





Kanton Bern
Canton de Berne

BERNMOBIL



Gemeinde
Köniz

Beilage Nr. 2.01.10

Bericht genehmigt:	
Bern, 11. März 2022	Bern, 11. März 2022
Die Bauherrschaft 	Der Projektverfasser 
René Schmied BERNMOBIL Eigerplatz 3 3000 Bern 14	Maurizio Dal Negro IG RGS Stauffenstrasse 4 3006 Bern

Projekte Seftigenstrasse


Auflageprojekt

Tram Kleinwabern (SEFT 1)

Lichtsignalanlage 3098-028

Ein- / Ausfahrt Tramwendeschlaufe

Technischer Bericht

Projektverfassende	Ver	Bemerkungen	Datum	vis
Projektverfassende IG RGS c/o smt ag Staufferstrasse 4 3006 Bern				
Subplaner Emch + Berger AG Schösslistrasse 4 3001 Bern				
Gesamtprojektleitung			TBF + Partner AG Schwanengasse 12 3011 Bern	



TRAM KLEINWABERN
SEFTIGENSTRASSE.BE

Impressum

Version: Version 1.3
11. März 2022

Verfassende: Emch+Berger Verkehrsplanung AG
Adrian Käzlig

Auftraggebende: BERNMOBIL
Sergio Rizzoli
Eigerplatz 3
3000 Bern 14

OIK II
Adrian Gugger
Schermenweg 11
3001 Bern

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Inhaltsverzeichnis	3
1. Einführung.....	4
2. Grundlagen.....	4
3. Heutige Situation und Situation mit Tram	5
3.1. Beschrieb Situation heute	5
3.2. Beschrieb Situation mit Tram.....	6
4. Vorgaben an die Steuerung.....	9
4.1. Grundversorgung	9
4.2. Priorisierung	11
5. Verkehrsbelastung	12
5.1. IV	12
5.2. ÖV	13
5.3. Nachweis Leistungsfähigkeit.....	14
6. Phasenbilder ÖV-Eingriffe	15
6.1. Teilknoten 1.....	15
6.2. Teilknoten 2.....	15
6.3. Teilknoten 3.....	16
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
8. Abbildungsverzeichnis	17
9. Tabellenverzeichnis	17
Anhang I – Ablauf ÖV-Eingriffe.....	18

1. Einführung

Im Rahmen des Projektes Tram Region Bern wird die Tramlinie 9 von Wabern entlang der Seftigenstrasse bis nach Kleinwabern verlängert. Notwendig wird diese Verlängerung angesichts einer Vielzahl an zukünftigen Entwicklungen im Raum Kleinwabern. Bis anhin hatte der Raum Kleinwabern eher eine periphere Bedeutung. Die Verlängerung der Tramlinie 9 stellt die zwingende ÖV-Erschliessung Kleinwaberns sicher und soll die bereits heute sehr stark befahrene Seftigenstrasse entlasten (Modalsplit). Mit der S-Bahn-Haltestelle in Kleinwabern entsteht in Kleinwabern ein neuer ÖV-Umsteigeknoten. Die Linienführung der Tramlinie 9 wird wie im bestehenden Abschnitt Wabern auch im verlängerten Abschnitt Kleinwabern in beiden Fahrtrichtungen im Mischtrasse geführt.

Dieser verkehrstechnische Bericht behandelt die neu zu erstellenden Lichtsignalanlagen (LSA). Aussagen zur Leistungsfähigkeit mittels Simulationen erfolgen im übergeordneten Mandat „VM Wabern – Bern Süd“.

2. Grundlagen

Nachfolgende Normen und Grundlagen werden verwendet:

- [1] SN 640'023a Verkehrsqualität an Knoten mit Lichtsignalanlage
- [2] SN 640'024a Verkehrsqualität an Knoten mit Kreisverkehr
- [3] SN 640'022 Verkehrsqualität an Knoten mit Vortrittsregelung
- [4] VM Wabern – Bern Süd, Massnahmenkonzept vom 11. Februar 2021
- [5] LSA Pläne, Stand 14.01.2022

Die Knotenstrombelastungen für den Zustand 2030 (gem. [4]) dienen als Basis für die verkehrstechnischen LSA Untersuchungen.

3. Heutige Situation und Situation mit Tram

3.1. Beschrieb Situation heute

Im Bereich der geplanten Endhaltestelle sind heute keine Verkehrsknoten vorhanden.



Abbildung 1: Situation heute [Luftbild 2020; <http://map.bern.ch/stadtplan/>]

3.2. Beschrieb Situation mit Tram

Im Bereich der Endhaltestelle ist eine Lichtsignalanlage mit drei Teilknoten vorgesehen:

- Teilknoten 1: Zufahrt Tram / Wegfahrt Buslinien
- Teilknoten 2: Zufahrt Buslinien / Wegfahrt Tram
- Dosierstelle (ZS1 [4]) und Ende Busspur

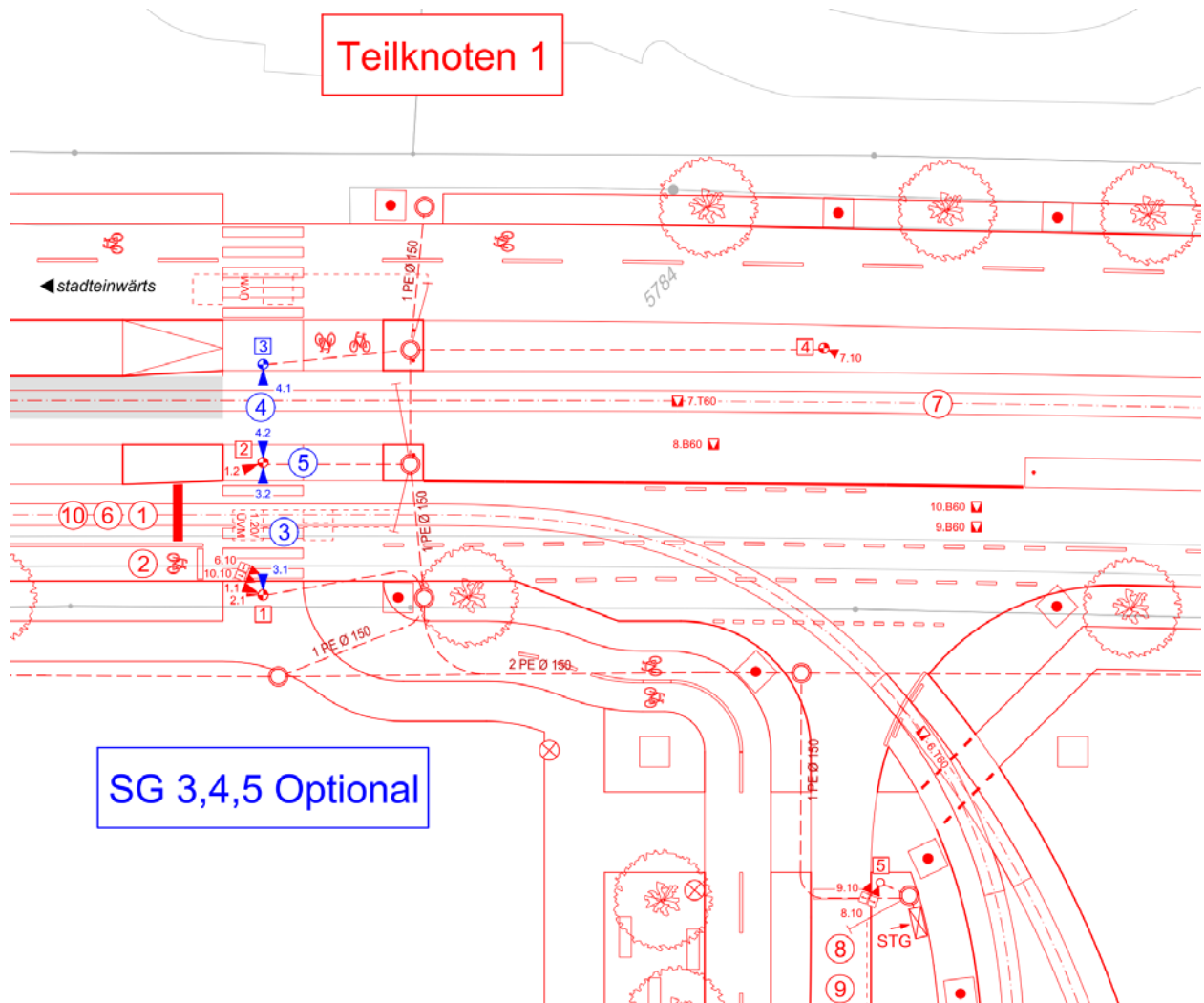


Abbildung 2 : Situation mit Projekt [vgl. Plan-Nr. SEFT1-26-32-003-205]

Es handelt sich um eine Dunkelanlage mit folgender Funktionsweise:

- Wartestand: MIV dunkel, Tram Halt (ausser T7 mit Konfliktfahrt), Fussgänger unregelt (optional mit Regelung -> Vollregelung Teilknoten)
- öV-Phasen auf Anmeldung
- Gegenseitige Tram- / Busdurchfahrt möglich bei T6 / T7 und T7 / B9 ansonsten ist die gegenseitige Begegnung nicht möglich.

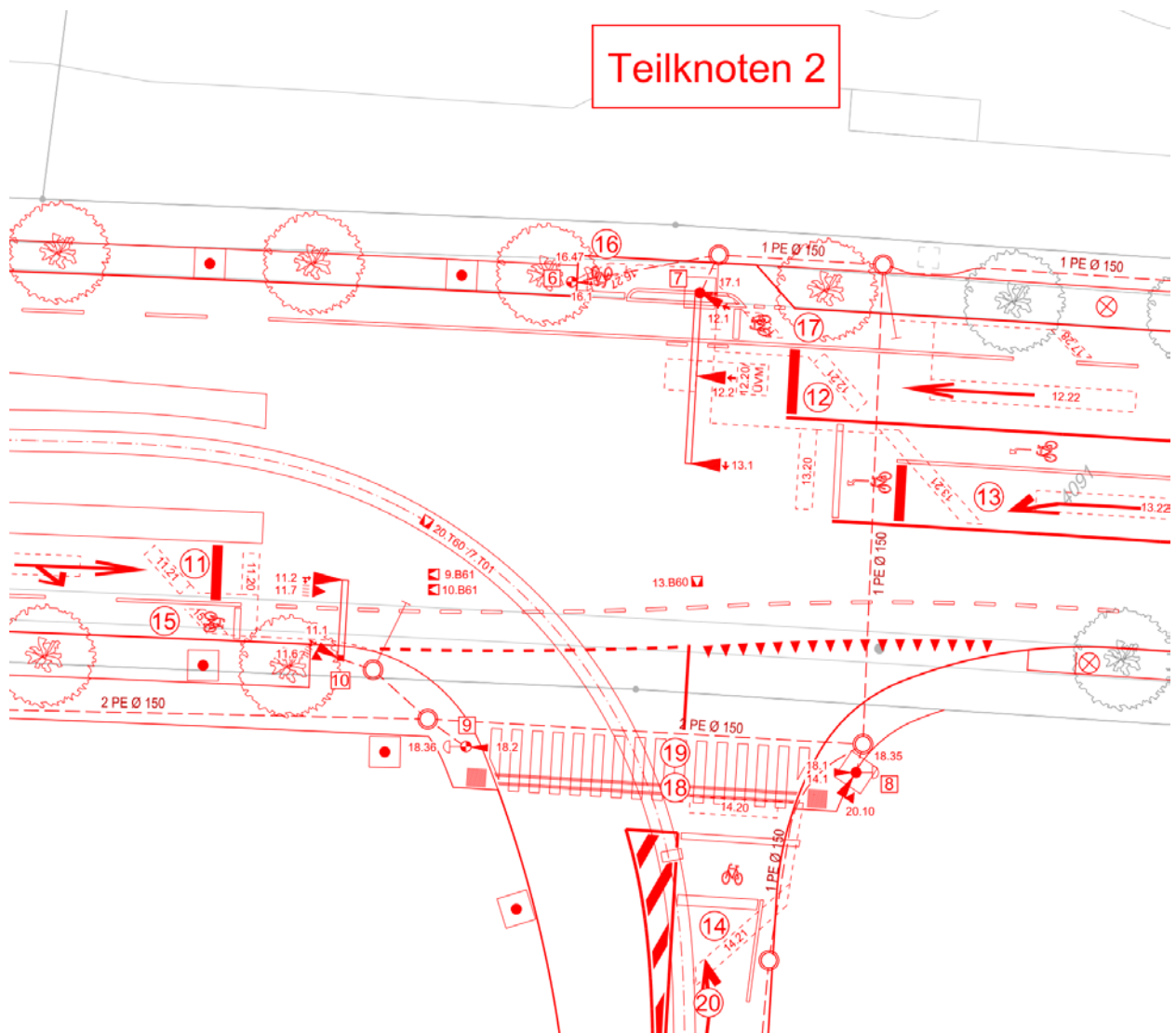


Abbildung 3 : Situation mit Projekt [vgl. Plan-Nr. SEFT1-26-32-003-205]

Es handelt sich um eine Vollregelung mit folgender Funktionsweise:

- Wartestand: Haupttrichtung Grün (Achse Seftigenstrasse)
- Grün öV auf Anmeldung

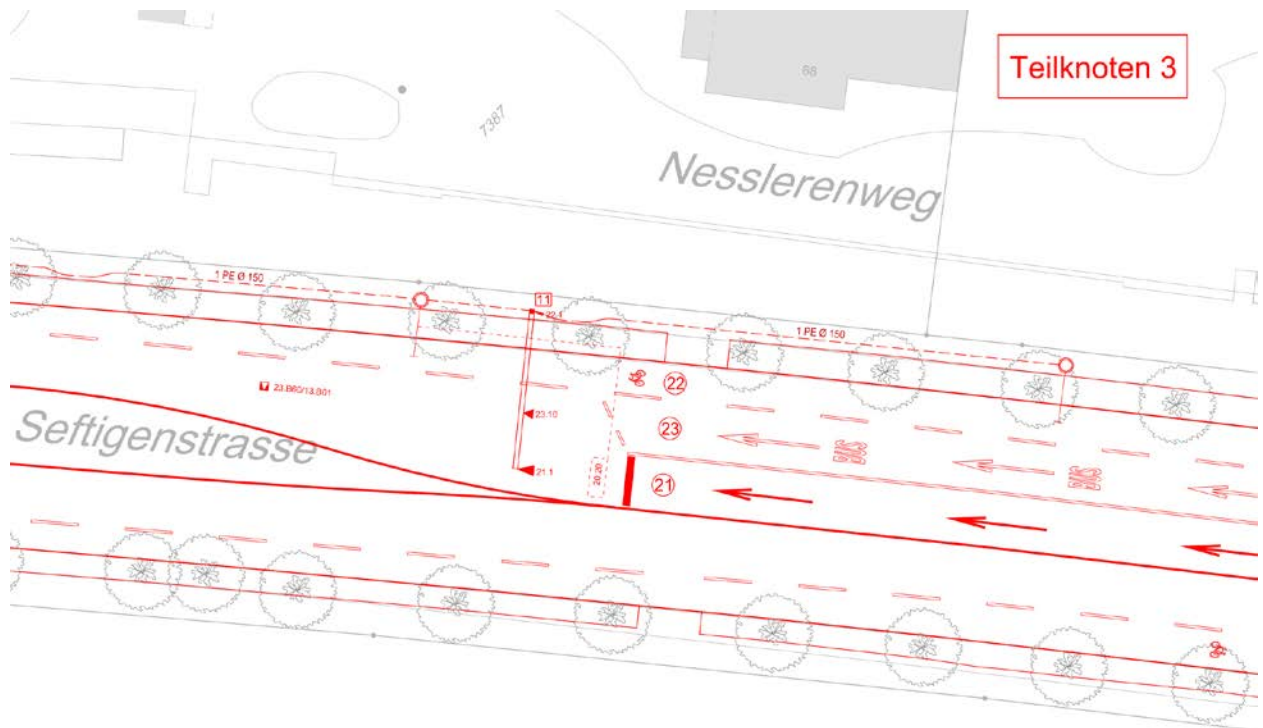


Abbildung 4 : Situation mit Projekt [vgl. Plan-Nr. SEFT1-26-32-003-205]

Es handelt sich um eine Dunkelanlage mit folgender Funktionsweise:

- Wartestand: MIV dunkel, Bus dunkel
- Grün öV auf Anmeldung
- Dosierstelle (ZS1 [4])

4. Vorgaben an die Steuerung

4.1. Grundversorgung

Tabelle 1: Signalgruppen

SG	Signaltyp	Freigabe	MinF [s]	Sperrern	MinS [s]	SF [s]	FS [s]
<i>Teilknoten 1</i>							
FZ1	2-Kammer	dunkel	4	R	2	1s RY	3s YB 3s Y
FR2	2-Kammer	dunkel	4	R	2	1s RY	3s YB 3s Y
FG3	3-Kammer	G	4	R	2	1s RY	3s Y
FG4	3-Kammer	G	4	R	2	1s RY	3s Y
SB5	taktil	aktiv	4	-	2	-	-
T6	5-Punkte	F6	4	F0	2	2s F1	3s F8
T7	5-Punkte	F5	4	F0	2	2s F1	5s F8
B8	5-Punkte	F7	4	F0	2	2s F1	3s F8
B9	5-Punkte	F6	4	F0	2	2s F1	3s F8
B10	ohne						
<i>Teilknoten 2</i>							
FZ11	3-Kammer	G	4	R	2	1s RY	3s Y
FZ12	3-Kammer	G	4	R	2	1s RY	3s Y
FZ13	3-Kammer	G	4	R	2	1s RY	3s Y
FZ14	3-Kammer	G	4	R	2	1s RY	3s Y
FR15	3-Kammer	G	4	R	2	1s RY	3s Y
FR16	3-Kammer	G	4	R	2	1s RY	2s Y
FR17	3-Kammer	G	4	R	2	1s RY	3s Y
FG18	3-Kammer	G	4	R	2	0s RY	8s Y
SB19	taktil	aktiv	4	-	2	-	-
T20	5-Punkte	F4	4	F0	2	2s F1	3s F8
<i>Teilknoten 3</i>							
FZ21	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY	3s YB 3s Y
FR22	2-Kammer	dunkel	4	R	2	2s RY	3s YB 3s Y
B23	5-Punkte	F2	4	F0	2	2s F1	3s F8

G = Grün

R = Rot

Y = Gelb

RY = Rotgelb

Fx = gem. Arbeitshilfe Lichtsignale öffentl. Bus- und Tramverkehr (V 3.5 03.06.2013)

Tabelle 2: Verkehrsströme

VS	Grünzeiten [s]				Kennungen	
	min.1	min.1	max.1	max.2	K. rot	K. grün
<i>Teilknoten 1</i>						
FZ1	4	4	-	-	0	1
FR2	4	4	-	-	0	1
FG3	4	4	-	-	1	0
FG4	4	4	-	-	1	0
SB5	4	4	-	-	1	0
T6	4	4	-	-	1	0
T7	4	4	-	-	1	0
B8	4	4	-	-	1	0
B9	4	4	-	-	1	0
B10	4	4	-	-	1	0
<i>Teilknoten 2</i>						
FZ11	4	4	<i>t. b. d.</i>	-	0	1
FZ12	4	4	<i>t. b. d.</i>	-	0	1
FZ13	4	4	<i>t. b. d.</i>	-	1	0
FZ14	4	4	<i>t. b. d.</i>	-	1	0
FR15	4	4	<i>t. b. d.</i>	-	0	1
FR16	4	4	<i>t. b. d.</i>	-	1	0
FR17	4	4	<i>t. b. d.</i>	-	0	1
FG18	4	4	<i>t. b. d.</i>	-	0	1
SB19	4	4	<i>t. b. d.</i>	-	0	1
T20	4	4	<i>t. b. d.</i>	-	1	0
<i>Teilknoten 3</i>						
FZ21	4	4	-	-	0	1
FR22	4	4	-	-	0	1
B23	4	4	-	-	1	0

Tabelle 3: Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 1

	FZ1	FR2	FG3	FG4	SB5	T6	T7	B8	B9	B10
FZ1			X		X			X	X	
FR2			X		X	X		X	X	
FG3	X	X				X				X
FG4							X	X		
SB5	X	X				X	X	X		X
T6		X	X		X			X	X	
T7				X	X			X		
B8	X	X		X	X	X	X			X
B9	X	X				X				X
B10			X		X			X	X	

Tabelle 4: Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 2

	FZ11	FR12	FZ13	FZ14	FR15	FR16	FR17	FG18	SB19	T20
FZ11			X	X		X		(X)	(X)	X
FZ12				X		X				X
FZ13	X			X	X	X		X	X	X
FZ14	X	X	X		X	X		X	X	
FR15			X	X		X		(X)	(X)	X
FR16	X	X	X	X	X		X	X	X	X
FR17						X				
FG18	(X)		X	X	(X)	X				X
SB19	(X)		X	X	(X)	X				X
T20	X	X	X		X	X		X	X	

Tabelle 5: Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 3

	FZ21	FR22	B23
FZ21			X
FR22			
B23	X		

4.2. Priorisierung

Grundsätzlich sind das Tram bzw. der Bus gegenüber dem Individualverkehr zu priorisieren. In der Regel ist die Richtung stadteinwärts gegenüber der Richtung stadtauswärts zu bevorzugen.

5. Verkehrsbelastung

5.1. IV

Die Belastungen des Individualverkehrs sind in Motorfahrzeugen pro Stunde [Mfz/h] dargestellt.

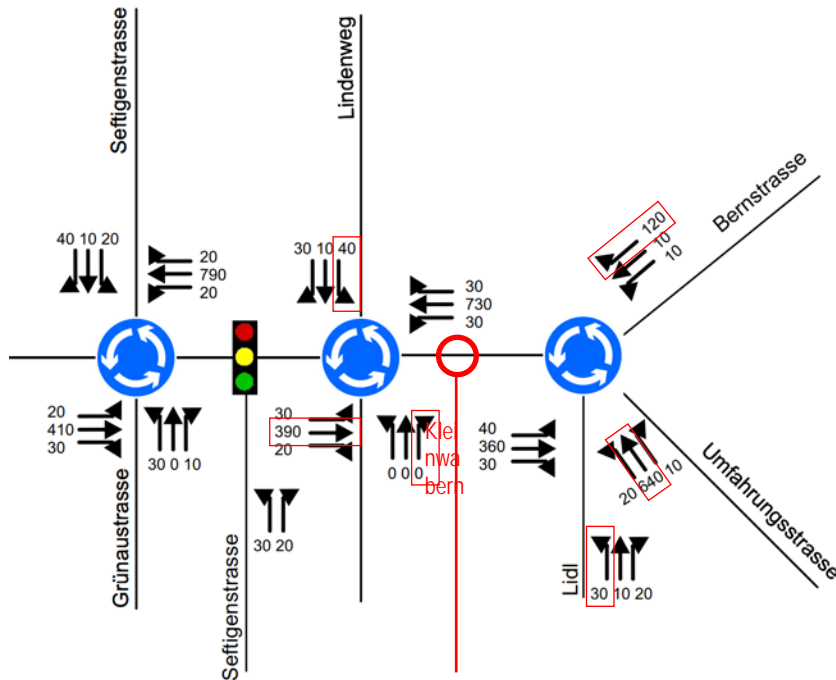


Abbildung 5 : Ausschnitt Belastungsplan [4] MSP 2030/2040 (inkl. Morillongut)

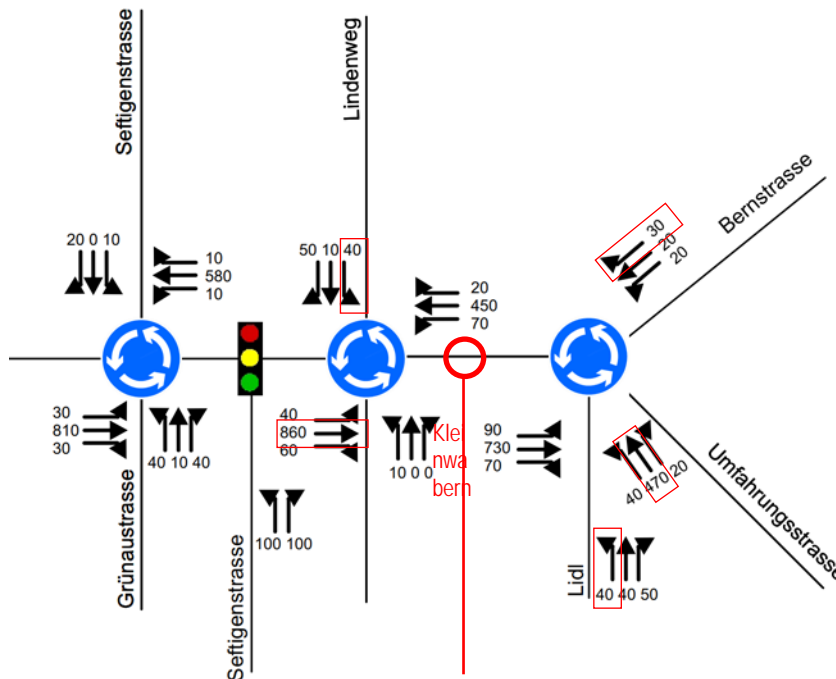


Abbildung 6 : Ausschnitt Belastungsplan [4] ASP 2030/2040 (inkl. Morillongut)

5.2. ÖV

Die Linienführung und die Haltestellenanordnung sind gemäss der nachfolgenden Grafik vorgesehen.

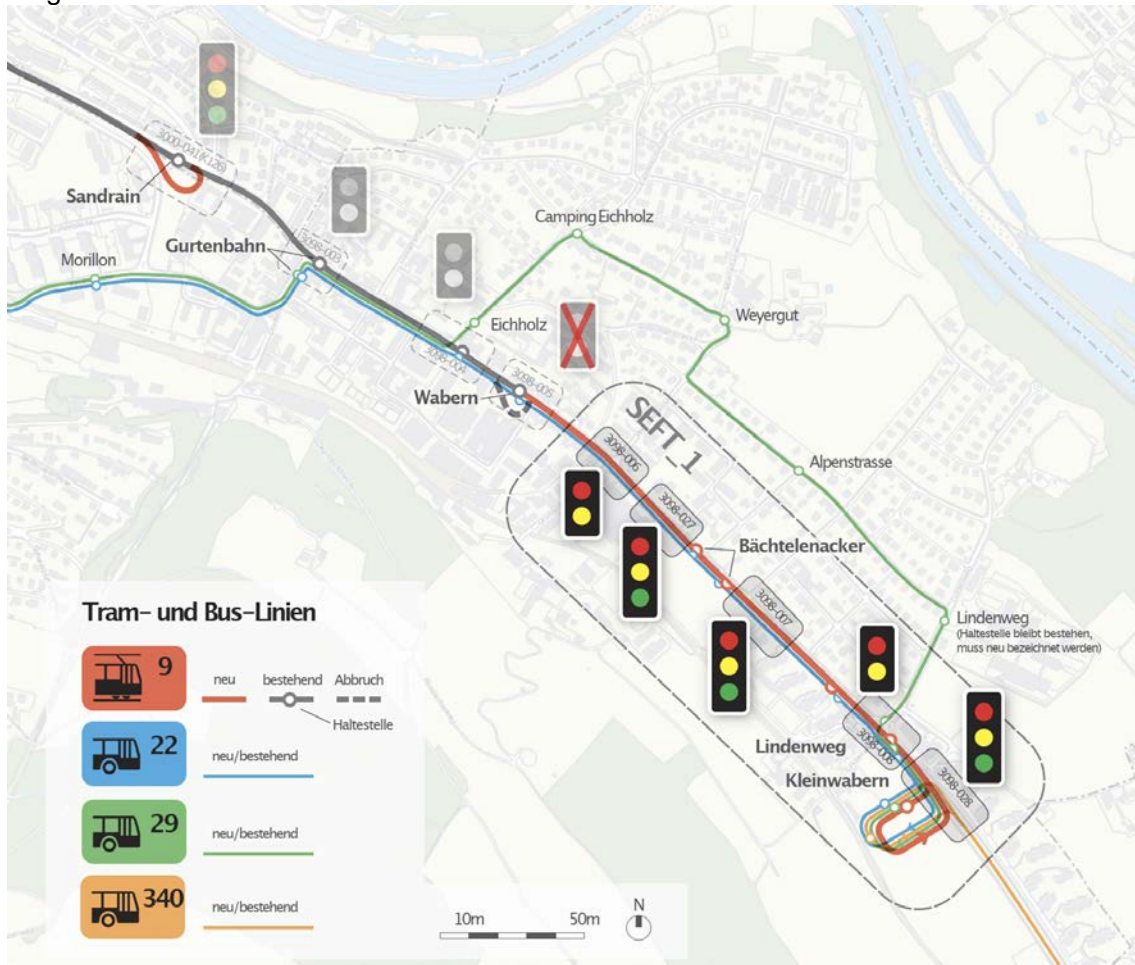


Abbildung 7 : ÖV-Linienführung und Haltestellenanordnung

Generelle Anzahl Kurse pro Linie und Spitzenstunde 2030/2040 [4]:

Tramlinie 9	12 Kurse pro Richtung in den Spitzenstunden (5'-Minuten-Takt)
Buslinie 22	4 Kurse Pro Richtung in den Spitzenstunden (15'-Minuten-Takt)
Buslinie 29	4 Kurse Pro Richtung in den Spitzenstunden (15'-Minuten-Takt, Annahme wie Ist-Zustand)
Buslinie 340	2 Kurse Pro Richtung in den Spitzenstunden (30'-Minuten-Takt)

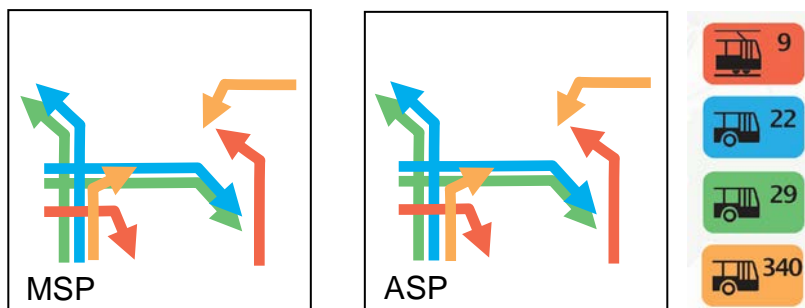
Anzahl Kurse pro Linie und Spitzenstunde an der LSA:

Abbildung 8 : Betroffene Linien und Fahrwege im Bereich der LSA 3098-008

5.3. Nachweis Leistungsfähigkeit

Nicht notwendig, da Anlage nur zur öV-Sicherung bzw. zur Dosierung.

6. Phasenbilder ÖV-Eingriffe

6.1. Teilknoten 1

Bei öV-Eingriff schaltet sich der Teilknoten (Dunkelanlage) ein. Je nach öV-Linie werden unterschiedliche feindliche Fahrspuren auf Rot geschaltet (Regelung SG 3 und 4 optional).

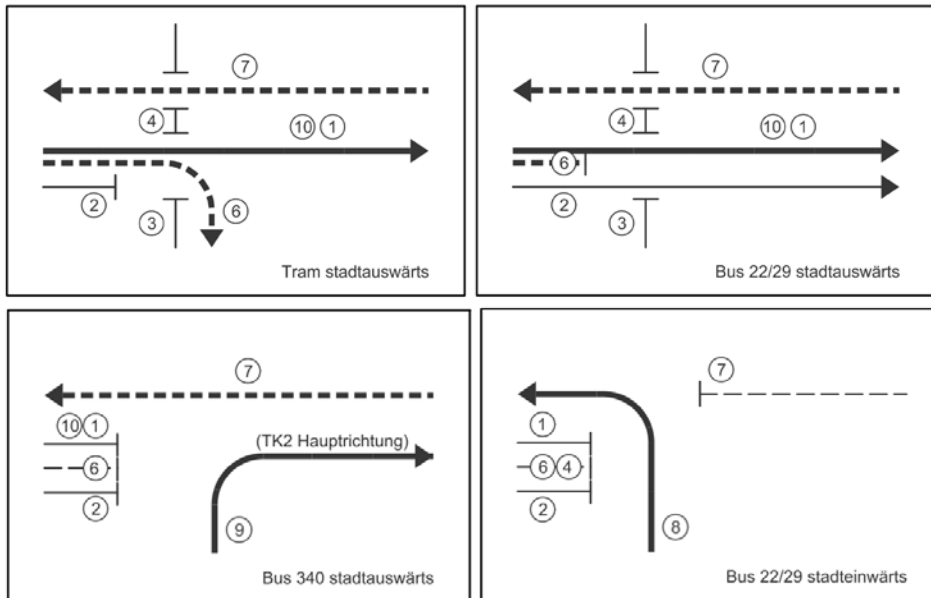


Abbildung 9: Phasenbilder Teilknoten 1

6.2. Teilknoten 2

Am Teilknoten 2 erwirkt die öV-Anmeldung die benötigte Phase:

- Bus 340 stadteinwärts: Phase Linksabbieger Richtung Haltestelle Kleinwabern
- Tram stadteinwärts: Phase Wegfahrt aus Haltestelle Kleinwabern

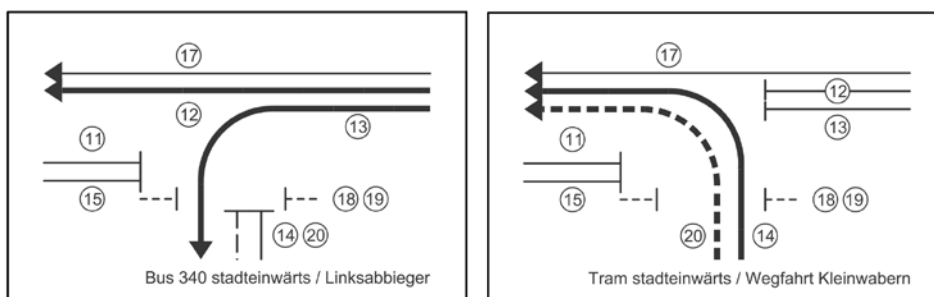


Abbildung 10: Phasenbilder Teilknoten 2

6.3. Teilknoten 3

Die Dosierstelle (Teilknoten 3) kann auch zur Busbevorzugung genutzt werden.

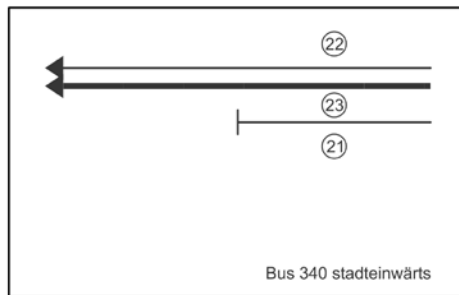


Abbildung 11: Phasenbilder Teilknoten 3

7. Anmeldemittel

7.1. ÖV

Siehe Anhang

7.2. MIV

Teilknoten 1: strategische Schleifen auf der Hauptachse (Seftigenstrasse) vorhanden

Teilknoten 2: Fahrspuren sind mit Schleifen für die Anmeldung sowie Verlängerung ausgerüstet

Teilknoten 3: Rotlichtschleife stadteinwärts vorhanden

7.3. Fussgänger

Teilknoten 2: Für Fussgänger sind Drücker mit taktiler Ausrüstung für Sehbehinderte vorhanden.

Teilknoten 3: kein Fussgängerübergang

7.4. Sehbehinderte

Siehe 7.3

7.5. Velofahrer

Teilknoten 1: keine Erfassung notwendig (Wartestand dunkel)

Teilknoten 2: Schleifen oder Drucktaster vorhanden

Teilknoten 3: keine Erfassung notwendig (Dauergrün Velo)

7.6. Verkehrszähler

Ein städtischer Verkehrszähler ist bislang nicht vorgesehen.

8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 : Situation heute [Luftbild 2020; http://map.bern.ch/stadtplan/].....	5
Abbildung 2 : Situation mit Projekt [vgl. Plan-Nr. SEFT1-26-32-003-205]	6
Abbildung 3 : Situation mit Projekt [vgl. Plan-Nr. SEFT1-26-32-003-205]	7
Abbildung 4 : Situation mit Projekt [vgl. Plan-Nr. SEFT1-26-32-003-205]	8
Abbildung 5 : Ausschnitt Belastungsplan [4] MSP 2030/2040 (inkl. Morillongut).....	12
Abbildung 6 : Ausschnitt Belastungsplan [4] ASP 2030/2040 (inkl. Morillongut)	12
Abbildung 7 : ÖV-Linienführung und Haltestellenanordnung	13
Abbildung 8 : Betroffene Linien und Fahrwege im Bereich der LSA 3098-008.....	14
Abbildung 9: Phasenbilder Teilknoten 1	15
Abbildung 10: Phasenbilder Teilknoten 2.....	15
Abbildung 11: Phasenbilder Teilknoten 3.....	16

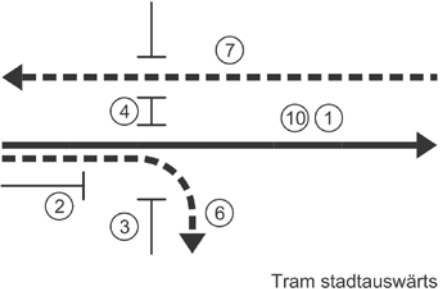
9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Signalgruppen.....	9
Tabelle 2: Verkehrsströme	10
Tabelle 3: Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 1	11
Tabelle 4: Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 2	11
Tabelle 5: Feindlichkeitsmatrix Teilknoten 3	11

Anhang I – Ablauf ÖV-Eingriffe¹

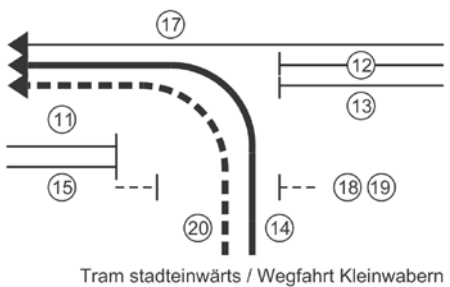
Die Angaben zur Lage der Meldepunkte (Abstand zu Haltebalken), Zwangsabmeldung, Dauer der Fahrt- resp. Grünanzeige, allfällige Fahrzeit / Anmeldeverzögerung und weitere Parameter werden in den Technischen Unterlagen definiert.

Tram auf der Seftigenstrasse stadtauswärts Linie 9, Spur T6

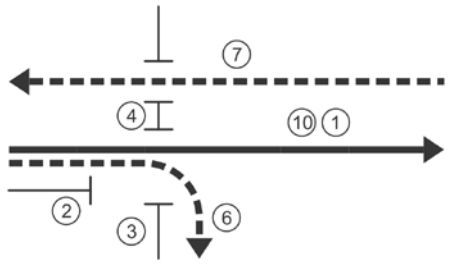
 <p>Tram stadtauswärts</p>	Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
1 Tram Regelfall	keine	MP6.T01 (nach Ausfahrt Kreisel, 70m vor HB)	MP6.T60 (10m nach HB)	-
2 Tram Rückfallebene	keine	keine	keine	-
3 Trainersatz (Bus) Regelfall	keine	MP6.T01 (nach Ausfahrt Kreisel, 70m vor HB)	MP6.T60 (10m nach HB)	-
4 Trainersatz (Bus) Rückfallebene	keine	keine	keine	-

¹ Genaue Lage der Meldepunkte und Notwendigkeit Voranmeldung werden im Ausführungsprojekt bestimmt (fahrdynamische Berechnung)

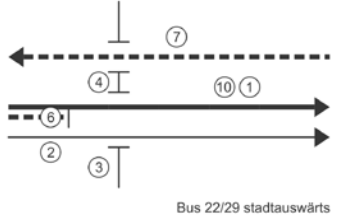
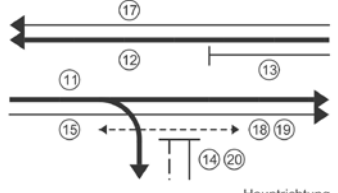
Tram auf der Seftigenstrasse stadteinwärts Linie 9, Spur T20

 <p>Tram stadteinwärts / Wegfahrt Kleinwabern</p>	Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
1 Tram Regelfall	keine	MP20.T01 (80m vor HB)	MP20.T60 (10m nach HB)	-
2 Tram Rückfallebene	keine	keine	keine	Gratisgrün öV bei Phase Wegfahrt Kleinwabern
3 Tramersatz (Bus) Regelfall	keine	MP20.T01 (80m vor HB)	MP20.T60 (10m nach HB)	Fahrweg Bus wie Tram
4 Tramersatz (Bus) Rückfallebene	keine	keine	keine	Fahrweg Bus wie Tram

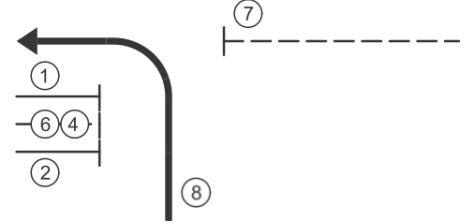
Tram auf der Seftigenstrasse stadteinwärts Linie 9, Spur T7

	Voranmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen
1 Tram Regelfall	keine	MP7.T01 (65m vor HB)	MP7.T60 (10m nach HB)	-
2 Tram Rückfallebene	keine	keine	keine	Konfliktfahrt in Wartestand
3 Tramersatz (Bus) Regelfall	keine	MP7.T01 (65m vor HB)	MP7.T60 (10m nach HB)	Fahrweg Bus wie Tram
4 Tramersatz (Bus) Rückfallebene	keine	keine	keine	Konfliktfahrt in Wartestand

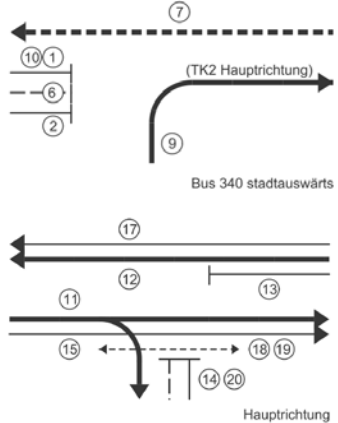
Bus auf der Seftigenstrasse stadtauswärts Linie 22/29, Spur B10

	Vor Anmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen	
 <p>Bus 22/29 stadtauswärts</p>	1 Bus Regelfall	keine	MP10.B01 (nach Ausfahrt Kreisel, 70m vor HB)	MP10.B60 (10m nach HB) MP10.B61 (10m nach HB)	-
 <p>Haupttrichtung</p>	2 Bus Rückfallebene	keine	keine	keine	-

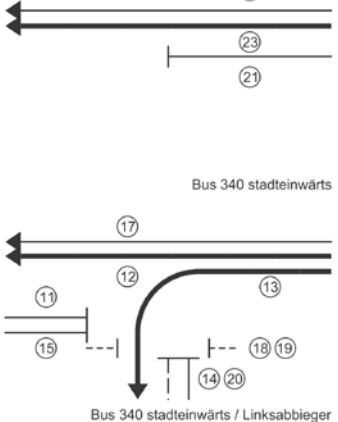
Bus auf der Seftigenstrasse stadtauswärts Linie 22/29, Spur B8

	Vor Anmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen	
 <p>Bus 22/29 stadteinwärts</p>	1 Bus Regelfall	keine	MP8.B01 (in Haltestelle)	MP8.B60 (10m nach HB)	-
	2 Bus Rückfallebene	keine	Schleife 8.60/9.60 (mit Belegungszeit 10s)	ZAB	(vgl. T8)

Bus von der Endhaltestelle Richtung Seftigenstrasse stadtauswärts Linie 340, Spur B9

	Vor Anmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen	
	1 Bus Regelfall	keine	MP9.B01	MP9.B60 (Abmeldung TK1) MP9.B61 (Abmeldung TK2)	-
	2 Bus Rückfallebene	keine	Schleife 8.60/9.60 (mit Belegungszeit 10s)	ZAB	-

Bus auf der Seftigenstrasse stadtauswärts Linie 22/29, Spur B23 und FZ13

	Vor Anmeldung	Anmeldung	Abmeldung	Bemerkungen	
	1 Bus Regelfall	keine	MP23.B01 (Anmeldung TK1) MP13.B01 (Anmeldung TK1)	MP23.B60 (Abmeldung TK2) MP13.B60 (Abmeldung TK2)	-
	2 Bus Rückfallebene	keine	keine	keine	-