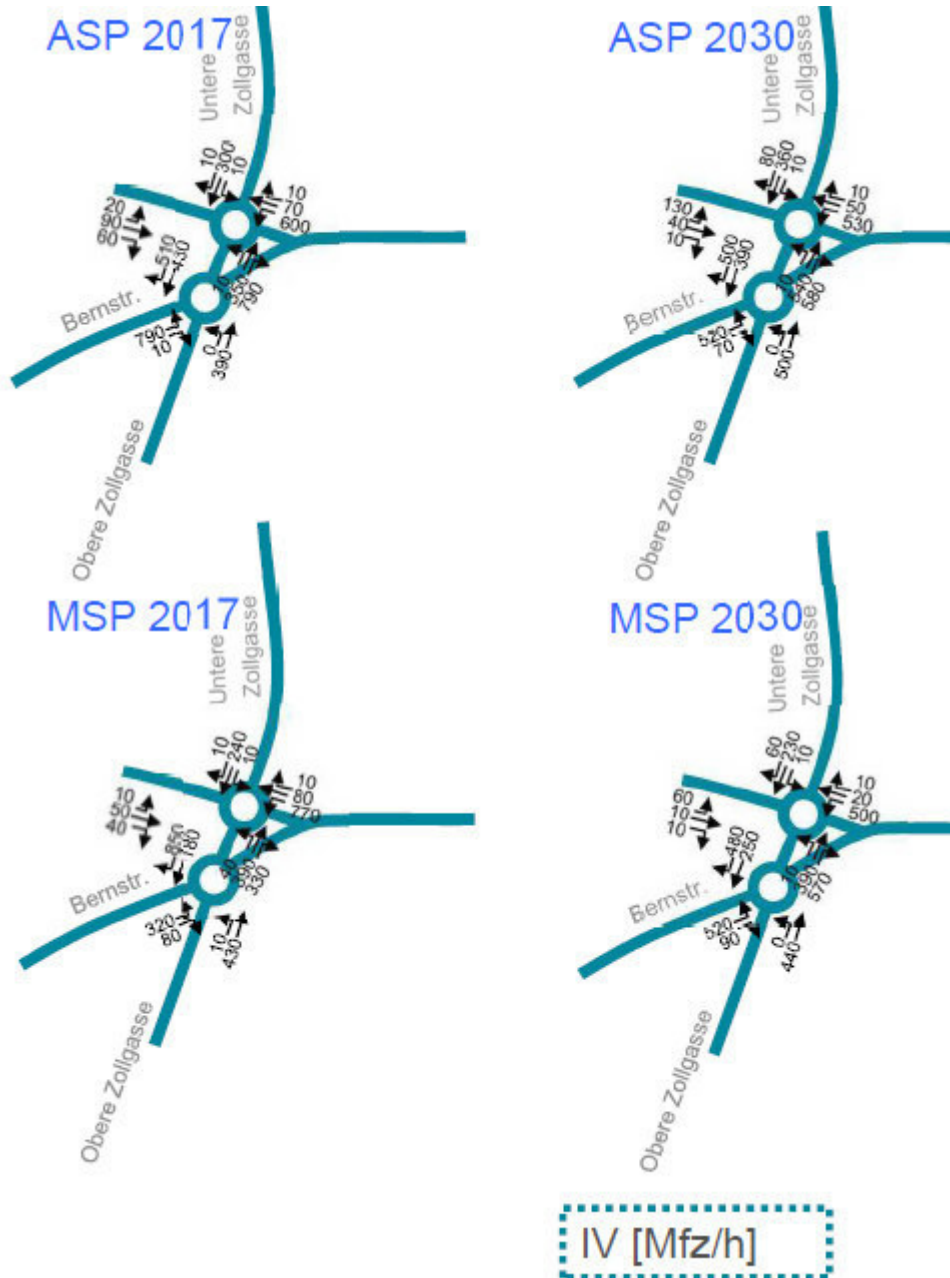
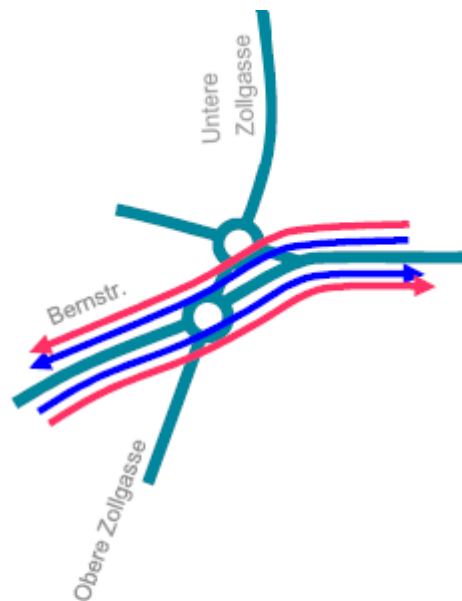


Abbildung 5 : Verkehrsbelastung IV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement

5.2 ÖV



Tram Linie 10

6 Min-Takt → 10 Kurse pro Richtung

Bus Linie 44

30 Min-Takt → 2 Kurse pro Richtung
(+ 2 Buse pro Richtung via Wegmühlegässli am Morgen)

Abbildung 6 : Verkehrsbelastung ÖV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement

6 PHASENBILDER ÖV-EINGRIFFE

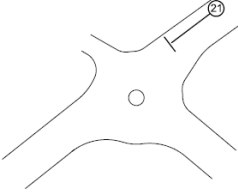
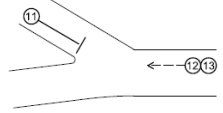
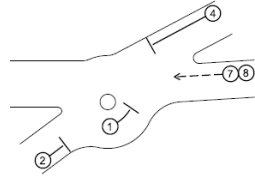
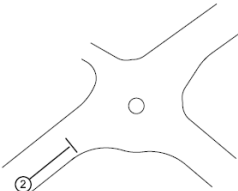
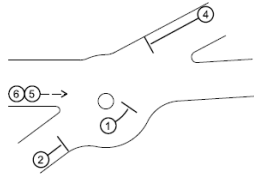
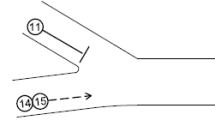
Phasenablauf		
Dosieren untere Zollgasse	Tram / Bus einwärts, Einfahrt in Haltestelle	Ausfahrt aus Haltestelle
		
Dosieren obere Zollgasse	Tram / Bus auswärts, Ausfahrt aus Haltestelle	Ausfahrt aus Haltestelle
	 <p>Tramdurchfahren ein- und auswärts am Kreisel sind nicht gleichzeitig möglich.</p>	 <p>Option: Einfahrt Kreisel Moosweg von Ittigen "Rot" schalten (Verkehrsstrom 21) - Befehl regionales VM bei Überlastung Bernstrasse - bei Stau auf Bernstrasse</p>

Abbildung 7 : Phasenbilder

7 ANMELDEMITTEL

7.1 ÖV

Siehe Anhang 1.

7.2 MIV

Keine. Nur Rotfahrschleifen.

7.3 Fussgänger

Keine.

7.4 Sehbehinderte

Keine.

7.5 Velofahrer

Keine.

7.6 Verkehrszähler

Es ist je ein Messquerschnitt in der Bernstrasse und der oberen Zollgasse vorgesehen.
Diese werden zukünftig von der Stadt Bern betrieben.

7.7 Strategische Detektoren

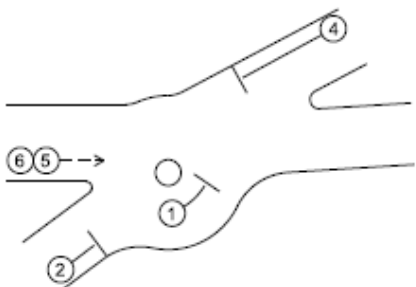
3 Querschnitte gemäss Angaben ÜVM.

ANHANG

ANHANG 1**LSA K134 Dreieck - Anmeldemittel öV****Anhang zu TU Stand 18.12.2020**

Die Angaben der Lage der Meldepunkte (Abstand zu Haltebalken), Zwangsabmeldung, Dauer der Fahrt- resp. Grünanzeige, allfällige Fahrzeit / Anmeldeverzögerung und weitere Parameter sind in den TU festgelegt.

Tram/Bus auf der Bernstrasse auswärts, Spur T5/B6

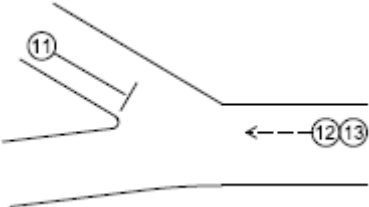
		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
	1 Tram Regelfall	5.T01 (200m vor HB)	5.T02 (100m vor HB)	5.T60	
	2 Tram Rückfallebene	Keine	Keine	Keine	Befährt den Kreisell unge-regelt
	3 Tramersatz (Bus) Regelfall	5.T01 oder 6.B01 (200m vor HB)	5.T02 oder 6.B02 (100m vor HB)	5.T60 oder 6.B60	Tramersatzbus fährt wie Tram, resp. Linienbus
	4 Tramersatz (Bus) Rückfallebene	Keine	Keine	Keine	Befährt Kreisell wie MIV
	5 Linienbus Regelfall	6.B01 (200m vor HB)	6.B02 (100m vor HB)	6.B60	Linienbus fährt wie Tram
6 Linienbus Rückfallebene	Keine	Keine	Keine	Befährt Kreisell wie MIV	

Tram/Bus Ausfahrt aus der Haltestelle einwärts, Spur T7/B8

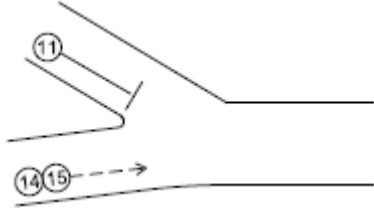
		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
	1 Tram Regelfall	Keine	7.T01 (in HST)	7.T60	Haltestellenaufenthaltszeit hinterlegt
	2 Tram Rückfallebene	Keine	7.21 (Notanmelder) *	Keine	Belegungszeit oder Anmeldeverzögerung, nicht aktiv wenn eines der Telegramme 7.T01 oder 8.B01 ansteht bis 10 Sek. nach Abmeldung, Festes Grün 12 sec
	3 Trammersatz (Bus) Regelfall	Keine	7.T01 oder 8.B01 (in HST)	7.T60 oder 8.B60	Haltestellenaufenthaltszeit hinterlegt
	4 Trammersatz (Bus) Rückfallebene	Keine	7.21 (Notanmelder) *	Keine	Siehe Bemerkungen zu 2
	5 Linienbus Regelfall	Keine	8.B01 (in HST)	8.B60	Haltestellenaufenthaltszeit hinterlegt
	6 Linienbus Rückfallebene	Keine	8.21 (Notanmelder) *	Keine	Siehe Bemerkungen zu 2

* = wird auch zur Haltestellenüberwachung verwendet (maximale Belegungszeit begrenzt).

Tram/Bus auf der Bernstrasse einwärts, Spur T12/B13

		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
	1 Tram Regelfall	12.T01 (200m vor HB)	12.T02 (100m vor HB)	12.T60	
	2 Tram Rückfall-ebene	Keine	Keine	Keine	Befährt den Knoten unge-regelt
	3 Trammersatz (Bus) Regelfall	12.T01 oder 13.B01 (200m vor HB)	12.T02 oder 13.B02 (100m vor HB)	12.T60 oder 13.B60	
	4 Trammersatz (Bus) Rückfallebene	Keine	Keine	Keine	Befährt den Knoten unge-regelt
	5 Linienbus Regelfall	13.B01 (200m vor HB)	13.B02 (100m vor HB)	13.B60	
	6 Linienbus Rückfallebene	Keine	Keine	Keine	Befährt den Knoten unge-regelt

Tram/Bus Ausfahrt aus der Haltestelle auswärts, Spur T14/B15

		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
	1 Tram Regelfall	Keine	14.T01 (in HST)	14.T60	Haltestellenaufenthaltszeit hinterlegt
	2 Tram Rückfallebene	Keine	14.21 (Notanmelder) *	Keine	Belegungszeit oder Anmeldeverzögerung, nicht aktiv wenn eines der Telegramme 14.T01 oder 15.B01 ansteht bis 10 Sek. nach Abmeldung, Festes Grün 12 sec
	3 Trainersatz (Bus) Regelfall	Keine	14.T01 oder 15.B01 (in HST)	14.T60 oder 15.B60	Haltestellenaufenthaltszeit hinterlegt
	4 Trainersatz (Bus) Rückfallebene	Keine	14.21 (Notanmelder) *	Keine	Siehe Bemerkungen zu 2
	5 Linienbus Regelfall	Keine	15.B01 (in HST)	15.B60	Haltestellenaufenthaltszeit hinterlegt
	6 Linienbus Rückfallebene	Keine	15.21 (Notanmelder) *	Keine	Siehe Bemerkungen zu 2

* = wird auch zur Haltestellenüberwachung verwendet (maximale Belegungszeit begrenzt).

ANHANG 2

LSA K134 Dreieck - Steuergerätekabine

Anhang zu TU Stand 18.12.2020

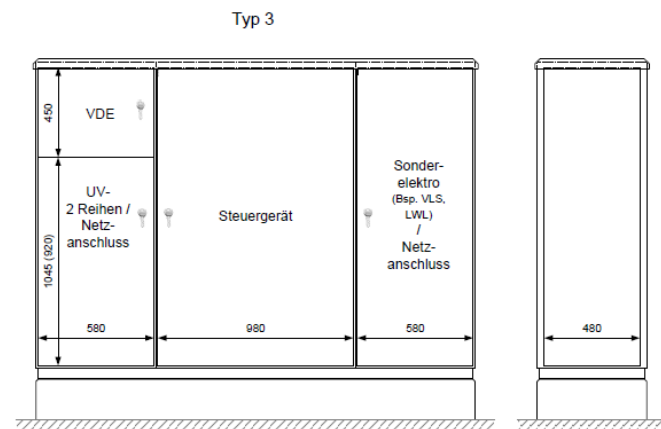
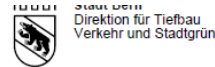
Die Steuergerätekabine der LSA muss Platz bieten für:

- LSA-Steuergerät
- Unterverteiler KKN
- Elektroanschluss
- Verkehrsdatenerfassung

Es ist deshalb ein Regelschranktyp 3 (2200 x 550 x 1550 mm) vorgesehen (Elektroanschluss im Sonderelektro-Teil; Mehrhöhe als Reserve für zukünftigen LWL-Ausbau).

Regelschranktyp 3

Alle Masse in mm





TRAM
Bern – Ostermundigen

Tram Bern Ostermundigen LSA K135 Bernstr./Wegmühlegässli

Verkehrstechnischer Bericht

Auflageprojekt



Datum 18.12.2020

B+S 
ENTWICKELN • PLANEN • REALISIEREN

B+S AG
Muristrasse 60, 3000 Bern 31

DokName / Version	Versions- datum	Kommentar	Status	Geprüft
BR_120710_VT Bericht 3072-005.doc	10.05.2012	Erstfassung	Entwurf	
BR_120928_VT-Bericht 3072-005.doc	28.09.2012	Vorabgabe BP	Zur Genehmigung	
BR_121221_VT-Bericht 3072-005.doc	21.12.2012	Schlussfassung BP	Genehmigt	
BR_200513_VT Bericht K135.doc	13.05.2020	Freigabe-WS Juni 20	Entwurf	
BR_200731_VT-Bericht K135.doc	31.07.2020	Bauprojekt	Zur Genehmigung	
BR_201218_VT-Bericht K135.doc	18.12.2020	Auflageprojekt (PGV)	Genehmigt	

Impressum

Projektverfasser: B+S AG
Muristrasse 60
Postfach
3000 Bern 31

Projektleiter: W. Schaufelberger
031 356 80 03
w.schaufelberger@bs-ing.ch

Berichtsverfasser: M. von Moos
031 356 81 42
m.vonmoos@bs-ing.ch

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung	5
2	Grundlagen	5
3	Heutige Situation und Situation mit tram	6
3.1	Beschrieb Situation heute	6
3.2	Beschrieb Situation Tram	7
4	Vorgaben an die Steuerung	8
4.1	Grundversorgung	8
5	Verkehrsbelastung	10
5.1	IV	10
5.2	ÖV	11
6	Phasenbilder ÖV-Eingriffe	11
7	Anmeldemittel	12
7.1	ÖV	12
7.2	MIV	12
7.3	Fussgänger	12
7.4	Sehbehinderte	12
7.5	Velofahrer	12
7.6	Verkehrszähler	12
7.7	Strategische Detektoren	12

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 : Situation heute	6
Abbildung 2 : Situation mit Tram	7
Abbildung 3 : Verkehrsbelastung IV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement	10
Abbildung 4 : Verkehrsbelastung ÖV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement	11
Abbildung 5 : Phasenbilder	11

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Signalgruppen	8
Tabelle 2 : Verkehrsströme	8
Tabelle 3 : Feindlichkeitsmatrix	9

ANHANGSVERZEICHNIS

ANHANG 1	14
ANHANG 2	16

1 EINFÜHRUNG

Im Rahmen des Projekts Tram Bern Ostermundigen soll die bereits heute stark belastete Buslinie 10 nach Ostermundigen durch ein Tram ersetzt werden. Durch das Tram werden diese Abschnitte inklusive der Knoten umgestaltet. Wo dies aus Kapazitäts- und/oder Verkehrssicherheitsgründen notwendig ist, wird der Verkehr an Knoten mittels einer LSA geregelt.

Die Prüfung der Leistungsfähigkeit des Strassennetzes inkl. der Knoten und LSA-Anlagen wurde im Querschnittsmandat Verkehrsmanagement/Lichtsignalanlagen mittels Simulation überprüft.

2 GRUNDLAGEN

VSS-Normen

- [1] SN 640 832 Lichtsignalanlagen, Kopfnorm
- [2] SN 640 833 Lichtsignalanlagen, Nutzen
- [3] SN 640 834 Lichtsignalanlagen, Phasentrennung
- [4] SN 640 835 Lichtsignalanlagen, Abschätzen der Leistungsfähigkeit
- [5] SN 640 836 Lichtsignalanlagen, Gestaltung der Signalgeber
- [6] SN 640 636-1 Lichtsignalanlagen, Signale für Sehbehinderte
- [7] SN 640 837 Lichtsignalanlagen, Übergangszeiten und Mindestzeiten
- [8] SN 640 838 Lichtsignalanlagen, Zwischenzeiten
- [9] SN 640 839 Lichtsignalanlagen, Berücksichtigung des öffentlichen Verkehrs
- [10] SN 640 842 Lichtsignalanlagen, Abnahme, Betrieb, Wartung

Kantonale Richtlinien und Normalien:

- [11] Lichtsignalanlagen auf Kantonsstrassen, Administrative und technische Anforderungen und Erläuterungen, Version vom 10. März 2008
- [12] Arbeitshilfe, Lichtsignale für den öffentlichen Bus- und Tramverkehr, Ausgabe 10.08.2012
- [13] Normal für Kabelschacht, Nr. VM N 101
- [14] Normal Randsteinunterquerung für Schleifenanschluss, Nr. VM N 102
- [15] Normal für Fundament LSA-Mast, Nr. VM N 103

Städtische Richtlinien und Normalien:

- [16] 2-61 Fundament für Normalmast und Schlaufschacht
- [17] 2-62 Fundament für Winkelmast bis 5.00 m und Schlaufschacht
- [18] 2-63 Fundament für Winkelmast über 5.00 m und Schlaufschacht sowie Signalbrücke
- [19] 2-64 Fundament für kombinierter LSA-Mast / öffentliche Beleuchtung
- [20] 2-65 LSA-Maststandorte Strassenrand und Hinterkante Trottoir

- [21] 2-66 Anschlussrohr für Schleifendetektoren
- [22] 2-67 Anforderungen Schlaufschächte und Kabelrohre für Lichtsignalanlagen
- [23] 2-68 Fundament Steuergerät in Ortbeton und Vorschacht Steuergerät
- [24] Handbuch LSA

3 HEUTIGE SITUATION UND SITUATION MIT TRAM

3.1 Beschrieb Situation heute

Die Einmündung des Wegmühlegässchens in die Bernstrasse erfolgt heute unregelt. Die Bushaltestellen sind jeweils vor dem Knoten angeordnet.



Abbildung 1 : Situation heute

3.2 Beschrieb Situation Tram

Zukünftig werden die Haltestellen auf der Bernstrasse vor dem Gebäude Bernstrasse 93 zusammengefasst. Die stadtauswärtige Haltestelle ist eine Fahrbahnhaltestelle. Die stadteinwärtige Haltestelle (Tramperron) kann vom MIV umfahren werden. Direkt danach wechselt das Tram wieder in den Mischverkehr, dieser Übergang (vom Eigentrasse in den Mischverkehr) muss LSA-geregt werden.

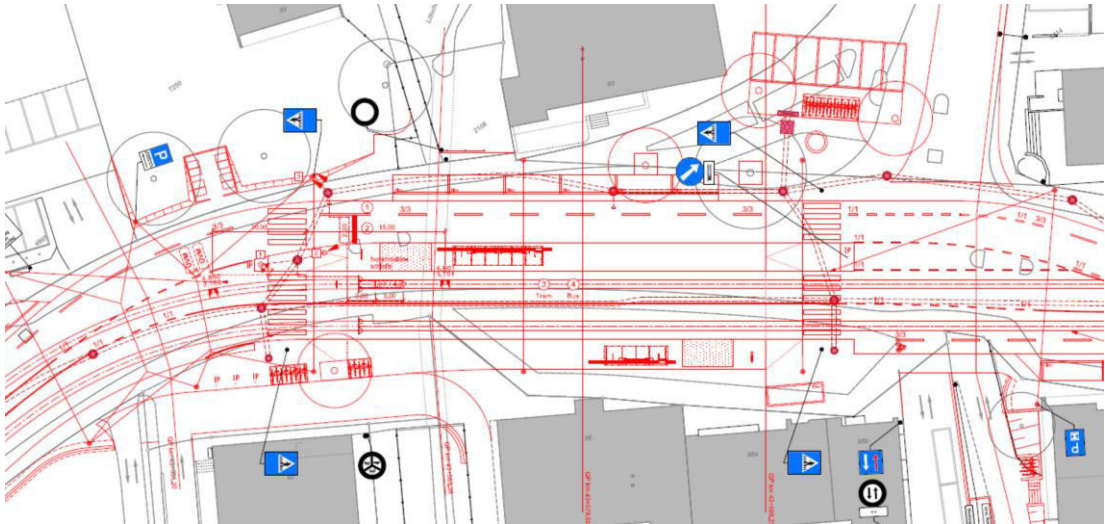


Abbildung 2 : Situation mit Tram

Es handelt sich um eine Bedarfsregelung mit folgender Funktionsweise:

- Geregelte Verkehrsströme: Tram/Bus stadteinwärts und dazu in Konflikt stehende IV-Spur (keine Regelung der Fussgängerströme)
- Wartestand: Tram Rot, übrige Spuren Dunkel
- Tram- und Busgrün nur auf Anmeldung. Die Anmeldung erfolgt in der Regel durch Meldepunkte (Rückfallebene: Notanmeldeschleifen).
- Der stadteinwärtige Veloverkehr hat immer Fahrt. Im Wartestand mit Signalbild Dunkel, bei Halt für die MIV-Spur mit Gelbblinken (im Steuergerät als Sperren zu definieren!).

Ein Festzeiterersatzprogramm ist nicht vorzusehen. Bei einem Defekt bleibt die Anlage in Störungs-blinken.

4 VORGABEN AN DIE STEUERUNG

- Keine Dosierung am Knoten
- Keine Notfallphasen Feuerwehr, Sanität, Polizei
- Keine Koordination mit Nachbaranlagen / autonomer unabhängiger Betrieb

4.1 Grundversorgung

Signalgruppen:

SG	Signaltyp	Freigabe	MinF [s]	Sperrn	MinS [s]	SF [s]	FS [s]
V1	1-Kammer	dunkel	4	YB	4		
P2	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
T3	5-Punkte	F5	4	F0	2	5s A1	2s F8
B4	5-Punkte	F5	4	F0	2	5s A1	3s F8

G = Grün

R = Rot

Y = Gelb

RY = Rotgelb

Fx/Ax = gem. Handbuch LSA

Tabelle 1: Signalgruppen

Verkehrsströme:

VS	Grünzeiten: [s]				Kennungen:	
	min.1	min.2	max.1	max.2	K. rot	K. grün
V1	4	4			0	1
P2	4	4			0	1
T3	4	4	40	40	1	0
B4	4	4	40	40	1	0

Tabelle 2 : Verkehrsströme

Feindlichkeitsmatrix:

	V1	P2	T3	B4
V1			O	O
P2			X	X
T3	O	X		
B4	O	X		

O = Spezialfall (im Steuergerät ist die Freigabe mit Gelbblinken als Sperren definiert)

Tabelle 3 : Feindlichkeitsmatrix

5 VERKEHRSELASTUNG

5.1 IV

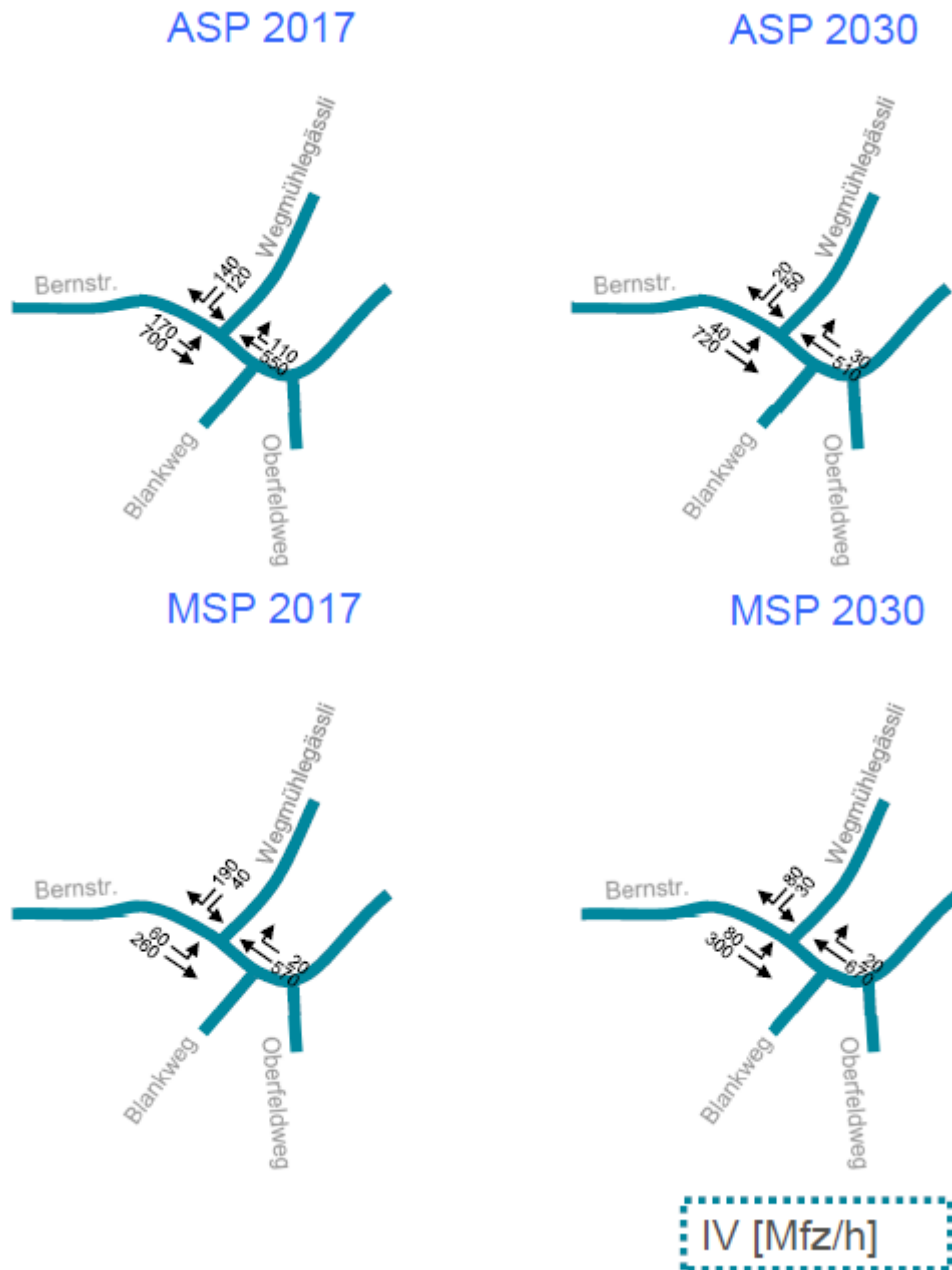
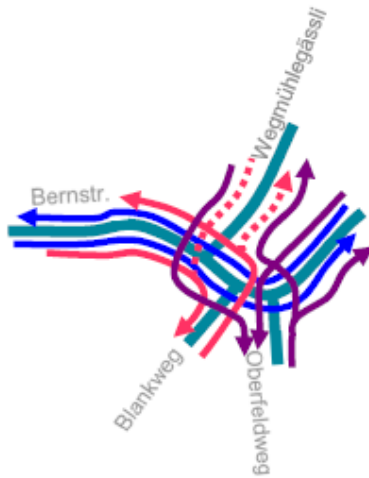


Abbildung 3 : Verkehrsbelastung IV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement

5.2 ÖV



Tram Linie 10

6 Min-Takt → 10 Kurse pro Richtung

Bus Linie 44

30 Min-Takt → 2 Kurse pro Richtung
(+ 2 Buse pro Richtung via Wegmühlegässli am Morgen)

Neue Buslinie

15 Min-Takt → 4 Kurse pro Richtung

Abbildung 4 : Verkehrsbelastung ÖV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement

6 PHASENBILDER ÖV-EINGRIFFE

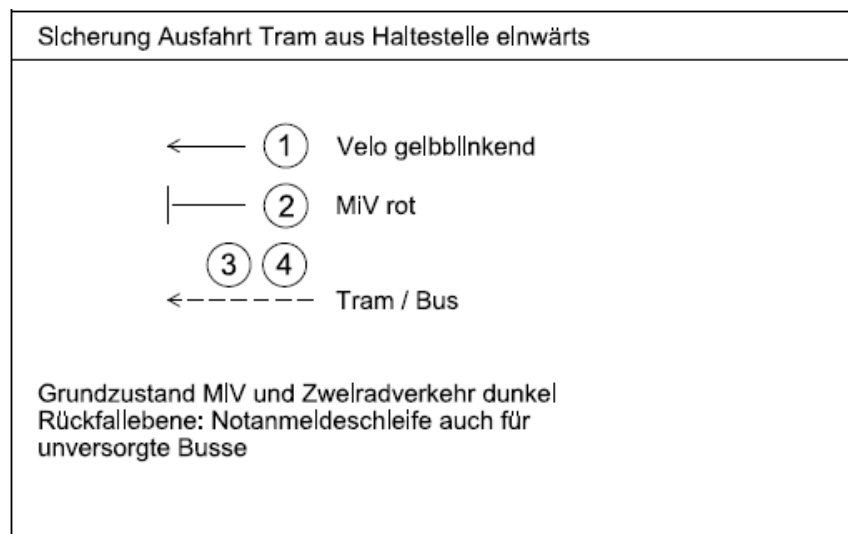


Abbildung 5 : Phasenbilder

7 ANMELDEMITTEL

7.1 ÖV

Siehe Anhang 1.

7.2 MIV

Keine. Nur Rotfahrschleifen.

7.3 Fussgänger

Keine.

7.4 Sehbehinderte

Keine.

7.5 Velofahrer

Keine.

7.6 Verkehrszähler

Keine.

7.7 Strategische Detektoren

4 Querschnitte gemäss Angaben ÜVM.

ANHANG

ANHANG 1**LSA K135 Bernstrasse/Wegmühlegässli - Anmeldemittel öV****Anhang zu TU Stand 18.12.2020**

Die Angaben der Lage der Meldepunkte (Abstand zu Haltebalken), Zwangsabmeldung, Dauer der Fahrt- resp. Grünanzeige, allfällige Fahrzeit / Anmeldeverzögerung und weitere Parameter sind in den TU festgelegt.

Tram auf der Bernstrasse einwärts, Linie 10, Spur T2

		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
<p>← ① Velo gelbblinkend ② MIV rot ③ ④ ←----- Tram / Bus</p>	1 Tram Regelfall	keine	3.T01 (in HST)	3.T60	Haltestellenaufenthaltszeit hinterlegt
	2 Tram Rückfallebene	keine	3.21 (Notanmeldung)	keine	Belegungszeit oder Anmeldeverzögerung, nicht aktiv wenn eines der Telegramme 3.T01 oder 4.B01 ansteht bis 10 Sek. nach Abmeldung, Festes Grün 10 sec
	3 Trainersatz (Bus) Regelfall	keine	3.T01 oder 4.B01 (in HST)	3.T60 oder 4.B60	Haltestellenaufenthaltszeit hinterlegt
	4 Trainersatz (Bus) Rückfallebene	keine	3.21 (Notanmeldung)	keine	Belegungszeit oder Anmeldeverzögerung, nicht aktiv wenn eines der Telegramme 3.T01 oder 4.B01 ansteht bis 10 Sek. nach Abmeldung, Festes Grün 10 sec

Bus auf der Bernstrasse einwärts Linie 44, Spur B3

		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
<p>← ① Velo gelbblinkend ② MIV rot ③ ④ ←--- Tram / Bus</p>	1 Bus Regelfall	keine	4.B01 (in HST)	4.B60	Haltestellenaufenthaltszeit hinterlegt
	2 Bus Rückfallebene	keine	4.21 (Notanmeldung)	keine	Belegungszeit oder Anmeldeverzögerung, nicht aktiv wenn eines der Telegramme 3.T01 oder 4.B01 ansteht bis 10 Sek. nach Abmeldung, Festes Grün 10 sec

ANHANG 2

LSA K135 Bernstrasse/Wegmühlegässli - Steuergerätekabine

Anhang zu TU Stand 18.12.2020

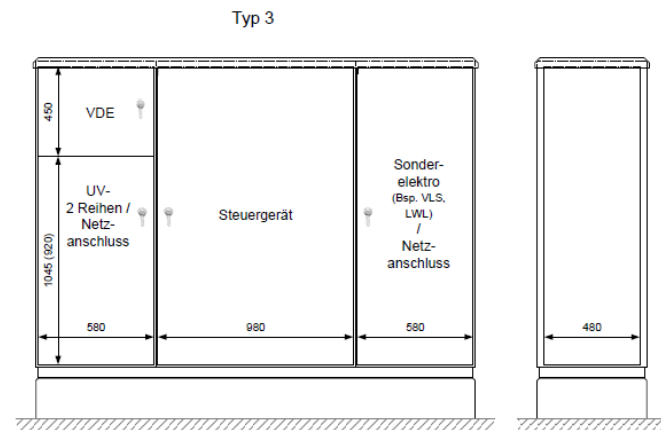
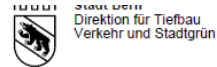
Die Steuergerätekabine der LSA muss Platz bieten für:

- LSA-Steuergerät
- Unterverteiler KKN
- Elektroanschluss

Es ist deshalb ein Regelschranktyp 3 (2200 x 550 x 1400 mm) vorgesehen (Elektroanschluss im Sonderelektro-Teil).

Regelschranktyp 3

Alle Masse in mm





TRAM
Bern – Ostermundigen

Tram Bern Ostermundigen LSA K136 Bern-/Ahorn-/Dr.-Zuber-Str.

Verkehrstechnischer Bericht

Auflageprojekt



Datum 18.12.2020

B+S 
ENTWICKELN • PLANEN • REALISIEREN

B+S AG
Muristrasse 60, 3000 Bern 31

DokName / Version	Versions- datum	Kommentar	Status	Geprüft
BR_120604_VT Bericht 3072-006.doc	04.06.2012	Erstfassung	Entwurf	
BR_120710_VT Bericht 3072-006.doc	10.07.2012	Überarbeitung	Entwurf	
BR_120928_VT-Bericht 3072-006.doc	28.09.2012	Vorabgabe BP	Zur Genehmigung	
BR_121221_VT-Bericht 3072-006.doc	21.12.2012	Schlussfassung BP	Genehmigt	
BR_200513_VT Bericht K136.doc	13.05.2020	Freigabe-WS Juni 20	Entwurf	
BR_200731_VT-Bericht K136.doc	31.07.2020	Bauprojekt	Zur Genehmigung	
BR_201218_VT-Bericht K136.doc	18.12.2020	Auflageprojekt (PGV)	Genehmigt	

Impressum

Projektverfasser: B+S AG
Muristrasse 60
Postfach
3000 Bern 31

Projektleiter: W. Schaufelberger
031 356 80 03
w.schaufelberger@bs-ing.ch

Berichtsverfasser: M. von Moos
031 356 81 42
m.vonmoos@bs-ing.ch

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung	5
2	Grundlagen	5
3	Heutige Situation und Situation mit tram	6
3.1	Beschrieb Situation heute	6
3.2	Beschrieb Situation Tram	7
4	Vorgaben an die Steuerung	8
4.1	Grundversorgung	8
4.2	Rückstauerfassung	11
4.3	Priorisierung	11
5	Verkehrsbelastung	12
5.1	IV	12
5.2	ÖV	13
6	Phasenbilder ÖV-Eingriffe	14
7	Anmeldemittel	15
7.1	ÖV	15
7.2	MIV	15
7.3	Fussgänger	15
7.4	Sehbehinderte	15
7.5	Velofahrer	15
7.6	Verkehrszähler	15
7.7	Strategische Detektoren	15

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 : Situation heute	6
Abbildung 2 : Situation mit Tram	7
Abbildung 3 : Verkehrsbelastung IV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement	12
Abbildung 4 : Verkehrsbelastung ÖV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement	13
Abbildung 5 : Phasenbilder	14

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 : Signalgruppen Teilknoten 1	8
Tabelle 2 : Signalgruppen Teilknoten 2	9
Tabelle 3 : Verkehrsströme Teilknoten 1	9
Tabelle 4 : Verkehrsströme Teilknoten 2	9
Tabelle 5 : Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 1	10
Tabelle 6 : Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 2	10
Tabelle 7 : Obligatorische Nebenströme	10

ANHANGSVERZEICHNIS

ANHANG 1	17
ANHANG 2	19

1 EINFÜHRUNG

Im Rahmen des Projekts Tram Bern Ostermundigen soll die bereits heute stark belastete Buslinie 10 nach Ostermundigen durch ein Tram ersetzt werden. Durch das Tram werden diese Abschnitte inklusive der Knoten umgestaltet. Wo dies aus Kapazitäts- und/oder Verkehrssicherheitsgründen notwendig ist, wird der Verkehr an Knoten mittels einer LSA geregelt.

Die Prüfung der Leistungsfähigkeit des Strassennetzes inkl. der Knoten und LSA-Anlagen wurde im Querschnittsmandat Verkehrsmanagement/Lichtsignalanlagen mittels Simulation überprüft.

2 GRUNDLAGEN

VSS-Normen

- [1] SN 640 832 Lichtsignalanlagen, Kopfnorm
- [2] SN 640 833 Lichtsignalanlagen, Nutzen
- [3] SN 640 834 Lichtsignalanlagen, Phasentrennung
- [4] SN 640 835 Lichtsignalanlagen, Abschätzen der Leistungsfähigkeit
- [5] SN 640 836 Lichtsignalanlagen, Gestaltung der Signalgeber
- [6] SN 640 636-1 Lichtsignalanlagen, Signale für Sehbehinderte
- [7] SN 640 837 Lichtsignalanlagen, Übergangszeiten und Mindestzeiten
- [8] SN 640 838 Lichtsignalanlagen, Zwischenzeiten
- [9] SN 640 839 Lichtsignalanlagen, Berücksichtigung des öffentlichen Verkehrs
- [10] SN 640 842 Lichtsignalanlagen, Abnahme, Betrieb, Wartung

Kantonale Richtlinien und Normalien:

- [11] Lichtsignalanlagen auf Kantonsstrassen, Administrative und technische Anforderungen und Erläuterungen, Version vom 10. März 2008
- [12] Arbeitshilfe, Lichtsignale für den öffentlichen Bus- und Tramverkehr, Ausgabe 10.08.2012
- [13] Normal für Kabelschacht, Nr. VM N 101
- [14] Normal Randsteinunterquerung für Schleifenanschluss, Nr. VM N 102
- [15] Normal für Fundament LSA-Mast, Nr. VM N 103

Städtische Richtlinien und Normalien:

- [16] 2-61 Fundament für Normalmast und Schlaufschacht
- [17] 2-62 Fundament für Winkelmast bis 5.00 m und Schlaufschacht
- [18] 2-63 Fundament für Winkelmast über 5.00 m und Schlaufschacht sowie Signalbrücke
- [19] 2-64 Fundament für kombinierter LSA-Mast / öffentliche Beleuchtung
- [20] 2-65 LSA-Maststandorte Strassenrand und Hinterkante Trottoir

- [21] 2-66 Anschlussrohr für Schleifendetektoren
- [22] 2-67 Anforderungen Schlaufschächte und Kabelrohre für Lichtsignalanlagen
- [23] 2-68 Fundament Steuergerät in Ortbeton und Vorschacht Steuergerät
- [24] Handbuch LSA

3 HEUTIGE SITUATION UND SITUATION MIT TRAM

3.1 Beschrieb Situation heute

Der Knoten wurde in den vergangenen Jahren zu einem Kreisel umgestaltet.



Abbildung 1 : Situation heute

3.2 Beschrieb Situation Tram

Zukünftig wird der Sportplatzweg umgelegt und zur Ahornstrasse. Im Norden mündet neu die Dr.-Zuber-Strasse in die Bernstrasse ein. Der Knoten wird als Kreiselsystem mit Tramdurchfahrt gestaltet. Der Kreiselsystem muss aufgrund der Tramdurchfahrt LSA-geregelt werden, die Anordnung der Signalgeber und Haltebalken richtet sich nach der Referenzanlage „Eichholzkreiselsystem in Wabern“.

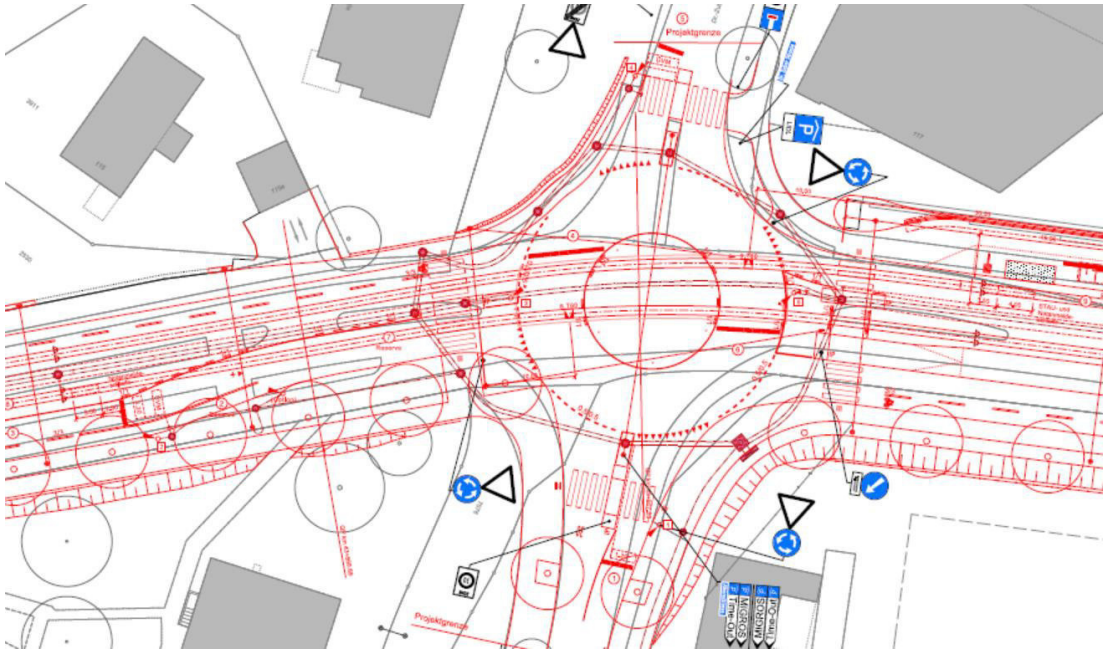


Abbildung 2 : Situation mit Tram

Es handelt sich um eine Bedarfsregelung mit zwei Teilknoten und folgender Funktionsweise:

- Geregelt Verkehrsströme: Tram und zum Tram in Konflikt stehende IV-Spuren (keine Regelung der Fussgängerströme)
- Wartestand: Tram Rot, übrige Spuren Dunkel
- Tramgrün nur auf Anmeldung. Die Tram-Anmeldung erfolgt mittels Meldepunkte.
- Trainersatzbusse sind mit Meldepunkten versorgt und fahren gleich wie das Tram. Sie können stadteinwärts bei der Einfahrt in die Haltestelle eine Räumphase auslösen. Die Ausfahrt aus der Haltestelle stadtauswärts ist für die Trainersatzbusse ebenfalls LSA-geregelt.
- Linienbusse befahren den Kreiselsystem ungeregelt.
- Der stadtauswärtige Veloverkehr (V12) am Teilknoten 2 hat immer Fahrt. Im Wartestand mit dem Signalbild Dunkel, bei Halt für die MIV-Spur (P11) mit Gelbblinken (im Steuergerät als Sperren zu definieren!).

Ein Festzeiterersatzprogramm ist nicht vorzusehen. Bei einem Defekt bleibt die Anlage in Störungsblinken.

4 VORGABEN AN DIE STEUERUNG

- Keine Notfallphasen Feuerwehr, Sanität, Polizei
- Keine Dosierung
- Keine Koordination mit Nachbaranlagen / autonomer unabhängiger Betrieb

4.1 Grundversorgung

Signalgruppen:

SG	Signaltyp	Frei-gabe	MinF [s]	Sperrn	MinS [s]	SF [s]	FS [s]
P1	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
V2 *	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P3	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P4	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P5 *	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P6	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
T7 *	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	3s F8
T8	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	4s F8
T9	5-Punkte	F5	4	F0	2	5s A1	2s F8

* = Option / Variante

R = Rot

Y = Gelb

YB = Gelb-Blinken

RY = Rotgelb

Fx/Ax = gem. Handbuch LSA

Tabelle 1 : Signalgruppen Teilknoten 1

Der Signalgeber T8 steht am Ende des Eigentrasses und somit relativ weit vom Kreisel entfernt, trotzdem soll er die Kreiseldurchfahrt regeln. Sollte dies im Betrieb zu Problemen führen, muss die optionale Signalgruppe T7 am Kreisel realisiert werden.

Grundsätzlich soll / darf das Velo nicht zurückgehalten werden, wenn das Tram aus dem Eigentrasse ausfährt. Die optionale Signalgruppe V2 muss realisiert werden, wenn die parallele Führung von Tram (Tramersatzbus) und Velo zu Konflikten führt.

SG	Signaltyp	Frei- gabe	MinF [s]	Sperren	MinS [s]	SF [s]	FS [s]
P11	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
V12	1-Kammer	dunkel	4	YB	4		
T13	5-Punkte	F5	4	F0	2	5s A1	2s F8

Tabelle 2 : Signalgruppen Teilknoten 2

Verkehrsströme:

VS	Grünzeiten: [s]				Kennungen:	
	min.1	min.2	max.1	max.2	K. rot	K. grün
P1	4	4			0	1
V2 *						
P3	4	4			0	1
P4	4	4			0	1
P5						
P6	4	4			0	1
T7 *						
T8	4	4	40	40	1	0
T9	4	4	40	40	1	0

* = Option

Tabelle 3 : Verkehrsströme Teilknoten 1

VS	Grünzeiten: [s]				Kennungen:	
	min.1	min.2	max.1	max.2	K. rot	K. grün
P11	4	4			0	1
V12						
T13	4	4	40	40	1	0

* = Option

Tabelle 4 : Verkehrsströme Teilknoten 2

Feindlichkeitsmatrix:

	P1	V2	P3	P4	P5	P6	T7	T8	T9
P1							V	V	V
V2								X	
P3								X	
P4							X	X	X
P5							V	V	V
P6							X	X	X
T7	V			X	V	X			
T8	V	X	X	X	V	X			
T9	V			X	V	X			

i = indirekte Feindlichkeit

V = verkehrstechnische Feindlichkeit, nicht gerätetechnisch

Tabelle 5 : Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 1

	P11	V12	T13
P11			X
V12			O
T13	X	O	

O = Spezialfall (im Steuergerät ist die Freigabe mit Gelbblinken als Sperren definiert)

Tabelle 6 : Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 2

Obligatorische Nebenströme:

Massgebender VS	Abhängige VS		
Keine			

Tabelle 7 : Obligatorische Nebenströme

4.2 Rückstauerfassung

Stadteinwärts befindet sich die Haltestelle „Sportplatzweg“ im Mischverkehr. Um die möglichst behinderungsfreie Einfahrt des Trams in die Haltestelle zu gewährleisten, wird der Rückstau in der Haltestelle mittels Stauschleifen überwacht und der Verkehr gegebenenfalls ausgestossen. Die Stauschleifen werden durch den Meldepunkt 9.T01 aktiviert, und durch den Meldepunkt 9.T02 deaktiviert.

Stadtauswärts erlaubt ein kurzes öV-Eigentrasse dem Tram den MIV zu überholen. Bei Rückstau in der Bernstrasse stadtauswärts wird der Verkehr vor einer Tramdurchfahrt ausgestossen. Die Stauschleifen werden durch den Meldepunkt 8.T01 aktiviert, durch den Meldepunkt 8.T02 deaktiviert.

4.3 Priorisierung

Grundsätzlich sind die stadteinwärtigen Tramzüge vor den stadtauswärtigen Tramzügen zu priorisieren.

5 VERKEHRSELASTUNG

5.1 IV

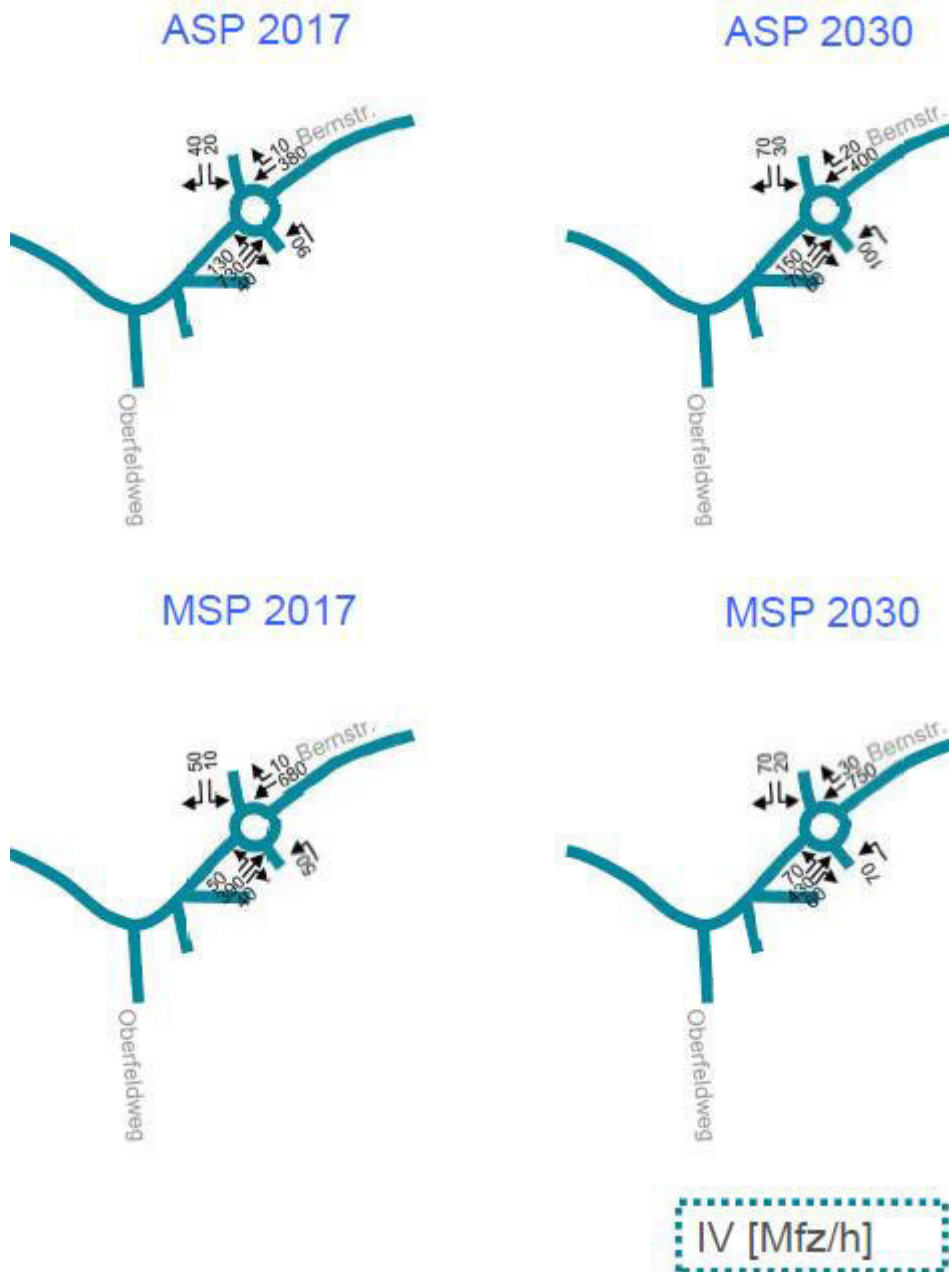


Abbildung 3 : Verkehrsbelastung IV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement

5.2 ÖV



Tram Linie 10

6 Min-Takt → 10 Kurse pro Richtung

Neue Buslinie

15 Min-Takt → 4 Kurse pro Richtung

Abbildung 4 : Verkehrsbelastung ÖV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement

6 PHASENBILDER ÖV-EINGRIFFE

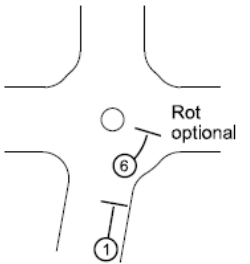
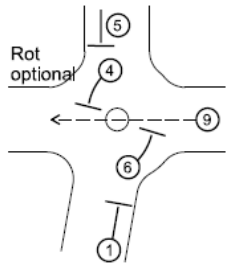
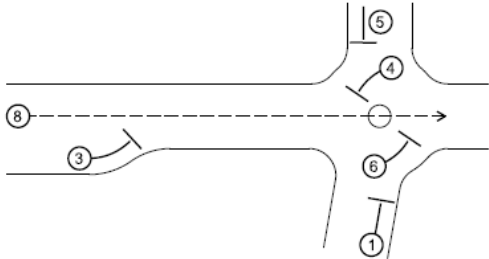
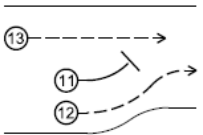
Tram einwärts (Tramersatz fährt wie MiV)		
Einfahrt in Haltestelle wenn Stau; Räumphase	Zwischenphase dunkel Tram hält	Ausfahrt aus Haltestelle
		
Tram auswärts (Tramersatz fährt vor und im Kreisel wie MiV)		
Wenn Stau bis Bernstrasse 111: Räumphase, LSA dunkel	Tram in Elgentrasse: Tramschleuse	Tram fährt aus Haltestelle aus
		

Abbildung 5 : Phasenbilder

7 ANMELDEMITTEL

7.1 ÖV

Siehe Anhang 1.

7.2 MIV

Keine. Nur Rotfahrschleifen.

Stauerfassung siehe Kapitel 4.2.

7.3 Fussgänger

Keine.

7.4 Sehbehinderte

Keine.

7.5 Velofahrer

Keine.

7.6 Verkehrszähler

Keine.

7.7 Strategische Detektoren

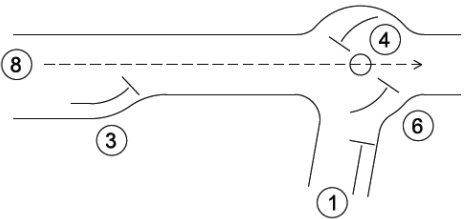
2 Querschnitte gemäss Angaben ÜVM.

ANHANG

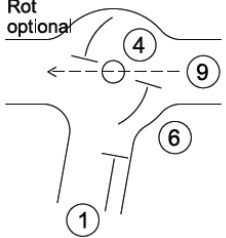
ANHANG 1**LSA K136 Bern-/Ahorn-/Dr.-Zuber-Strasse - Anmeldemittel öV****Anhang zu TU Stand 18.12.2020**

Die Angaben der Lage der Meldepunkte (Abstand zu Haltebalken), Zwangsabmeldung, Dauer der Fahrt- resp. Grünanzeige, allfällige Fahrzeit / Anmeldeverzögerung und weitere Parameter sind in den TU festgelegt.

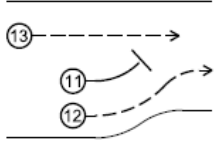
Tram auf der Bernstrasse auswärts, Spur T8

		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
	1 Tram Regelfall	8.T01 (Räumphase bei Stau)	8.T02	8.T60	8.T60 schaltet P4 frei, P1 / P6 werden mit zeitlichem Versatz freigeschaltet
	2 Tram Rückfallebene	keine	Notanmeldeschleife D8.1	keine	Festes Grün 8 sec
	3 Trammersatz (Bus) Regelfall	8.T01 (Räumphase bei Stau)	8.T02	8.T60	8.T60 schaltet P4 frei, P1 / P6 werden mit zeitlichem Versatz freigeschaltet
4 Trammersatz (Bus) Rückfallebene	keine	Notanmeldeschleife D8.1	keine	Festes Grün 8 sec	

Tram auf der Bernstrasse einwärts, Spur T9

		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
	1 Tram Regelfall	9.T01 (Räumphase bei Stau)	9.T02	9.T60	Es ist eine Haltestellenaufenthaltszeit definiert
	2 Tram Rückfallebene	keine	Notanmeldeschleife	keine	Festes Grün 8 sec
	3 Trammersatz (Bus) Regelfall	9.T01 (Räumphase bei Stau)	9.T02	9.T60	Es ist eine Haltestellenaufenthaltszeit definiert
4 Trammersatz (Bus) Rückfallebene	keine	Notanmeldeschleife	keine	Festes Grün 8 sec	

Tram Ausfahrt aus der Haltestelle auswärts, Spur T13

		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
	1 Tram Regelfall	keine	13.T01	13.T60	Es ist eine Haltestellenaufenthaltszeit definiert
	2 Tram Rückfallebene	keine	Notanmeldeschleife	keine	Festes Grün 8 sec
	3 Trammersatz (Bus) Regelfall	keine	13.T01	13.T60	Es ist eine Haltestellenaufenthaltszeit definiert
4 Trammersatz (Bus) Rückfallebene	keine	Notanmeldeschleife	keine	Festes Grün 8 sec	

Linienbusse (neue RBS-Linie) befahren den Kreisell unregelt.

ANHANG 2

LSA K136 Bern-/Ahorn-/Dr.-Zuber-Strasse - Steuergerätekabine

Anhang zu TU Stand 18.12.2020

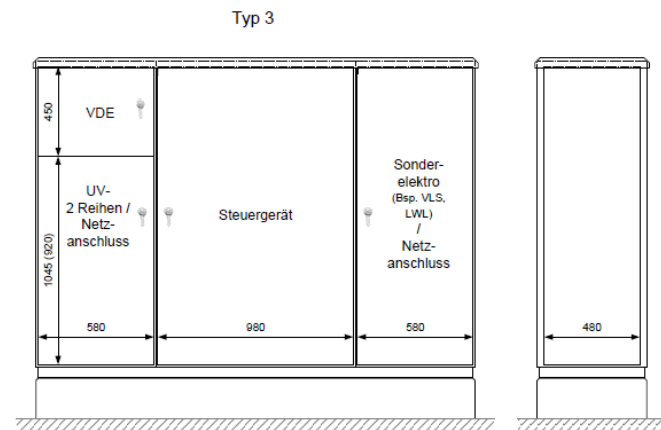
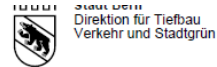
Die Steuergerätekabine der LSA muss Platz bieten für:

- LSA-Steuergerät
- Unterverteiler KKN
- Elektroanschluss

Es ist deshalb ein Regelschranktyp 3 (2200 x 550 x 1400 mm) vorgesehen (Elektroanschluss im Sonderelektro-Teil).

Regelschranktyp 3

Alle Masse in mm





TRAM
Bern – Ostermundigen

Tram Bern Ostermundigen LSA K137 Rüti-/Schiessplatzweg

Verkehrstechnischer Bericht

Auflageprojekt



Datum 18.12.2020

B+S 
ENTWICKELN • PLANEN • REALISIEREN

B+S AG
Muristrasse 60, 3000 Bern 31

DokName / Version	Versions- datum	Kommentar	Status	Geprüft
BR_120604_VT Bericht 3072-007.doc	04.06.2012	Erstfassung	Entwurf	
BR_120710_VT Bericht 3072-007.doc	10.07.2012	Überarbeitung	Entwurf	
BR_120928_VT-Bericht 3072-007.doc	28.09.2012	Vorabgabe BP	Zur Genehmigung	
BR_121221_VT-Bericht 3072-007.doc	21.12.2012	Schlussfassung BP	Genehmigt	
BR_200513_VT Bericht K137.doc	13.05.2020	Freigabe-WS Juni 20	Entwurf	
BR_200731_VT-Bericht K137.doc	31.07.2020	Bauprojekt	Zur Genehmigung	
BR_201218_VT-Bericht K137.doc	18.12.2020	Auflageprojekt (PGV)	Genehmigt	

Impressum

Projektverfasser: B+S AG
Muristrasse 60
Postfach
3000 Bern 31

Projektleiter: W. Schaufelberger
031 356 80 03
w.schaufelberger@bs-ing.ch

Berichtsverfasser: M. von Moos
031 356 81 42
m.vonmoos@bs-ing.ch

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung	5
2	Grundlagen	5
3	Heutige Situation und Situation mit tram	6
3.1	Beschrieb Situation heute	6
3.2	Beschrieb Situation Tram	6
4	Vorgaben an die Steuerung	8
4.1	Grundversorgung	8
4.2	Priorisierung	9
5	Verkehrsbelastung	10
5.1	IV	10
5.2	ÖV	11
6	Phasenbilder ÖV-Eingriffe	11
7	Anmeldemittel	12
7.1	ÖV	12
7.2	MIV	12
7.3	Fussgänger	12
7.4	Sehbehinderte	12
7.5	Velofahrer	12
7.6	Verkehrszähler	12
7.7	Strategische Detektoren	12

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 : Situation heute	6
Abbildung 2 : Situation mit Tram	7
Abbildung 3 : Verkehrsbelastung IV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement	10
Abbildung 4 : Verkehrsbelastung ÖV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement	11
Abbildung 5 : Phasenbilder	11

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 : Signalgruppen	8
Tabelle 2 : Verkehrsströme	8
Tabelle 3 : Feindlichkeitsmatrix	9
Tabelle 4 : Obligatorische Nebenströme	9

ANHANGSVERZEICHNIS

ANHANG 1	14
ANHANG 2	15

1 EINFÜHRUNG

Im Rahmen des Projekts Tram Bern Ostermundigen soll die bereits heute stark belastete Buslinie 10 nach Ostermundigen durch ein Tram ersetzt werden. Durch das Tram werden diese Abschnitte inklusive der Knoten umgestaltet. Wo dies aus Kapazitäts- und/oder Verkehrssicherheitsgründen notwendig ist, wird der Verkehr an Knoten mittels einer LSA geregelt.

Die Prüfung der Leistungsfähigkeit des Strassennetzes inkl. der Knoten und LSA-Anlagen wurde im Querschnittsmandat Verkehrsmanagement/Lichtsignalanlagen mittels Simulation überprüft.

2 GRUNDLAGEN

VSS-Normen

- [1] SN 640 832 Lichtsignalanlagen, Kopfnorm
- [2] SN 640 833 Lichtsignalanlagen, Nutzen
- [3] SN 640 834 Lichtsignalanlagen, Phasentrennung
- [4] SN 640 835 Lichtsignalanlagen, Abschätzen der Leistungsfähigkeit
- [5] SN 640 836 Lichtsignalanlagen, Gestaltung der Signalgeber
- [6] SN 640 636-1 Lichtsignalanlagen, Signale für Sehbehinderte
- [7] SN 640 837 Lichtsignalanlagen, Übergangszeiten und Mindestzeiten
- [8] SN 640 838 Lichtsignalanlagen, Zwischenzeiten
- [9] SN 640 839 Lichtsignalanlagen, Berücksichtigung des öffentlichen Verkehrs
- [10] SN 640 842 Lichtsignalanlagen, Abnahme, Betrieb, Wartung

Kantonale Richtlinien und Normalien:

- [11] Lichtsignalanlagen auf Kantonsstrassen, Administrative und technische Anforderungen und Erläuterungen, Version vom 10. März 2008
- [12] Arbeitshilfe, Lichtsignale für den öffentlichen Bus- und Tramverkehr, Ausgabe 10.08.2012
- [13] Normal für Kabelschacht, Nr. VM N 101
- [14] Normal Randsteinunterquerung für Schleifenanschluss, Nr. VM N 102
- [15] Normal für Fundament LSA-Mast, Nr. VM N 103

Städtische Richtlinien und Normalien:

- [16] 2-61 Fundament für Normalmast und Schlaufschacht
- [17] 2-62 Fundament für Winkelmast bis 5.00 m und Schlaufschacht
- [18] 2-63 Fundament für Winkelmast über 5.00 m und Schlaufschacht sowie Signalbrücke
- [19] 2-64 Fundament für kombinierter LSA-Mast / öffentliche Beleuchtung
- [20] 2-65 LSA-Maststandorte Strassenrand und Hinterkante Trottoir

- [21] 2-66 Anschlussrohr für Schleifendetektoren
- [22] 2-67 Anforderungen Schlaufschächte und Kabelrohre für Lichtsignalanlagen
- [23] 2-68 Fundament Steuergerät in Ortbeton und Vorschacht Steuergerät
- [24] Handbuch LSA

3 HEUTIGE SITUATION UND SITUATION MIT TRAM

3.1 Beschrieb Situation heute

Im Bereich der zukünftigen Tramwendeschleife quert heute ein unregelmäßiger Fussgängerstreifen den Rütliweg zum gegenüberliegenden Schulhaus.



Abbildung 1 : Situation heute

3.2 Beschrieb Situation Tram

Zukünftig wird das Tram westlich des Rütliwegs seine Endhaltestelle (Wendeschleife) bedienen. Die Rütli wird mit einem Shuttlebus bedient, der die Wendeschleife gegenläufig bedient.

Geregelt wird nur das Ausfahren des Trams (und ggf. der Trammersatzbusse) aus der Wendeschleife. Das Einfahren des Trams in die Wendeschleife, sowie alle Shuttlebusfahrten werden nicht geregelt.

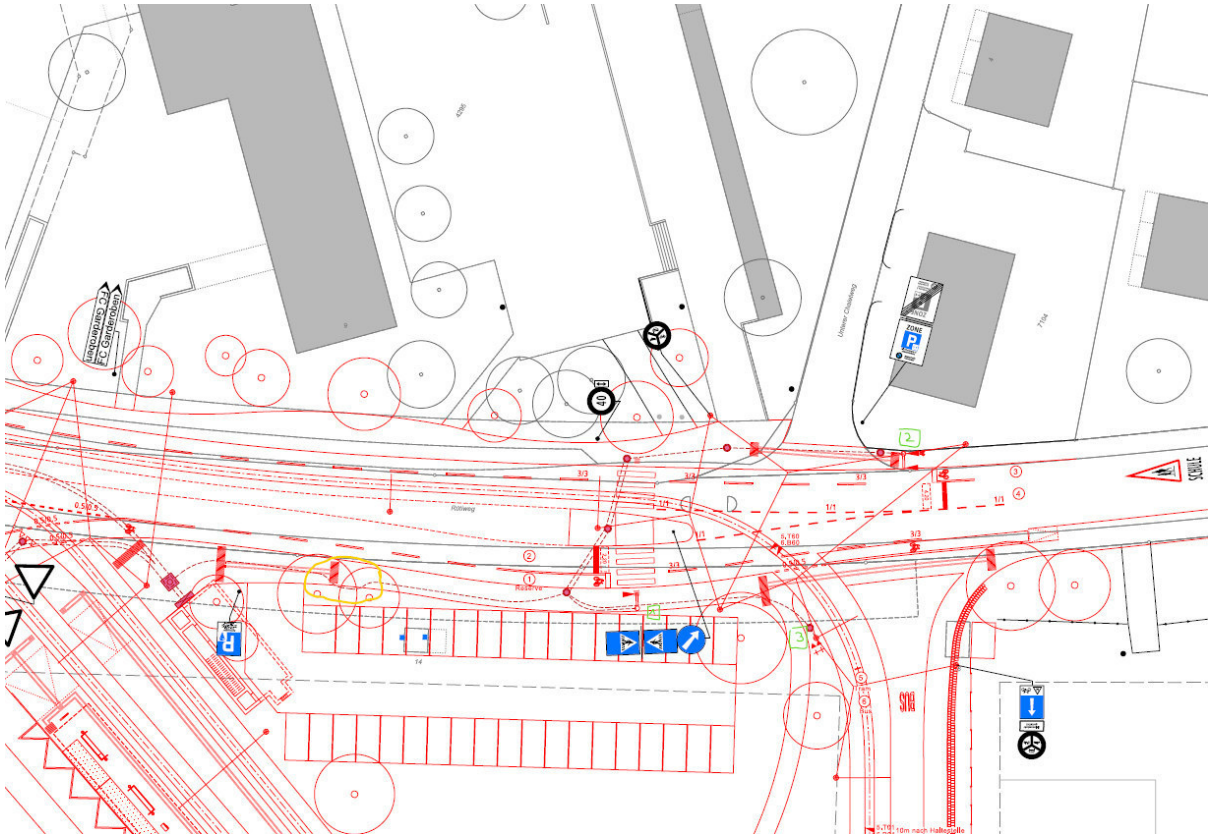


Abbildung 2 : Situation mit Tram

Es handelt sich um eine Bedarfsregelung mit und folgender Funktionsweise:

- Geregelt Verkehrsströme: ausfahrendes Tram (inkl. Trammersatzbus) und dazu in Konflikt stehende IV-Spuren (keine Regelung der Fussgängerströme)
- Wartestand: Tram Rot, übrige Spuren Dunkel
- Tramgrün nur auf Anmeldung. Die Tram-Anmeldung erfolgt mittels Meldepunkte.
- Trammersatzbusse sind ebenfalls versorgt.
- Der stadteinwärtige Veloverkehr hat auch bei Tramausfahrt Fahrt (nicht jedoch bei Trammersatzbussen, da bei diesen die Spurtreue nicht garantiert werden kann). Im Wartestand mit Signalbild Dunkel, bei Halt für die parallele MIV-Spur mit Gelbblinker (im Steuergerät als Sperren zu definieren!).

Ein Festzeiterersatzprogramm ist nicht vorzusehen. Bei einem Defekt bleibt die Anlage in Störungsblinker.

4 VORGABEN AN DIE STEUERUNG

- Keine Notfallphasen Feuerwehr, Sanität, Polizei
- Keine Dosierung
- Keine Rückstauerfassung
- Keine Koordination mit Nachbaranlagen / autonomer unabhängiger Betrieb

4.1 Grundversorgung

Signalgruppen:

SG	Signaltyp	Frei-gabe	MinF [s]	Sperrren	MinS [s]	SF [s]	FS [s]
V1 *	2-Kammer	dunkel	4	R	2		
P2	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
V3	2-Kammer	dunkel/ YB	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
P4	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
T5	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	3s F8
B6	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	3s F8

* = Reserve

R = Rot

Y = Gelb

G = Grün

YB = Gelb-Blinken

RY = Rotgelb

Fx/Ax = gem. Handbuch LSA

Tabelle 1 : Signalgruppen

Verkehrsströme:

VS	Grünzeiten: [s]				Kennungen:	
	min.1	min.2	max.1	max.2	K. rot	K. grün
V1 *	4	4			0	1
P2	4	4			0	1
V3	4	4			0	1
P4	4	4			0	1
T5	4	4	40	40	1	0
B6	4	4	40	40	1	0

Tabelle 2 : Verkehrsströme

Feindlichkeitsmatrix:

	V1	P2	V3	P4	T5	B6
V1						
P2					X	X
V3						X
P4					X	X
T5		X		X		
B6		X	X	X		

Tabelle 3 : Feindlichkeitsmatrix

Obligatorische Nebenströme:

Massgebender VS	Abhängige VS		

Tabelle 4 : Obligatorische Nebenströme

4.2 Priorisierung

Der öV wird immer priorisiert.

5 VERKEHRSELASTUNG

5.1 IV

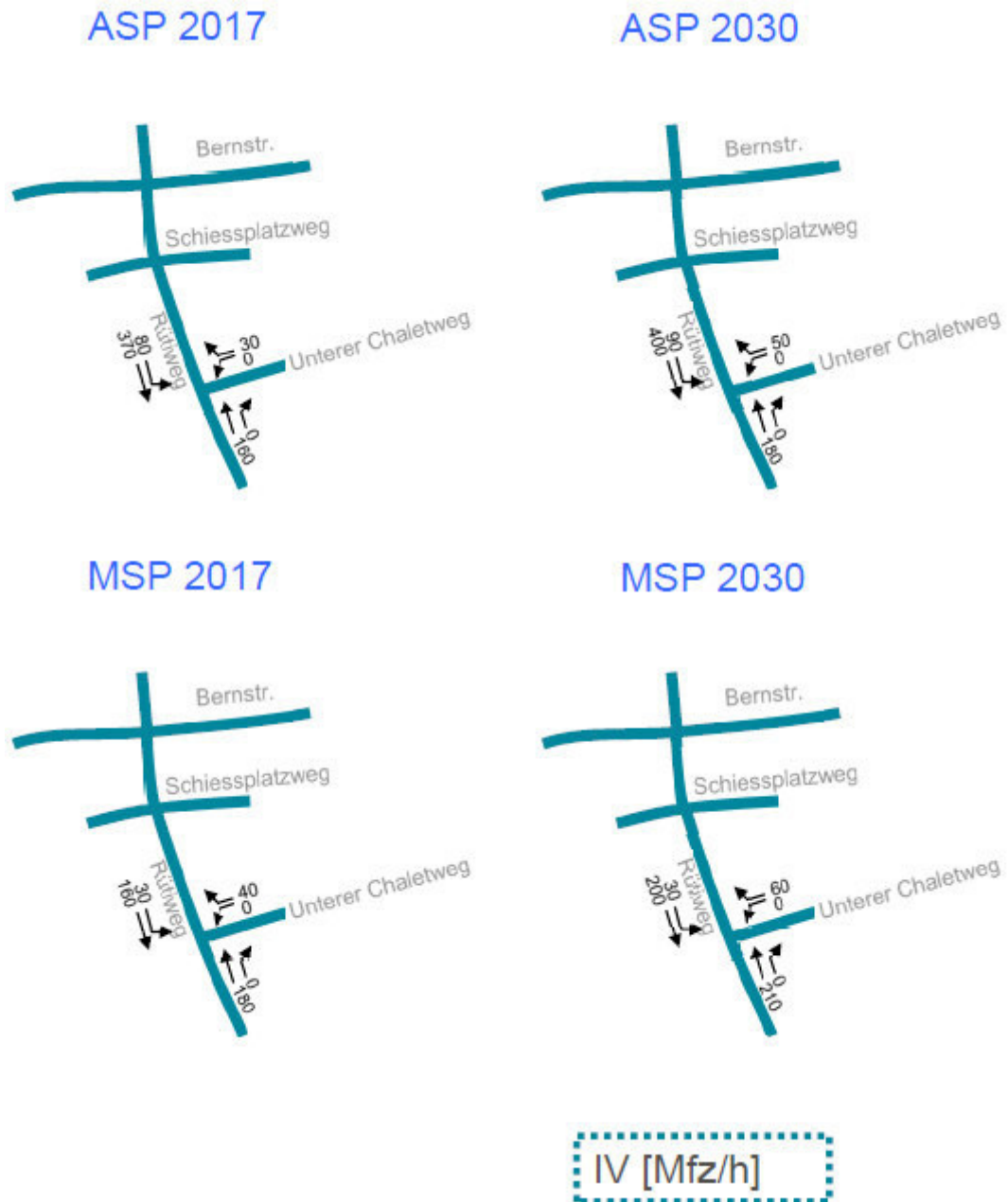
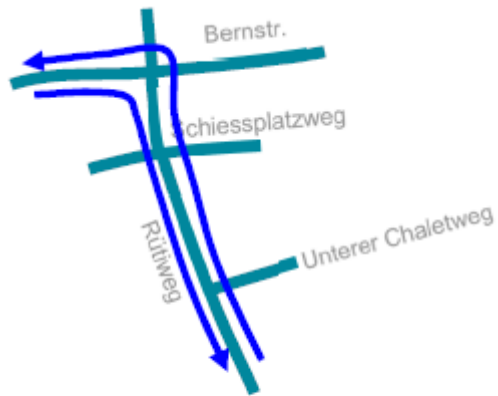


Abbildung 3 : Verkehrsbelastung IV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement

5.2 ÖV



Tram Linie 10
6 Min-Takt → 10 Kurse pro Richtung

Abbildung 4 : Verkehrsbelastung ÖV gemäss Angaben Übergeordnetes Verkehrsmanagement

6 PHASENBILDER ÖV-EINGRIFFE

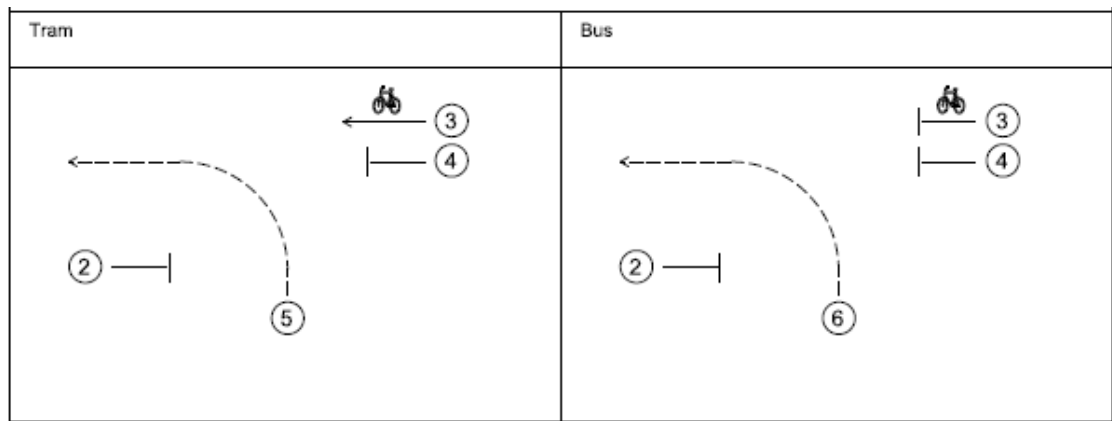


Abbildung 5 : Phasenbilder

7 ANMELDEMITTEL

7.1 ÖV

Siehe Anhang 1.

7.2 MIV

Keine.

7.3 Fussgänger

Keine.

7.4 Sehbehinderte

Keine.

7.5 Velofahrer

Keine.

7.6 Verkehrszähler

Keine.

7.7 Strategische Detektoren

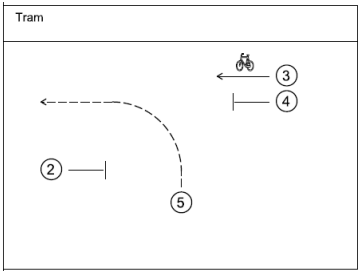
Keine.

ANHANG

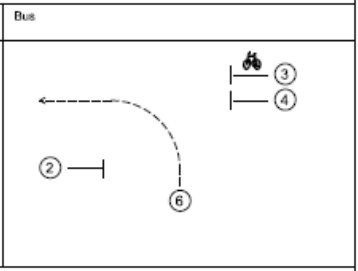
ANHANG 1**LSA K137 Bernstrasse/Schiessplatzweg - Anmeldemittel öV****Anhang zu TU Stand 18.12.2020**

Die Angaben der Lage der Meldepunkte (Abstand zu Haltebalken), Zwangsabmeldung, Dauer der Fahrt- resp. Grünanzeige, allfällige Fahrzeit / Anmeldeverzögerung und weitere Parameter sind in den TU festgelegt.

Tram, Spur T5

		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
1	Tram Regelfall		5.T01	5.T60	
2	Tram Rückfall-ebene				Tram fährt ungeregelt aus der Wendeschleife
3	Tramersatz (Bus) Regelfall				Siehe B6 (unten)
4	Tramersatz (Bus) Rückfallebene				Siehe B6 (unten)

Bus (Tramersatzbus), Spur T6

		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
1	Tram Regelfall				Siehe T5 (oben)
2	Tram Rückfall-ebene				Siehe T5 (oben)
3	Tramersatz (Bus) Regelfall		6.B01	6.B60	
4	Tramersatz (Bus) Rückfallebene				Bus fährt ungeregelt aus der Wendeschleife

ANHANG 2

LSA K137 Bernstrasse/Schiessplatzweg - Steuergerätekabine

Anhang zu TU Stand 18.12.2020

Die Steuergerätekabine der LSA muss Platz bieten für:

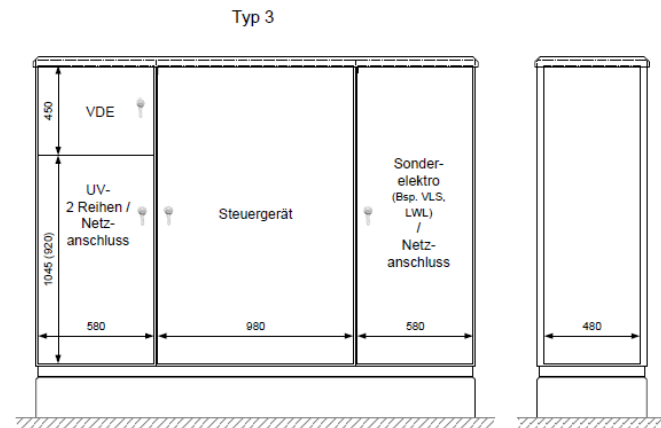
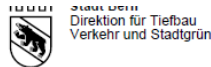
- LSA-Steuergerät
- Unterverteiler KKN
- Elektroanschluss

Es ist deshalb ein Regelschranktyp 3 (2200 x 550 x 1400 mm) vorgesehen (Elektroanschluss im Sonderelektro-Teil).

Beachten! Die Kabine steht in unmittelbarer Umgebung des Gleichrichters Bernmobil. Gemäss Auskunft der potentiellen LSA-Lieferanten (VR AG und Siemens; *noch ausstehend*) sind dadurch keine Probleme zu erwarten. **Jedoch sollte die Kabine mit EMV-Schutz ausgestattet werden.**

Regelschranktyp 3

Alle Masse in mm





TRAM
Bern – Ostermundigen

Tram Bern Ostermundigen

K138 Untere Zollgasse /Forelstrasse /Unterdorfstasse

Verkehrstechnischer Bericht

Auflageprojekt



Datum 18.12.2020

B+S 
ENTWICKELN • PLANEN • REALISIEREN

B+S AG
Muristrasse 60, 3000 Bern 31

DokName / Version	Versions- datum	Kommentar	Status	Geprüft
BR_140502_VT Bericht 3072-009.doc	02.05.2014	Erstfassung	Entwurf	
BR_140715_VT Bericht 3072-009.doc	15.07.2014	Vorabgabe Submission	Zur Genehmigung	
BR_200513_VT Bericht K138.doc	13.05.2020	Freigabe-WS Juni 20	Entwurf	
BR_200731_VT-Bericht K138.doc	31.07.2020	Bauprojekt	Zur Genehmigung	
BR_201218_VT-Bericht K138.doc	18.12.2020	Auflageprojekt (PGV)	Genehmigt	

Impressum

Projektverfasser: B+S AG
Muristrasse 60
Postfach
3000 Bern 31

Projektleiter: W. Schaufelberger
031 356 80 03
w.schaufelberger@bs-ing.ch

Berichtsverfasser: M. von Moos
031 356 81 42
m.vonmoos@bs-ing.ch

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung	4
2	Grundlagen	4
3	Heutige Situation und Situation mit tram	5
3.1	Beschrieb Situation heute	5
3.2	Beschrieb Situation Tram	5
4	Vorgaben an die Steuerung	6
4.1	Grundversorgung	6
4.2	Dosierung	7
4.3	Priorisierung	7
5	Verkehrsbelastung	8
5.1	IV	8
5.2	ÖV	8
6	Phasenbilder ÖV-Eingriffe	8
7	Anmeldemittel	9
7.1	ÖV	9
7.2	MIV	9
7.3	Fussgänger	9
7.4	Sehbehinderte	9
7.5	Velofahrer	9
7.6	Verkehrszähler	9
7.7	Strategische Detektoren	9

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 : Signalgruppen Teilknoten	6
Tabelle 2 : Verkehrsströme	6
Tabelle 3 : Feindlichkeitsmatrix	7
Tabelle 4 : Obligatorische Nebenströme	7

ANHANGSVERZEICHNIS

ANHANG 1	11
ANHANG 2	12

1 EINFÜHRUNG

Im Rahmen des Projekts Tram Bern Ostermundigen soll die bereits heute stark belastete Buslinie 10 nach Ostermundigen durch ein Tram ersetzt werden. Durch das Tram werden diese Abschnitte inklusive der Knoten umgestaltet. Wo dies aus Kapazitäts- und/oder Verkehrssicherheitsgründen notwendig ist, wird der Verkehr an Knoten mittels einer LSA geregelt.

Die Prüfung der Leistungsfähigkeit des Strassennetzes inkl. der Knoten und LSA-Anlagen wurde im Querschnittsmandat Verkehrsmanagement/Lichtsignalanlagen mittels Simulation überprüft. Diese Prüfung hat ergeben, dass der Verkehr auf der Untern Zollgasse am Siedlungsrand dosiert werden muss.

2 GRUNDLAGEN

VSS-Normen

- [1] SN 640 832 Lichtsignalanlagen, Kopfnorm
- [2] SN 640 833 Lichtsignalanlagen, Nutzen
- [3] SN 640 834 Lichtsignalanlagen, Phasentrennung
- [4] SN 640 835 Lichtsignalanlagen, Abschätzen der Leistungsfähigkeit
- [5] SN 640 836 Lichtsignalanlagen, Gestaltung der Signalgeber
- [6] SN 640 636-1 Lichtsignalanlagen, Signale für Sehbehinderte
- [7] SN 640 837 Lichtsignalanlagen, Übergangszeiten und Mindestzeiten
- [8] SN 640 838 Lichtsignalanlagen, Zwischenzeiten
- [9] SN 640 839 Lichtsignalanlagen, Berücksichtigung des öffentlichen Verkehrs
- [10] SN 640 842 Lichtsignalanlagen, Abnahme, Betrieb, Wartung

Kantonale Richtlinien und Normalien:

- [11] Lichtsignalanlagen auf Kantonsstrassen, Administrative und technische Anforderungen und Erläuterungen, Version vom 10. März 2008
- [12] Arbeitshilfe, Lichtsignale für den öffentlichen Bus- und Tramverkehr, Ausgabe 10.08.2012
- [13] Normal für Kabelschacht, Nr. VM N 101
- [14] Normal Randsteinunterquerung für Schleifenanschluss, Nr. VM N 102
- [15] Normal für Fundament LSA-Mast, Nr. VM N 103

Städtische Richtlinien und Normalien:

- [16] 2-61 Fundament für Normalmast und Schlaufschacht
- [17] 2-62 Fundament für Winkelmast bis 5.00 m und Schlaufschacht
- [18] 2-63 Fundament für Winkelmast über 5.00 m und Schlaufschacht sowie Signalbrücke
- [19] 2-64 Fundament für kombinierter LSA-Mast / öffentliche Beleuchtung

- [20] 2-65 LSA-Maststandorte Strassenrand und Hinterkante Trottoir
- [21] 2-66 Anschlussrohr für Schleifendetektoren
- [22] 2-67 Anforderungen Schlaufschächte und Kabelrohre für Lichtsignalanlagen
- [23] 2-68 Fundament Steuergerät in Ort beton und Vorschacht Steuergerät
- [24] Handbuch LSA

3 HEUTIGE SITUATION UND SITUATION MIT TRAM

3.1 Beschrieb Situation heute

Der Knoten Untere Zollgasse/Forelstrasse/Unterdorfstrasse wird heute als einstreifiger Kreislauf betrieben. Fahrplanmässig wird er durch keine Buslinie befahren, jedoch weicht die Linie 44 (RBS) in Überlastungssituationen der Bolligenallee auf die Route Untere Zollgasse - Forelstrasse - Moosweg aus.

3.2 Beschrieb Situation Tram

Die Strassengeometrie und die Linienführung der Busse bleiben unverändert. Das Tram befährt den Knoten nicht.

Jedoch wird zukünftig am Kreislauf Untere Zollgasse / Bernstrasse (Mooswegkreislauf) der Verkehr dosiert (Primärdosierung) um eine allfällige Überlastung der Ortsdurchfahrt Ostermundigen zu verhindern. Bei Überschreiten einer gewissen Staulänge wird die Dosierung sodann an den Siedlungsrand verlagert (Knoten Untere Zollgasse/Forelstrasse/Unterdorfstrasse; Sekundärdosierung).

Es handelt sich um eine Bedarfsregelung mit folgender Funktionsweise:

- Geregelter Verkehrsstrom: Untere Zollgasse in Richtung Zentrum Ostermundigen
- Wartestand: Dunkel
- Dem Veloverkehr auf Unteren Zollgasse in Richtung Zentrum Ostermundigen soll immer Fahrt ermöglicht werden. Kurz- bis mittelfristig soll dazu der Veloverkehr auf dem schwach begangenen Trottoir zwischen dem Kreuzweg und der Forelstrasse erlaubt werden. Mittel- bis langfristig soll der Strassenraum zugunsten eines separaten Velostreifens aufgeweitet werden (z.B. im Rahmen einer UeO).

Ein Festzeiterersatzprogramm ist nicht vorzusehen. Bei einem Defekt bleibt die Anlage in Störungsblinken.

4 VORGABEN AN DIE STEUERUNG

- Keine Notfallphasen Feuerwehr, Sanität, Polizei
- Keine Koordination mit Nachbaranlagen / autonomer unabhängiger Betrieb

4.1 Grundversorgung

Signalgruppen:

SG	Signaltyp	Frei-gabe	MinF [s]	Sperrren	MinS [s]	SF [s]	FS [s]
V1 *	1-Kammer	dunkel	4	YB	4		
P2	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
BQ3 *	OS						

* = Option / Variante

OS = Orientierungssignal

R = Rot

Y = Gelb

YB = Gelb-Blinken

RY = Rotgelb

Fx = gem. Arbeitshilfe öV-Signalg. (Vers. 3.4)

Tabelle 1 : Signalgruppen Teilknoten

Verkehrsströme:

VS	Grünzeiten: [s]				Kennungen:	
	min.1	min.2	max.1	max.2	K. rot	K. grün
V1 *						
P2	4	4			0	1
b3	4	4	40	40	1	0
d4	4	4			1	0

* = Option

d = Dosierung

Tabelle 2 : Verkehrsströme

Feindlichkeitsmatrix:

	V1	P2	b3	d4
V1				O
P2				X
b3				X
d4	O	X	X	

O = Spezialfall (im Steuergerät ist die Freigabe mit Gelbblinken als Sperren definiert)

Tabelle 3 : Feindlichkeitsmatrix

Obligatorische Nebenströme:

Massgebender VS	Abhängige VS		
b3	V1	P2	

Tabelle 4 : Obligatorische Nebenströme

4.2 Dosierung

Aufgrund eines externen Detektors vom Strategierechner (Übergeordnetes Verkehrsmanagement) wird der Verkehr auf der Unteren Zollgasse zurückgehalten. Dies wird mittels des Verkehrsstroms d4 realisiert.

4.3 Priorisierung

Die Einhaltung des Fahrplans durch den öV hat Priorität vor der Dosierung. Dies bedeutet, dass eine allfällige Busanmeldung (b3) der Dosierung (d4) vorgeht.

5 VERKEHRSELASTUNG

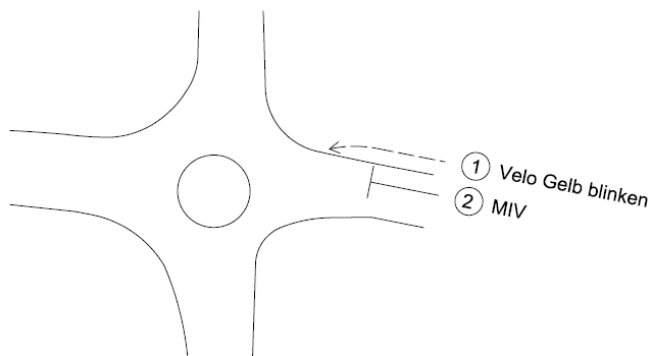
5.1 IV

Keine Angaben

5.2 ÖV

Keine Angaben

6 PHASENBILDER ÖV-EINGRIFFE



7 ANMELDEMITTEL

7.1 ÖV

Siehe Anhang 1

7.2 MIV

Keine. Nur Rotfahrschleife.

7.3 Fussgänger

Keine.

7.4 Sehbehinderte

Keine.

7.5 Velofahrer

Keine.

7.6 Verkehrszähler

Je ein Messquerschnitt auf der Unteren Zollgasse, der Forel- und der Unterdorfstrasse gemäss den Vorgaben des TAB Stadt Bern, das diese Messstellen betreiben wird.

7.7 Strategische Detektoren

1 Querschnitt gemäss Angaben ÜVM.

ANHANG

ANHANG 1**LSA 3072-009 Untere Zollgasse / Forelstrasse / Unerdorfstrasse in Ostermundigen -
Anmeldemittel öV****Anhang zu TU Stand 18.12.2020**

Die Angaben der Lage der Meldepunkte (Abstand zu Haltebalken), Zwangsabmeldung, Dauer der Fahrt- resp. Grünanzeige, allfällige Fahrzeit / Anmeldeverzögerung und weitere Parameter sind in den TU festgelegt.

Bus Nr 44 (RBS) auf der Untern Zollgasse in Richtung Forelstrasse, Spur b3

		Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
	1 Linienbus	Keine	Keine	Keine	Befährt Knoten nicht
	2 Ausweichroute im Überlastungs- fall	Keine	3.B01 (ca. 350m vor HB; nach Ver- lassen er nor- malen Route)	3.B60, resp. Zwangsabmeldung	Funkbox / Telabo AG

ANHANG 2

LSA 3072-009 Untere Zollgasse / Forelstrasse / Unerdorfstrasse in Ostermundigen - Steuergerätekabine

Anhang zu TU Stand 18.12.2020

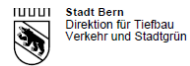
Die Steuergerätekabine der LSA muss Platz bieten für:

- LSA-Steuergerät
- Unterverteiler KKN
- Elektroanschluss
- Verkehrsdatenerfassung

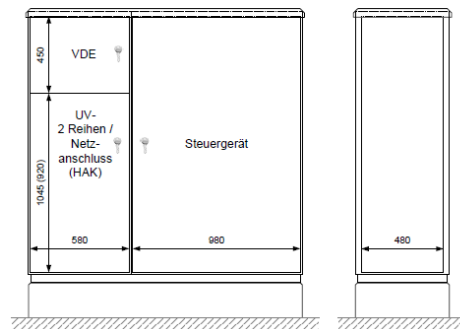
Es ist deshalb ein Regelschranktyp 2 (1600 x 550 x 1400 mm) vorgesehen (Elektoranschluss und VDE im 60er Abteil, UV 10x4 im StG-Teil an Seitenwand, analog K011).

Regelschranktyp 2

Alle Masse in mm



Typ 2





TRAM
Bern – Ostermundigen

Tram Bern Ostermundigen LSA K139 Bernstrasse/Rütiweg

Verkehrstechnischer Bericht

Auflageprojekt



Datum 18.12.2020

B+S 
ENTWICKELN • PLANEN • REALISIEREN

B+S AG
Muristrasse 60, 3000 Bern 31

DokName / Version	Versions- datum	Kommentar	Status	Geprüft
BR_121129_VT Bericht 3072-010.doc	29.11.2012	Erstfassung	Entwurf	
BR_121221_VT-Bericht 3072-010.doc	21.12.2012	Schlussfassung BP	Zur Genehmigung	
BR_200513_VT Bericht K139.doc	13.05.2020	Freigabe-WS Juni 20	Entwurf	
BR_200731_VT-Bericht K139.doc	31.07.2020	Bauprojekt	Zur Genehmigung	
BR_201218_VT-Bericht K139.doc	18.12.2020	Auflageprojekt (PGV)	Genehmigt	

Impressum

Projektverfasser: B+S AG
Muristrasse 60
Postfach
3000 Bern 31

Projektleiter: W. Schaufelberger
031 356 80 03
w.schaufelberger@bs-ing.ch

Berichtsverfasser: M. von Moos
031 356 81 42
m.vonmoos@bs-ing.ch

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung	5
2	Grundlagen	5
3	Heutige Situation und Situation mit tram	6
3.1	Beschrieb Situation heute	6
3.2	Beschrieb Situation Tram	6
4	Vorgaben an die Steuerung	7
4.1	Grundversorgung	7
4.2	Dosierung	8
5	Verkehrsbelastung	8
5.1	IV	8
5.2	ÖV	8
6	Phasenbilder	9
7	Anmeldemittel	10
7.1	ÖV	10
7.2	MIV	10
7.3	Fussgänger	10
7.4	Sehbehinderte	10
7.5	Velofahrer	10
7.6	Verkehrszähler	10
7.7	Strategische Detektoren	10

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 : Phasenablaufschema	9
----------------------------------	---

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 : Signalgruppen	7
Tabelle 2 : Verkehrsströme	7
Tabelle 3 : Feindlichkeitsmatrix	8
Tabelle 4 : Obligatorische Nebenströme	8

ANHANGSVERZEICHNIS

ANHANG 2	12
-----------------	-----------

1 EINFÜHRUNG

Im Rahmen des Projekts Tram Bern Ostermundigen soll die bereits heute stark belastete Buslinie 10 nach Ostermundigen durch ein Tram ersetzt werden. Durch das Tram werden diese Abschnitte inklusive der Knoten umgestaltet. Wo dies aus Kapazitäts- und/oder Verkehrssicherheitsgründen notwendig ist, wird der Verkehr an Knoten mittels einer LSA geregelt.

Die Prüfung der Leistungsfähigkeit des Strassennetzes inkl. der Knoten und LSA-Anlagen wurde im Querschnittsmandat Verkehrsmanagement/Lichtsignalanlagen mittels Simulation überprüft. Diese Prüfung hat ergeben, dass der Verkehr auf der Bernstrasse Ost bei der Einmündung in den Rütliweg dosiert werden muss.

2 GRUNDLAGEN

VSS-Normen

- [1] SN 640 832 Lichtsignalanlagen, Kopfnorm
- [2] SN 640 833 Lichtsignalanlagen, Nutzen
- [3] SN 640 834 Lichtsignalanlagen, Phasentrennung
- [4] SN 640 835 Lichtsignalanlagen, Abschätzen der Leistungsfähigkeit
- [5] SN 640 836 Lichtsignalanlagen, Gestaltung der Signalgeber
- [6] SN 640 636-1 Lichtsignalanlagen, Signale für Sehbehinderte
- [7] SN 640 837 Lichtsignalanlagen, Übergangszeiten und Mindestzeiten
- [8] SN 640 838 Lichtsignalanlagen, Zwischenzeiten
- [9] SN 640 839 Lichtsignalanlagen, Berücksichtigung des öffentlichen Verkehrs
- [10] SN 640 842 Lichtsignalanlagen, Abnahme, Betrieb, Wartung

Kantonale Richtlinien und Normalien:

- [11] Lichtsignalanlagen auf Kantonsstrassen, Administrative und technische Anforderungen und Erläuterungen, Version vom 10. März 2008
- [12] Arbeitshilfe, Lichtsignale für den öffentlichen Bus- und Tramverkehr, Ausgabe 10.08.2012
- [13] Normal für Kabelschacht, Nr. VM N 101
- [14] Normal Randsteinunterquerung für Schleifenanschluss, Nr. VM N 102
- [15] Normal für Fundament LSA-Mast, Nr. VM N 103

Städtische Richtlinien und Normalien:

- [16] 2-61 Fundament für Normalmast und Schlaufschacht
- [17] 2-62 Fundament für Winkelmast bis 5.00 m und Schlaufschacht
- [18] 2-63 Fundament für Winkelmast über 5.00 m und Schlaufschacht sowie Signalbrücke
- [19] 2-64 Fundament für kombinierter LSA-Mast / öffentliche Beleuchtung

- [20] 2-65 LSA-Maststandorte Strassenrand und Hinterkante Trottoir
- [21] 2-66 Anschlussrohr für Schleifendetektoren
- [22] 2-67 Anforderungen Schlaufschächte und Kabelrohre für Lichtsignalanlagen
- [23] 2-68 Fundament Steuergerät in Ort beton und Vorschacht Steuergerät
- [24] Handbuch LSA

3 HEUTIGE SITUATION UND SITUATION MIT TRAM

3.1 Beschrieb Situation heute

Die Bernstrasse Ost mündet heute in vortrittsbelastet in die Kurve Bernstrasse West / Rütliweg ein. In der Kurveninnenseite steht ein Coop-Verkaufsgeschäft dicht am Strassenrand.

3.2 Beschrieb Situation Tram

Die Bernstrasse Ost mündet weiterhin vortrittsbelastet in die Kurve Bernstrasse West / Rütliweg ein. Das Coop-Gebäude wird abgebrochen und die Kurve wird aufgeweitet, so dass der Begegnungsfall von zwei Trams möglich ist.

Um eine allfällige Überlastung der Ortsdurchfahrt Ostermundigen zu verhindern, ist am Knoten eine Dosier-Lichtsignalanlage vorgesehen.

Es handelt sich um eine Bedarfsregelung mit folgender Funktionsweise:

- Geregelter Verkehrsströme: Nur Zufahrt von der Bernstrasse Ost
- Wartestand: Dunkel
- Das Tram befährt den Knoten ungeregelt, da die vom Tram befahrene Beziehung immer Vortritt genießt.
- Der stadteinwärtige Veloverkehr auf der Bernstrasse Ost hat immer Fahrt. Im Wartestand mit dem Signalbild Dunkel, bei Halt für die MIV-Spur mit Gelbblinken (im Steuergerät als Sperren zu definieren!).

Ein Festzeitersatzprogramm ist nicht vorzusehen. Bei einem Defekt bleibt die Anlage in Störungsblinken.

4 VORGABEN AN DIE STEUERUNG

- Keine Notfallphasen Feuerwehr, Sanität, Polizei
- Keine Koordination mit Nachbaranlagen / autonomer unabhängiger Betrieb
- Keine Rückstauerfassung
- Keine Priorisierung

4.1 Grundversorgung

Signalgruppen:

SG	Signaltyp	Frei-gabe	MinF [s]	Sperrren	MinS [s]	SF [s]	FS [s]
P1	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY 5s YB	5s YB 3s Y
V2	1-Kammer	dunkel	4	YB	4		

R = Rot

Y = Gelb

YB = Gelb-Blinken

RY = Rotgelb

Fx/Ax = gem. Handbuch LSA

Tabelle 1 : Signalgruppen

Verkehrsströme:

VS	Grünzeiten: [s]				Kennungen:	
	min.1	min.2	max.1	max.2	K. rot	K. grün
P1	4	4			0	1
V2						
d3	4	4			1	0

d = Dosierung

Tabelle 2 : Verkehrsströme

Feindlichkeitsmatrix:

	P1	V2	d3
P1			X
V2			O
d3	X	O	

O = Spezialfall (im Steuergerät ist die Freigabe mit Gelbblinken als Sperren definiert)

Tabelle 3 : Feindlichkeitsmatrix

Obligatorische Nebenströme:

Massgebender VS	Abhängige VS		
Keine			

Tabelle 4 : Obligatorische Nebenströme

4.2 Dosierung

Aufgrund eines externen Detektors vom Strategierechner (Übergeordnetes Verkehrsmanagement) wird der Verkehr aus der Bernstrasse Ost zurückgehalten. Dies wird mittels des Verkehrsstroms d3 realisiert. Von der Dosierung nicht betroffen sind die Trambeziehungen.

5 VERKEHRSELASTUNG

5.1 IV

Keine Angaben

5.2 ÖV

Keine Angaben

6 PHASENBILDER

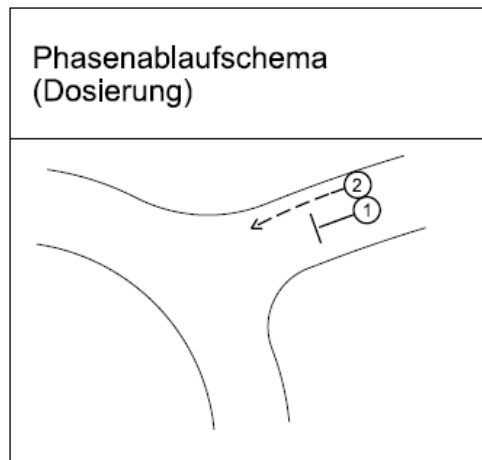


Abbildung 1 : Phasenablaufschemata

7 ANMELDEMITTEL

7.1 ÖV

Keine

7.2 MIV

Keine. Nur Rotfahrschleife.

7.3 Fussgänger

Keine.

7.4 Sehbehinderte

Keine.

7.5 Velofahrer

Keine.

7.6 Verkehrszähler

1 Messquerschnitt auf der Berntrasse Ost gemäss den Vorgaben des TAB Stadt Bern, das diese Messstellen betreiben wird.

7.7 Strategische Detektoren

1 Querschnitt gemäss Angaben ÜVM.

ANHANG

ANHANG 2

K139 LSA Bernstrasse / Rütliweg - Steuergerätekabine

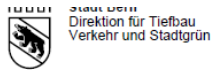
Anhang zu TU Stand 18.12.2020

Die Steuergerätekabine der LSA muss Platz bieten für:

- LSA-Steuergerät
- Unterverteiler KKN
- Elektroanschluss
- Verkehrsdatenerfassung

Es ist deshalb ein Regelschranktyp 3 (2200 x 550 x 1400 mm) vorgesehen (Elektroanschluss und VDE im Sonderelektro-Teil).

Regelschranktyp 3



Alle Masse in mm

Typ 3

