




|  |                                      |   |                               |            |            |      |
|--|--------------------------------------|---|-------------------------------|------------|------------|------|
| Mappe 1  | Nationalstrassen                     |   | c                             |            |            |      |
| Strassen-Nr.<br><b>N02</b>   |                                      |   |                               |            |            |      |
| Unterhaltsabschnitt<br><b>32</b>   |                                      |   |                               |            |            |      |
| Autobahnklasse<br><b>1.Klasse</b>  | Verz. Wiggertal – Verz. Rotsee       |   | EU-Strassen-Nr.<br><b>E35</b> |            |            |      |
| Projektphase<br><b>Generelles Projekt</b>  |                                      |   |                               |            |            |      |
| Projekt- / Berichtsbezeichnung<br><b>Wiedereröffnung<br/>Anschluss Emmen-Nord (AS-Nr. 23)<br/><br/>Technischer Bericht</b>   |                                      |   |                               |            |            |      |
| Projektkurzbezeichnung<br><b>WE AS EMNO</b>  |                                      | Projekt-Nr. / TDCost-Nr.<br><b>170025</b>     |                               |            |            |      |
| Inventarobjekt-Nr.<br><b>03.02.32.312.16</b>   | Unterhaltskilometer<br><b>88.570</b> | RBBS<br><b>N02+880.570</b>                    |                               |            |            |      |
|  |                                      |   |                               |            |            |      |
| Projektverfasser:<br> <b>BG Ingenieure und Berater AG</b><br>Alpenstrasse 6<br>CH-6004 Luzern<br>☎ +41 58 424 53 50<br>✉ luzern@bg-21.com 🌐 www.bg-21.com |                                      | Dokumenten-Nr. (PV):<br><b>10043.02-RN101</b> |                               |            |            |      |
|  |                                      | Doku.-Nr. (ASTRA):<br><b>170025-RN101</b>     |                               |            |            |      |
|  |                                      | Format:<br>A4                                 |                               |            |            |      |
|  |                                      | Version:<br>-                                 |                               |            |            |      |
|  |                                      | Erstellt:                                     | rytz                          | Datum:     | 20.01.2020 |      |
| Projektleitung:<br><b>Bundesamt für Strassen<br/>Filiale Zofingen<br/>Brühlstrasse 3, 4800 Zofingen</b>  |                                      | Geprüft durch PV:                             |                               | 20.01.2020 | Kurzz.:    | btgr |
|  |                                      | Eingang ASTRA:                                |                               |            | Kurzz.:    |      |
|  |                                      | Freigabe ASTRA:                               |                               | 31.01.2020 | Kurzz.:    | Kof  |

## Impressum

### Vertragspartner

| Auftragnehmer   |
|---|
| <b>BG Ingenieure und Berater AG</b><br>Alpenstrasse 6<br>6004 Luzern<br><br>Tel. : 058 424 53 50<br>Fax : -<br>E-Mail : luzern@bg-21.com<br>Verfasser : Paul Rytz |

| Auftraggeber  |
|---|
| <b>Bundesamt für Strassen ASTRA</b><br>Filiale Zofingen<br>Brühlstrasse 3<br>4800 Zofingen<br><br>Tel. : 058 482 75 11<br>Fax : 058 482 75 90<br>E-Mail : zofingen@astra.admin.ch<br>Ansprechperson: Franz Koch |

### Allg. Informationen

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| <b>Dateiname ASTRA:</b>  | 170025-RN101 |
| <b>Aktuelle Version:</b> | -            |
| <b>Anzahl Seiten:</b>    | 96           |

## INHALTSVERZEICHNIS

|               |  |           |
|---------------|--|-----------|
| <b>1.</b>     | <b>Ausgangslage und Auftrag</b>                          | <b>5</b>  |
| 1.1.          | Ausgangslage   | 5         |
| 1.2.          | Auftrag  | 5         |
| <b>2.</b>     | <b>Grundlagen</b>  | <b>6</b>  |
| 2.1.          | Normen, Gesetze, Verordnung                              | 6         |
| 2.2.          | Planerische Grundlagen                                   | 6         |
| <b>3.</b>     | <b>Vorbemerkung</b>                                      | <b>7</b>  |
| <b>4.</b>     | <b>Projektdarstellung</b>                                | <b>8</b>  |
| 4.1.          | Bestvariante aus der Verkehrsstudie                      | 8         |
| 4.2.          | Standort und Bauvorhaben                                 | 8         |
| 4.3.          | Flankierende Massnahmen                                  | 10        |
| 4.4.          | Technische Angaben                                       | 12        |
| 4.4.1.        | Überführung Kantonsstrasse KS 15 AS Emmen-Nord           | 12        |
| 4.4.2.        | Einfahrt Basel   | 16        |
| 4.4.3.        | Ausfahrt Basel   | 17        |
| 4.4.4.        | Einfahrt Luzern  | 18        |
| 4.4.5.        | Ausfahrt Luzern  | 18        |
| 4.4.6.        | Knoten Heubächliring / Werkhof Sprengi                   | 19        |
| <b>5.</b>     | <b>Entwässerung</b>                                      | <b>21</b> |
| 5.1.          | Grundwasser  | 21        |
| 5.2.          | Bestehende Strassenentwässerung                          | 21        |
| 5.3.          | Projektierte Strassenentwässerung                        | 21        |
| <b>6.</b>     | <b>Kunstabauten</b>                                      | <b>22</b> |
| 6.1.          | Neue Überführung UEF KS 15 AS Emmen-Nord                 | 22        |
| 6.2.          | Stützkonstruktionen Anschluss Basel                      | 22        |
| <b>7.</b>     | <b>Lärmschutz</b>  | <b>23</b> |
| 7.1.          | Lärmrechtliche Einordnung                                | 23        |
| 7.2.          | Bauliche Massnahmen Lärmschutz                           | 23        |
| <b>8.</b>     | <b>Betriebs- und Sicherheitsausrüstung - BSA</b>         | <b>24</b> |
| 8.1.          | Lichtsignalanlagen                                       | 24        |
| 8.2.          | Beleuchtung  | 25        |
| 8.3.          | Werkleitungstrasse                                       | 25        |
| 8.4.          | Passive Sicherheitsausrüstung (Fahrzeugrückhaltesysteme) | 25        |
| 8.5.          | Signalisation / Markierung                               | 25        |
| <b>9.</b>     | <b>Ausführung, Bauablauf, Bauzeit</b>                    | <b>26</b> |
| 9.1.          | Installation   | 26        |
| 9.2.          | Bauablauf / Verkehrsführung                              | 26        |
| <b>9.2.1.</b> | <b>Beschrieb der Bauphasen</b>                           | <b>27</b> |
| 9.2.2.        | Signalisationsmassnahmen für den MIV                     | 34        |
| 9.2.3.        | Temporäre Änderungen von Buslinien                       | 34        |

|  |                                   |           |
|--|-----------------------------------|-----------|
| 9.2.4.   | Massnahmen für den Langsamverkehr | 36        |
| 9.3.   | Bauzeit                           | 36        |
| <b>10.</b>   | <b>Kosten</b>                     | <b>37</b> |
| 10.1.  | Grundlagen                        | 37        |
| 10.2.  | Kostenschätzung                   | 37        |
| <b>11.</b>   | <b>Landbedarf</b>                 | <b>38</b> |
| <b>Anhang:</b>   |                                   | <b>40</b> |
| <b>Schlussbericht Verkehrsstudie (S-ce consulting AG) vom 30.11.2018</b> |                                   |           |



# **1. Ausgangslage und Auftrag**

## **1.1. Ausgangslage**

Seit Inbetriebnahme des N02 Anschlusses Rothenburg (AS-Nr. 22) im Jahre 2006 wird der Anschluss Emmen-Nord (AS-Nr. 23) mit den Ein- und Ausfahrten von/nach Luzern als Halbanschluss genutzt. Die Ein- und Ausfahrten von/nach Basel sind geschlossen und werden als Werksein- und -Ausfahrt genutzt.

Am 26. September 2014 hat Nationalrat Felix Müri eine Motion für die Wiedereröffnung des N02 Anschlusses Emmen-Nord eingereicht. Nach einer Textänderung des Ständerates wurde die geänderte Motion im Februar 2017 mit folgendem Wortlaut angenommen:

*"Der Bundesrat wird beauftragt, mit dem Ziel einer Wiedereröffnung des Autobahnanschlusses Emmen Nord (zumindest drei Viertel) in einer Studie verschiedenen Varianten zu prüfen und die beste Variante umzusetzen. Beurteilungskriterien sind dabei: Kosten- / Nutzenverhältnis, rasche Umsetzung, optimaler Verkehrsfluss (inkl. öffentlicher Verkehr) usw."*

Das ASTRA hat im Juni 2017 eine Verkehrsstudie in Auftrag gegeben, um in einem Variantenstudium zu untersuchen, ob und mit welchen Massnahmen ein Vollanschluss bzw. mindestens ein  $\frac{3}{4}$ -Anschluss Emmen-Nord wiedereingerichtet werden könnte und welche Auswirkungen zu erwarten sind. Die Auswirkungen sollen auch in Bezug zum Verkehrsmonitoring, das nach Wiedereröffnung des Anschlusses Rothenburg durchgeführt wurde, gesetzt werden.

Am 19.09.2018 hat die Begleitkommission das Variantenstudium gewürdigt und die Variante 3 N mit der Wiedereröffnung der Rampen von und nach Basel als Bestvariante zur Weiterbearbeitung empfohlen. Dabei ist die Einfahrtsrampe Richtung Basel normkonform zu verlängern und die Ausfahrt von Basel in die Rothenburgstrasse (Kantonsstrasse KS 15) mit einer Dosierstelle zu versehen, um den Ausfahrtstrom Richtung Knoten Sprengi und Gerliswilerstrasse zu regulieren.

## **1.2. Auftrag**

Das Bundesamt für Strassen (ASTRA) hat der BG Ingenieure und Berater AG am 28. September 2018 den Auftrag erteilt, das Generelle Projekt Wiedereröffnung N02 Anschluss Emmen-Nord auszu-  
arbeiten.

## **2. Grundlagen**

### **2.1. Normen, Gesetze, Verordnung**

Aktuelles Normenwerk VSS, SIA und ASTRA Richtlinien.

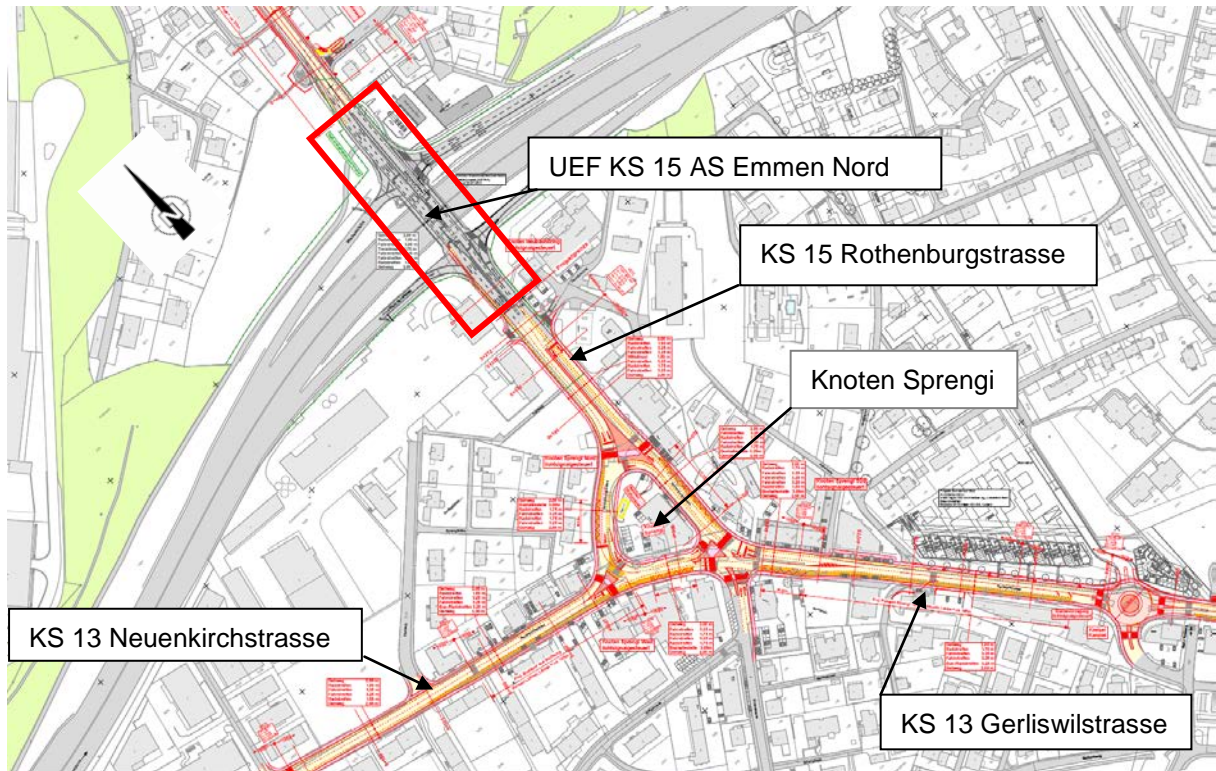
### **2.2. Planerische Grundlagen**

Dem Projektverfasser standen für die Ausarbeitung des Generellen Projekts folgende Grundlagen und Randbedingungen zur Verfügung:

- [1] Wiedereröffnung Anschluss Emmen-Nord AS-Nr. 23, Schlussbericht Verkehrsstudie (S-ce consulting AG) vom 30.11.2018, vgl. Anhang
- [2] Wiedereröffnung Anschluss Emmen-Nord AS-Nr. 23, Umweltverträglichkeitsbericht 2. Stufe (CSD Ingenieure AG) vom 20.01.2020
- [3] K 13 Luzern Nord, Gesamtverkehrssystem, 10246 Gerliswilstrasse, Sprengi, Neuenkirchstrasse, Rothenburgstrasse, Situation 1:1000, Dok.-Nr. 342 924 (vif, Entwurf optimiertes Vorprojekt 24.09.2014)
- [4] Detailprojekt, N02 AS Rothenburg / AS Emmen Nord, TP3 AS Emmen-Nord, Projektleitung ASTRA, Projektverfasser ARP vom 19.07.2012
- [5] Plan des ausgeführten Werks, Lärmschutz Emmen-Nord, Projektleitung Kanton Luzern, Projektverfasser IG Kompetenz Emmen vom 30.11.2007
- [6] Wiedereröffnung Anschluss Emmen Nord AS-Nr. 23, Technischer Bericht Lärmschutz (Sinus AG) vom 28.08.2019, rev. A 20.01.2020

### 3. Vorbemerkung

Der Kanton Luzern vertreten durch die Dienststelle Verkehr und Infrastruktur plant im Rahmen des Projekts K 13 Luzern Nord, Gesamtverkehrssystem die Umgestaltung der KS 13 Gerliswilstrasse, der KS 13 Neuenkirchstrasse und der KS 15 Rothenburgstrasse.



**Abbildung 1** Übersicht Projekt Gesamtverkehrssystem Luzern Nord

Das Projekt sieht u.a. auf der KS 15 Rothenburgstrasse Richtung Knoten Sprengi eine Busbevorzugung mit einer separaten Busspur vor.

## **4. Projektdarstellung**

### **4.1. Bestvariante aus der Verkehrsstudie**

Das vorliegende Projekt basiert auf der Bestvariante aus der Verkehrsstudie zur Wiedereröffnung des Anschlusses Emmen-Nord (s. Anhang). Diese sieht vor, die Rampen von und nach Basel wieder zu öffnen, wobei die Ausfahrt von Basel aus Leistungsgründen nur nach rechts in Richtung Emmen (Sprengi) zugelassen wird. Am Anschlussknoten mit der Rothenburgstrasse wird die Ausfahrt von Basel mit einer Dosierstelle versehen, um den Ausfahrtsstrom Richtung Sprengi und Gerliswilstrasse zu regulieren und Überlastungen zu vermeiden. Der Ausfahrtsbereich auf der Autobahn wird gegenüber heute um 400m verlängert, damit an der Dosierstelle zurückgehaltene Fahrzeuge die Stammstrecke der N02 nicht behindern.

Die Projektvariante weist einen deutlichen verkehrlichen Nutzen auf, welcher den Aufwand klar übersteigt. Der Nutzen kommt den motorisierten Verkehrsteilnehmenden in Form von Reisezeitgewinnen und reduzierten Fahrzeugkosten zu Gute. Die Allgemeinheit profitiert von einer Reduktion der Unfallkosten, die aus der Rückverlagerung von Verkehrsströmen auf die Autobahn resultiert. Aus Sicht der Bauherrschaft ist der höhere Substanzwert der Infrastruktur durch das neue Brückenbauwerk gegenüber einer Instandsetzung der bestehenden Brücke hoch zu gewichten. Mit der Projektvariante ergibt sich eine starke Entlastung im Anschluss Rothenburg, wodurch ein Zusatznutzen entsteht, weil Ausbaumassnahmen in diesem Anschluss kaum möglich sind. Zudem wird die Flexibilität des Verkehrsnetzes bei Ereignissen (Unfälle, Baustellen usw.) dank der zwei zusätzlichen Rampen gegenüber der aktuellen Situation deutlich erhöht.

### **4.2. Standort und Bauvorhaben**

Die Nationalstrasse, Abschnitt Emmen-Süd bis Emmen-Nord wurde 2007 lärmsaniert.

Der N02-Anschluss Emmen-Nord mit der Überführung (UEF KS 15 AS Emmen-Nord) befindet sich bei Unterhaltskilometer 88.940.

Seit der Inbetriebnahme des N02-Anschlusses Rothenburg (AS-Nr. 22) im Jahre 2011 wird der N02-Anschluss Emmen-Nord (AS-Nr. 23) als Halbanchluss betrieben. Die Ein- und Ausfahrten von/nach Basel sind geschlossen und werden als Werksein- und Ausfahrten genutzt.

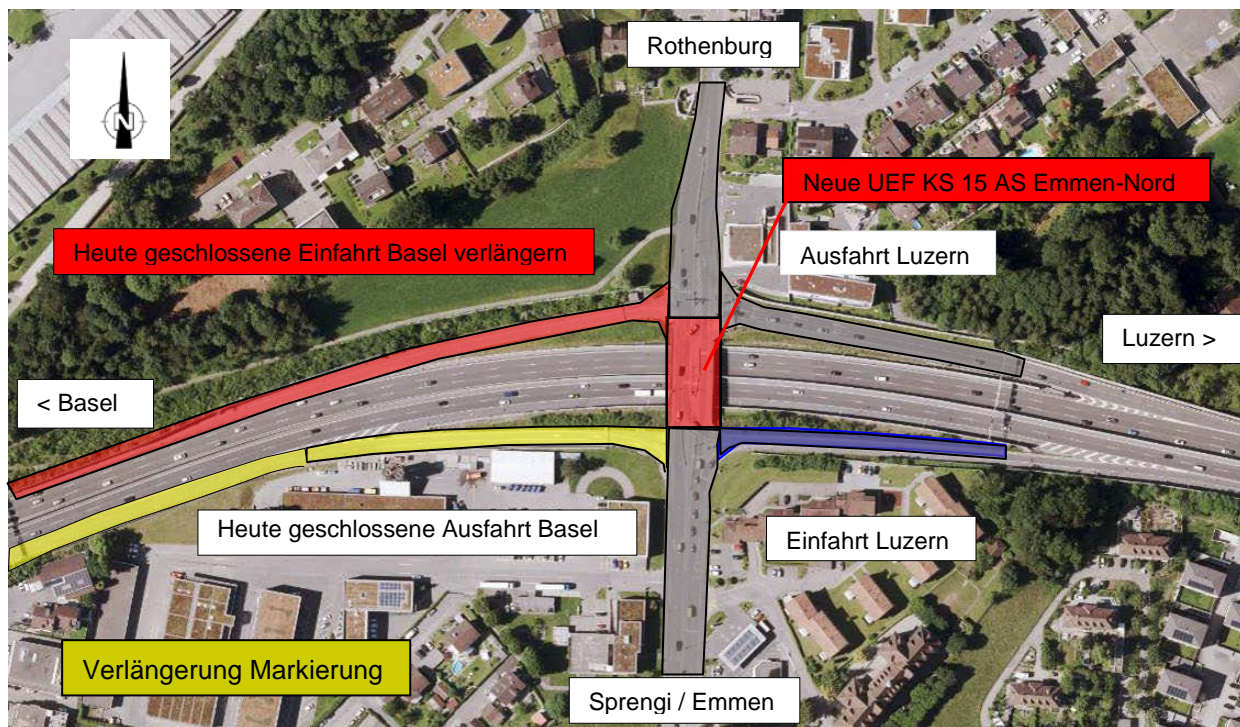
Die Einfahrt Richtung Luzern erfolgt einspurig. Die Ausfahrt von Luzern erfolgt heute zweispurig für die Rechtsabbiegung Richtung Rothenburg und die Linksabbiegung Richtung Knoten Sprengi / Emmen.

Der N02-Anschluss Emmen-Nord wird zu 7/8 wiedereröffnet. Zu den bereits bestehenden Ein- und Ausfahrten Luzern werden die heute geschlossenen Ein- und Ausfahrten Basel wieder geöffnet:

- Einfahrt Basel: von Sprengi / Emmen und Rothenburg.
- Ausfahrt Basel: Richtung Sprengi / Emmen. Die Fahrtrichtung Rothenburg ist nicht möglich.

Die heute geschlossene Einfahrt Richtung Basel hat eine Länge von 120 m. Sie ist zu kurz und muss um 180 m auf insgesamt 300 m verlängert werden.

Für die wiedereröffnete Einfahrt von Sprengi / Emmen Richtung Basel ist auf der UEF KS 15 AS Emmen-Nord ein zusätzlicher Linksabbiegestreifen notwendig. Zur Erhöhung der Sicherheit des Zweiradverkehrs sind auf der Rothenburgstrasse (KS 15) in beiden Fahrtrichtungen zusätzliche Radstreifen vorgesehen.



**Abbildung 2** Übersicht N02 Anschluss Emmen-Nord

Die bestehende Überführung UEF KS 15 AS Emmen-Nord im Anschluss Emmen-Nord ist nicht genügend breit, um die erforderlichen zusätzlichen Fahrstreifen aufzunehmen. Eine Verbreiterung der Brücke ist aufgrund der fehlenden Lichtraumhöhe zur N02 nicht möglich. Die UEF wird abgebrochen und ersetzt.

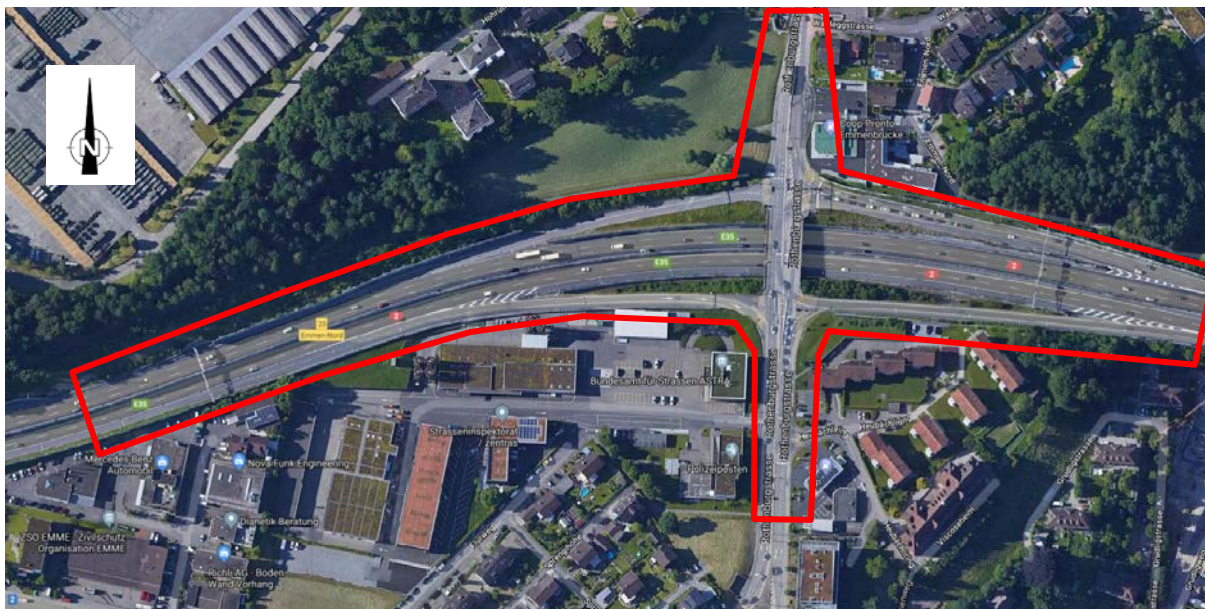
#### **4.3. Flankierende Massnahmen**

Mit der Wiedereröffnung des Anschlusses N02 Emmen-Nord werden die übergeordnete Wegweisung und die Signalisation angepasst. Als flankierende Massnahme wird eine lichtsignalgeregelte Dosierstelle an der Ausfahrt von Basel in die Rothenburgstrasse vorgesehen.



### Projektperimeter

Der Projektperimeter befindet sich innerhalb des Nationalstrassenperimeters. Er umfasst die N02 Stammachse zwischen Unterhaltskilometer 88.270 bis 89.150 mit dem Anschluss Emmen-Nord (UEF KS 15 AS Emmen-Nord). Auf der Kantonsstrasse KS 15 erstreckt sich der Perimeter vom Heubächli-ring bis zur Waldeggstrasse.



**Abbildung 3** Bauperimeter

Der engere Bauperimeter beschränkt sich grundsätzlich auf die Strassenabschnitte der Nationalstrasse. Der Betrachtungsperimeter Verkehr ist im Schlussbericht Verkehrsstudie (S-ce consulting AG vom 30.11.2018 und der Betrachtungsperimeter Lärm ist im Technischen Bericht Lärmschutz (Sinus AG, 05.07.2019) ersichtlich.

## 4.4. Technische Angaben

### 4.4.1. Überführung Kantonsstrasse KS 15 AS Emmen-Nord

Die UEF KS 15 AS Emmen-Nord (Rothenburgstrasse) grenzt an das Projekt K 13 Luzern Nord, Gesamtverkehrssystem des Kantons Luzern.

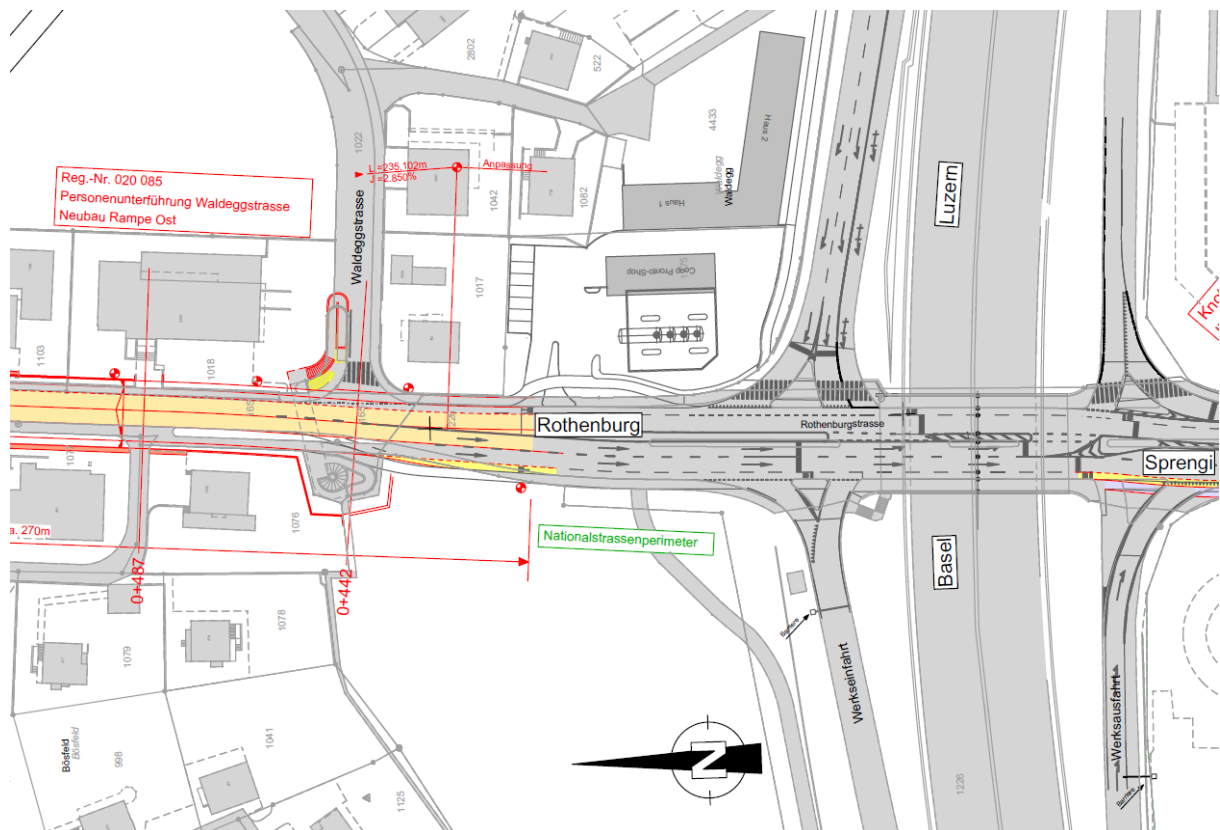
Das Projekt K 13 Luzern Nord, Gesamtverkehrssystem sieht auf der KS 15 folgendes Verkehrsregime vor:

Richtung Rothenburg:

- Sprengi – UEF KS 15 AS Emmen-Nord: 2-spurig (ohne Busbevorzugung) mit Radstreifen
- UEF KS 15 AS Emmen-Nord bis Knoten St. Christoph: 1-spurig (ohne Busbevorzugung) mit Radstreifen

Richtung Emmen:

- Knoten St. Christoph bis Waldeggstrasse: 2-spurig, mit Busbevorzugung
- Waldeggstrasse bis Knoten Sprengi: 2-spurig (ohne Busbevorzugung) mit Radstreifen

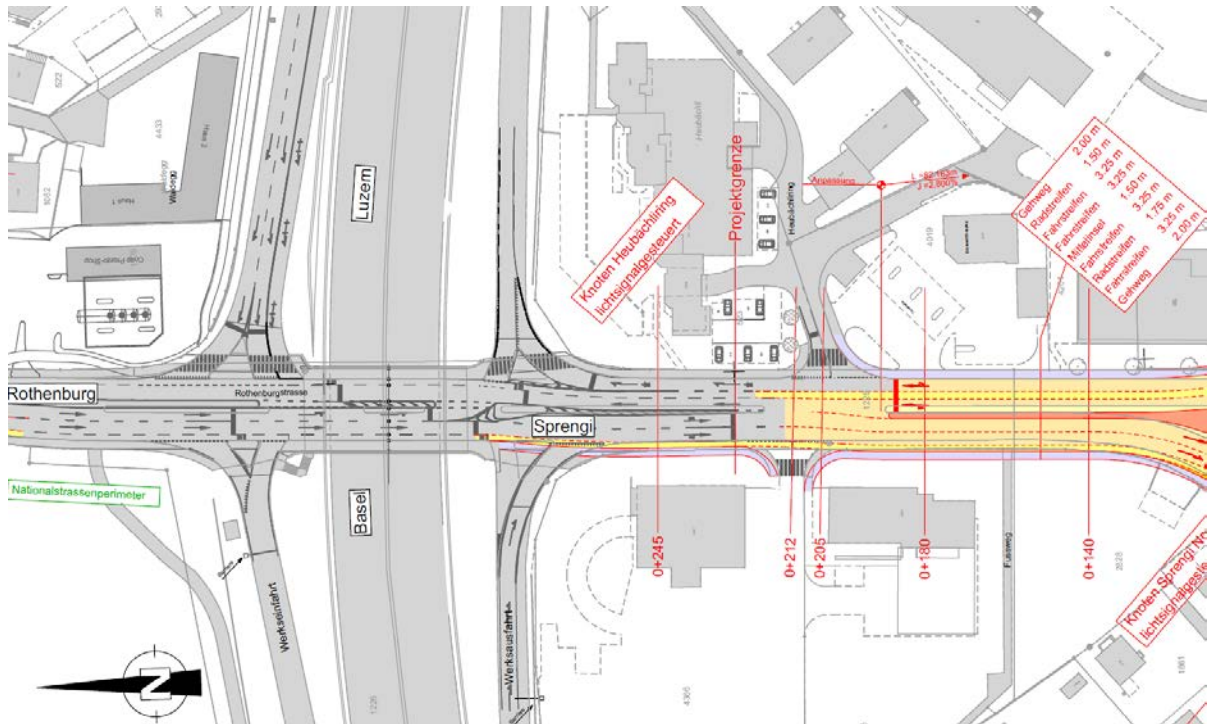


**Abbildung 4** Situation Projekt K 13 Luzern Nord, Gesamtverkehrssystem UEF KS 15 AS Emmen-Nord – St. Christoph (Vorprojekt Stand 24.09.2014)

Für den Radverkehr sind auf der Kantonsstrasse KS 15 in beiden Richtungen je ein Radstreifen von 1.5m breite vorgesehen.

Die Fussgänger werden beidseits der Kantonsstrasse KS 15 auf einem 2 m breiten Gehweg geführt.

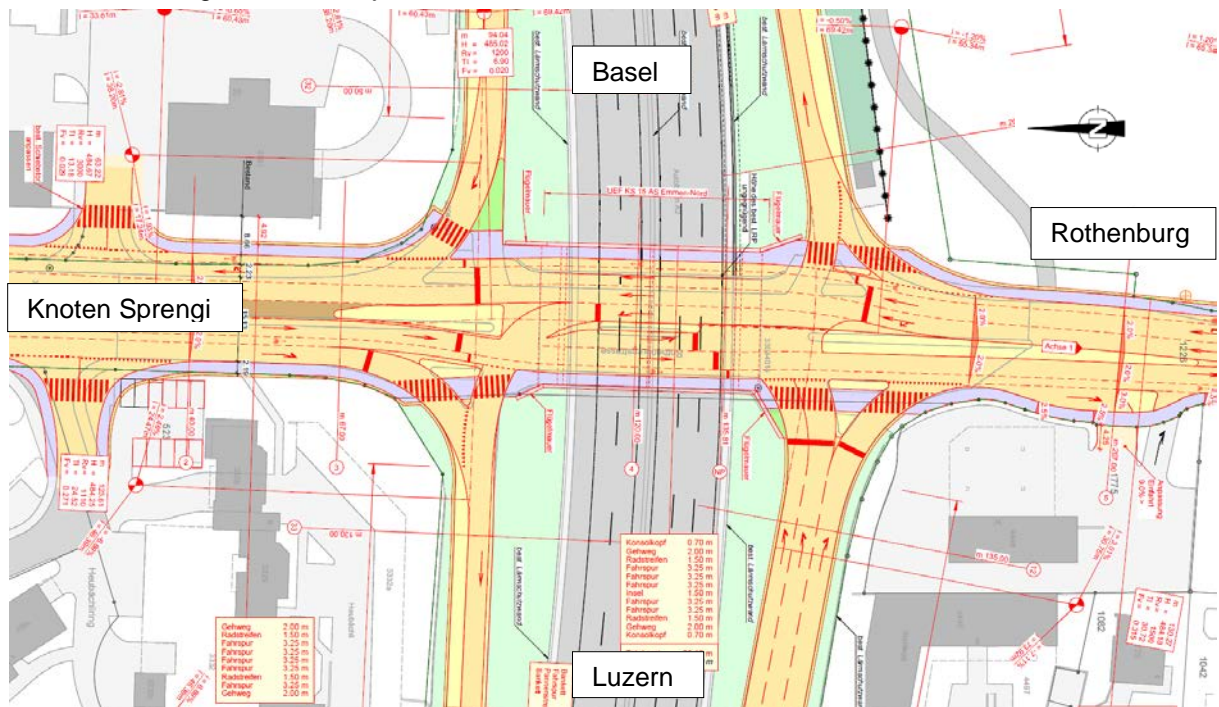




**Abbildung 5** Situation Projekt K 13 Luzern Nord, Gesamtverkehrssystem UEF KS 15 AS Emmen-Nord – Sprengi (Vorprojekt Stand 24.09.2014)

Das vorgesehene Verkehrsregime bzw. die Fahrspureinteilung aus dem kantonalen Projekt wird im Anschluss Emmen-Nord weitergeführt.

Für die N02 Einfahrten von Emmen Richtung Basel und von Rothenburg Richtung Luzern sind zusätzliche Linksabbiegestreifen von je 3.25 m Breite erforderlich.



**Abbildung 6** Situation Wiedereröffnung Anschluss Emmen-Nord, UEF KS 15 AS Emmen-Nord

### Querschnitt UEF KS 15 AS Emmen-Nord

Erforderliche Breite der UEF KS 15 AS Emmen Nord:

|                |  |        |
|----------------|--|--------|
| Richtung Emmen | Konsolkopf                             | 0.70 m |
|                | Gehweg                                 | 2.00 m |
|                | Radstreifen                            | 1.50 m |
|                | Fahrspur 2 x 3.25 m                    | 6.50 m |
|                | Fahrspur Linksabbieger Einfahrt Luzern | 3.25 m |

Trennstreifen 1.50 m

|                     |   |               |
|---------------------|---|---------------|
| Richtung Rothenburg | Konsolkopf                                | 0.70 m        |
|                     | Gehweg                                    | 2.00 m        |
|                     | Radstreifen                               | 1.50 m        |
|                     | Fahrspur 1 x 3.25 m                       | 3.25 m        |
|                     | Fahrstreifen Linksabbieger Einfahrt Basel | <u>3.25 m</u> |

Total erforderliche Breite der UEF KS 15 AS Emmen-Nord 26.15 m

Bestehende Breite der UEF KS 15 AS Emmen-Nord 21.00 m

erforderliche Mehrbreite der UEF KS 15 AS Emmen-Nord gegenüber heute 5.15 m

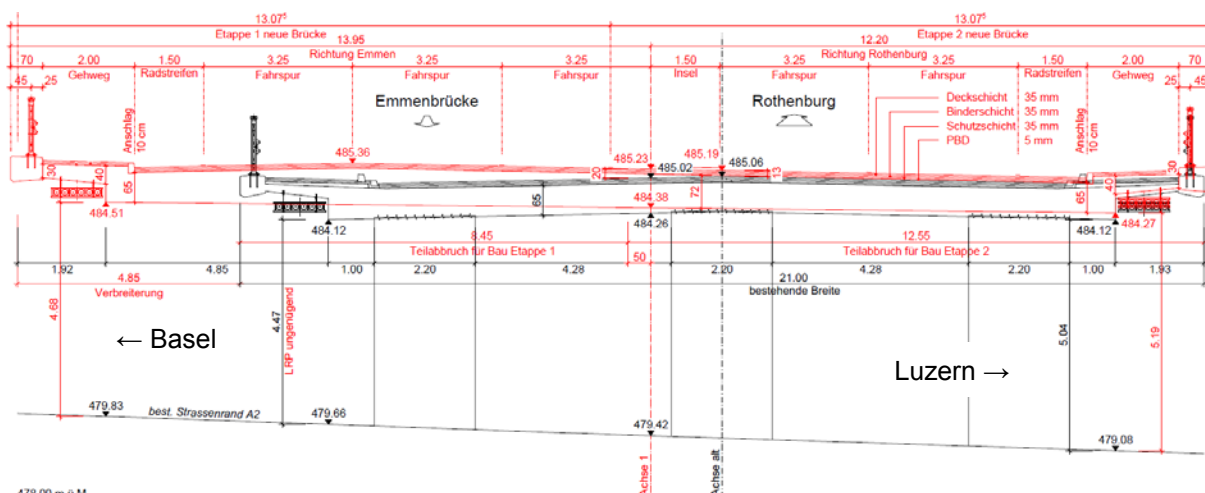


Abbildung 7 Normalprofil bestehende und neue UEF KS 15 AS Emmen-Nord

### Längsschnitt N02 UEF KS 15 AS Emmen-Nord

Die Nationalstrasse Fahrtrichtung Basel hat im Bereich der UEF KS 15 AS Emmen-Nord eine Steigung von ca. 3%. Die Unterseite der UEF ist ca. horizontal.

Das Lichtraumprofil zwischen Fahrbahnoberfläche der Nationalstrasse und der Unterseite der UEF KS 15 AS Emmen-Nord misst an der kritischsten Stelle (Fahrbahnrand Fahrtrichtung Basel) 4.47 m und entspricht nicht der Norm (erforderlich sind min. 4.50 m).



**Abbildung 8** Bestehende minimale Lichtraumhöhe UEF KS 15 AS Emmen-Nord, Richtung Basel

Eine Verbreiterung der bestehenden Auskragung der UEF KS 15 AS Emmen-Nord um 5.15 m in Richtung Luzern ist aus Platzgründen nicht möglich.

Eine Verbreiterung der UEF KS 15 AS Emmen-Nord auf gleichem Niveau auf der Seite Fahrtrichtung Basel ist nicht möglich, weil die lichte Höhe zwischen Fahrbahn N02 und Unterseite UEF auf ca. 4.20 m reduziert wird.

Um die minimale Lichtraumhöhe der Nationalstrasse einzuhalten, muss die UEF KS 15 AS Emmen-Nord neu höher erstellt werden. Hierfür wurde ein Variantenvergleich zu folgenden Varianten durchgeführt:

- Erstellung neue Brücke
- Verbreiterung und Höherlegung mit Instandsetzung und Verstärkung der bestehenden Brücke

Die Verbreiterung und Höherlegung der bestehenden Brücke erwies sich dabei als nicht sinnvoll und nachhaltig: Einerseits weist das bestehende Bauwerk bereits heute statische Mängel auf, Teile der Fahrbahnplatte müssten verstärkt werden und in der Brückenplatte sind Hohlkörper eingelegt. Auch nach der Instandsetzung und Verstärkung der bestehenden Konstruktion könnte die Kragplatte auf Seite Luzern nicht befahren werden. Andererseits müsste durch den Bauvorgang mit Anheben und Instandsetzen des bestehenden Bauwerks für diese Arbeiten eine provisorische Brücke eingerichtet werden, um während den Bauarbeiten mindestens 2 Fahrspuren sicherzustellen, die vorgesehene Verbreiterung der Brücke reicht hierfür nicht aus.

Im Endzustand beim Neubau beträgt die lichte Höhe an der kritischsten Stelle zwischen der Unterseite der UEF KS 15 AS Emmen-Nord und der Fahrbahnoberfläche der Nationalstrasse ca. 4.70 m. In der Folge wird die Achse der UEF gegenüber heute um ca. 25 cm angehoben.

Im Bauzustand hat die Untersicht der UEF KS 15 AS Emmen-Nord an der kritischsten Stelle einen Abstand von 4.90 m zur Fahrbahn der Nationalstrasse (minimale Lichtraumhöhe 4.50 m zzgl. Konstruktionshöhe für den Bau von ca. 40 cm).



Aufgrund der neuen Höhenlage der UEF KS 15 AS Emmen-Nord muss die vertikale Linienführung der Kantonsstrasse im Anschluss Emmen-Nord angepasst werden. Das Längsgefälle der neuen UEF KS 15 AS Emmen-Nord beträgt 0.5%. Die minimalen Ausrundungsradien (Wannen RV 1'200 m / Kuppen 2'100 m) ergeben sich aufgrund der massgebenden Projektierungsgeschwindigkeit  $V_P$  50 km/h (vgl. Beilage b1, Längenprofil KS 15 1:500/50, Plan Nr. 170025-PG104).

#### 4.4.2. Einfahrt Basel

Die heutige Werkseinfahrt hat eine Länge von 120 m. Um die Normlänge der Beschleunigungsstrecke von 300 m ab der physischen Nase einzuhalten, muss die Einfahrt um 180 m verlängert werden. Die Einfahrtsrampe hat eine Fahrspurbreite von 3.75 m, mit einem Pannestreifen von 3.25 m Breite und einem Bankett von 1.00 m Breite.

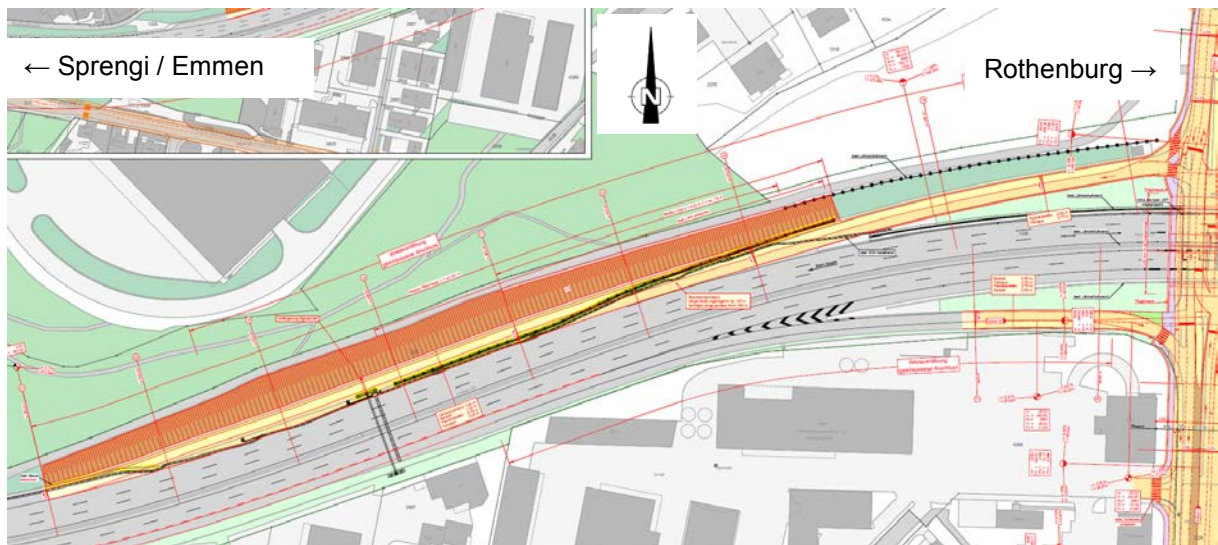


Abbildung 9 Situation Verlängerung Einfahrt Basel

Die vertikale Linienführung der Einfahrtsrampe ergibt sich aus der neuen Höhenlage der Kantonsstrasse KS 15 und der Fahrbahnhöhe der Stammachse N02 bei der physischen Nase. Aufgrund des Gefälles der Einfahrt von ca. 2% und der Steigung der Beschleunigungsstrecke von ca. 3.7% ergibt sich ein Ausrundungsradius von ca. RV 3'500 m. Dies entspricht dem minimalen Ausrundungsradius nach VSS bei einer Ausbaugeschwindigkeit von  $V_P$  80km/h. Für die signalisierte Geschwindigkeit 100 km/h ist ein minimaler Ausrundungsradius von RV 6'000 m erforderlich.

Für die Verlängerung der Beschleunigungsstrecke muss die Böschung angeschnitten und mit einer Ortsbeton-Schwergewichtsmauer gesichert werden. Hierfür muss die bestehende 7.5 m hohe Lärmschutzwand auf einer Länge 191 m abgebrochen werden.

Die bestehende 6m hohe Lärmschutzwand bei der Böschungskrone entlang des Güterwegs bleibt bestehen. Sie wird mit einer 4 m hohen Lärmschutzwand mit Alu-Kassetten um ca. 118 m verlängert.

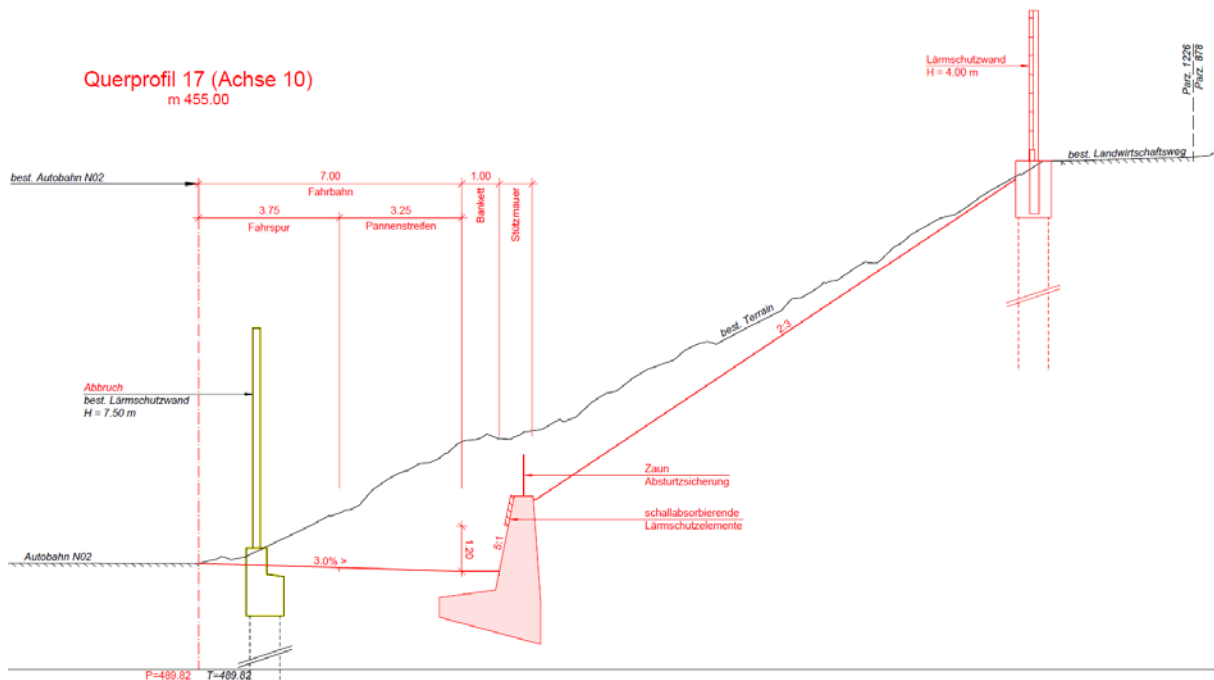


Abbildung 10 Querprofil Verlängerung Einfahrt Basel

#### 4.4.3. Ausfahrt Basel

Die heutige geschlossene Ausfahrt wird wiedereröffnet. Sie ist nur in Richtung Sprengi / Emmen befahrbar und erfolgt dosiert mittels einer Lichtsignalanlage. Die bestehende Ausfahrt hat eine Länge von ca. 280 m. Um einen Rückstau in die Normalspur der N02 zu verhindern, wird der Pannestreifen bis auf Höhe der Unterführung Weiherstrasse als Ausfahrt umgenutzt.

Die Lage und die Breite des Fahrstreifens (3.75 m), des Pannestreifens (2.75 m) sowie der Bankette (0.50 m) bleiben gegenüber heute unverändert.

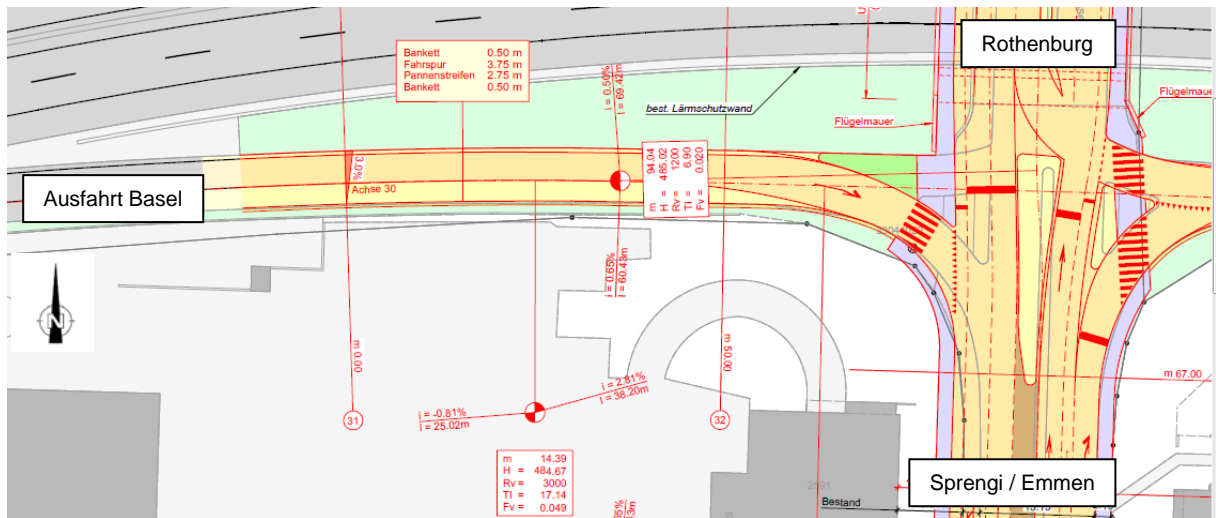


Abbildung 11 Situation Ausfahrt Basel

Aufgrund der neuen Höhenlage der UEF KS 15 AS Emmen-Nord muss die Steigung und der Strassenoberbau der Ausfahrt Basel angepasst werden.

#### 4.4.4. Einfahrt Luzern

Die bestehende Einfahrt bleibt bezüglich der Lage (Situation) und der Breiten (Fahrsstreifen 3.75 m, Pannestreifen 3.25 m) gegenüber heute unverändert.

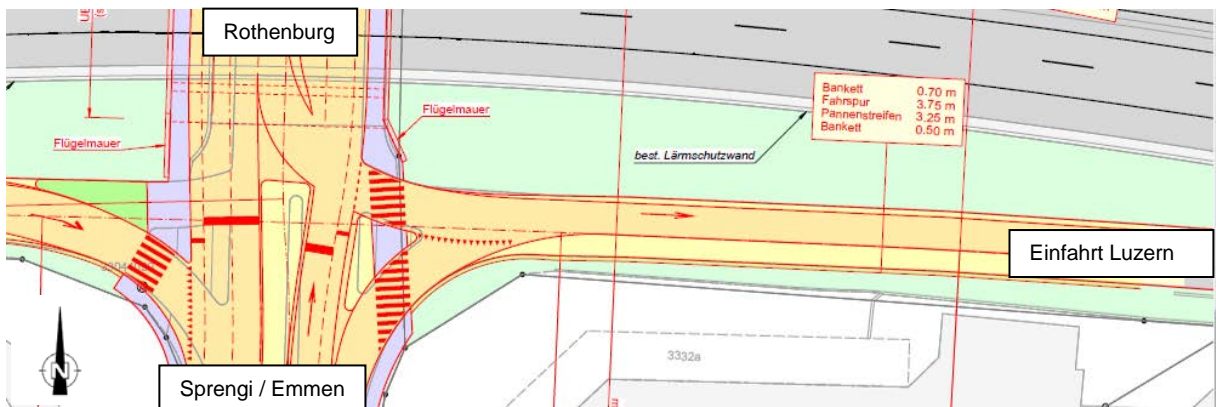


Abbildung 12 Situation Einfahrt Luzern

Aufgrund der neuen Höhenlage der N02 UEF KS 15 AS Emmen-Nord muss das Gefälle und der Strassenoberbau der Einfahrt Luzern angepasst werden.

#### 4.4.5. Ausfahrt Luzern

Die bestehende Ausfahrt bleibt in der Lage (Situation) gegenüber heute unverändert. Innerhalb der bestehenden Fahrbahnbreite erfolgt eine neue Aufteilung der Fahrsstreifen.

- 1 Fahrsstreifen (Breite 3.75 m) Richtung Rothenburg
- 1 Fahrsstreifen (Breite 3.75 m) Richtung Sprengi / Emmen
- 1 Fahrsstreifen (Breite 2.95 m) Richtung Sprengi / Emmen

Aufgrund der neuen Höhenlage der UEF KS 15 AS Emmen-Nord muss die Steigung und der Strassenoberbau der Ausfahrt Luzern angehoben werden.

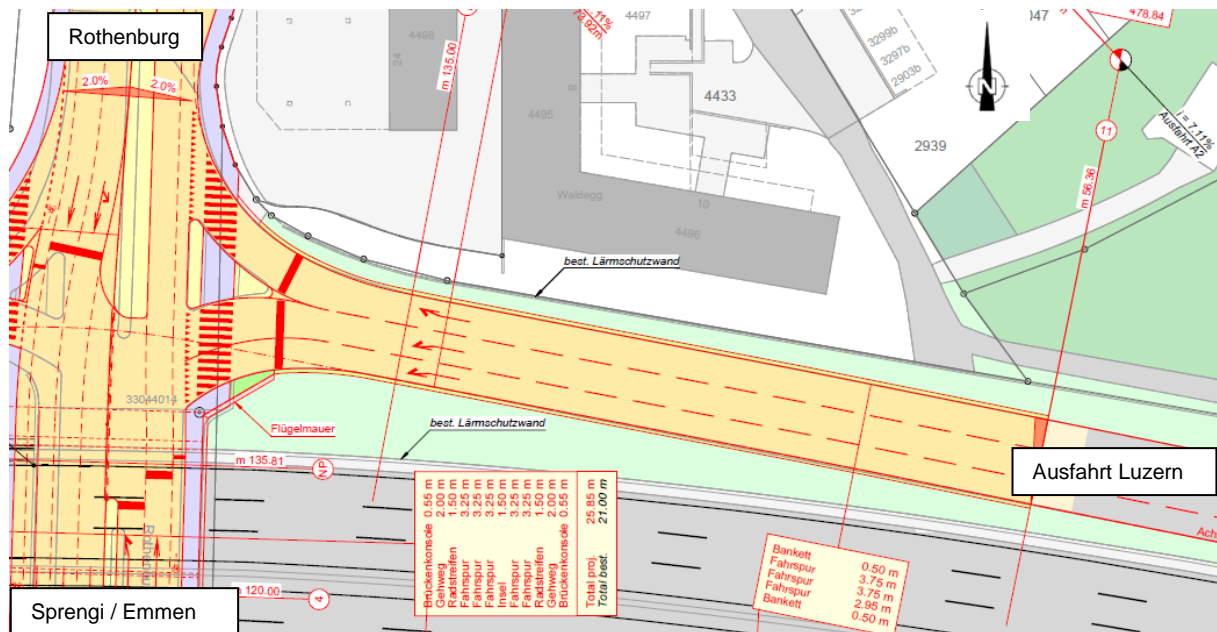


Abbildung 13 Situation Ausfahrt Luzern

#### 4.4.6. Knoten Heubächliring / Werkhof Sprengi

Der Knoten Heubächliring / Werkhof Sprengi wird heute ohne Lichtsignalanlagen betrieben. Für Linksabbieger in bzw. aus den Querachsen zur Kantonsstrasse steht heute ein Trennstreifen von ca. 1.50 m Breite zur Verfügung.

Mit einem zusätzlichen 3.25 m breiten Mehrzweckstreifen auf der Kantonsstrasse KS 15 wird die Verkehrssicherheit für die Ein- und Ausfahrten (insbesondere Linksabbieger) der Achsen Heubächliring / Werkhof Sprengi verbessert. Durch den Mehrzweckstreifen und die Lichtsignalanlage bei der N02 Ausfahrt Basel / N02 Einfahrt Luzern entstehen genügend Zeitlücken für die aus den Querachsen ausfahrenden Fahrzeuge.

Aufgrund der neuen Fahrspuraufteilung und dem zusätzlichen Mehrzweckstreifen auf der Kantonsstrasse KS 15 wird der Strassenraum im Abschnitt Sprengi bis UEF KS 15 AS Emmen-Nord gegenüber heute um ca. 4.35 m in Richtung Werkhof Sprengi verbreitert.

Die Geometrie der Einmünder Heubächliring und Werkhof Sprengi wird für den Begegnungsfall LKW / PW optimiert.

Die Ein-/Ausfahrt der ESSO-Garage bleibt unverändert.

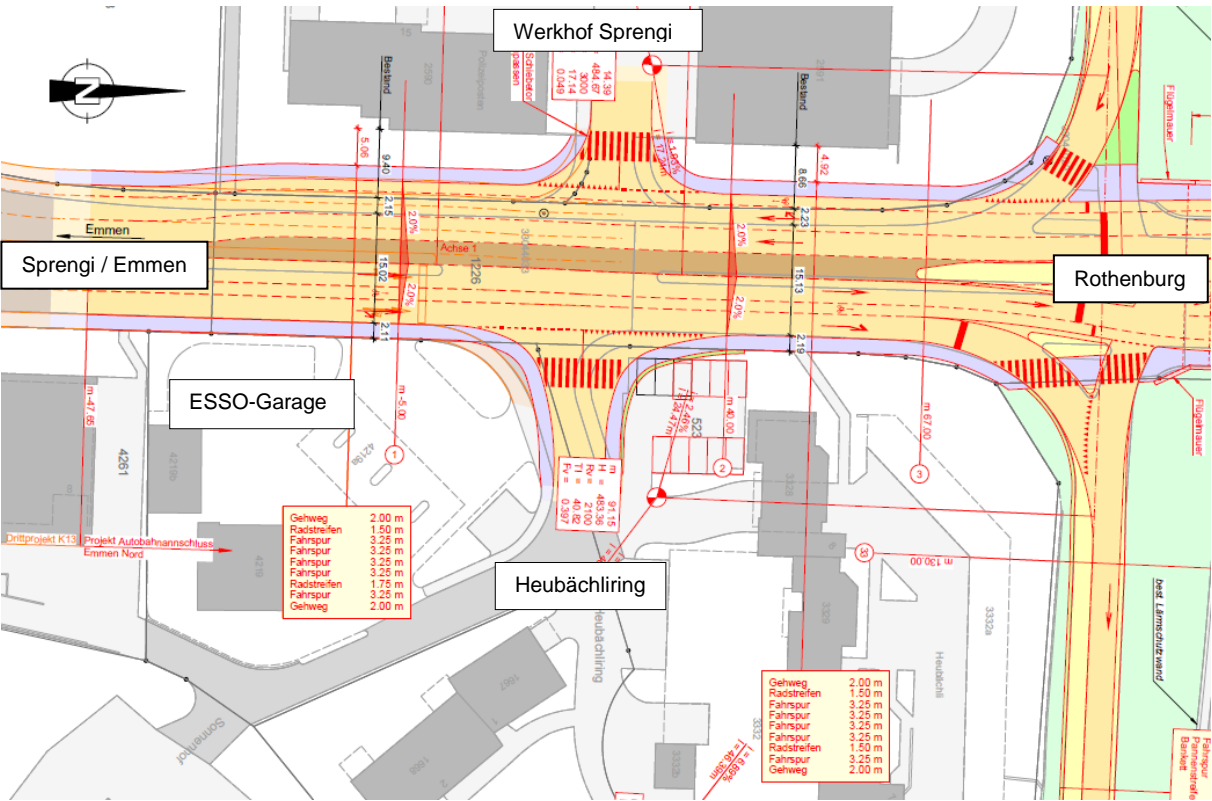


Abbildung 14 Situation Knoten Heubächling / Werkhof Sprengi



## **5. Entwässerung**

### **5.1. Grundwasser**

Der Projektperimeter befindet sich gemäss Gewässerschutzkarte in den übrigen Bereichen (üB).

### **5.2. Bestehende Strassenentwässerung**

Das Strassenabwasser des bestehenden N02 Anschlusses Emmen-Nord mit der UEF KS 15 AS Emmen Nord und den Ein-/Ausfahrten wird heute über Schlammssammler gefasst und bei Unterhaltskilometer 90.140 in die Strassenabwasser-Behandlungsanlage (SABA) Schaubhus geleitet.

Sickerwasser- bzw. Sauberwasser wird getrennt vom Oberflächenwasser direkt in das öffentliche Gewässer geleitet.

### **5.3. Projektierte Strassenentwässerung**

Das bestehende Entwässerungskonzept, welches der BAFU-Wegleitung entspricht, wird beibehalten.

Ein-/Ausfahrten Luzern und die Ausfahrt Basel

Die Ein-/Ausfahrten bleiben in der Lage (Situation) und Breite gegenüber heute unverändert. In der Folge wird kein zusätzliches Oberflächenwasser abgeleitet. Aufgrund der veränderten Höhenlage der Ein-/Ausfahrten müssen die Sammelschächte in der Höhenlage angepasst resp. neu erstellt werden.

UEF KS 15 AS Emmen-Nord

Für die Brückenentwässerung sind am Fahrbahnrand und bei der Mittelinsel Einlaufschächte geplant. Das gefasste Strassenabwasser wird unterhalb der Brücke nach Süden abgeleitet und an die bestehende Entwässerung der N02 Stammachse angeschlossen und Richtung Süden zur SABA Schaubhus abgeleitet.

Einfahrt Basel

Die Einfahrt Richtung Basel wird aufgrund der neuen Höhenlage und der Verlängerung neu erstellt. Im Bereich der Verlängerung des Beschleunigungsstreifens ist eine böschungsseitige Stützkonstruktion erforderlich. Das Oberflächenwasser der neuen Einfahrt wird in neuen Einlaufschächten gefasst und via die bestehenden Sammelleitungen in die SABA Schaubhus geleitet. Aufgrund der neuen verlängerten Einfahrt wird die abzuleitende Wassermenge erhöht. Im Generellen Projekt wird davon ausgegangen, dass die Abflusskapazitäten ausreichend sind. In der nächsten Projektphase sind der Zustand und die Abflusskapazitäten der bestehenden Sammelleitungen zu überprüfen.

Das Sickerwasser bei der neuen Stützkonstruktion wird mittels Sickerleitungen gefasst und via bestehende Sauberwasserleitung abgeleitet.

## **6. Kunstbauten**

### **6.1. Neue Überführung UEF KS 15 AS Emmen-Nord**

Das neu geplante Bauwerk ist als integrale, 2-feldrige und längs vorgespannte Plattenbrücke konzipiert. Die Widerlager und die Mittelabstützung werden flach fundiert. Die längs vorgespannte Plattenbrücke wird seitlich, in zwei Etappen in Ortbeton erstellt und auf den vorgängig erstellten Widerlagerwänden an den definitiven Standort der UEF KS 15 AS Emmen-Nord eingeschoben. Aufgrund des vorgesehenen Brückeneinschubs kann die Brückenplatte nicht in den Widerlagerwänden eingespannt werden, letztere sind so konzipiert, dass sie die Erddrücke der Hinterfüllung eigenständig aufnehmen können. Die Mittelabstützung wird als durchgehende Scheibe ausgeführt und ist über ein Streifenfundament flach fundiert.

Die neue UEF KS 15 AS Emmen-Nord weist in Längsrichtung ein konstantes Gefälle von 0.50% auf, in Querrichtung ist ein Dachgefälle von beidseitig je 2.00% vorgesehen. Für die Brückenentwässerung sind am Fahrbahnrand und bei der Mittelinsel Einlaufschächte geplant. Das gefasste Strassenabwasser wird unterhalb der Brücke nach Süden abgeleitet und an die bestehende Entwässerung angeschlossen.

Die Brücke wird wie bereits erwähnt integral und damit ohne Lager und bewegliche Fahrbahnübergänge erstellt. Dadurch können künftige Unterhaltskosten möglichst tief gehalten werden. Die Widerlager werden mit Sickerleitungen ausgerüstet, welche an die Strassenentwässerung der Nationalstrasse angeschlossen werden. Die Brückenplatte wird mit einer Epoxidharzspachtelung und einer Polymerbitumendichtungsbahn PBD abgedichtet. Darauf werden eine Gussasphaltschutzschicht von 35 mm Dicke sowie eine Gussasphaltbinderschicht von 35 mm Dicke eingebaut. Als Deckbelag ist wie auf der restlichen KS 15 ein 35 mm dicker Walzasphalt vorgesehen.

Aufgrund des sehr hohen DTV > 12 000 Fz/d und der Gefährdung der N02 als Unterlieger ist als Leiteinrichtung ein System mit Aufenthaltsstufe H1 erforderlich. Zudem muss das Leitelement eine minimale Höhe von 1.15 m aufweisen und darf nicht übersteigbar sein. Unterhalb der Kragplatten werden beidseitig der UEF KS 15 AS Emmen-Nord Kabelrohrblöcke über die N02 geführt.

### **6.2. Stützkonstruktionen Anschluss Basel**

Entlang der Verlängerung der Einfahrt in Fahrtrichtung Basel muss infolge der Strassengeometrie die bestehende Lärmschutzwand abgebrochen, die bestehende Böschung angeschnitten und ein neues Stützbauwerk erstellt werden.

Der Böschungsanschnitt für die Baugrube der neuen Stützkonstruktion erfolgt mit einer Nagelwand. Um zu grosse Böschungsanschnitte zu verhindern, wird die neue Stützkonstruktion als Schweregewichtsmauer in Ortbeton ausgebildet. Je nach Stützhöhe (ca. 2.0 bis ca. 6.5 m) des Bauwerks schirmen Kragplatten Teile des Erddruckes auf die Mauer ab, so kann die Geometrie der Schweregewichtsmauer optimiert werden. Um den baulichen Unterhalt der ca. 337 m langen Stützmauer so gering wie möglich zu halten wird die Mauer monolithisch, ohne Dilatationsfugen ausgebildet. Zur Verteilung der Risse infolge Schwindens wird eine entsprechend grosse Längsbewehrung vorgesehen.

Hinter der neuen Stützkonstruktion wird über die gesamte Länge eine spülbare Sickerleitung verlegt, welche an die Sauberwasserleitungen der N02 angeschlossen wird. Um Schallreflektionen der Maueroberfläche zu verhindern wird die neue Stützmauer über die gesamte Höhe mit schallabsorbierenden Lärmschutzelementen verkleidet. Auf der Stützmauer wird für Unterhaltsarbeiten zum Schutz vor Absturz ein Geländer vorgesehen.

## **7. Lärmschutz**

### **7.1. Lärmrechtliche Einordnung**

Im vorliegenden Projekt ist vorgesehen, die Ausfahrt Emmen in Fahrtrichtung Süden ohne bauliche Anpassungen wieder zu eröffnen. Bei der Einfahrt in Richtung Norden muss die Beschleunigungsstrecke verlängert werden. Eine bestehende Lärmschutzwand muss deswegen abgebrochen und die Brücke der UEF KS 15 AS Emmen-Nord über die Nationalstrasse muss verbreitert und neu erstellt werden.

Gemäss Art. 8 Abs. 1 LSV müssen die Lärmimmissionen der geänderten Anlageteile so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist. Bei wesentlichen Änderungen müssen die Lärmimmissionen der gesamten Anlage zudem so weit begrenzt werden, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden. Als wesentliche Änderungen gelten Umbauten, Erweiterungen und vom Inhaber der Anlage verursachte Änderungen des Betriebs, wenn zu erwarten ist, dass die Anlage wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugt. Als wahrnehmbar stärker gelten praxismässig Lärmzunahmen von über 1 dB(A).

Lärmberechnungen ergeben, dass die Lärmimmissionen im Untersuchungsperimeter um max. 0.5 dB(A) zunehmen. Das vorliegende Projekt ist deshalb nach Art. 8 Abs. 1 LSV als unwesentliche Änderung einer ortsfesten Anlage zu beurteilen. Die Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen ausserhalb des Untersuchungsperimeters ist nach den Bestimmungen von Art. 9 LSV zu beurteilen.

Gemäss Art. 9 LSV darf die Mehrbeanspruchung von Verkehrsanlagen nicht dazu führen, dass die Immissionsgrenzwerte überschritten werden oder bei einer sanierungsbedürftigen Verkehrsanlage wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugt werden.

Bei allen von einer massgebenden Mehrbeanspruchung betroffenen Strassen handelt es sich um sanierungsbedürftige Verkehrsanlagen. Aus den Verkehrs- und Emissionsgrundlagen ist ersichtlich, dass auf keiner Zufahrtsstrasse mit einer Verkehrszunahme gerechnet werden muss, welche zu wahrnehmbar stärkeren Lärmimmissionen führen würde.

### **7.2. Bauliche Massnahmen Lärmschutz**

Entlang der Ein- und Ausfahrten von/nach Luzern und bei der Ausfahrt Basel bleiben die bestehenden Lärmschutzwände unverändert. Es sind keine baulichen Lärmschutzmassnahmen erforderlich.

#### **Einfahrt Basel**

Infolge der Verlängerung der Einfahrtsspur in Richtung Basel wird die heute vorhandene Lärmschutzwand bei der Einfahrt abgebrochen. Als Ersatz wird an erhöhter Lage entlang dem Güterweg eine bereits vorhandene Lärmschutzwand mit einer 4m hohen und ca. 120 m langen Lärmschutzwand verlängert. Diese Wand weist insgesamt eine bessere Wirkung auf als die heute vorhandene Lärmschutzwand entlang der Einfahrt.

Die Konstruktion erfolgt wie bei der bestehenden Lärmschutzwand mit Stahlstützen (auf Bohrpfählen fundiert) und Sockelbrettern aus Beton sowie schallabsorbierenden Alu-Kassetten. Soweit technisch möglich, ist die geplante Stützmauer entlang der Einfahrt zur Reduktion von Lärmreflexionen schallabsorbierend zu verkleiden.

## 8. Betriebs- und Sicherheitsausrüstung - BSA

### 8.1. Lichtsignalanlagen

Der Anschluss Emmen-Nord beinhaltet drei Teilknoten (TK):

TK 1 Werkseinfahrt Basel / Ausfahrt Luzern → heute lichtsignalgesteuert

TK 2 Einfahrt Luzern / Werksausfahrt Basel → heute lichtsignalgesteuert

TK 3 Heubächliring / Werkhof Sprengi → nicht lichtsignalgesteuert

Die bestehenden Lichtsignalanlagen (LSA) bei TK 1 und TK 2 werden mit der Wiedereröffnung des N02 Anschlusses Emmen-Nord ersetzt.

Der TK 3 wird künftig bzw. wie bisher ohne Lichtsignalanlage betrieben.

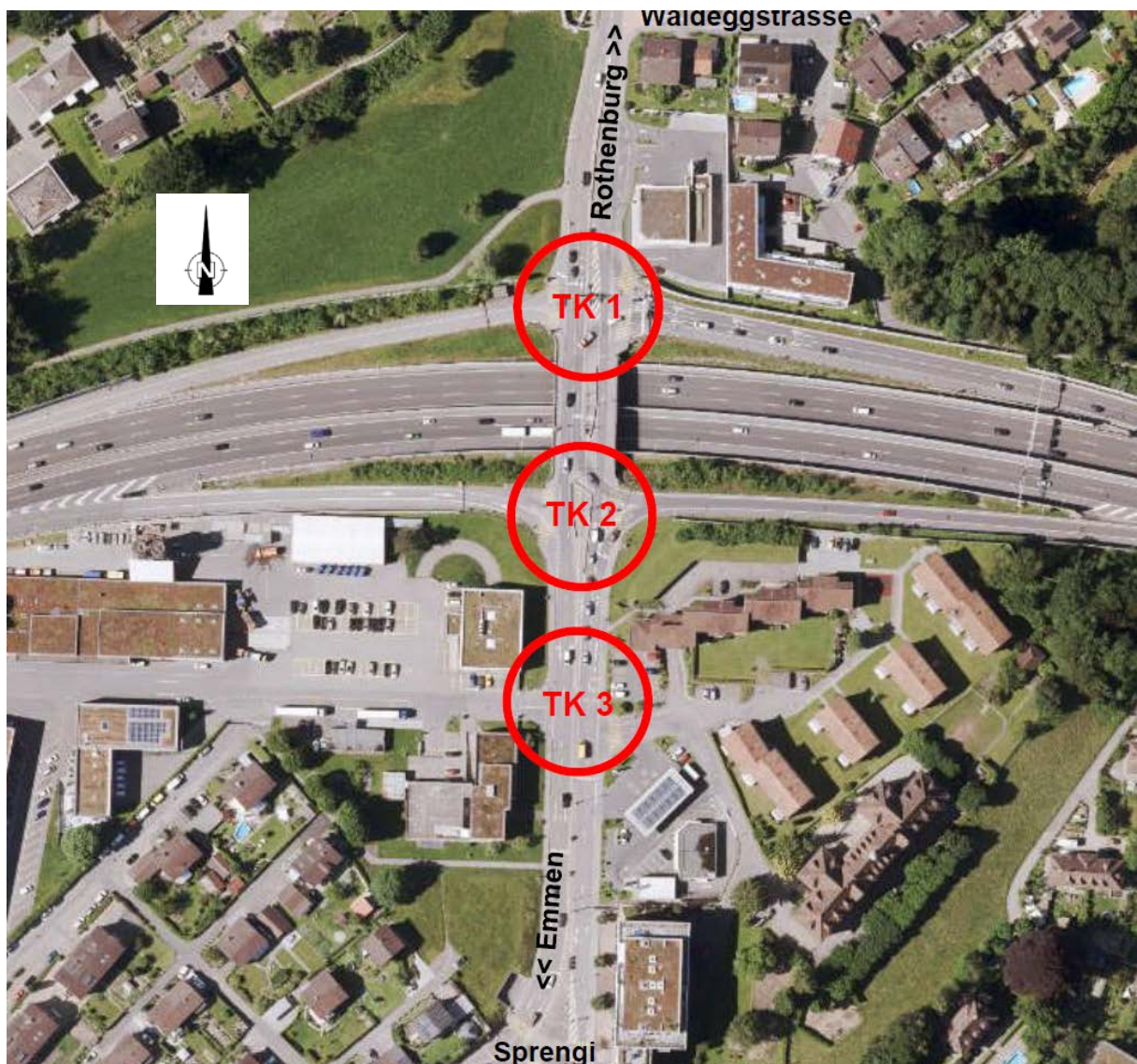


Abbildung 15 Situation N02 Anschluss Emmen-Nord, Knoten

## **8.2. Beleuchtung**

Die Rampen der N02 Anschlüsse Ein-/Ausfahrt Luzern und Basel werden nicht beleuchtet.

Entlang der Rothenburgstrasse mit der UEF KS 15 AS Emmen-Nord - insbesondere bei den Knoten (Anschlussknoten der N02 Ein-/Ausfahrten und dem Knoten Heubächliring / Werkhof Sprengi) - ist eine neue Strassenbeleuchtung vorgesehen.

## **8.3. Werkleitungstrasse**

Die Werkleitungstrassen (Kabelblock für Beleuchtung, Lichtsignalanlage) in der Kantonsstrasse KS 15 müssen infolge der neuen Höhenlage der UEF KS 15 AS Emmen-Nord neu erstellt werden.

Die Werkleitungen in den Ein-/Ausfahrten Luzern und Ausfahrt Emmen werden belassen.

Aufgrund der notwendigen Verlängerung des Anschlusses Basel müssen die Rohr- und Werkleitungstrassees neu erstellt werden. U.a. muss der Kabelrohrblock 3 x 3 PE 132/120 entlang der Einfahrt Basel (UH-Kilometer 88.500 – 88.700) infolge der zu verlängernden Einfahrt Basel neu erstellt werden.

## **8.4. Passive Sicherheitsausrüstung (Fahrzeugrückhaltesysteme)**

Die Fahrzeugrückhaltesysteme beim Anschluss Emmen-Nord müssen aufgrund der neuen Höhenlage der UEF KS 15 AS Emmen-Nord entlang der Kantonsstrasse KS 15 und bei den Ein- / Ausfahrten erneuert werden.

## **8.5. Signalisation / Markierung**

Die Signalisation und Markierung beim Anschluss Emmen-Nord wird neu erstellt. Aufgrund der Wiedereröffnung des Anschlusses und den z.T. neuen Fahrbeziehungen muss die Vorwegweisung auf der Nationalstrasse und auf dem untergeordneten Kantonsstrassennetz weiträumig angepasst werden.

Das Signalportal bei Unterhaltskilometer 88.600 muss aufgrund der Verlängerung der Einfahrt Basel angepasst, d.h. verlängert werden.

## **9. Ausführung, Bauablauf, Bauzeit**

### **9.1. Installation**

Als mögliche Installationsfläche ist die Parzelle 3686 Grundbuch Emmen (Eigentümerin Kanton Luzern) nordwestlich der UEF KS 15 AS Emmen-Nord vorgesehen. Für den Bau der neuen UEF können somit auch Hebegeräte mit Umschlagsmöglichkeiten nahe an der Installationsfläche geschaffen werden. Hierfür muss der bestehende Güterweg parallel zur Einfahrt Basel temporär umgelegt werden.

Die Zufahrt zum geplanten Installationsplatz erfolgt ausschliesslich von Rothenburg und über die N02 Ausfahrt Luzern via die Rothenburgstrasse (KS 15). Die Wegfahrt erfolgt ausschliesslich nach Süden in Richtung Knoten Sprengi, mit der Möglichkeit, auch auf die Autobahneinfahrt in Richtung Verzweigung Rotsee einzubiegen.

Die heute geschlossenen Werksein- und -Ausfahrten Basel können für die Baustellenerschliessung genutzt werden.

### **9.2. Bauablauf / Verkehrsführung**

Während der gesamten Bauzeit wird der Langsamverkehr (Fussgänger und Radverkehr) im Gegenverkehr auf der Westseite entlang der Kantonsstrasse KS 15 mit einer temporären Brücke über die Nationalstrasse geführt.

Der Bau der neuen UEF KS 15 AS Emmen-Nord beeinflusst die Etappierung der Arbeiten sowie die Verkehrsführung während den Bauarbeiten für die Wiedereröffnung des Anschlusses Emmen-Nord massgeblich. Deshalb sind die geplanten Bauphasen für den Neubau der UEF KS 15 AS Emmen-Nord nachfolgend beschrieben.

Der Bauablauf wird so geplant, dass möglichst viele Verkehrsbeziehungen aufrechterhalten bleiben und die Bauphasen mit Unterbruch einzelner Beziehungen möglichst kurzgehalten werden. Es sind dennoch verschiedene Provisorien und temporäre Verkehrsführungen einzurichten. Diese werden nachfolgend für MIV, ÖV und Langsamverkehr beschrieben.



9.2.1. Beschrieb der Bauphasen

| Bauphase<br>Dauer        | Übersichtsplan<br>(Ausschnitt) | Beschrieb Verkehrsführung   | Beschrieb Bauarbeiten UEF in der Phase   |
|--------------------------|--------------------------------|---|--|
| Phase 1<br><br>12 Wochen |                                | <p>Nationalstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Richtung Luzern 2 Spuren mit Verkehrsführung in Mitte, Pan-nenstreifen abgebaut</li><li>▪ Richtung Basel 3 Spuren mit reduzierter Breite und nach innen verschwenkt</li></ul> <p>Rothenburgstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Keine Verkehrsführungsmassnahmen</li></ul> <p>Anschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Keine Verkehrsführungsmassnahmen</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Installation</li><li>▪ Bau der Widerlager unterhalb der Brücke inkl. Flügelwände</li><li>▪ Bau der Fundation für die Erstellung und den Vershub der Brückenplatte</li></ul>  |
| Phase 2<br><br>6 Wochen  |                                | <p>Nationalstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Richtung Luzern 2 Spuren mit Verkehrsführung aussen, Pan-nenstreifen abgebaut</li><li>▪ Richtung Basel 3 Spuren mit reduzierter Breite und nach aus-sen verschwenkt</li></ul> <p>Rothenburgstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Keine Verkehrsführungsmassnahmen</li></ul> <p>Anschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Keine Verkehrsführungsmassnahmen</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Bau der Mittelabstützung für die Erstellung und den Vershub der Brückenplatte</li><li>▪ Erstellung provisorische Brücke für den Langsamverkehr (Rad- und Fussgängerbrücke)</li><li>▪ Anpassungen Werkeinfahrt und Werkausfahrt</li></ul> |



| Bauphase<br>Dauer          | Übersichtsplan<br>(Ausschnitt) | Beschrieb Verkehrsführung  | Beschrieb Bauarbeiten UEF in der Phase  |
|----------------------------|--------------------------------|--|---|
| Phase 3<br><br>16 Wochen   |                                | <p>Nationalstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Keine Verkehrsführungsmassnahmen</li></ul> <p>Rothenburgstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Richtung Süden 2 Spuren sowie Linksabbieger</li><li>Richtung Norden 1 Spur</li></ul> <p>Anschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Einfahrt auf Autobahn Richtung Luzern aus beiden Richtungen möglich</li><li>Ausfahrt ab Autobahn von Luzern her in beiden Richtungen möglich</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Erstellung Lehrgerüst</li><li>Bau der ersten Hälfte der Brückenplatte inkl. Vorspannung</li><li>Einbau Abdichtung und Belag</li><li>Erstellung Kabelrohrblock unter der Kragplatte</li><li>Montage Leitelement auf Konsolkopf</li></ul> |
| Phase 4.1<br><br>10 Wochen |                                | <p>Nationalstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Keine Verkehrsführungsmassnahmen</li></ul> <p>Rothenburgstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Richtung Süden 1 Spur</li><li>Richtung Norden 1 Spur</li></ul> <p>Anschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Einfahrt auf Autobahn Richtung Luzern nur von Süden her möglich</li><li>Ausfahrt ab Autobahn gesperrt</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>Anpassungen Ausfahrt von Luzern</li><li>Trasseebau nördlich UEF auf der Seite Luzern</li><li>Einbau Flyover auf der bestehenden UEF</li></ul>   |



| Bauphase<br>Dauer         | Übersichtsplan<br>(Ausschnitt) | Beschrieb Verkehrsführung  | Beschrieb Bauarbeiten UEF in der Phase   |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|
| Phase 4.2<br><br>4 Wochen |                                | <p>Nationalstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Keine Verkehrsführungsmassnahmen</li></ul> <p>Rothenburgstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Richtung Süden 1 Spur</li><li>Richtung Norden 1 Spur</li></ul> <p>Anschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Einfahrt auf Autobahn Richtung Luzern gesperrt</li><li>Ausfahrt ab Autobahn nur nach Norden möglich</li></ul>                  | <ul style="list-style-type: none"><li>Anpassungen Einfahrt Richtung Luzern</li><li>Trasseebau südlich UEF auf der Seite Luzern</li><li>UEF keine Arbeiten</li></ul>                              |
| Phase 4.3<br><br>8 Wochen |                                | <p>Nationalstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Keine Verkehrsführungsmassnahmen</li></ul> <p>Rothenburgstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Richtung Süden 1 Spur</li><li>Richtung Norden 1 Spur</li></ul> <p>Anschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Einfahrt auf Autobahn Richtung Luzern nur von Süden her möglich</li><li>Ausfahrt ab Autobahn nur nach Norden möglich</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Trasseearbeiten nördlich und südlich UEF auf der Seite Richtung Basel</li><li>Realisierung Verlängerung Rampe und LSW</li><li>UEF keine Arbeiten</li></ul> |



| Bauphase<br>Dauer       | Übersichtsplan<br>(Ausschnitt) | Beschrieb Verkehrsführung  | Beschrieb Bauarbeiten UEF in der Phase  |
|-------------------------|--------------------------------|--|---|
| Phase 5<br><br>6 Wochen |                                | <p>Nationalstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Richtung Luzern 2 Spuren mit Verkehrsführung aussen, Pan-nenstreifen abgebaut</li><li>▪ Richtung Basel 3 Spuren mit reduzierter Breite und nach aus-sen verschwenkt</li></ul> <p>Rothenburgstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Richtung Süden 1 Spur sowie Linksabbieger</li><li>▪ Richtung Norden 1 Spur</li></ul> <p>Anschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Einfahrt auf Autobahn von Rothenburg und Emmenbrücke Rich-tung Luzern möglich</li><li>▪ Ausfahrt Autobahn von Luzern Richtung Rothenburg und Em-menbrücke möglich</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Rückbau westlicher Teil der bestehenden Brücke</li><li>▪ Erstellung Mittelabstützung westlicher Teil</li><li>▪ Vorbereitungsarbeiten für den Brückenvershub</li><li>▪ Realisierung Verlängerung Rampe und LSW</li></ul> |
| Phase 6<br><br>1 Woche  |                                | <p>Nationalstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Keine Verkehrsführungsmassnahmen</li></ul> <p>Rothenburgstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Richtung Süden 1 Spur</li><li>▪ Richtung Norden 1 Spur</li></ul> <p>Anschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Einfahrt auf Autobahn Richtung Luzern nur von Süden her mög-lich</li><li>▪ Ausfahrt ab Autobahn für PW in beiden Richtungen und für LKW nur nach Norden möglich</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Absenken und Ausfahren Lehrgerüst, Ausschalen Brückenplat-te</li><li>▪ Absenken erste Hälfte der Brückenplatte</li><li>▪ Teileinschub der Brückenplatte</li><li>▪ Realisierung Verlängerung Rampe und LSW</li></ul>     |



| Bauphase<br>Dauer        | Übersichtsplan<br>(Ausschnitt) | Beschrieb Verkehrsführung   | Beschrieb Bauarbeiten UEF in der Phase   |
|--------------------------|--------------------------------|---|--|
| Phase 7<br><br>16 Wochen |                                | <p>Nationalstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Keine Verkehrsführungsmassnahmen</li></ul> <p>Rothenburgstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Richtung Süden 2 Spuren sowie Linksabbieger</li><li>Richtung Norden 1 Spur</li></ul> <p>Anschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Einfahrt auf Autobahn Richtung Luzern aus beiden Richtungen möglich</li><li>Ausfahrt ab Autobahn von Luzern her in beiden Richtungen möglich</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>Erstellung Lehrgerüst</li><li>Bau der zweiten Hälfte der Brückenplatte inkl. Vorspannung</li><li>Einbau Abdichtung und Belag</li><li>Erstellung Kabelrohrblock unter der Kragplatte</li><li>Montage Leitelement auf Konsolkopf</li><li>Realisierung Verlängerung Rampe und LSW</li></ul> |
| Phase 8<br><br>6 Wochen  |                                | <p>Nationalstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Richtung Luzern 2 Spuren mit Verkehrsführung aussen, Pan-nenstreifen abgebaut</li><li>Richtung Basel 3 Spuren mit reduzierter Breite und nach aus-sen verschwenkt</li></ul> <p>Rothenburgstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Richtung Süden 2 Spuren sowie Linksabbieger</li><li>Richtung Norden 1 Spur</li></ul> <p>Anschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Einfahrt auf Autobahn Richtung Luzern aus beiden Richtungen möglich</li><li>Ausfahrt ab Autobahn nur nach Norden möglich</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Rückbau östlicher Teil der bestehenden Brücke</li><li>Erstellung Mittelabstützung östlicher Teil</li><li>Vorbereitungsarbeiten für den Brückenverschub</li></ul>   |



| Bauphase<br>Dauer        | Übersichtsplan<br>(Ausschnitt) | Beschrieb Verkehrsführung  | Beschrieb Bauarbeiten UEF in der Phase  |
|--------------------------|--------------------------------|--|---|
| Phase 9<br><br>2 Wochen  |                                | <p>Nationalstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Keine Verkehrsführungsmassnahmen</li></ul> <p>Rothenburgstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tag: In jeder Richtung 1 Spur offen</li><li>Nacht: Im Brückenbereich gesperrt</li></ul> <p>Anschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tag: Ein- und Ausfahrten nur beschränkt möglich</li><li>Nacht: Einfahrt nur von Süden her möglich, Ausfahrt nur nach Norden möglich</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>Resteinschub erste Hälfte der Brückenplatte</li><li>Absenken und Ausfahren Lehrgerüst, Ausschalen zweite Hälfte der Brückenplatte</li><li>Absenken zweite Hälfte der Brückenplatte</li><li>Einschub zweite Hälfte der Brückenplatte</li><li>Rückbau Lehrgerüst</li></ul>  |
| Phase 10<br><br>6 Wochen |                                | <p>Nationalstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Richtung Luzern 2 Spuren mit Verkehrsführung in Mitte, Pan-nenstreifen abgebaut</li><li>Richtung Basel 3 Spuren mit reduzierter Breite und nach innen verschwenkt</li></ul> <p>Rothenburgstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Richtung Süden 1 Spur</li><li>Richtung Norden 1 Spur</li></ul> <p>Anschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Einfahrt auf Autobahn Richtung Luzern nur von Süden her mög-lich</li><li>Ausfahrt ab Autobahn nur nach Norden möglich</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Schliessen der Längsfuge zwischen den beiden Teilen der Brü-ckenplatte</li><li>Erstellung Werkleitungsverbindung Ostseite</li><li>Erstellung Schleppplatten Ostseite</li><li>Ergänzungen Abdichtung und Belag</li><li>Anpassungsarbeiten an Trasse Ostseite</li><li>Rückbau provisorische Widerlager für Brückenvershub</li></ul> |

| Bauphase<br>Dauer        | Übersichtsplan<br>(Ausschnitt) | Beschrieb Verkehrsführung  | Beschrieb Bauarbeiten UEF in der Phase  |
|--------------------------|--------------------------------|--|---|
| Phase 11<br><br>8 Wochen |                                | <p>Nationalstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Richtung Luzern 2 Spuren mit Verkehrsführung aussen, Pan-nenstreifen abgebaut</li><li>▪ Richtung Basel 3 Spuren mit reduzierter Breite und nach aus-sen verschwenkt</li></ul> <p>Rothenburgstrasse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Richtung Süden 1 Spur</li><li>▪ Richtung Norden 1 Spur</li></ul> <p>Anschlüsse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Einfahrt auf Autobahn Richtung Luzern nur von Süden her mög-lich</li><li>▪ Ausfahrt ab Autobahn von Luzern her in beiden Richtungen möglich</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Erstellung Flügelmauern Westseite</li><li>▪ Erstellung Werkleitungsverbindung Westseite</li><li>▪ Erstellung Schleppplatten Westseite</li><li>▪ Ergänzungen Abdichtung und Belag</li><li>▪ Anpassungsarbeiten an Trasse Westseite</li><li>▪ Rückbau provisorische Mittelabstützung für Brückenvershub</li><li>▪ Fertigstellungsarbeiten</li></ul> |



### 9.2.2. Signalisationsmassnahmen für den MIV

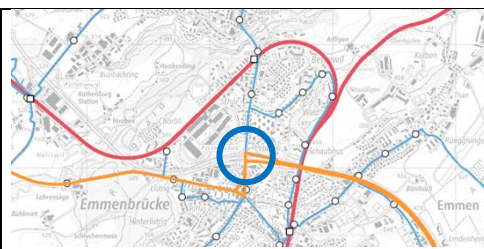
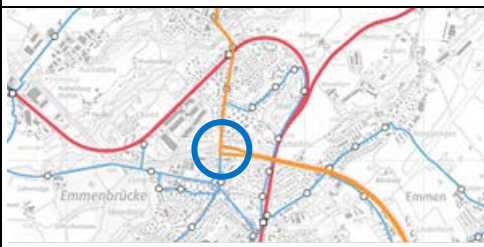
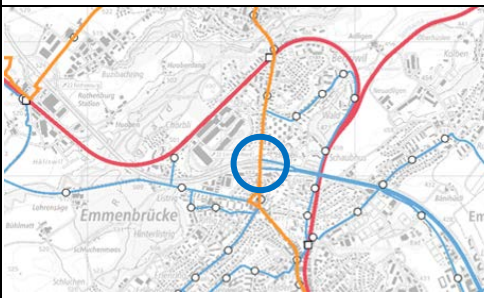
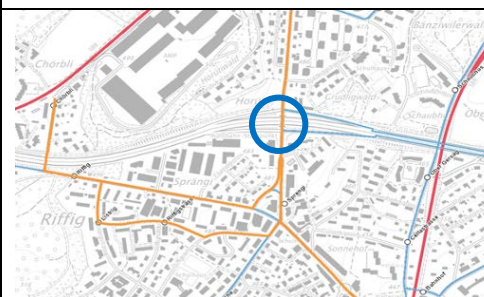
Aufgrund der Bauphasen ist davon auszugehen, dass während der Hälfte der Bauzeit, d. h. während insgesamt 50 Wochen, aufgeteilt auf zwei bis drei Zeitperioden, erhebliche Leistungseinschränkungen auf der Rothenburgstrasse im Bereich des Anschlusses Emmen-Nord bestehen werden.

Während dieser Bauphasen wird grundsätzlich eine Verlagerung der betroffenen Verkehrsströme zum Anschluss Rothenburg angestrebt. Hierzu werden sowohl auf der Autobahn Fahrtrichtung Norden, als auch auf dem kantonalen Strassennetz im Raum Eschenbach-Rain-Neuenkirch-Ruswil-Ettiswil-Littau entsprechende Umleitungs- und Stauwarntafeln aufgestellt. In der nächsten Projektphase wird ein entsprechendes Signalisationskonzept zusammen mit den kantonalen Dienststellen erstellt.

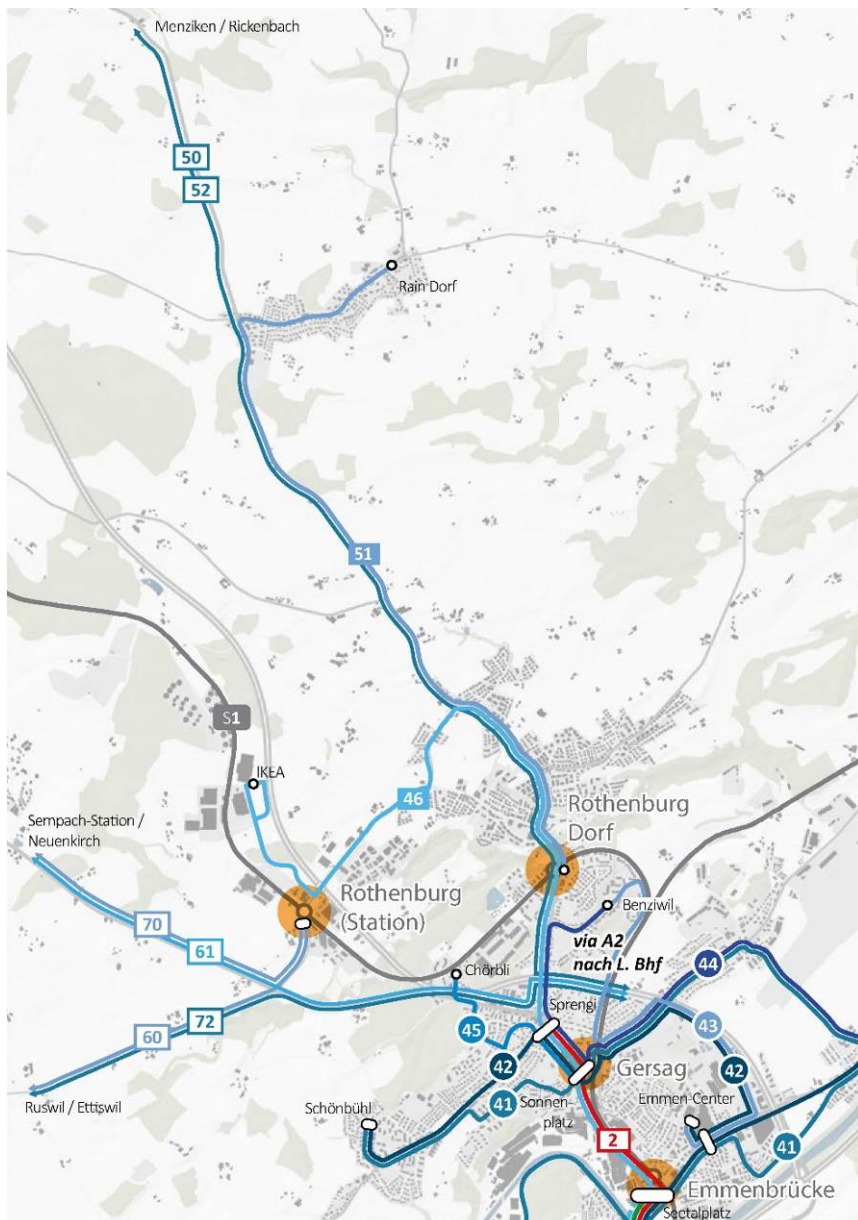
Als Begleitmassnahme sind voraussichtlich einzelne temporäre Dosierstellen auf dem kantonalen Strassennetz einzurichten, um eine Überlastung des Anschlusses Rothenburg und einen daraus folgenden Verkehrszusammenbruch zu vermeiden. Dafür stehen der Knoten Lohren und der Kreisel Kreuz oder der Knoten Stationsstrasse/Rosengartenstrasse im Vordergrund. Die erwarteten Verkehrsverlagerungen und die notwendigen Steuerungsmassnahmen werden in der nächsten Projektphase konkretisiert.

### 9.2.3. Temporäre Änderungen von Buslinien

Der AS Emmen-Nord (blau) wird von verschiedenen Bus-Linien (orange) jeweils im 30'-Takt befahren:

|  |  |
|--|--|
| Linie 61: Luzern – Ruswil - Ettiswil<br>Linie 72: Luzern - Neuenkirch                  |   |
| Linie 50: Luzern – Rothenburg – Menziken – Rickenbach<br>Linie 52: Luzern – Rickenbach |  |
| Linie 45:<br>Emmenbrücke Chörbli – Sprengi – Sonnenplatz – Bösfeld                     |  |
| Linie 46:<br>Rothenburg Wahligen Nord – Rothenburg – Bahnhof Süd                       |  |

Voraussetzung für die Bestimmung der notwendigen Massnahmen auf dem Busnetz bildet die Kenntnis des Linien- und Betriebskonzepts des öffentlichen Verkehrs während der Bauzeit im geplanten Zeithorizont 2025-2028. Gemäss Auskunft des vvl sind die entsprechenden Planungen noch nicht abgeschlossen. Die aktuellen Entwicklungen führen gemäss vvl jedoch zum Schluss, dass auch nach der für 2024 geplanten Inbetriebnahme des umgebauten Bahnhofs Rothenburg (Station) weiterhin eine starke Nachfrage nach Busschnellrouten über den Anschluss Emmen-Nord und die N02 von/nach Luzern bestehen wird. Es ist deshalb davon auszugehen, dass der Anschluss Emmen-Nord zum Zeitpunkt der Projektrealisierung ähnlich wie im geplanten Netz 2022 von Buslinien befahren werden wird. Dieses Netz ist im Bericht AggloMobil tre des vvl dargestellt und nachstehend abgebildet.



Aufgrund der geplanten Bauphasen ist davon auszugehen, dass während ca. 40 Wochen, aufgeteilt auf zwei Zeitperioden, die Ein- oder Ausfahrt der N02 (oder beide) Seite Luzern für den Verkehr gesperrt sein werden. Eine Ausnahme für die Buslinien kann nicht eingerichtet werden. Zudem ist von Verkehrsbehinderungen auf der Rothenburgstrasse auszugehen, sodass es als zweckmässig erachtet wird, die Schnellbuslinien während dieser Zeit umzuleiten oder einzukürzen. Aus heutiger Sicht steht die Umleitung der Schnellbusse zum Bahnhof Rothenburg Station im Vordergrund. Da dieser bis zu diesem Zeitpunkt behindertengerecht ausgebaut sein wird, ist er als Endpunkt gegenüber der Station Rothenburg Dorf vorzuziehen.

Für die Linie 46 auf der Rothenburgstrasse ist keine Umleitung vorgesehen. Es werden jedoch Möglichkeiten zur elektronischen Busbevorzugung aus dem Bereich Sprengi und Rothenburg geplant. Aus diesem Grund soll angestrebt werden, die geplante Busspur auf der Rothenburgstrasse zwischen Kreisel St. Christoph und Anschluss Emmen-Nord vorgängig zur Projektrealisierung zu erstellen. Die entsprechende Projektkoordination mit dem Kanton Luzern wird angestrebt.

Ob die notwendigen Umleitungen nur zeitweise oder während einer ganzen Fahrplanperiode vorzusehen sind, wird in der nächsten Projektphase mit dem vvl geklärt.

#### **9.2.4. Massnahmen für den Langsamverkehr**

Auf der Ostseite der bestehenden Brücke wird das Trottoir während den meisten Bauphasen aufgehoben. Auf den Fahrstreifen im Baustellenbereich können keine Massnahmen für den Veloverkehr vorgesehen werden.

In der 2. Bauphase (ab Woche 13) wird deshalb eine provisorische Rad-Fussgänger-Passerelle über die N02 und die Anschlussrampen auf der Westseite mit einer Breite von 3 m erstellt. Die lichte Höhe über den Rampen beträgt 4.5 m, damit der gesamte Bauverkehr konfliktfrei unter der Brücke durchgeführt werden kann. Die Rampen zur Passerelle werden mit einer Neigung von 6% ausgeführt.

Auf der Nordseite wird der einseitige Rad-/Fussweg bis zur Waldeggstrasse geführt. Hierzu wird das bestehende Trottoir provisorisch auf 3 m verbreitert. Die Strassenquerung bei der Waldeggstrasse erfolgt durch die bestehende Unterführung.

Auf der Südseite wird der Endpunkt des Rad-/Fussweges in der nächsten Projektphase konkretisiert. Im Vordergrund dafür steht der bestehende Querungspunkt beim Knoten Sprengi. Es sind entsprechende provisorischen Massnahmen zu definieren.

### **9.3. Bauzeit**

Für die gesamte Bauzeit wird mit aktuellem Kenntnisstand auf insgesamt ca. 100 Wochen (exkl. Ferienvochen über den Jahreswechsel) bzw. ca. 26 Monate geschätzt.



## 10. Kosten

### 10.1. Grundlagen

- Die Genauigkeit der Kostenermittlung beträgt +/- 20% (Preisbasis 5.12.2018)
- Die Mehrwertsteuer wurde mit 7.7% berücksichtigt
- Unvorhergesehenes wurde mit 10% der Projektkosten angenommen
- Der Landerwerb wird in der Kostenschätzung separat ausgewiesen

### 10.2. Kostenschätzung

Die Ermittlung der Kosten des Generellen Projektes wird im Dokument Angaben über die Kosten aufgezeigt. Die Gesamtkosten belaufen sich auf ca. 27.615 Mio. Fr. (Baukosten inkl. Lärmschutzmassnahmen, Ersatz Brücke, Landerwerb, Projektierung, Unvorhergesehenes und MwSt.)

Kosten Projekt:

|                       |        |          |
|-----------------------|--------|----------|
| Projektierung         | 4.650  | Mio. Fr. |
| Landerwerb            | 0.090  | Mio. Fr. |
| Realisierung          | 18.570 | Mio. Fr. |
| Unvorhergesehenes 10% | 2.331  | Mio. Fr. |
| MWST 7.7%             | 1.974  | Mio. Fr. |
| <hr/>                 |        |          |
| Total                 | 27.615 | Mio. Fr. |

## 11. Landbedarf

Für die Wiederöffnung des Anschlusses Emmen-Nord muss eine Fläche von insgesamt ca. 300 m<sup>2</sup> von Dritten erworben werden.

Für die Realisierung der Wiederöffnung des N02 Anschlusses Emmen-Nord müssen Flächen von 3'500 m<sup>2</sup> von privaten Grundeigentümern und vom Kanton Luzern temporär beansprucht werden.

## Verzeichnis der Abkürzungen

|       |   |
|-------|---|
| AS    | Anschluss   |
| ASTRA | Bundesamt für Strassen                                      |
| BAFU  | Bundesamt für Umwelt  |
| BSA   | Betriebs- und Sicherheitsausrüstung                         |
| DTV   | Durchschnittlicher täglicher Verkehr                        |
| FZRS  | Fahrzeugrückhaltesysteme                                    |
| KS    | Kantonsstrasse  |
| LSA   | Lichtsignalanlage   |
| MIV   | Motorisierter Individualverkehr                             |
| MwSt  | Mehrwertsteuer  |
| öV    | öffentlicher Verkehr  |
| SIA   | Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein            |
| SABA  | Strassenabwasserbehandlungsanlage                           |
| TK    | Teilknoten  |
| UH    | Unterhalt   |
| UEF   | Überführung   |
| USG   | Umweltschutzgesetz  |
| vif   | Verkehr und Infrastruktur, Kanton Luzern                    |
| VSS   | Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute |
| vvl   | Verkehrsverbund Luzern                                      |

## **Anhang:**

### **Schlussbericht Verkehrsstudie (S-ce consulting AG) vom 30.11.2018**



## Nationalstrassen

Strassen-Nr.

# N02

Unterhaltsabschnitt

## 32

Autobahnklasse

**1. Klasse**

**Verzw. Wiggertal – Verzw. Rotsee**

EU-Strassen-Nr.

**E35**

Projektphase

## Verkehrsstudie

Projekt- / Berichtsbezeichnung

# Wiedereröffnung Anschluss Emmen-Nord (AS-Nr. 23)

## Schlussbericht Verkehrsstudie

Projektkurzbezeichnung

**WE AS EMNO**

Projekt-Nr. / TDCost-Nr.

**170025**

Inventarobjekt-Nr.

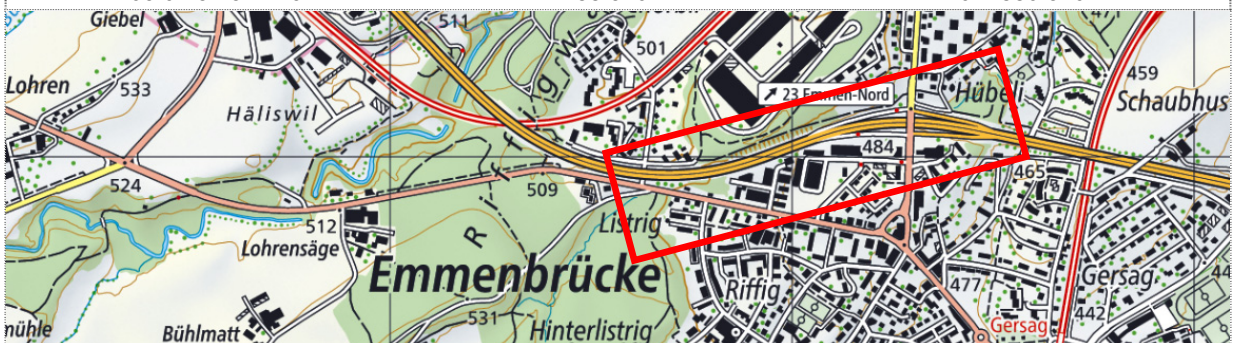
**03.02.32.312.16**

Unterhaltskilometer

**88.570**

RBBS

**N02+880.570**



Projektverfasser:

**S-ce consulting AG**  
Hönggerstrasse 117  
8037 Zürich



Dokumenten-Nr. (PV):

**1708-2**

Doku.-Nr. (ASTRA):

--

Format:

A4

Version:

V1.0

Erstellt:

Sm/fk

Datum:

30.11.2018

Projektleitung:

**Bundesamt für Strassen**  
Filiale Zofingen  
4800 Zofingen

Geprüft durch:

30.11.2018

Kurzz.:

Sm

Eingang ASTRA:

Kurzz. SGV:

Freigabe ASTRA:

17.10.2018

Kurzz.:

kof



## Impressum

### Vertragspartner

| Auftragnehmer   |
|---|
| <b>S-ce consulting AG</b><br>Hönggerstrasse 117<br>8037 Zürich  |
| Tel. : 044 272 40 88<br>Fax : 044 272 40 43<br>E-Mail : msimon@s-ce.ch<br>Verfasser : Michel J. Simon |

| Auftraggeber   |
|--|
| <b>Bundesamt für Strassen ASTRA</b><br>Filiale Zofingen<br>Brühlstrasse 3<br>4800 Zofingen                     |
| Tel. : 058 482 75 11<br>Fax : 058 482 75 90<br>E-Mail : zofingen@astra.admin.ch<br>Ansprechperson : Franz Koch |

### Änderungsverzeichnis

| Version | Anpassung / Änderung                               | Verfasser | Datum      |
|---------|--|-----------|------------|
| V0.6    | Entwurf an PL                                      | Sm        | 10.10.2018 |
| V1.0    | Definitive Version mit Korrekturen PL und Anhängen | Sm        | 30.11.2018 |
|         |  |           |            |
|         |  |           |            |
|         |  |           |            |

### Verteiler

| Firma                        | Name               | Anzahl | Version |     |  |  |  |  |  |
|------------------------------|--------------------|--------|---------|-----|--|--|--|--|--|
|                              |                    |        | 0.6     | 1.0 |  |  |  |  |  |
| ASTRA, FC                    | Richard Kocherhans | el     |         | x   |  |  |  |  |  |
| ASTRA, BL PMM                | Thomas Kloth       | el     |         | x   |  |  |  |  |  |
| ASTRA, PL                    | Franz Koch         | el     | x       | x   |  |  |  |  |  |
| ASTRA, FU T/U                | Frank Abbühl       | el     |         | x   |  |  |  |  |  |
| ASTRA, FU T/U                | Eva-Maria Zeh      | el     |         | x   |  |  |  |  |  |
| BG Ingenieure und Berater AG | Paul Rytz          | el     |         | x   |  |  |  |  |  |
| Marty+Partner AG             | Jan Fischer        | el     |         | x   |  |  |  |  |  |
| CSD Ingenieure               | Marlies Jahn       | el     |         | x   |  |  |  |  |  |
| Sinus AG                     | Markus Strobel     | el     |         | x   |  |  |  |  |  |
| S-ce consulting AG           | Michel J. Simon    | el     | x       | x   |  |  |  |  |  |

### Allg. Informationen

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| <b>Dateiname ASTRA:</b>  | VORLAGE ASTRA BHU - Bericht_Hom.doc |
| <b>Aktuelle Version:</b> | V1.0                                |
| <b>Anzahl Seiten:</b>    | 28                                  |

## INHALTSVERZEICHNIS

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Auftrag und Vorgehen</b>                                | <b>5</b>  |
| 1.1.      | Ausgangslage   | 5         |
| 1.2.      | Auftrag  | 5         |
| 1.3.      | Vorgehen   | 5         |
| <b>2.</b> | <b>Projektziele</b>  | <b>5</b>  |
| <b>3.</b> | <b>Variantenfächer</b>                                     | <b>6</b>  |
| 3.1.      | Mögliche Varianten   | 6         |
| 3.2.      | Nicht weiterverfolgte Ansätze                              | 8         |
| <b>4.</b> | <b>Verkehrliche Vertiefung und Vorauswahl</b>              | <b>8</b>  |
| 4.1.      | Ausfahrt von Luzern in der Variante 0                      | 8         |
| 4.2.      | Verkehrstechnische Grobbeurteilung                         | 9         |
| 4.3.      | Weitere Auswirkungen                                       | 10        |
| 4.3.1.    | Qualität und Sicherheit des Veloverkehrs                   | 10        |
| 4.3.2.    | Verkehrssicherheit bei der Autobahneinfahrt Richtung Basel | 10        |
| 4.4.      | Variantenvorauswahl  | 11        |
| <b>5.</b> | <b>Detaillierte Leistungsbeurteilung</b>                   | <b>13</b> |
| 5.1.      | LSA-Nachweise im Anschluss Emmen - Nord                    | 13        |
| 5.2.      | Beurteilung der Linksabbieger im TK 3                      | 14        |
| 5.3.      | Leistungsfähigkeit unter Einbezug des Knotens Sprengi      | 14        |
| 5.4.      | Fazit  | 15        |
| <b>6.</b> | <b>Bautechnik und Kosten</b>                               | <b>16</b> |
| 6.1.      | Dosierstelle bei der Ausfahrt von Basel                    | 16        |
| 6.2.      | Variante 0+ N  | 16        |
| 6.3.      | Variante 1a N  | 16        |
| 6.3.1.    | Situation  | 16        |
| 6.4.      | Varianten 3 N und 4c N                                     | 16        |
| 6.4.1.    | Situation  | 16        |
| 6.4.2.    | Neue Autobahnüberführung                                   | 17        |
| 6.4.3.    | Verkehrsführung im Bauzustand                              | 17        |
| 6.5.      | Kosten   | 18        |
| <b>7.</b> | <b>Variantenbeurteilung</b>                                | <b>19</b> |
| 7.1.      | Bewertungsmethoden   | 19        |
| 7.1.1.    | Erweiterte Kosten-Nutzen-Analyse mit eNISTRA               | 19        |
| 7.1.2.    | Vergleichswertanalyse                                      | 19        |
| 7.2.      | Perimeter  | 21        |
| 7.3.      | Datengrundlagen  | 21        |
| 7.4.      | Ergebnisse   | 22        |
| 7.4.1.    | Kosten-Nutzen-Analyse mit eNISTRA                          | 22        |
| 7.4.2.    | Vergleichswertanalyse                                      | 23        |
| <b>8.</b> | <b>Fazit und Empfehlung</b>                                | <b>24</b> |

## Anhänge

24

### Abbildungsverzeichnis

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Bild 1:  | Situationsskizze Variante 0+ .....  | 8  |
| Bild 2:  | Einfahrt Richtung Basel, Unfallschwerpunkt 2007-2011 [3] .....                        | 10 |
| Bild 3:  | Kritische Staubereiche in der Variante 15 a .....                                     | 13 |
| Bild 4:  | Situation TK 3 mit LSA (links) bzw. als optimierter, unregelter Knoten (rechts) ..... | 14 |
| Bild 5:  | Knoten Sprengi, optimiertes Vorprojekt vom 15.11.2013, Situation [4] .....            | 15 |
| Bild 6:  | Variante 1a N, Situation .....  | 16 |
| Bild 7:  | Variante 3 N, Situation .....   | 17 |
| Bild 8:  | Möglicher Bauvorgang der neuen Überführung .....                                      | 17 |
| Bild 9:  | Modellperimeter und Auswirkungsperimeter .....  | 21 |
| Bild 10: | Nettobarwert .....  | 22 |
| Bild 11: | Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) .....  | 22 |
| Bild 12: | Vergleichswertanalyse, Übersicht .....  | 23 |

### Tabellenverzeichnis

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabelle 1: | Mögliche Varianten nach Anzahl Beziehungen .....       | 7  |
| Tabelle 2: | Verkehrstechnische Grobbeurteilung der Varianten ..... | 9  |
| Tabelle 3: | Variantenauswahl für die Weiterbearbeitung .....       | 12 |
| Tabelle 4: | Kriterien und Kenngrößen für die VWA .....             | 20 |

# 1. Auftrag und Vorgehen

## 1.1. Ausgangslage

Am 26. September 2014 hat Nationalrat Felix Müri eine Motion für die Wiedereröffnung des Anschlusses Emmen-Nord eingereicht. Nach einer Textänderung des Ständerates wurde die abgeänderte Motion im Februar 2017 mit folgendem Wortlaut angenommen:

*„Der Bundesrat wird beauftragt, mit dem Ziel einer Wiedereröffnung des Autobahnanschlusses Emmen Nord (zumindest drei Viertel) in einer Studie verschiedene Varianten zu prüfen und die beste Variante umzusetzen. Beurteilungskriterien sind dabei: Kosten-/Nutzenverhältnis, rasche Umsetzung, optimaler Verkehrsfluss (inkl. öffentlicher Verkehrs) usw.“*

## 1.2. Auftrag

Die Verkehrsstudie hat zum Gegenstand, aufgrund der Motion Müri zu untersuchen, ob und mit welchen Massnahmen ein Vollanschluss bzw. mindestens 3/4-Anschluss Emmen-Nord wieder eingerichtet werden könnte und welche Auswirkungen zu erwarten wären. Die Auswirkungen sollen auch in Bezug zum Verkehrsmonitoring, das nach der Eröffnung des Anschlusses Rothenburg durchgeführt wurde, gesetzt werden (vgl. Schlussbericht Verkehrsmonitoring vom 16.05.2014 [1]). Als Ergebnis der Studie soll eine Bestvariante vorliegen, für die anschliessend das Generelle Projekt ausgearbeitet wird, sofern es eines braucht.

## 1.3. Vorgehen

Die Verkehrsstudie wurde in drei Arbeitsschritten erarbeitet:

1. Vorarbeiten und Variantenfächer
2. Planerische Variantenvertiefung und Vorauswahl (mit Modellumlegungen)
3. Variantenvergleich und Empfehlung Bestvariante (mit Abklärungen zu Bautechnik/Kosten und Mikrosimulation)

# 2. Projektziele

Für das ASTRA muss die Lösung grundsätzlich die Zielsetzungen des bewilligten Ausführungsprojektes 2009 für den Anschluss Rothenburg mit Halbanschluss Emmen-Nord erfüllen, d.h.:

- Kein Rückstau auf die Autobahn
- Keine Überlastung in den Anschlussknoten
- Verkehrssicherheit gewährleistet
  - Beim Kreuzen von Verkehrsströmen auf der Autobahn (nach Einfahrt Emmen-Nord und vor Ausfahrt Rothenburg)
  - Beim Einfädeln Emmen-Nord Ri. Basel (Länge Beschleunigungsstreifen)

Weiter muss die Lösung verhältnismässig sein, d.h.:

- Gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis
- Geringe Mehrkosten zum bisherigen Projekt
- Zeitnahe Umsetzung (Instandsetzung)
- Breite Akzeptanz

Die Randbedingungen des Kantons Luzerns sind in der Botschaft B67 vom 4. Juli 2008 festgehalten und umfassen folgende Elemente im Projektperimeter:

- Busbevorzugung Rothenburgstrasse
- Radroute Rothenburgstrasse (Radstreifen)
- Knoten Sprengi, optimiertes Vorprojekt vom 15.11.2013 inkl. Leistungsfähigkeitsnachweise

- Verkehrsmanagement / bewältigbarer Verkehr im Gesamtverkehrssystem Luzern Nord (Stand: Zusatzbericht vom 10.09.2012)
- Knoten Lohren bis Buzibach, Optimierung Verkehrssystem, Februar 2017

In der Begleitkommission<sup>1</sup> wurden die Randbedingungen einer guten Veloführung und der Busbevorzugung auf der Rothenburgstrasse hervorgehoben. Weiter wurden die folgenden Punkte betont:

- Für die Autofahrer sollen kurze Wege möglich sein und der Anschluss Rothenburg entlastet werden
- Die bestehenden Infrastrukturen sollen genutzt werden mit einer rasch umsetzbaren Lösung
- Keine zusätzliche Belastung des Knotens Sprengi (Ausweichverkehr über die Ausfahrt von Basel vermeiden)
- Keine Mehrbelastung der Rothenburgstrasse (Verkehr von Rothenburg Richtung Sprengi und Luzern nicht behindern, Quartierausfahrten sicherstellen)

### **3. Variantenfächer**

Im ersten Arbeitsschritt wurden die verschiedenen Lösungsansätze skizziert und mit der Begleitkommission diskutiert. Unter Einbezug der zusätzlichen Ideen aus der Begleitkommission wurde ein Variantenfächer mit insgesamt 12 Varianten erstellt. Die Systematik der Varianten ist unter 3.1 zusammengestellt. Unter 3.2 sind die Ansätze dargestellt, die nicht in Betracht gezogen werden.

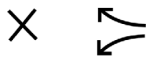
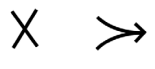

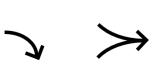
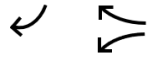
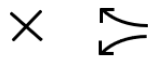
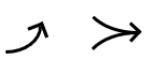
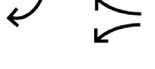
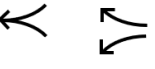
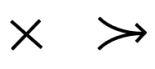
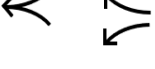

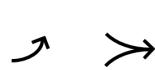

#### **3.1. Mögliche Varianten**

Die Varianten sind in der nachstehenden Tabelle nach den möglichen Beziehungen gegliedert. Die Variante 0 (V0) stellt den aktuellen Zustand mit 4 von 8 möglichen Beziehungen dar.

---

<sup>1</sup> Mitglieder: vif, vvl, Gemeinden Rothenburg und Emmen, ACS, TCS, VCS, Pro Velo, Quartiervereine Benziwil, Bösfeld-Kapf, Sonnenhof, Riffig, Erlen-Neuhof, Sprengvereinigung



| Beziehungen |   |             | Variante  |
|-------------|---|-------------|---|
| 4           |    | von Luzern  | <div>V0</div> (Weiterentwicklung zu V0+: s. 4.1)  |
|             |    | nach Luzern |   |
| 5           |    |             | <div>V1a</div>  |
|             |    |             |   |
|             |    |             | <div>V1b</div>  |
| 6           |    |             | <div>V1c</div>  |
|             |    |             |   |
|             |   |             | <div>V2</div> <div>V7</div> V7: Autobahn Ri. Norden<br>nur 2 durchgehende Fahr-<br>streifen   |
| 7           |  |             | <div>V4c</div> <div>V8b</div> V8b: Kreisel auf<br>Nordseite                                   |
|             |  |             |   |
|             |  |             | <div>V3</div> <div>V5</div> <div>V8a</div> V5: versetzt<br>V8a: Kreisel<br>auf Nord-<br>seite |
| 8           |  |             | <div>V4b</div>  |
|             |  |             |   |
|             |  |             | <div>V4a</div> <div>V6</div> V6: versetzt   |

**Tabelle 1:** Mögliche Varianten nach Anzahl Beziehungen

### 3.2. Nicht weiterverfolgte Ansätze

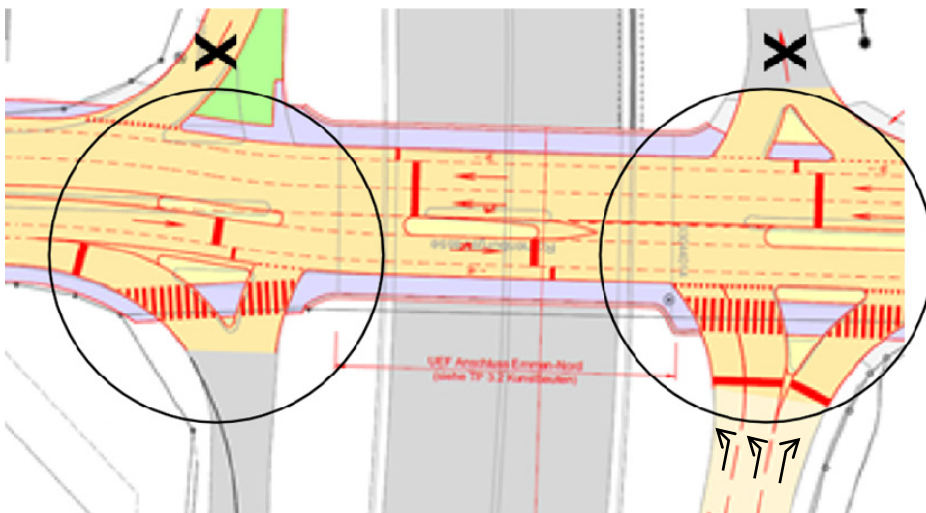
Die folgenden Ansätze wurden nach einer Grobbetrachtung ausgeschieden und nicht in den Variantenfelder aufgenommen. Die Begründungen sind nachfolgend zusammengefasst:

|  |  |
|--|--|
| Doppelkreisel                          | <ul style="list-style-type: none"><li>– Bedingt kompletten Neubau des Anschlusses (Kosten)</li><li>– Rückstau bei der Ausfahrt von Luzern, da Hauptstrom von Emmen nach Rothenburg immer fliesst</li><li>– Ungenügenden Staulänge zwischen den beiden Kreisel</li><li>– Ungeeignet für Bus und Velos</li></ul> |
| Grosskreisel                           | <ul style="list-style-type: none"><li>– Bedingt kompletten Neubau des Anschlusses über der Autobahn (sehr hohe Kosten)</li><li>– Ungeeignet für Bus und Velos</li></ul>  |
| Niveaufreie Buslösungen                | <ul style="list-style-type: none"><li>– Rampen verkehrstechnisch nicht lösbar</li><li>– Bautechnisch sehr anspruchsvoll (3 Ebenen)</li><li>– Sehr hohe Kosten</li></ul>  |
| Niveaufreie Führung von Abbiegeströmen | <ul style="list-style-type: none"><li>– Rampen verkehrstechnisch nicht lösbar</li><li>– Bautechnisch sehr anspruchsvoll</li><li>– Sehr hohe Kosten</li></ul>   |

## 4. Verkehrliche Vertiefung und Vorauswahl

### 4.1. Ausfahrt von Luzern in der Variante 0

Es wurde mit den Modellzahlen 2040 auch überprüft, ob die einstreifige Ausfahrt von Luzern in Richtung Sprengi in der Variante 0 leistungsfähig ist. Dabei wurde neben der Variante 0 eine Variante 0+ geprüft mit einer zweistreifigen Ausfahrt von Luzern Richtung Sprengi, wie sie im ursprünglichen Zustand eingerichtet war. Die Lösung ist im Bild 1 skizziert.



**Bild 1:** Situationsskizze Variante 0+

Die Leistungsabschätzung hat ergeben, dass die Leistungsfähigkeit in der Variante 0 im Horizont 2040 deutlich überschritten sein wird. **Mit der Variante 0+ kann die Leistungsfähigkeit voraussichtlich gewährleistet werden.**

## 4.2. Verkehrstechnische Grobbeurteilung

Für sämtliche Varianten wurde eine Grobbeurteilung der Leistungsfähigkeit im Anschluss Emmen-Nord und in den weiteren, je nach Variante massgebenden Knoten durchgeführt. Dabei wurden der Leistungsbedarf für die Koordination der Lichtsignalanlagen (LSA) im Anschlussbereich und für die öV-Bevorzugung pauschal mit je 10% berücksichtigt.

Die Berechnungen sind im internen Bericht zum Arbeitsschritt 2 [2] dokumentiert.

| Variante | Ergebnis des Nachweises  | Schlussfolgerung  |
|----------|--|---|
| 0        | LF ASP 2040 mit System Bypass ungenügend   | evtl. nach Detailergebnissen zu V0+ erneut beurteilen                               |
| 0+       | LF ASP 2040 mit System Bypass kritisch<br>LF MSP 2040 mit System Bypass kritisch                                       | In Detailbeurteilung einbeziehen;<br>MIV-Dosierung Rothenburgstrasse für MSP prüfen |
| 1a       | Zweistreifige Ausfahrt von Luzern Richtung Sprengi   | In Detailbeurteilung einbeziehen  |
| 1b       | Kreisel FerUS überlastet; hohe Mehrbelastung der Rothenburgstrasse   | verwerfen   |
| 1c       | Geringer Nutzen des Linksabbiegers, hoher Leistungsbedarf im Anschlussknoten   | verwerfen   |
| 2        | Kreisel FerUS überbelastet; hohe Mehrbelastung Rothenburgstrasse   | verwerfen   |
| 3        | LF 2040 ohne/mit System Bypass ungenügend  | In der Detailbeurteilung prüfen, ob mit reduzierter öV-Bevorzugung machbar          |
| 4a       | Geringer Nutzen des Linksabbiegers Richtung Rothenburg, hohe Überlastung   | verwerfen   |
| 4b       | Geringer Nutzen des Linksabbiegers Richtung Rothenburg, hohe Überlastung   | verwerfen   |
| 4c       | LF 2040 ohne/mit System Bypass ungenügend  | In der Detailbeurteilung prüfen, ob mit reduzierter öV-Bevorzugung machbar          |
| 5        | LF gewährleistet, wenn Ausfahrt aus Waldeggstrasse nur nach rechts; zweistreifige Ausfahrt von Luzern Richtung Sprengi | In Detailbeurteilung einbeziehen  |
| 6        | Geringer Nutzen des Linksabbiegers Richtung Rothenburg, hoher Leistungsbedarf im Anschlussknoten                       | verwerfen   |
| 7        | LF der Autobahn Richtung Norden ist ungenügend mit 2 Fahrstreifen  | verwerfen   |
| 8a       | LF des Kreisels ist ungenügend; zudem verkehrstechnisch ungeeignet   | verwerfen   |
| 8b       | LF des Kreisels ist ungenügend; zudem verkehrstechnisch ungeeignet   | verwerfen   |

**Tabelle 2:** Verkehrstechnische Grobbeurteilung der Varianten

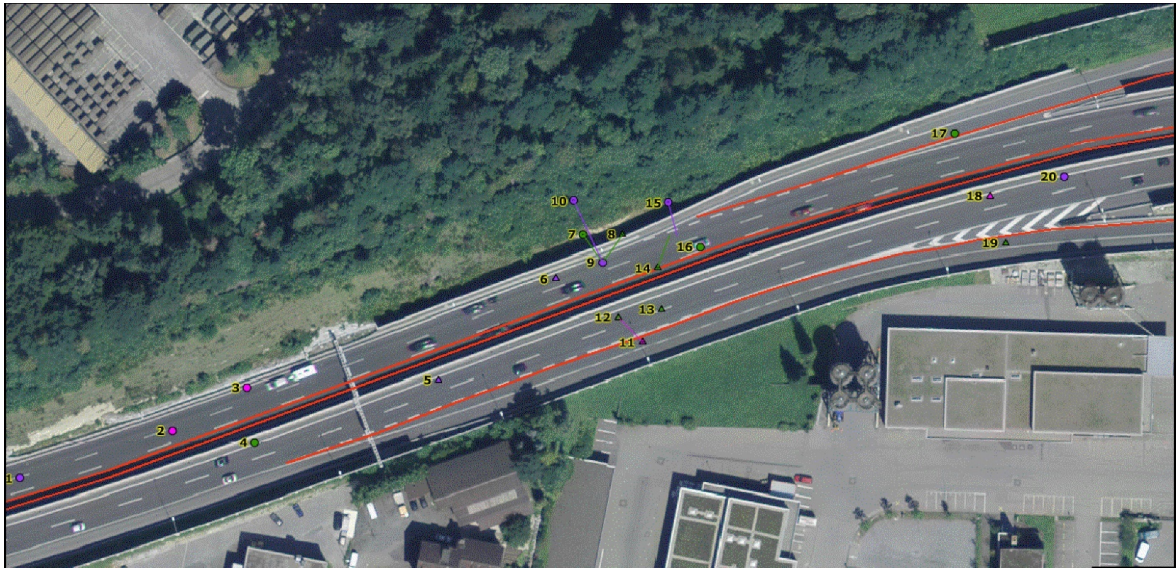
### 4.3. Weitere Auswirkungen

#### 4.3.1. Qualität und Sicherheit des Veloverkehrs

In sämtlichen Varianten wird die Veloroute auf der Rothenburgstrasse berücksichtigt. Gegenüber heute sind in allen Varianten Radstreifen vorgesehen, sodass grundsätzlich eine sichere Führung des Veloverkehrs möglich ist. Zudem werden die Radstreifen mit separaten Phasen und Signalgebern an den LSA gesteuert.

#### 4.3.2. Verkehrssicherheit bei der Autobahneinfahrt Richtung Basel

Ein besonderes Sicherheitsproblem stellt der Beschleunigungsstreifen der Einfahrt Richtung Basel dar. Nach der Realisierung der Lärmschutzbauten hatte sich dieser zu einem Unfallschwerpunkt entwickelt (Bild 2).

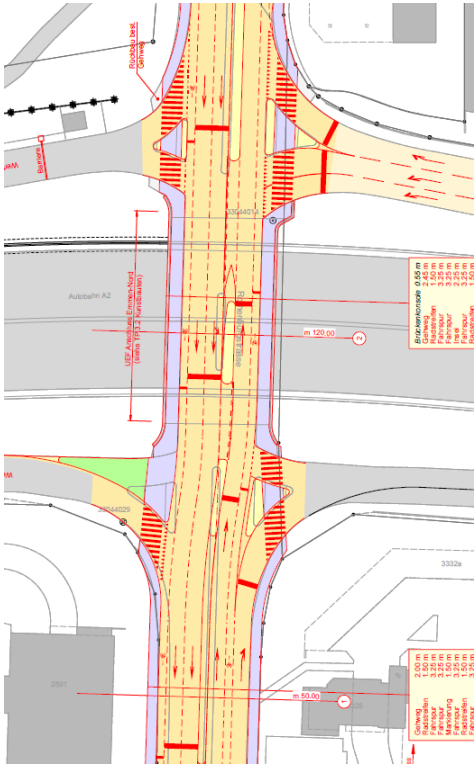


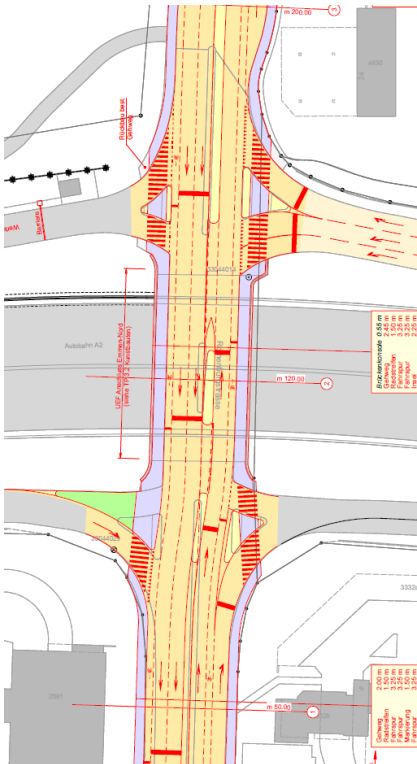
**Bild 2:** Einfahrt Richtung Basel, Unfallschwerpunkt 2007-2011 [3]

Mit der Schliessung der Einfahrt Anfang 2012 konnte der Unfallschwerpunkt behoben werden. Eine Wiedereröffnung der Einfahrt ohne Ausbau ist nicht zu verantworten, weil die Anlage nicht dem Stand der Technik entspricht und deshalb Haftungsfragen des ASTRA bei einer Klage nach einem Unfall aufwerfen würden. In den Varianten mit Wiedereröffnung der Einfahrt muss deshalb zwingend der Beschleunigungsstreifen verlängert und die Lärmschutzbauten mit aufwändigen Konstruktionen in der Böschung verlängert und auf einer wesentlichen Länge verschoben werden. **Die Solllänge des Beschleunigungsstreifens beträgt 300 m, gegenüber aktuell rund 100 m d.h. die notwendige Verlängerung nach Norden beträgt 200 m.**



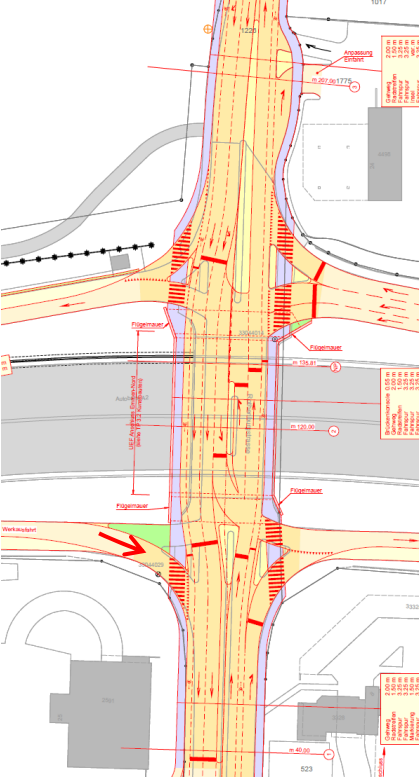
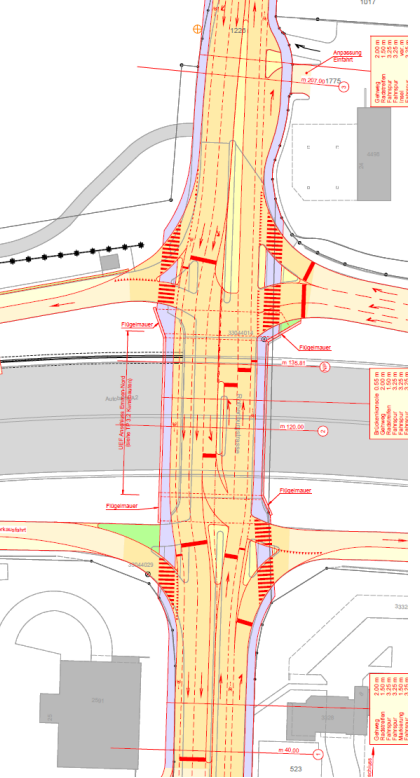


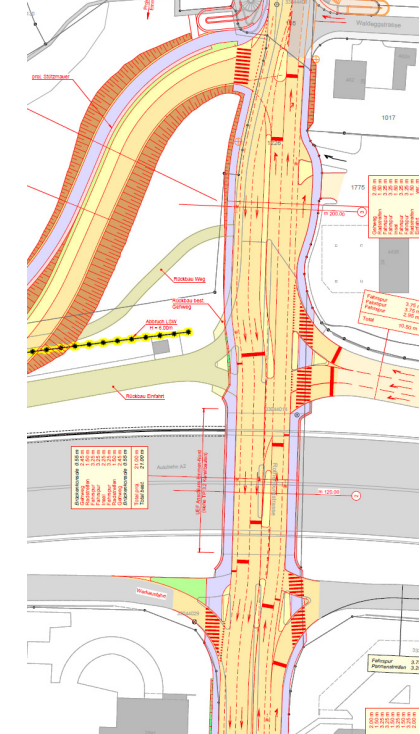
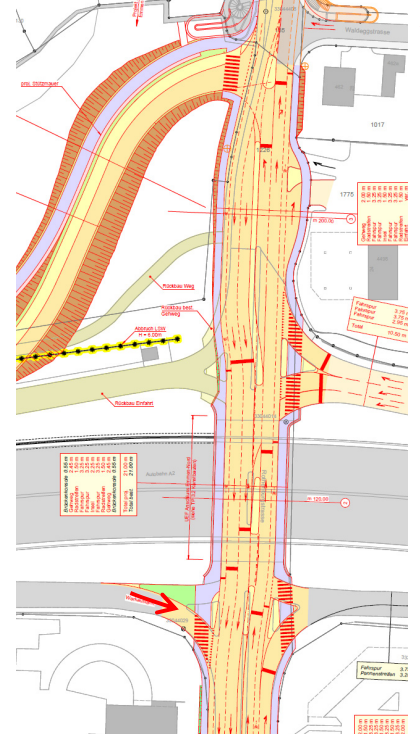
4.4. Variantenvorauswahl

Die Beurteilung der Ergebnisse der Leistungsberechnungen hat zum Schluss geführt, dass in der Variante 5 der Vorsortierstreifen für den Linksabbieger Richtung Basel mit verhältnismässig geringem Aufwand verlängert werden kann. Die so modifizierte Variante 5 wird als Variante 15 bezeichnet und in den zwei Ausprägungen 15a (mit Ausfahrt von Basel) und 15b (ohne Ausfahrt von Basel) in die Detailbeurteilung einbezogen. Aufgrund der verkehrstechnischen Grobbeurteilung werden somit die folgenden Varianten in die Vertiefung einbezogen.

|  |                        |
|--|------------------------|
| <b>V0+</b><br>(mit bestehender Brücke,<br>zweistreifige Ausfahrt von<br>Luzern nach Sprengi) | <div>✕ ↗<br/>✕ ↘</div> |
|            |                        |

|   |                        |
|---|------------------------|
| <b>V1a</b><br>(V0+ und Ausfahrt A2<br>Richtung Sprengi)                             | <div>✕ ↗<br/>↘ ↘</div> |
|  |                        |



|  |   |
|--|---|
| <p><b>V3</b></p>      | <p><b>V4c</b></p>     |
|                      |                      |
| <p><b>V15b</b></p>  | <p><b>V15a</b></p>  |
|                     |                     |

**Tabelle 3:** Variantenauswahl für die Weiterbearbeitung

Falls die vertiefte Beurteilung der LSA-Leistungsfähigkeit mit effektiver Koordination und Busbevorzugung deutlich bessere Resultate als die Grobbeurteilung ergibt, kann die Variante 0 zusätzlich in Erwägung gezogen werden, weil sie für die Rückstaulängen und Wartezeiten gewisse Vorteile gegenüber der Variante 0+ aufweist.

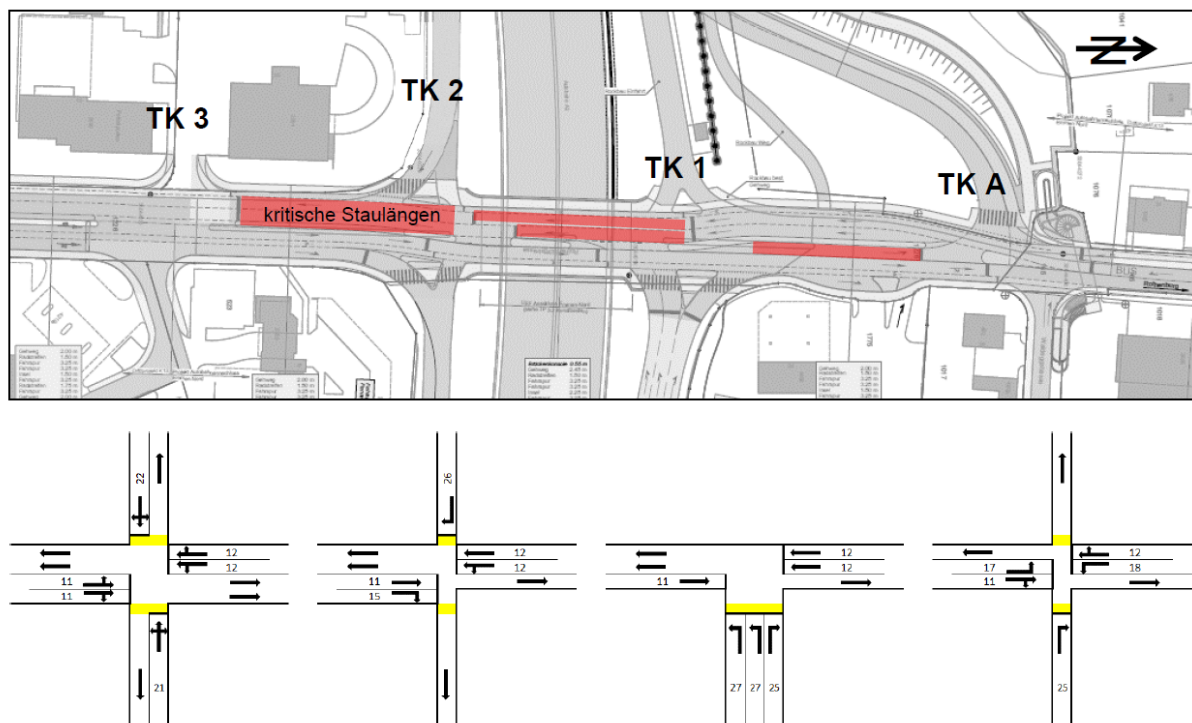
## 5. Detaillierte Leistungsbeurteilung

### 5.1. LSA-Nachweise im Anschluss Emmen - Nord

Für die detaillierten Nachweise der Leistungsfähigkeit der LSA-Koordination und der einzelnen Teilknoten im Anschlussbereich wurde ein Spezialistenmandat an Marty + Partner AG, Zollikon (M+P) erteilt. Die Bezeichnung der Teilknoten ist aus Bild 3 ersichtlich. Die Nachweise sind im Anhang 2 dargestellt und führen zu den folgenden Ergebnissen:

- Die Variante 0+ kann mit einer guten Koordinationsqualität umgesetzt werden und hat Reserven für die ÖV-Bevorzugung. Die doppelte Führung der Ausfahrt von Luzern Richtung Sprengi ist notwendig.
- Die Variante 3 funktioniert mit einer mässigen Koordinationsqualität und weist ein Überstaurisiko auf, wenn beim Teilknoten 3 (Werkhof) eine LSA eingerichtet wird und die Linksabbieger auf der Rothenburgstrasse wie heute beibehalten werden. Falls diese Linksabbieger unterbunden werden können, kann die Variante 3 mit guter Qualität und Reserven für die ÖV-Bevorzugung umgesetzt werden. Alternativ dazu kann geprüft werden, ob der TK 3 wie heute ungeregelt betrieben werden kann.
- Die Variante 15a führt wegen des zusätzlichen Knotens zu einer instabilen Koordination, die bereits bei kleinen Störungen zum Verkehrszusammenbruch führen kann. Die Variante 15a ist verkehrstechnisch nicht betriebssicher umsetzbar und deshalb auszuschliessen.

Die kritischen Bereiche der Variante 15a sind in Bild 3 dargestellt.



**Bild 3:** Kritische Staubereiche in der Variante 15a

Die Beurteilung durch M+P hat zudem ergeben, dass die gleichen Probleme in der Variante 15b auftreten und dass die Aufhebung der Linksabbieger auf der Rothenburgstrasse im TK 3 die Probleme in

den TK 1, TK 2 und TK A nicht beheben können. Die Variante 15b ist deshalb ebenfalls auszuschliessen.

Die LSA-Nachweise haben zudem bestätigt, dass die doppelte Führung der Linksabbieger in der Ausfahrt von Luzern in Richtung Sprengi zwingend ist. Die Variante 0 fällt somit ausser Betracht.

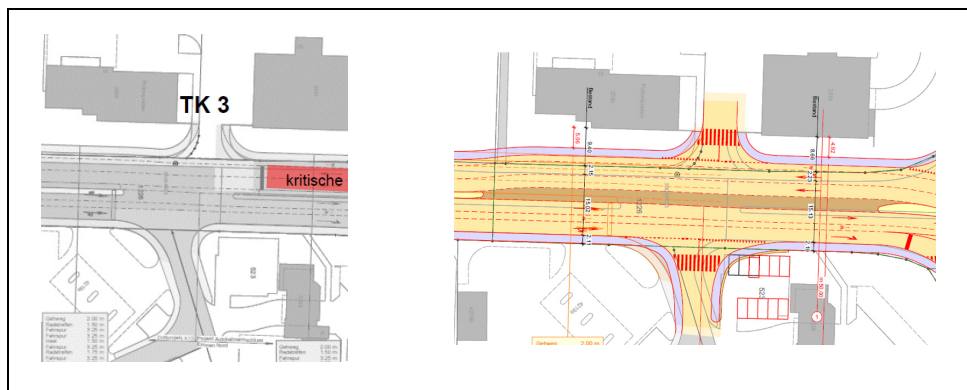
## 5.2. Beurteilung der Linksabbieger im TK 3

Die Linksabbiegebeziehungen auf der Rothenburgstrasse im TK 3 ermöglichen, dass vom Autobahnanschluss direkt zum Quartier Heubächliring und der dort ansässigen Tankstelle abgebogen bzw. von der Sprengi direkt in das Areal des ASTRA-Werkhofs eingefahren werden kann.

Die Beurteilung der Alternativen für den TK 3 wurde gemeinsam mit der Dienststelle vif und der Luzerner Polizei vorgenommen und hat zu folgenden Erkenntnissen geführt:

- Die Linksabbiegebeziehungen müssen beibehalten werden, weil rückwärtige Zufahrten durch die Wohnquartiere nicht umsetzbar sind und Umwegfahrten vermieden werden müssen.
- Der Knoten kann weiterhin ungeregelt betrieben werden, wenn auf der Rothenburgstrasse ein genügend breiter Mehrzweckstreifen als Warteraum eingerichtet wird.

Im Bild 4 (rechts) ist die entsprechende Lösung aufgezeichnet. Der notwendige Landerwerb erfolgt mehrheitlich auf der ASTRA-Parzelle, so dass die Lösung als technisch machbar und umsetzbar beurteilt wird.

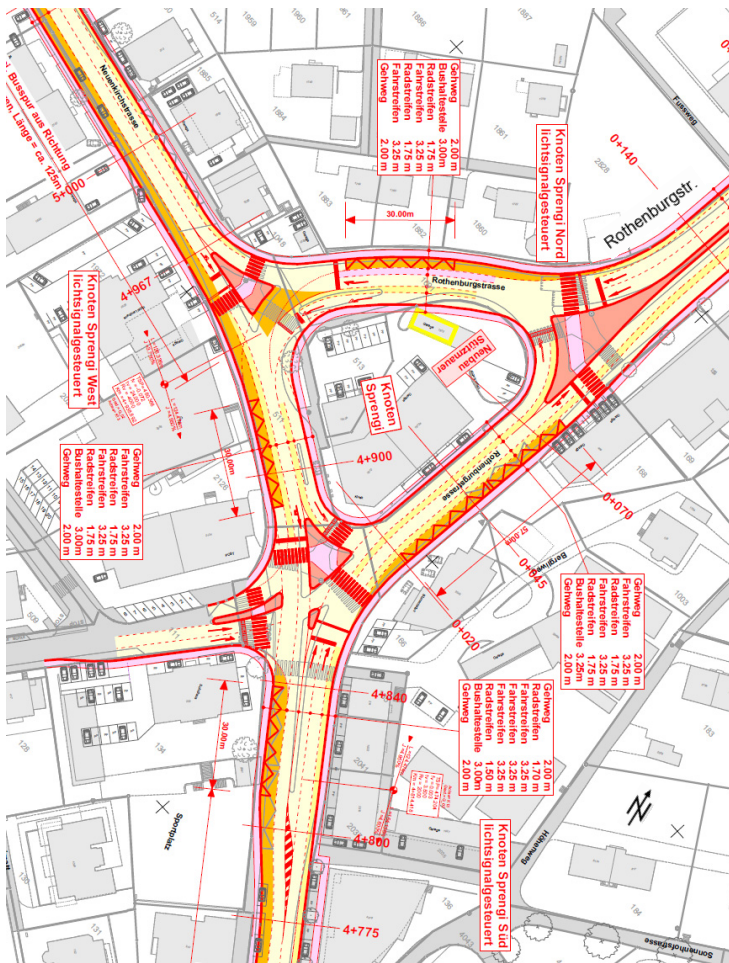


**Bild 4:** Situation TK 3 mit LSA (links) bzw. als optimierter, ungeregelter Knoten (rechts)

In der vorgeschlagenen Lösung mit Mehrzweckstreifen wird die Einmündung Heubächliring begradigt und die Zufahrt zum Werkhof etwas verbreitert. Die so angepassten Varianten werden mit dem Zusatzbuchstaben «N» bezeichnet.

## 5.3. Leistungsfähigkeit unter Einbezug des Knotens Sprengi

Für den Knoten Sprengi hat der Kanton Luzern als Randbedingung das optimierte Vorprojekt vom 15. November 2013 [4] vorgegeben. Die Verkehrsführung entspricht grundsätzlich dem heutigen Einbahnkreis mit einer Optimierung der Bushaltestellen (s. Bild 5).



**Bild 5:** Knoten Sprengi, optimiertes Vorprojekt vom 15.11.2013, Situation [4]

Unter Berücksichtigung des unregelmässigen TK 3 ergibt sich die folgende Beurteilung des gesamten Knotensystems TK 1, TK 2, TK 3 und Sprengi (vgl. Nachweise M+P im Anhang 2):

- Ohne LSA am TK 3 sind alle Varianten verkehrstechnisch machbar
- Die Variante 4c N (6/8) hat keine wesentlichen verkehrstechnischen Vorteile gegenüber der Variante 3 N (7/8)
- Die Variante 1a N ist für den MIV gleichwertig, für die ÖV-Bevorzugung etwas ungünstiger als die Variante 3 N und 4c N
- Um ein Überstauen der Fahrstreifen in der Sprengi zu vermeiden, soll das Knotensystem Sprengi, wie im optimierten Vorprojekt des Kantons [4] vorgesehen, mit einer LSA-Regelung ausgerüstet werden.

## 5.4. Fazit

Aufgrund der detaillierten Leistungsfähigkeitsnachweise der LSA-Knoten müssen die Varianten 15a und 15b ausgeschlossen werden.

Für die bautechnische Vertiefung verbleiben somit die Variante 0+ N, 1a N, 3 N und 4c N.



## 6. Bautechnik und Kosten

### 6.1. Dosierstelle bei der Ausfahrt von Basel

Um eine Überlastung des Knotens Sprengi und Mehrverkehr auf der Gerliswilstrasse in den Spitzenstunden vermeiden zu können, soll in den Varianten 1a N und 3 N eine Dosierstelle am Ende der Ausfahrt von Basel eingerichtet werden. Hierzu wird die LSA-Steuerung im Teilknoten 2 mit einer Dosiermöglichkeit der Ausfahrt ausgerüstet, welche in Abhängigkeit des Rückstaus vor dem Knoten Sprengi, der Verkehrsmenge auf der Gerliswilstrasse oder mit einer Verkehrsmengenvorgabe auf der Ausfahrt gesteuert werden kann. Die Details des Verkehrsmanagements werden im Ausführungsprojekt festgelegt.

Aufgrund der Modelldaten wird der maximal zu dosierende Mehrverkehr infolge der Öffnung der Ausfahrtsrampe auf 40 Fahrzeuge in der ASP geschätzt. Um zu verhindern, dass Fahrzeuge im Verzögerungsbereich stehen und unter Berücksichtigung einer Reserve für Ausnahmefälle wird der Ausfahrtsbereich gegenüber heute um 400 m verlängert. Diese Verlängerung kann durch eine Ummarkierung des Pannestreifens erfolgen, weil die Breite und der Aufbau des Strassenkörpers des Pannestreifens bereits für einen 4/0-Betrieb während Bauarbeiten vorbereitet wurden.

### 6.2. Variante 0+ N

Die Variante 0+ umfasst die Instandsetzung der Autobahnüberführung gemäss Detailprojekt 2012 [5] (Variante 0) und die zweistreifige Ausfahrt von Luzern Richtung Sprengi. Zusätzlich beinhaltet sie den Umbau des Teilknotens 3 mit einem Mehrzweckstreifen.

Die Kostenschätzung und der Bauablauf werden von der Variante 0 übernommen [5] und soweit notwendig aktualisiert.

### 6.3. Variante 1a N

#### 6.3.1. Situation

Die Variante 1a N entspricht baulich der Variante 0+. Als flankierende Massnahme wird eine Dosierstelle bei der Ausfahrt von Basel eingerichtet und die Ausfahrt auf der Autobahn markierungstechnisch um 400 m verlängert.

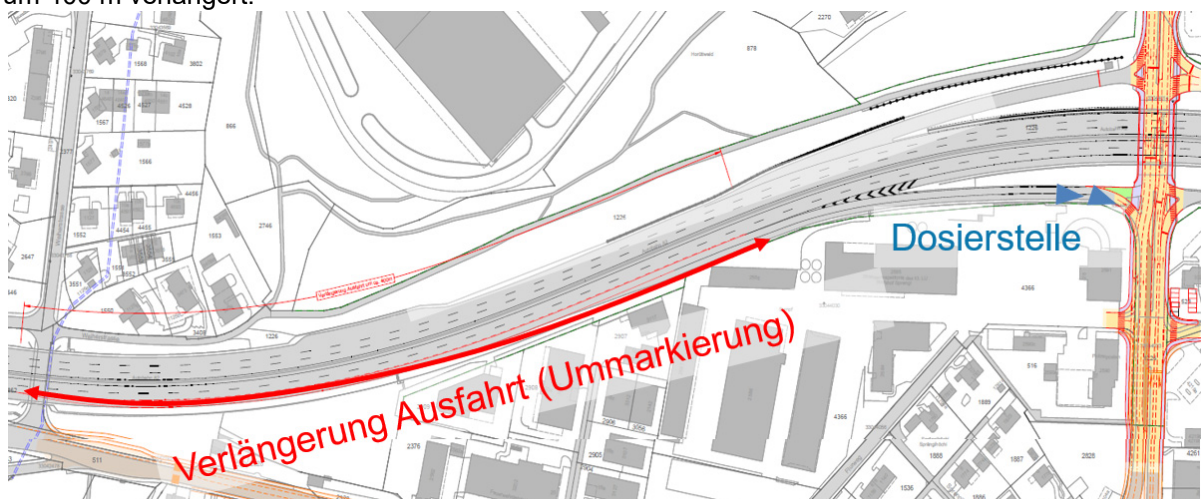


Bild 6: Variante 1a N, Situation

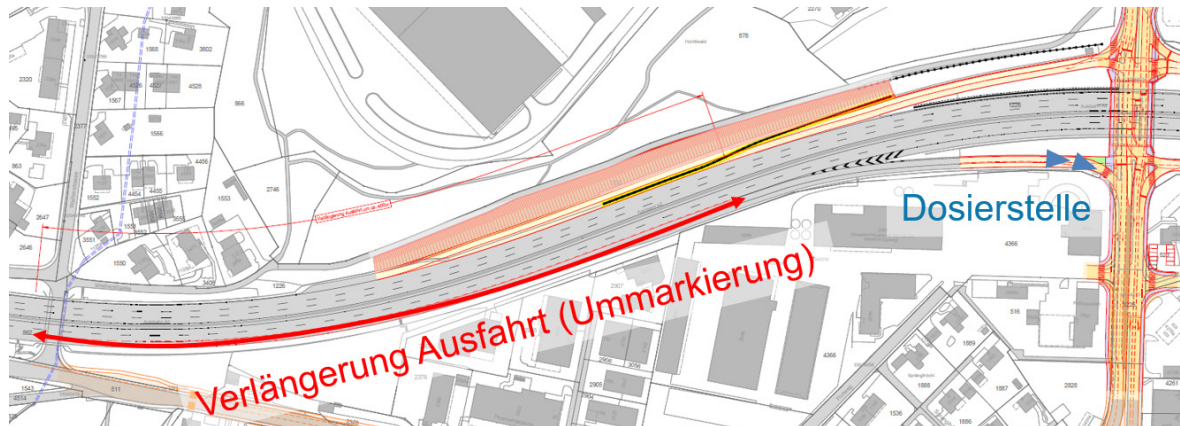
### 6.4. Varianten 3 N und 4c N

#### 6.4.1. Situation

Für die Zufahrt von der Sprengi auf die Autobahneinfahrt Richtung Basel muss ein Linksabbiegestreifen auf der Autobahnüberführung eingerichtet werden. Hierfür wird die Fahrbahn verbreitert und gleichzeitig ein Linksabbiegerstreifen für die Einfahrt Richtung Luzern eingerichtet. Diese Verbreiterung kann technisch nur mit einem neuen Brückenbauwerk realisiert werden. Der Teilknoten 3 wird



umgebaut und mit einem Mehrzweckstreifen versehen (vgl. 5.2). In die Variante 3 N wird die Autobahnausfahrt von Basel verlängert (vgl. Kap. 3.1).



**Bild 7:** Variante 3 N, Situation

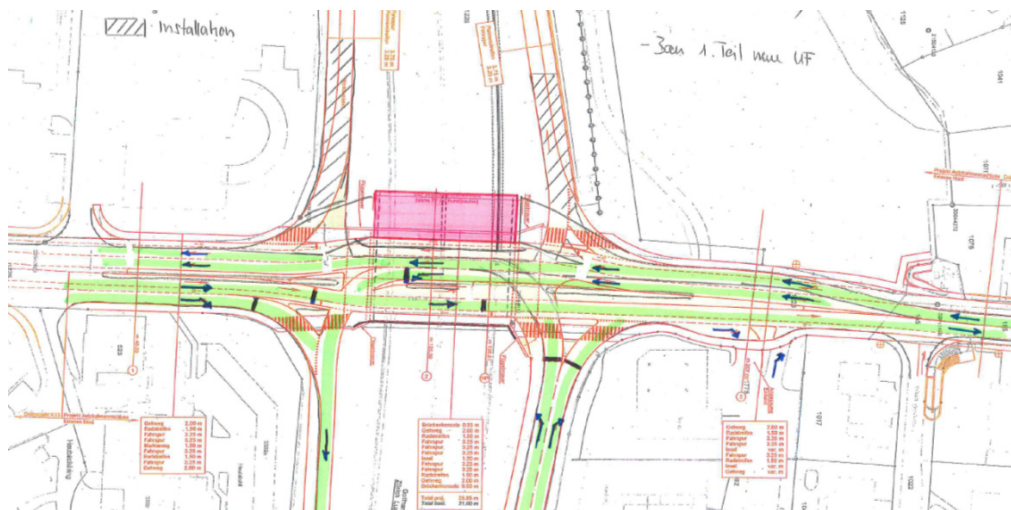
#### 6.4.2. Neue Autobahnüberführung

Die bestehende Überführung kann aus statischen Gründen sowie wegen des zu geringen Lichtraumprofils nicht verbreitert werden. Es ist deshalb eine neue Überführung mit einer Breite von 26 m (gegenüber 20.57 m des heutigen Bauwerks) zu erstellen.

Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsstudie wurde die technische Machbarkeit der neuen Überführung geprüft. Diese wird massgebend durch die Möglichkeiten einer Realisierung unter Beibehaltung des Betriebs auf der Autobahn und auf der Rothenburgstrasse sowie - soweit wie möglich, auf den Autobahnrampen Seite Luzern bestimmt.

#### 6.4.3. Verkehrsführung im Bauzustand

Die Prüfung möglicher Bauvorgänge hat zum Ergebnis geführt, die neue Überführung in seitlicher Lage über die Autobahn in zwei Hälften vorzufabrizieren und anschliessend einzuschieben. Im Bild 8 ist der Vorgang skizziert.



**Bild 8:** Möglicher Bauvorgang der neuen Überführung

Unter Einbezug von provisorischen Massnahmen zur Verkehrsführung ist davon auszugehen, dass während eineinhalb Jahren Verkehrseinschränkungen bestehen werden.

## 6.5. Kosten

Die Kostenschätzung im Rahmen der Machbarkeitsprüfung ist in [6] dokumentiert und hat eine Genauigkeit von +/- 30 %. Die Gesamtkosten der Varianten ergeben sich wie folgt:

Variante 0+: CHF 7.6 Mio.

Variante 1a N: CHF 7.8 Mio.

Variante 3 N: CHF 26.6 Mio.

Variante 4c N: CHF 26.4 Mio.

Für die Berechnung mit eNISTRA werden die Anteile nach Kostenarten gemäss Kostenschätzung übernommen.

## **7. Variantenbeurteilung**

### **7.1. Bewertungsmethoden**

#### **7.1.1. Erweiterte Kosten-Nutzen-Analyse mit eNISTRA**

Für Projekte des ASTRA ist im Generellen Projekt eine Beurteilung mit eNISTRA vorzunehmen. eNISTRA ist ein Excel-Tool für die Bewertung gemäss NISTRA. Da die wichtigsten Elemente des dafür benötigten Mengengerüsts bereits vorliegen, wurde beschlossen, die Bewertung mit eNISTRA bereits für die Variantenbeurteilung in der Verkehrsstudie beizuziehen. Dabei wurde die Version eNISTRA 2010 verwendet.

NISTRA basiert auf dem „Ziel- und Indikatorensystem Nachhaltiger Verkehr“ (ZINV) des UVEK und bewertet ein Projekt anhand von 39 Indikatoren aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft. Diese Indikatoren werden zum Teil monetarisiert (in Franken), zum Teil quantifiziert (in Punkten) und zum Teil qualitativ (in Worten) dargestellt.

Für den vorliegenden Variantenvergleich werden die KNA-Indikatoren in eNISTRA berechnet. Sie umfassen Merkmale, die sich in monetären Grössen oder einfach umrechnen lassen. Das Mengengerüst aus dem Verkehrsmodell und die qualitativen Beurteilungen gemäss den LSA-Nachweisen (Anhang 2) sind im Anhang 3 zusammengestellt. In der Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) resultiert ein Nutzen oder Nettobarwert in CHF. Zudem wird das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) mit diesen Werten ermittelt.

#### **7.1.2. Vergleichswertanalyse**

In der Vergleichswertanalyse werden die einzelnen Kriterien in Bezug zur Referenzvariante 0+ in einer Punktbewertung ohne Gewichtung beurteilt. Dabei werden die Differenzen mit spürbar oder deutlich besser bzw. schlechter oder unverändert beurteilt und in einer grafischen Skala (Temperaturkurve) dargestellt. Aus den Zielsetzungen im Kap. 2 wurden die 12 Beurteilungskriterien gemäss Tabelle 4 zusammengestellt. Die Bewertung der Varianten erfolgt anhand der in der Tabelle angegebenen Kenngrössen.

| Kriterien   | Kenngrossen   |
|---|---|
| Verkehrsfluss an den Autobahnausfahrten und im Anschlussknoten Emmen-Nord | Auslastung / Qualität der Koordination gemäss Beurteilung M+P   |
| Verkehrsfluss Rothenburgstr. / Sprengi und Gerliswilstr.                  | Belastungsdifferenzen ASP gemäss Modellberechnungen   |
| Reduktion Umwegfahrten MIV (Fahrleistungen)                               | Mengengerüst gemäss Verkehrsmodell im Teilperimeter "Modell"  |
| Qualität der öV-Bevorzugung auf der Rothenburgstr.                        | Beurteilung M+P   |
| Reisezeitgewinn MIV (Personen)  | Mengengerüst gemäss Verkehrsmodell im Teilperimeter "Modell"  |
| Unfallgeschehen im Strassennetz   | Quantifizierung in eNISTRA aufgrund der Fahrleistungen  |
| Verbesserungen für Velo auf der Rothenburgstrasse                         | Qualitative Einschätzung  |
| Beeinträchtigungen für Anwohner und Quartierverkehr                       | Belastungsdifferenzen DTV gemäss Modellberechnungen und qualitative Gesamtbilanz unter Einbezug der Wohnbevölkerung |
| Umweltauswirkungen (Luft, Landverbrauch)                                  | Qualitativ  |
| Substanzwert Infrastruktur  | Qualitativ  |
| Gesamtkosten  | Angaben BG  |
| Auswirkungen Bauphase   | Angaben BG und Beurteilung ASTRA  |

**Tabelle 4:** Kriterien und Kenngrossen für die VWA

## 7.2. Perimeter

Die Beurteilung der verkehrlichen Wirkungen erfolgt mithilfe des Verkehrsmodells im relevanten Teilperimeter «Modell» gemäss nachstehender Abbildung. Die Auswirkungen werden im kleineren Teilperimeter «Auswirkungen» beurteilt.

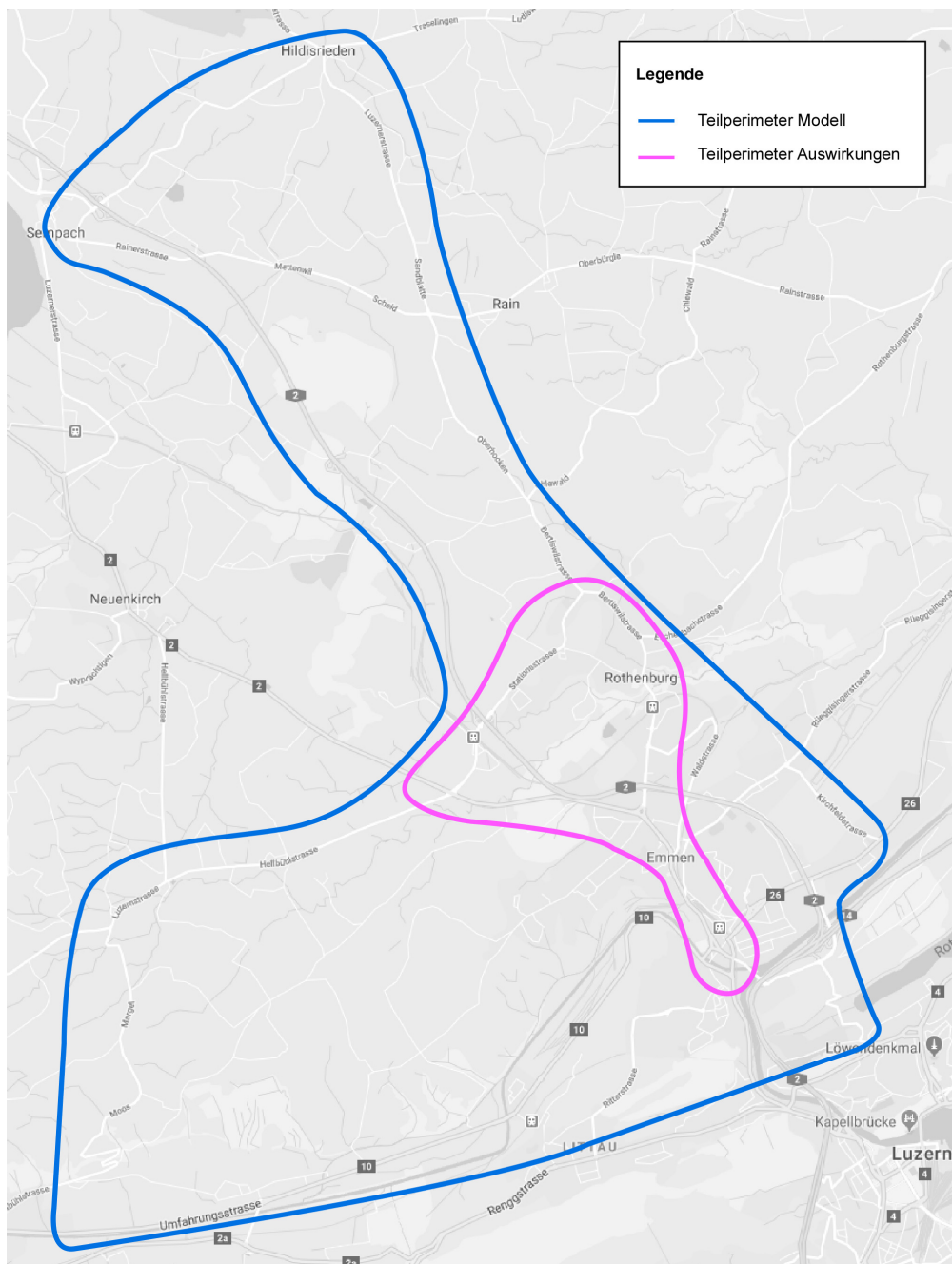


Bild 9: Modellperimeter und Auswirkungspereimeter

## 7.3. Datengrundlagen

Das Mengengerüst zu den verkehrlichen Kriterien (Verkehrsleistungen, Reisezeitgewinne, Belastungen) wurde aus den Verkehrsmodellumlegungen (Bearbeiter: Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG) [8] für den Teilperimeter «Modell» ermittelt. Daraus lassen sich auch die weiteren, quantifizierbaren Grössen für eNISTRA ermitteln.

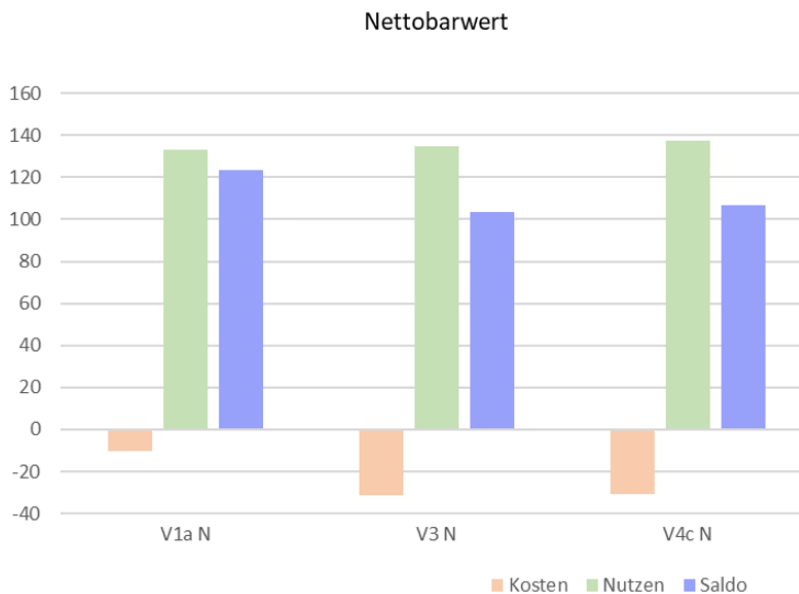
Die Vergleichswertanalyse wird soweit möglich ebenfalls anhand des Mengengerüsts erstellt. Für die nicht direkt quantifizierten Kriterien erfolgt eine qualitative Einschätzung wie unter 7.1.2 beschrieben.



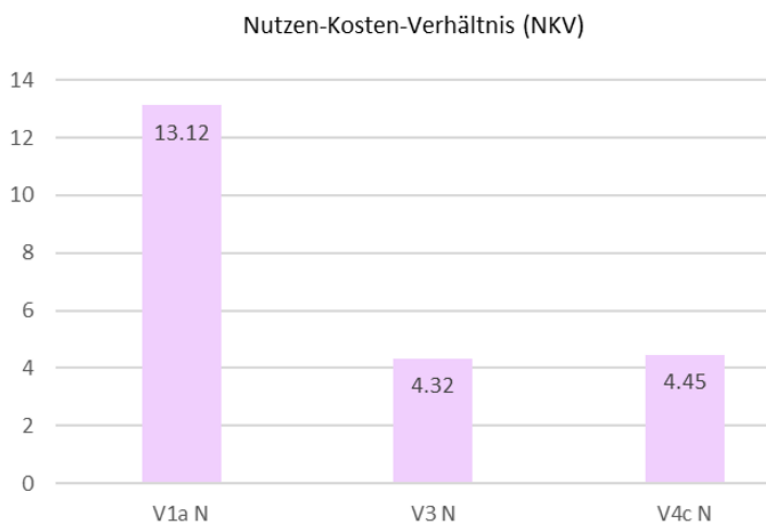
## 7.4. Ergebnisse

### 7.4.1. Kosten-Nutzen-Analyse mit eNISTRA

Die monetarisierten Kosten und Nutzen gemäss eNISTRA werden für 40 Jahre betrachtet und auf das Jahr 2040 auf- bzw. abdiskontiert. Als Ergebnis werden der Nettobarwert als Saldo von Nutzen und Kosten (Bild 10) und das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) (Bild 11) dargestellt.



**Bild 10:** Nettobarwert



**Bild 11:** Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV)

Alle drei Varianten weisen einen hohen Nettobarwert bzw. NKV auf. Dieser wird durch die Reisezeitgewinne und durch die Reduktion der Fahrzeugkosten sowie der Unfallkosten geprägt. Wesentlich für die gute monetarisierte Bilanz ist die deutliche Rückverlagerung von Verkehrsströmen vom Kantonsstrassennetz auf die Autobahn A2.

## 7.4.2. Vergleichswertanalyse

Im Bild 12 sind die Ergebnisse der VWA für die drei Varianten 1a N, 3 N und 4c N zusammengestellt.

| Kriterien  | V1a N |   |   |   |    | V3 N |   |   |   |    | V4c N |   |   |   |    |
|--|-------|---|---|---|----|------|---|---|---|----|-------|---|---|---|----|
|  | --    | - | 0 | + | ++ | --   | - | 0 | + | ++ | --    | - | 0 | + | ++ |
| Verkehrsfluss in den AS Emmen-Nord und Rothenburg        |       |   |   | ● |    |      |   |   |   | ●  |       |   |   |   | ●  |
| Verkehrsfluss Rothenburgstr. / Sprengi und Gerliswilstr. |       |   | ● |   |    |      | ● |   |   |    |       |   | ● |   |    |
| Reduktion Umwegfahrten MIV (Fahrleistungen)              |       |   | ● |   |    |      |   |   | ● |    |       |   |   | ● |    |
| Qualität der öV-Bevorzugung auf der Rothenburgstr.       |       |   | ● |   |    |      |   |   | ● |    |       |   |   | ● |    |
| Reisezeitgewinn MIV (Personen)                           |       |   |   | ● |    |      |   |   | ● |    |       |   |   | ● |    |
| Unfallgeschehen im Strassennetz                          |       |   |   | ● |    |      |   |   |   | ●  |       |   |   | ● |    |
| Verbesserungen für Velo auf der Rothenburgstrasse        |       |   |   | ● |    |      |   |   | ● |    |       |   |   | ● |    |
| Beeinträchtigungen für Anwohner und Quartierverkehr      |       |   |   | ● |    |      |   | ● |   |    |       |   |   | ● |    |
| Umweltauswirkungen (Lärm, Landverbrauch)                 |       |   | ● |   |    |      | ● |   |   |    |       | ● |   |   |    |
| Substanzwert Infrastruktur                               |       |   | ● |   |    |      |   |   | ● |    |       |   |   | ● |    |
| Gesamtkosten   |       |   | ● |   |    |      | ● |   |   |    |       | ● |   |   |    |
| Auswirkungen Bauphase                                    |       |   | ● |   |    |      | ● |   |   |    |       | ● |   |   |    |

**Bild 12:** Vergleichswertanalyse, Übersicht

Alle Projektvarianten weisen gegenüber der Variante 0+ N mehrheitlich positive Veränderungen auf. In der V1a N sind die positiven Wirkungen weniger ausgeprägt, dafür ergeben sich auch keine negativen Auswirkungen (gegenüber 0+ N). Die Varianten 3 N und 4c N weisen stärkere Nutzen auf, dafür auch negative Auswirkungen bei den Kriterien Kosten, Auswirkungen Bauphasen und Landverbrauch. Der Nachteil der Var. 3 N beim Verkehrsfluss ergibt sich vor allem aus der Mehrbelastung der Gerliswilstrasse. Diese kann mit der Dosieranlage bei der Autobahnausfahrt von Basel relativiert werden.

## 8. Fazit und Empfehlung

Alle drei Projektvarianten V1a N, V3 N und V4c N weisen einen deutlichen verkehrlichen Nutzen auf, welcher den Aufwand klar übersteigt. Der Nutzen kommt den motorisierten Verkehrsteilnehmenden in Form von Reisezeitgewinnen und reduzierten Fahrzeugkosten zu Gute. Die Allgemeinheit profitiert von einer Reduktion der Unfallkosten, die aus der Rückverlagerung von Verkehrsströmen auf die Autobahn resultiert. Diese Nutzenkomponente ist in der Variante 3 N am grössten, weil die zusätzlichen Rampen in beide Fahrrichtungen (Nord und Süd) geöffnet werden.

Aus Sicht der Bauherrschaft ist der höhere Substanzwert der Infrastruktur durch das neue Brückenbauwerk in den Varianten 3 N und 4c N gegenüber der Instandsetzung der bestehenden Brücke in der Variante 1a N hoch zu gewichten. Mit der Variante 3 N ergibt sich die stärkste Entlastung im Anschluss Rothenburg, wodurch ein Zusatznutzen entsteht, weil Ausbaumassnahmen in diesem Anschluss kaum möglich sind. Zudem wird mit der Variante 3 N die Flexibilität des Verkehrsnetzes bei Ereignissen (Unfälle, Baustellen usw.) dank der zwei zusätzlichen Rampen gegenüber der aktuellen Situation deutlich erhöht.

Die Gesamtbetrachtung der Ergebnisse unter Einbezug der vorstehenden Überlegungen führt zur Empfehlung, **die Variante 3 N mit der Wiedereröffnung der Rampen von und nach Basel umzusetzen**. Dabei ist die Einfahrtsrampe Richtung Basel normkonform zu verlängern, und die Ausfahrt von Basel soll mit einer Dosierstelle am Anschlussknoten versehen werden, um den Ausfahrtsstrom Richtung Sprengi und Gerliswilerstrasse zu regulieren und Überlastungen zu vermeiden.

---

## Anhänge

Anhang 1: Glossar und Quellenverzeichnis

Anhang 2: Arbeitsbericht LSA-Nachweise (M+P)

Anhang 3: Bewertung mit eNISTRA, Mengengerüst

## Anhang 1: Glossar und Quellenverzeichnis

### Glossar

|        |   |
|--------|---|
| AS:    | Anschluss                                 |
| ASP:   | Abendspitzenstunde                        |
| ASTRA: | Bundesamt für Strassen                    |
| BG:    | BG Ingenieure + Berater AG, Luzern        |
| DTV:   | Durchschnittlicher Täglicher Verkehr      |
| FG:    | Fussgänger                                |
| Fz:    | Fahrzeuge                                 |
| GSBL   | Gesamtsystem Bypass Luzern                |
| HVZ:   | Hauptverkehrszeit                         |
| LF:    | Leistungsfähigkeit                        |
| LSA:   | Lichtsignalanlage                         |
| M+P    | Marty + Partner AG, Zollikon              |
| MSP:   | Morgenspitzenstunde                       |
| ÖV:    | öffentlicher Verkehr (Buslinien)          |
| RF:    | Radfahrer                                 |
| Std:   | Stunde                                    |
| SV:    | Schwerverkehr                             |
| TK:    | Teilknoten                                |
| vif:   | Verkehr und Infrastruktur (Kanton Luzern) |

### Quellenverzeichnis

- [1] ASTRA, N02, AS Rothenburg / AS Emmen-Nord. Schlussbericht. Verkehrsmonitoring. SWISSTRAFFIC AG. 16.05.2014.
- [2] ASTRA, N02, Wiedereröffnung Anschluss Emmen Nord. Kurzbericht Arbeitsschritt 2. Variantenvorauswahl. S-ce consulting AG. 21.03.2018.
- [3] ASTRA, N02, AS Rothenburg und Emmen-Nord. Arbeitspapier Fakten. S-ce consulting AG. 18.06.2013.
- [4] Kanton Luzern, K13 Luzern Nord Gesamtverkehrssystem, Gerliswilerstrasse, Sprengi, Neuenkirchstrasse, Rothenburgstrasse. Optimierte Vorprojekt. IG «Epsilon plus». 15.11.2013.
- [5] ASTRA N02, TP3 AS Emmen Nord. Detailprojekt. TP 3.1 Trasse. ARP AG. 19.07.2012.
- [6] BG Ingenieure + Berater, Wiedereröffnung A2 Anschluss Emmen Nord, Verkehrskonzept. Kostenschätzung Varianten. 18.09.2018.
- [7] ASTRA, N02 Anschluss Emmen Nord, Verkehrsstudie Wiedereröffnung. Arbeitsdokumentation Verkehrsmodell. Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG. 07.02.2018.





## **Anhang 2: Arbeitsbericht LSA-Nachweise (M+P)**





## Nationalstrassen

Strassen-Nr.

# N02

Unterhaltsabschnitt

## 32

Autobahnklasse

1. Klasse

Verzw. Wiggertal – Verzw. Rotsee

EU-Strassen-Nr.

E35

Projektphase

## Verkehrsstudie

Projekt- / Berichtsbezeichnung

# Wiedereröffnung Anschluss Emmen-Nord (AS-Nr. 23)

## Arbeitspapier LSA-Nachweise

Projektkurzbezeichnung

WE AS EMNO

Projekt-Nr. / TDCost-Nr.

170025

Inventarobjekt-Nr.

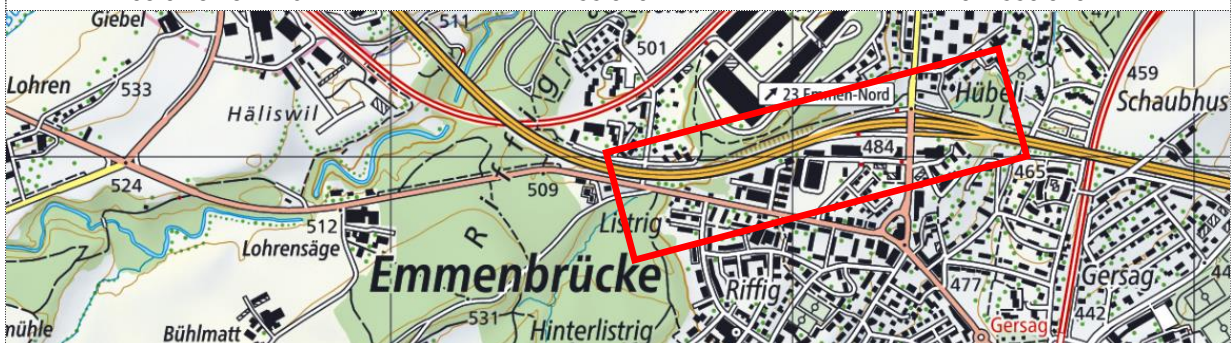
03.02.32.312.16

Unterhaltskilometer

88.570

RBBS

N02+880.570



Projektverfasser:

Marty + Partner  
Ingenieurbüro AG  
Gustav-Maurer-Strasse 25  
8702 Zollikon

**MARTY + PARTNER**  
Verkehrstechnik

Dokumenten-Nr. (PV):

1708-2

Doku.-Nr. (ASTRA):

--

Format:

A4

Version:

V1.1

Erstellt:

SW/JF

Datum:

12.11.2018

Projektleitung:

Bundesamt für Strassen  
Filiale Zofingen  
4800 Zofingen

Geprüft durch:

12.11.2018

Kurzz.:

JF

Eingang ASTRA:

Kurzz. SGV:

Freigabe ASTRA:

21.11.2018

Kurzz.:

Kof

## Impressum

### Vertragspartner

| Auftragnehmer   | Auftraggeber   |
|---|--|
| <b>Marty + Partner Ingenieurbüro AG</b><br>Gustav-Maurer-Strasse 25<br>8702 Zollikon<br><br>Tel. : 044 396 36 80<br>Fax : -<br>E-Mail : info@martypartner.ch<br>Verfasser : Stefan Wullschleger / Jan Fischer | <b>Bundesamt für Strassen ASTRA</b><br>Filiale Zofingen<br>Brühlstrasse 3<br>4800 Zofingen<br><br>Tel. : 058 482 75 11<br>Fax : 058 482 75 90<br>E-Mail : zofingen@astra.admin.ch<br>Ansprechperson : Franz Koch |

### Änderungsverzeichnis

| Version | Anpassung / Änderung | Verfasser     | Datum      |
|---------|----------------------|---------------|------------|
| V1.0    | Entwurf an PL        | SW / JF / SiK | 10.10.2018 |
| V1.1    | Vorabzug an PL       | SW / JF       | 12.11.2018 |
| V2.0    | Gültige Version      | SW / JF       | 30.11.2018 |
|         |                      |               |            |
|         |                      |               |            |
|         |                      |               |            |

### Verteiler

| Firma              | Name            | Anzahl | Version |     |     |  |  |  |  |
|--------------------|-----------------|--------|---------|-----|-----|--|--|--|--|
|                    |                 |        | 1.0     | 1.1 | 2.0 |  |  |  |  |
| ASTRA              | Franz Koch      | el     | x       | x   |     |  |  |  |  |
| S-ce consulting AG | Michel J. Simon | el     | x       | x   | x   |  |  |  |  |
|                    |                 |        |         |     |     |  |  |  |  |
|                    |                 |        |         |     |     |  |  |  |  |
|                    |                 |        |         |     |     |  |  |  |  |
|                    |                 |        |         |     |     |  |  |  |  |

### Allg. Informationen

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| <b>Dateiname ASTRA:</b>  | VORLAGE ASTRA BHU - Bericht_Hom.doc |
| <b>Aktuelle Version:</b> | V1.1                                |
| <b>Anzahl Seiten:</b>    | 22                                  |

## Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Auftrag und Vorgehen .....</b>              | <b>4</b>  |
| 1.1      | Ausgangslage und Aufgabenstellung .....        | 4         |
| 1.2      | Vorgehen .....                                 | 4         |
| 1.3      | Verkehrszahlen und Berechnungsgrundlagen ..... | 6         |
| <b>2</b> | <b>Ergebnisse mit LSA am TK 3 .....</b>        | <b>7</b>  |
| 2.1      | Variante 0+ .....                              | 7         |
| 2.2      | Variante 3 .....                               | 9         |
| 2.3      | Variante 4c.....                               | 12        |
| 2.4      | Variante 15a .....                             | 13        |
| 2.5      | Variante 1a .....                              | 17        |
| 2.6      | Fazit mit LSA am TK 3.....                     | 19        |
| <b>3</b> | <b>Ergebnisse ohne LSA am TK 3 .....</b>       | <b>20</b> |
| 3.1      | Vorbemerkung .....                             | 20        |
| 3.2      | Variante 3N.....                               | 21        |
| 3.3      | Varianten 0+N und 4cN .....                    | 21        |
| 3.4      | Variante 1aN.....                              | 21        |
| 3.5      | Variante 15aN.....                             | 22        |
| 3.6      | Fazit ohne LSA am TK 3 .....                   | 22        |



# 1 Auftrag und Vorgehen

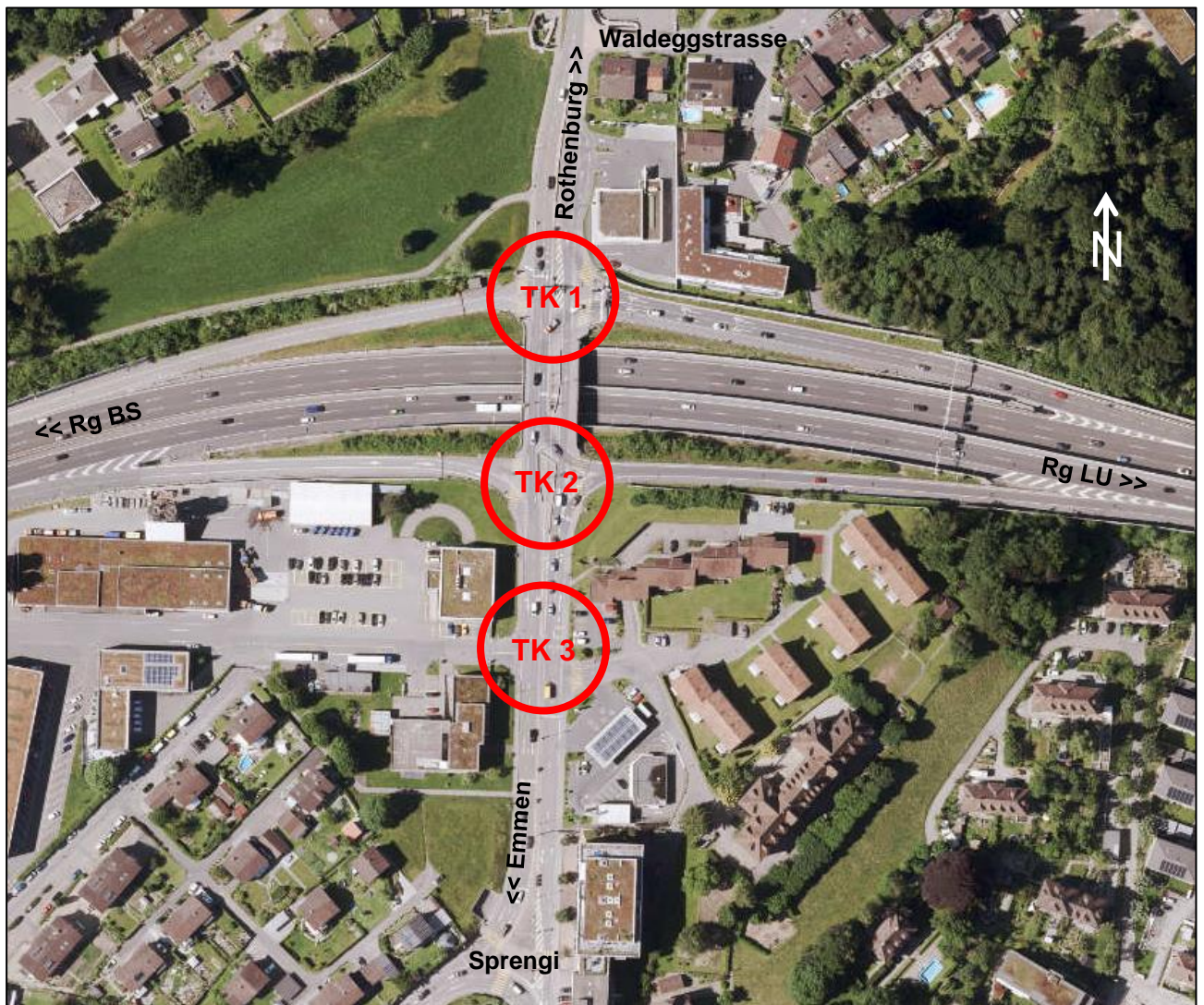
## 1.1 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Aufgrund der Motion NR Müri hat das ASTRA die S-ce consulting AG (S-ce) beauftragt, zu untersuchen, ob und mit welchen Massnahmen ein Vollanschluss bzw. mindestens  $\frac{3}{4}$ -Anschluss Emmen-Nord wieder eingerichtet werden könnte und welche Auswirkungen zu erwarten wären. Die Auswirkungen sollen auch in Bezug zum Verkehrsmonitoring, das nach der Eröffnung des Anschlusses Rothenburg durchgeführt wurde, gesetzt werden (vgl. Schlussbericht vom 21.05.2014). Als Ergebnis der Studie soll eine Bestvariante vorliegen, für die anschliessend das Generelle Projekt ausgearbeitet wird, sofern es eines braucht.

Gemäss Arbeitsprogramm aus der Verkehrsstudie wurden die groben LSA-Nachweise im Arbeitsschritt 2 durch S-ce durchgeführt. Sie sollen nun im Arbeitsschritt 3 durch M+P in Anlehnung an die bisherigen Arbeiten vertieft werden. Die Ergebnisse fliessen direkt in den Schlussbericht der Verkehrsstudie ein.

## 1.2 Vorgehen

Im 1. Teilschritt dieser vertieften Untersuchung werden die ausgewählten Varianten aus der Verkehrsstudie betrachtet. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen, dass Massnahmen am Teilknoten 3 (TK 3, siehe folgende Abbildung) notwendig sind. Auf Anregung des vif wurde die Machbarkeit, den Teilknoten 3 ohne Lichtsignalanlage zu betreiben, überprüft. Daraus entstanden für den 2. Teilschritt der Untersuchungen vier neue Varianten, alle ohne LSA am TK 3.

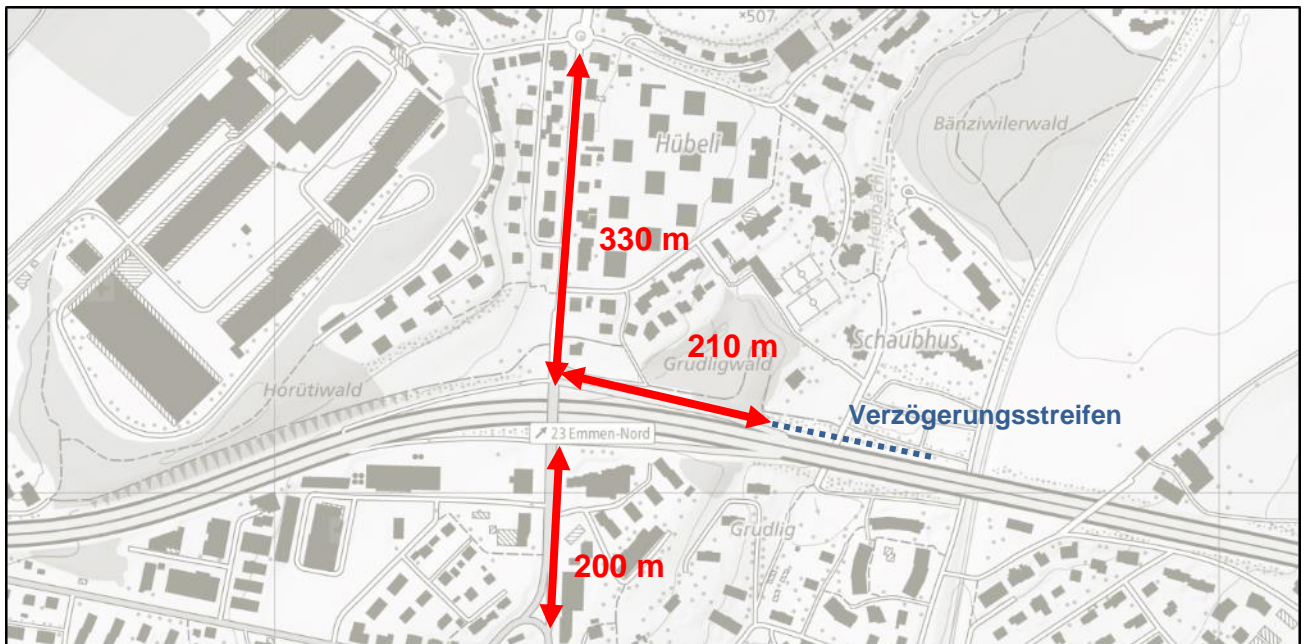


### 1.3 Verkehrszahlen und Berechnungsgrundlagen

Die Verkehrszahlen für die zu untersuchenden Zustände wurden von der S-ce consulting AG ermittelt (siehe elektronische Beilagen).

Es wurde für alle Varianten die ASP und die MSP berechnet. Die Resultate dazu befinden sich in der elektronischen Beilage zu diesem Bericht. Da die Abendspitze (ASP) bei allen Knoten massgebend ist, wird in diesem Arbeitspapier bei allen Varianten der Zustand «ASP, 2040 mit System Bypass» beurteilt. Zum Vergleich wird bei den Varianten 3 und 15a zusätzlich der Zustand «ASP, 2040 ohne System Bypass» dargestellt.

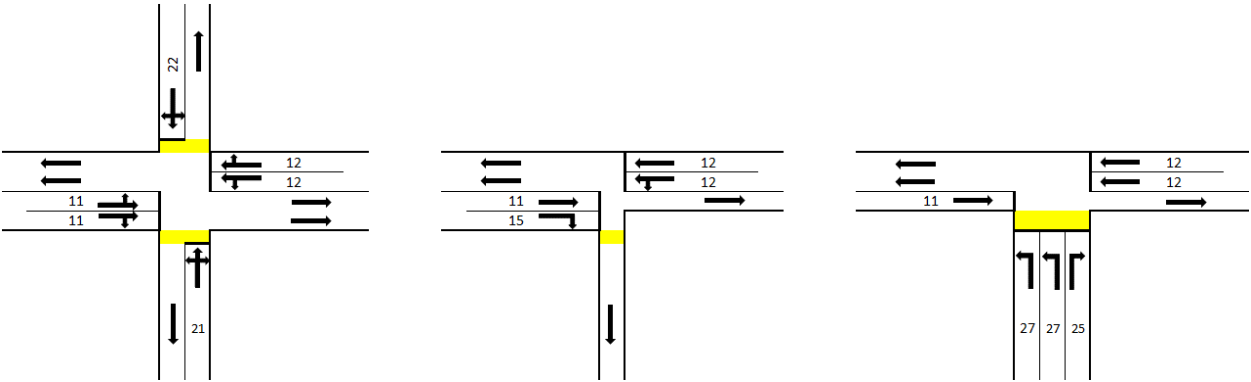
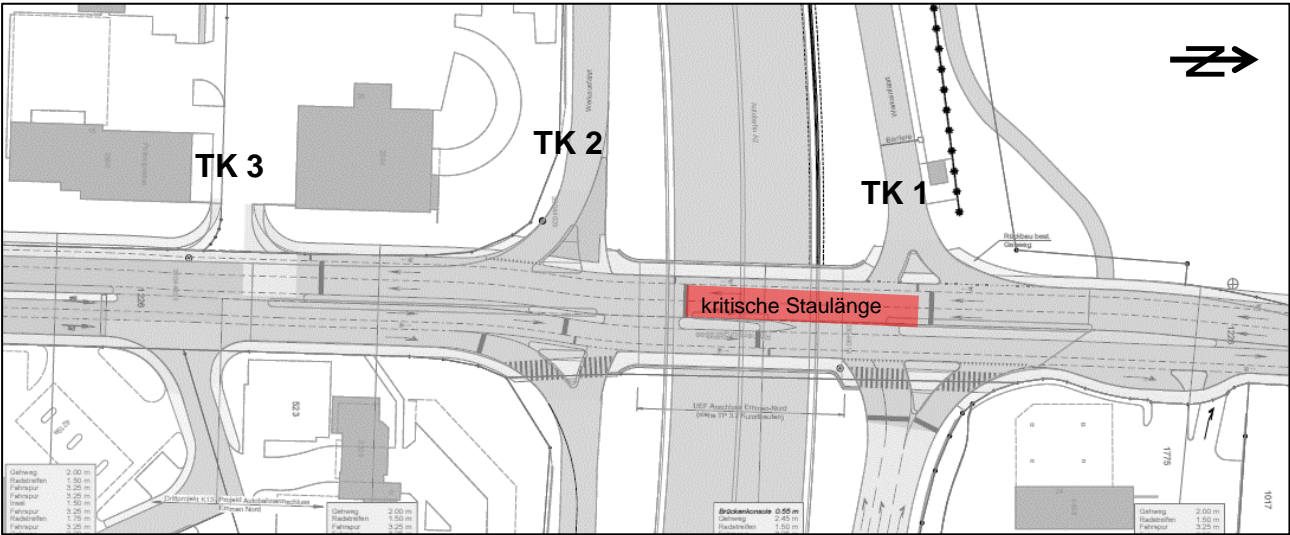
Die untenstehende Abbildung zeigt den zur Verfügung stehenden Platz zwischen den Haltebalken und dem Kreisell, bzw. der Ausfahrtsnase auf der A2.



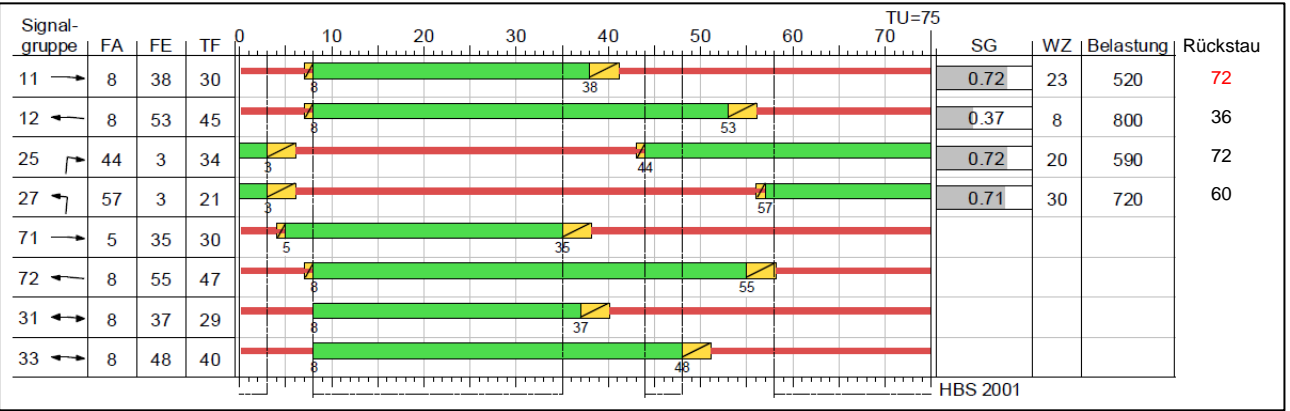


## 2 Ergebnisse mit LSA am TK 3

### 2.1 Variante 0+

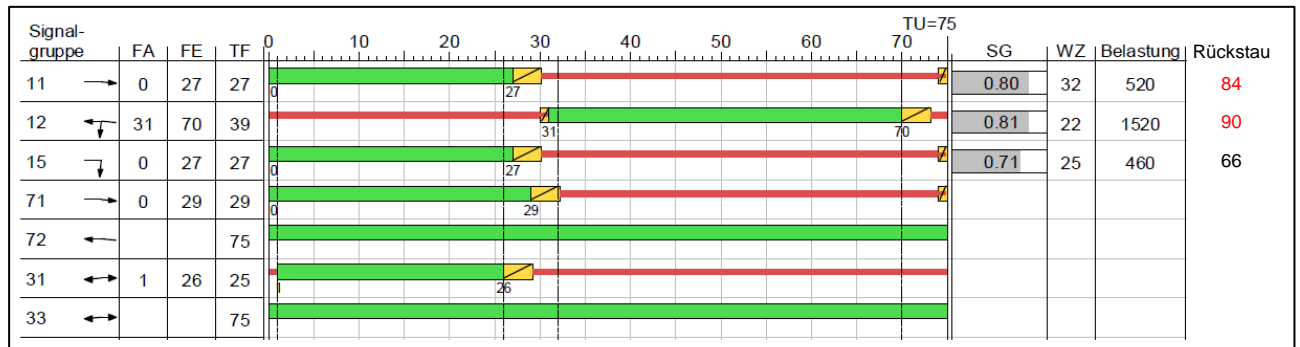


### Teilknoten 1



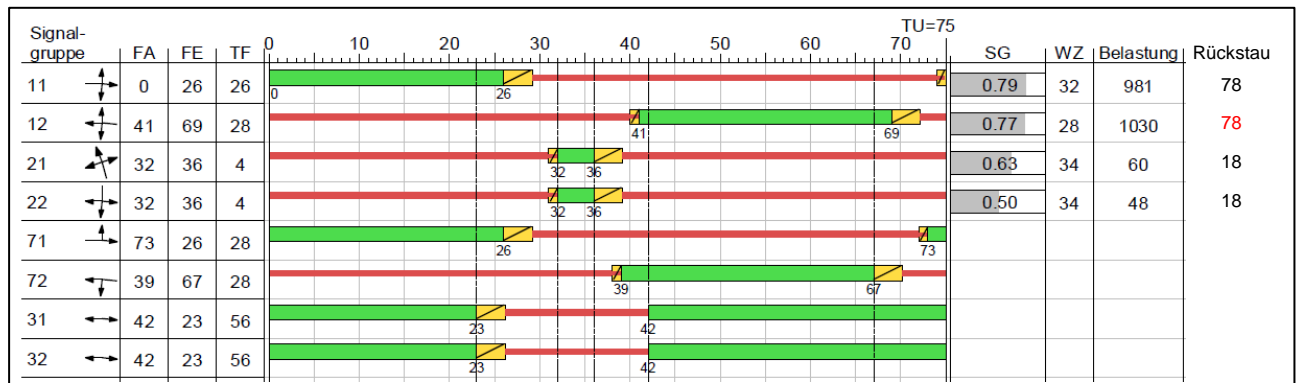
- Wenn die Koordination nicht funktioniert oder das Wellenband falsch justiert ist, ist beim FS 11 mit Rückstaulängen zu rechnen, welche über die vorhandene Aufstellfläche hinaus reicht.

## Teilknoten 2



- FG erhalten ihre Grünzeit im Konflikt mit den FS 15 (Warnblinker).
- Wenn die Koordination nicht funktioniert oder das Wellenband falsch justiert ist, ist beim FS 11 mit Rückstaulängen zu rechnen, welche über die vorhandene Aufstellfläche hinaus reicht.
- Beim FS 12 ist mit Rückstaulängen zu rechnen, welche über die vorhandene Aufstellfläche hinaus reicht. Je nach Koordinationsauslegung der Wellenbänder kann dies auf Kosten der Koordinationsqualität vermieden werden.

## Teilknoten 3

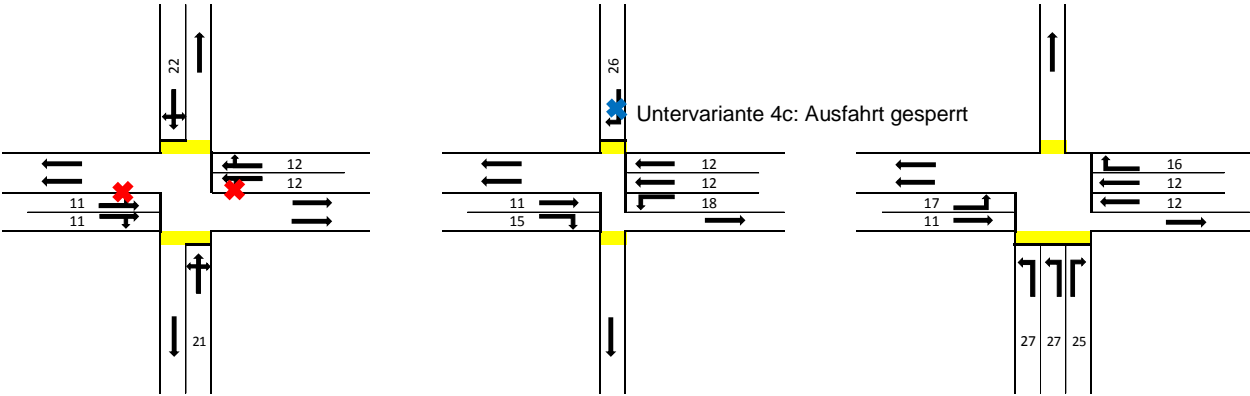
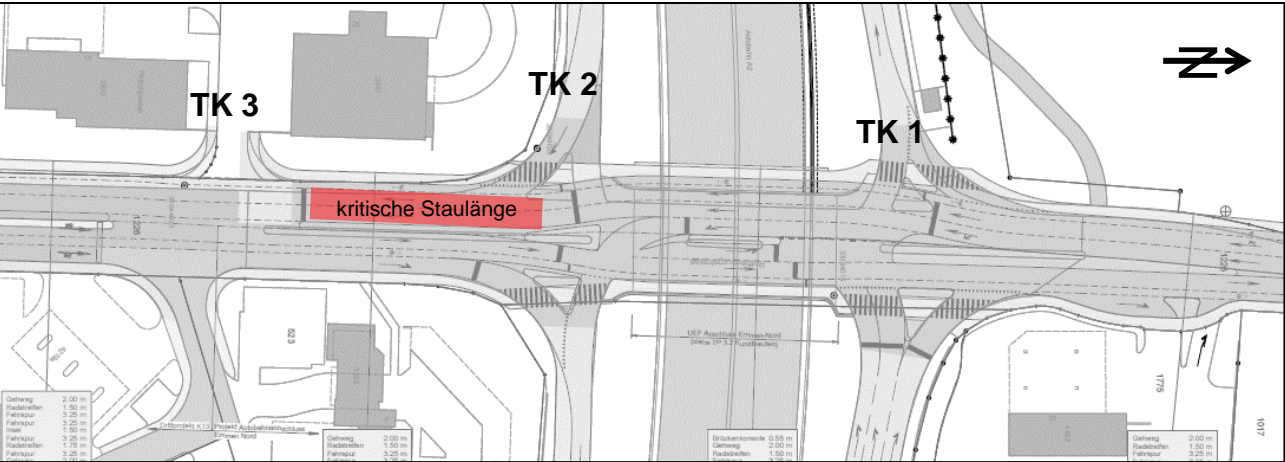


- FS 11 und FS 12 erhalten ihre Grünzeit nicht im Konflikt (entgegen des Berichts «TP 3.3 BSA LSA Nr. 51»).
- Beim FS 12 ist mit Rückstaulängen zu rechnen, welche knapp über die vorhandene Aufstellfläche hinaus reicht.

## Beurteilung der Koordination

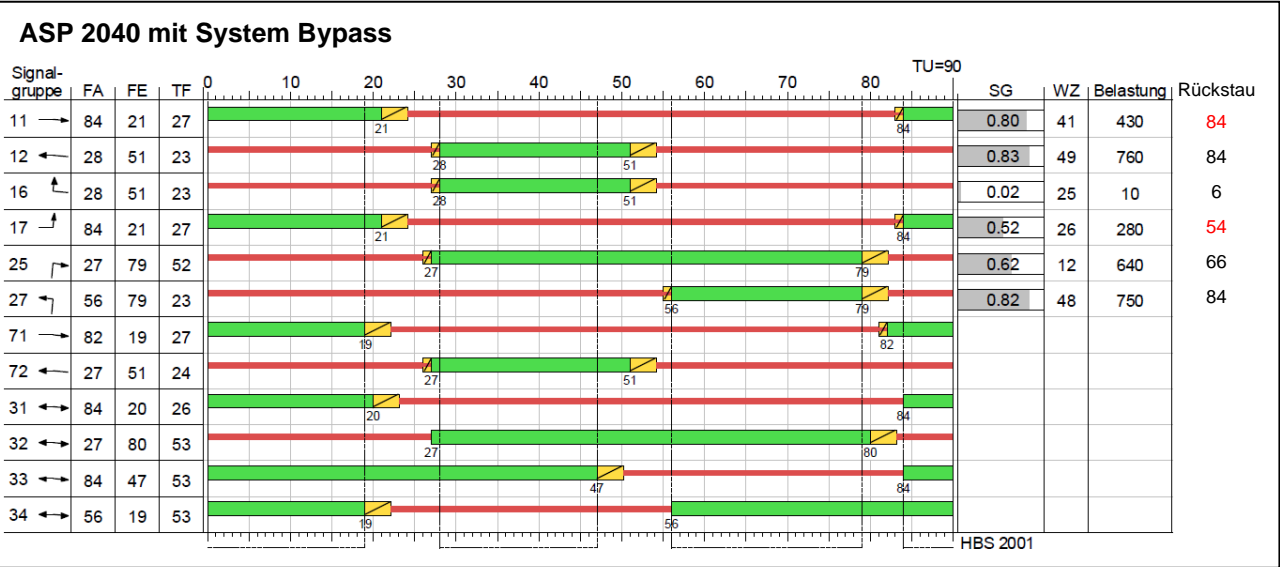
- Es ist eine gute Koordinationsqualitätsstufe erreichbar.
- In Richtung Norden kann für die Hauptrichtung eine «grüne Welle» ohne Wartezeiten angeboten werden.
- In Richtung Süden liegen die Grünfenster nicht so optimal. Rund 1/3 der Fahrzeuge aus Richtung Rothenburg trifft beim TK 3 auf Rot. Die Fahrzeuge, welche beim TK 1 von der Autobahn links in Richtung Emmen abbiegen, kommen entweder beim TK 2 oder dann beim TK 3 zum Stehen.
- Grundsätzlich kann der Verkehr gut verarbeitet werden. Bei pulkartigem Verkehrsaufkommen kann allerdings der TK 2 die Nachbarknoten überstauen.
- Der ÖV kann bevorzugt werden.

2.2 Variante 3

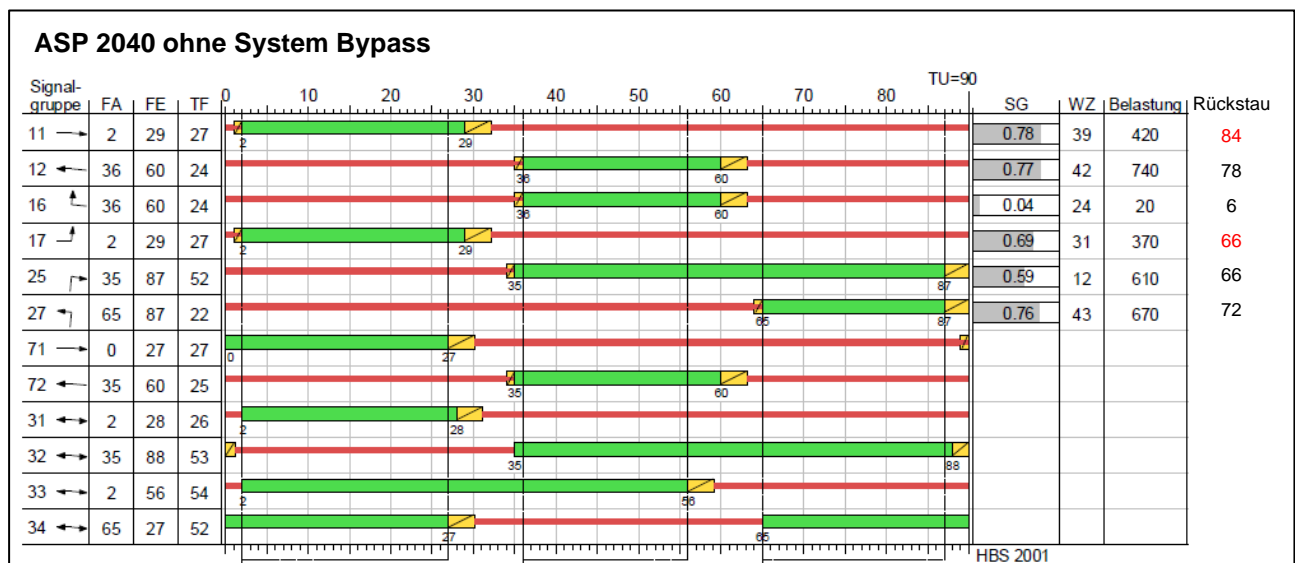


✖ Vorschlag: Linksabbieger unterbinden

Teilknoten 1

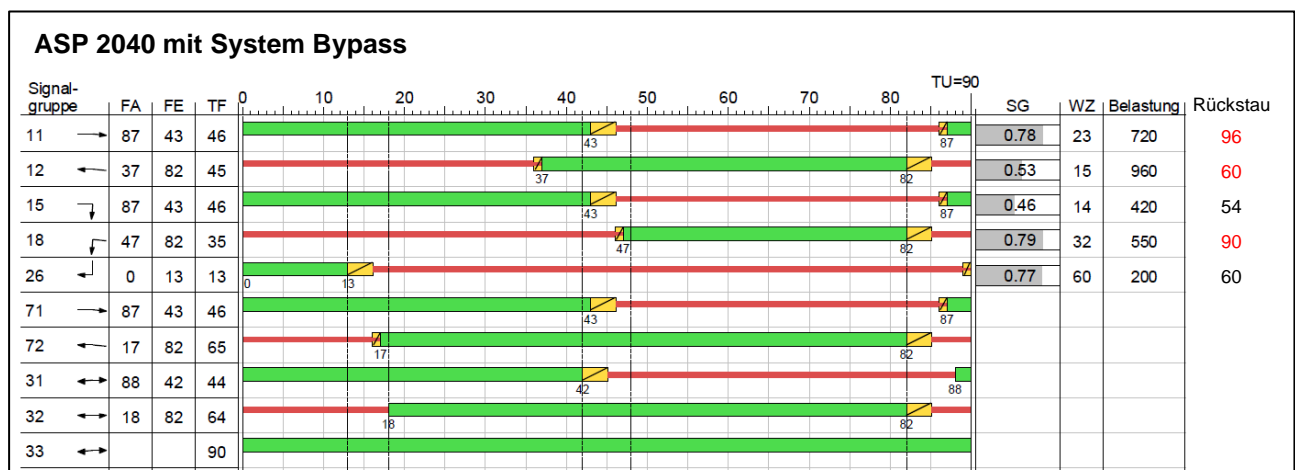


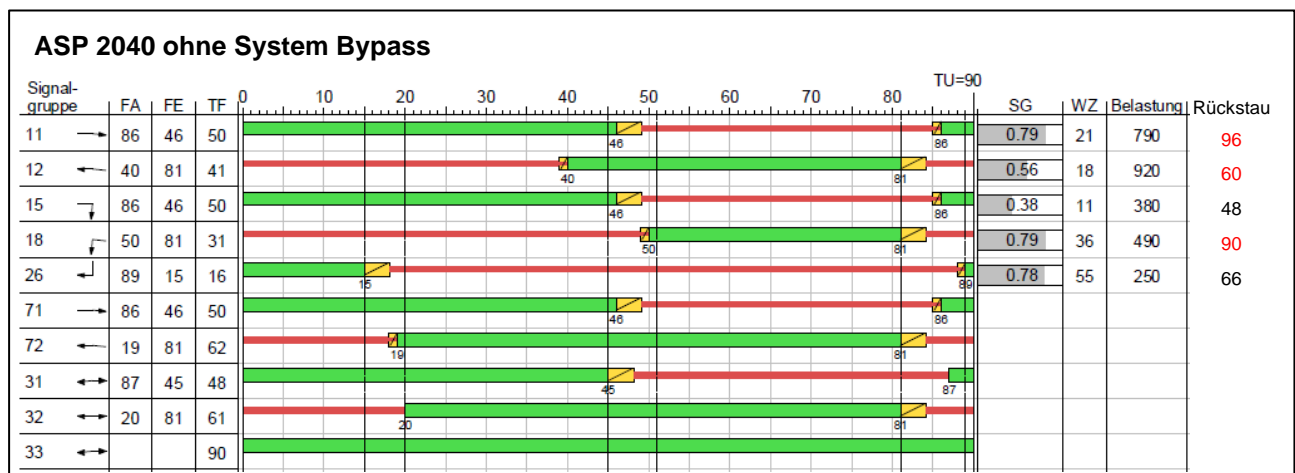




- Da FS 16 keine Aufstellfläche hat, müssen die FS 12 und 16 gleichzeitig Grün haben.
- FG erhalten ihre Grünzeit im Konflikt mit den FS 16 (Warnblinker).
- Auf Grund der geringen Aufstellfläche beim FS17 müssen die FS11 und 17 gemeinsam Grün haben.
- Bei den FS 11 und 17 ist mit Rückstaulängen zu rechnen, welche über die vorhandenen Aufstellflächen hinaus reichen.
- Der TK 1 lässt für eine Koordination und wegen der hohen Umlaufzeit für eine gute ÖV-Bevorzugung nicht genug Reserven offen.

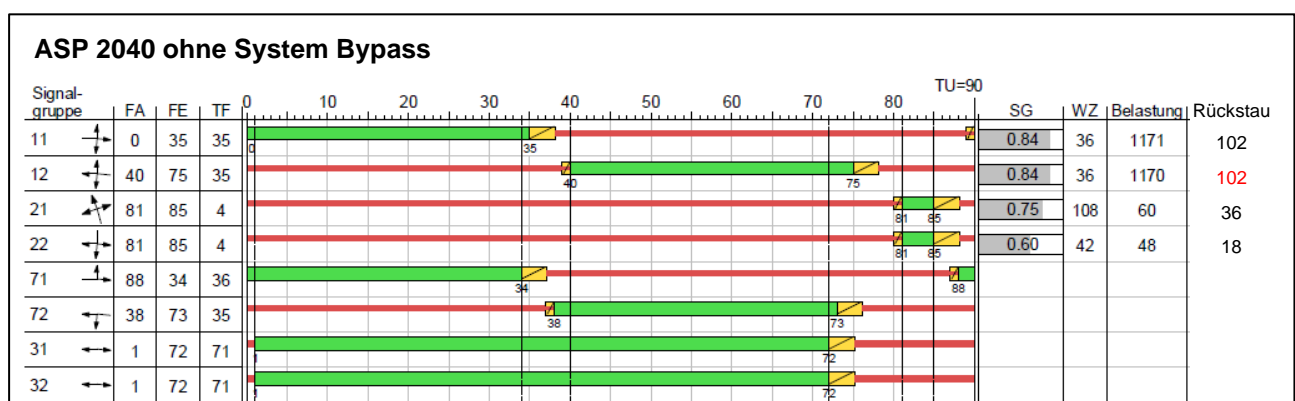
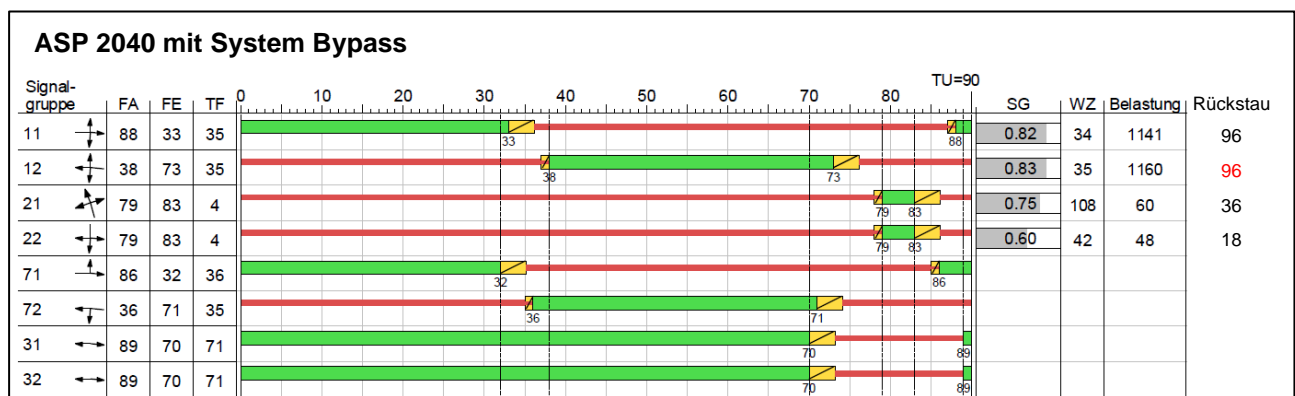
## Teilknoten 2





- FG erhalten ihre Grünzeit im Konflikt mit den FS 15 (Warnblinker).
- Da FS 18 nur eine sehr kleine Aufstellfläche hat, müssen die FS 12 und 18 in etwa gleichzeitig Grün haben.
- Bei den FS 11, 12 und 18 ist mit Rückstaulängen zu rechnen, welche über die vorhandenen Aufstellflächen hinaus reichen.

### Teilknoten 3



- FS 11 und FS 12 erhalten ihre Grünzeit nicht im Konflikt (entgegen des Berichts «TP 3.3 BSA LSA Nr. 51»).
- Beim FS 12 ist mit Rückstaulängen zu rechnen, welche über die vorhandene Aufstellfläche hinaus reicht.

➔ Für eine wesentliche Verbesserung der Leistungsfähigkeit und um die Umlaufzeit zu senken, könnte man das Linksabbiegen auf der Hauptachse unterbinden. Bei einer tieferen Umlaufzeit kann der öffentliche Verkehr besser bevorzugt werden. Zudem kann besser und schneller auf Störeinflüsse reagiert werden.

### Beurteilung der Koordination

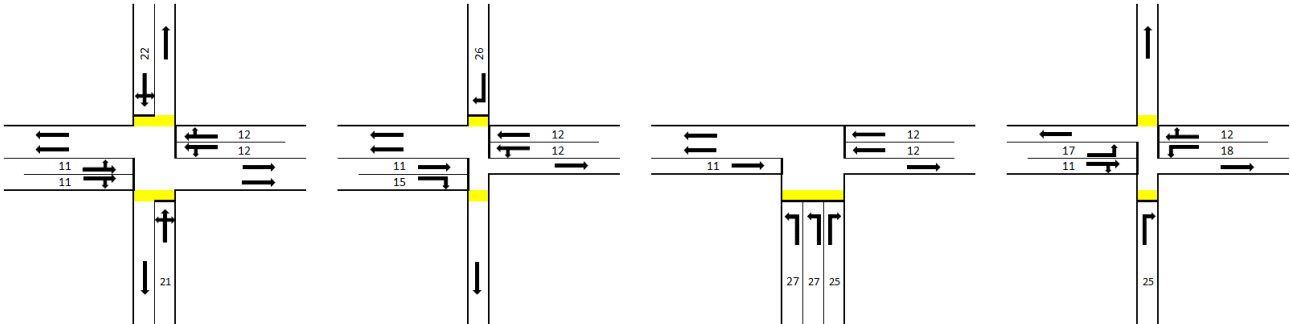
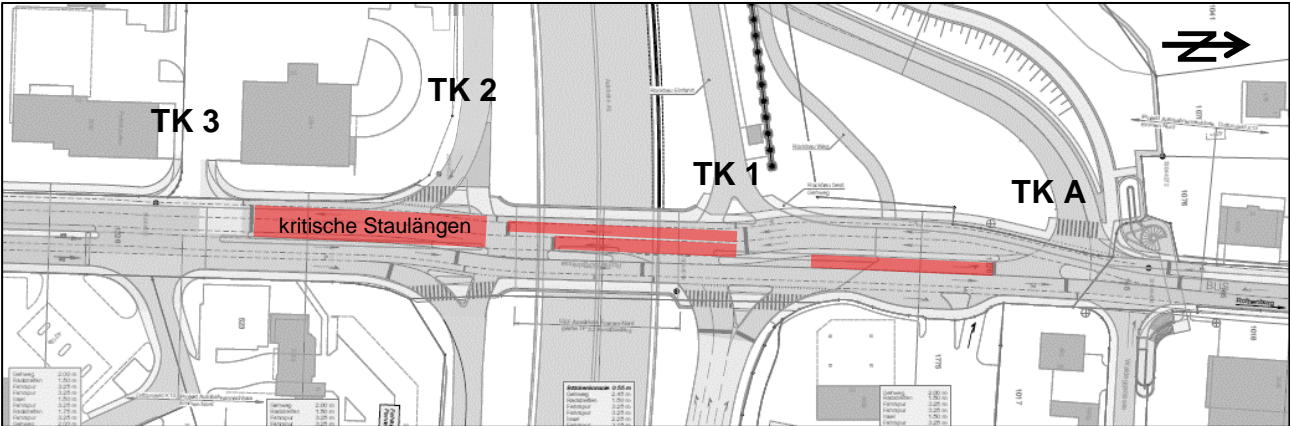
- Es ist lediglich eine mässige Koordinationsqualitätsstufe erreichbar.
- In Richtung Norden kann einem Teil des Verkehrs eine «grüne Welle» angeboten werden. Beim Teilknoten 1 trifft allerdings rund die Hälfte der Fahrzeuge auf Rot (FS 11 und 17).
- In Richtung Süden kann für die Hauptrichtung eine «grüne Welle» ohne Wartezeiten angeboten werden. Die Fahrzeuge, welche beim TK 2 links zur Autobahn abbiegen, müssen kurz aufs Grünfenster warten.
- Ein Grossteil der Fahrzeuge, welche beim TK 1 von der Autobahn links in Richtung Emmen abbiegen, kommt beim TK 3 zum Stehen.
- Auf Grund der geringen Abstände zwischen den TK1 und TK 2 sind die Aufstellflächen der Linksabbiegestreifen (TK1 FS17 und TK2 FS 18) sehr klein. Dies führt mit den aktuell grossen Verkehrsströmen zu jeweils zu langen Unterbrüchen der Hauptachse, weil die Linksabbiegeverkehrsströme gemeinsam mit der Hauptachse Grün haben und sich die Hauptachsenverkehrsströme so gegenseitig behindern.
- Die hohen Sättigungsgrade beim TK 3 sowie die Umlaufzeit von 90 Sekunden führen bei den kleinsten Abweichungen zu einer instabilen Koordination.
- Für ÖV-Bevorzugungen und taktische Schaltungen innerhalb der Koordination ist die relativ hohe Umlaufzeit von 90 Sekunden nicht geeignet.

## 2.3 Variante 4c

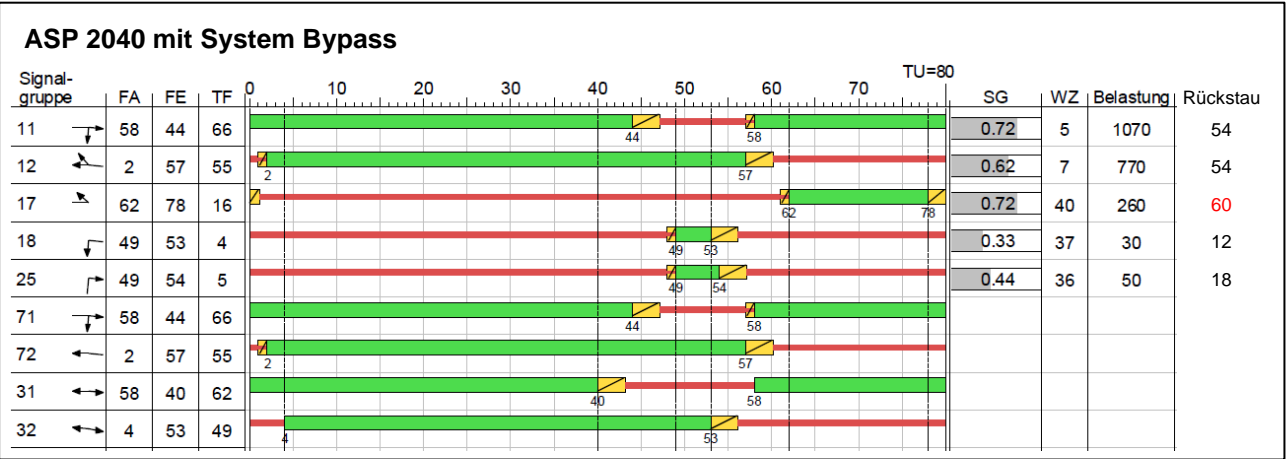
Die qualitative Beurteilung der Untervariante mit gesperrter Autobahn-Ausfahrt aus Richtung Basel ergibt zu wenig Nutzen. Mit der Sperrung könnte der Spur 12 beim TK 2 mehr Grün zur Verfügung gestellt werden. Wegen der Koordination und dem relativ tiefen Sättigungsgrad dieser Spur am TK 2 kann die theoretische Mehrleistung nicht genutzt werden.

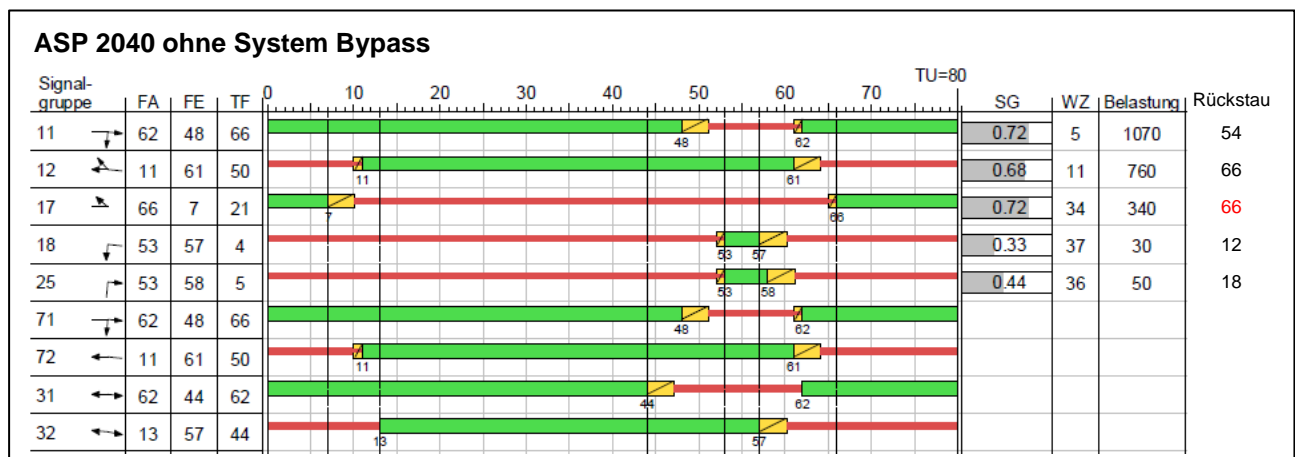
Die Untersuchung einer tieferen Umlaufzeit für eine verbesserte ÖV-Bevorzugung führt dazu, dass der TK 1 sowie TK 2 analog der Variante 15a für eine stabile Koordination an ihre Sättigungsgrenzen kommen. Dies auf Grund der 1-streifigen Verkehrsführung des FS 11 sowie der kurzen Knotenabstände zwischen TK1 und TK 2. Folge dessen haben auch eine Leistungsverbesserung mit einer niedrigen Umlaufzeit beim TK 3 keine Verbesserung der Koordination zur Folge.

2.4 Variante 15a



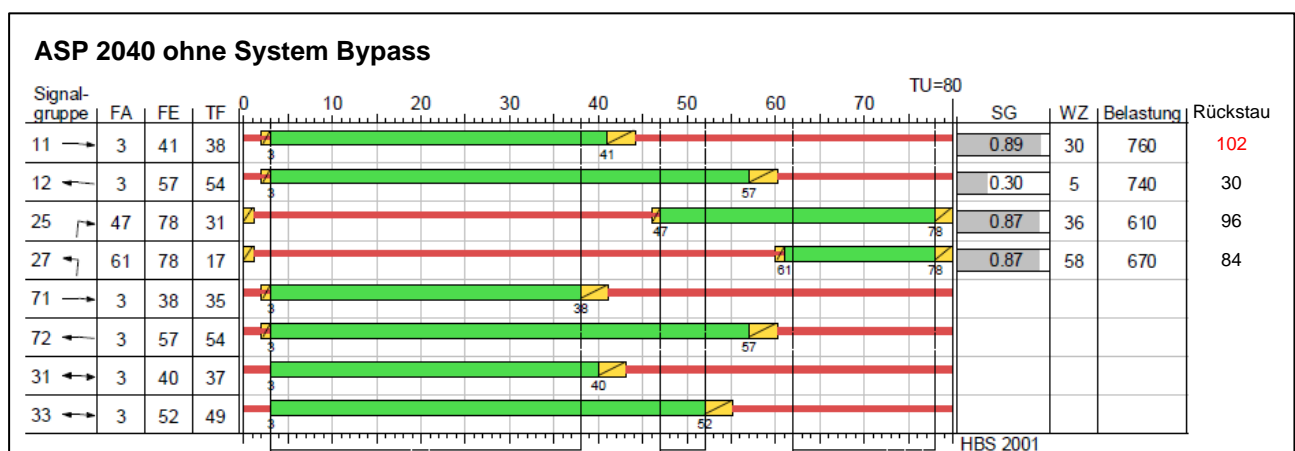
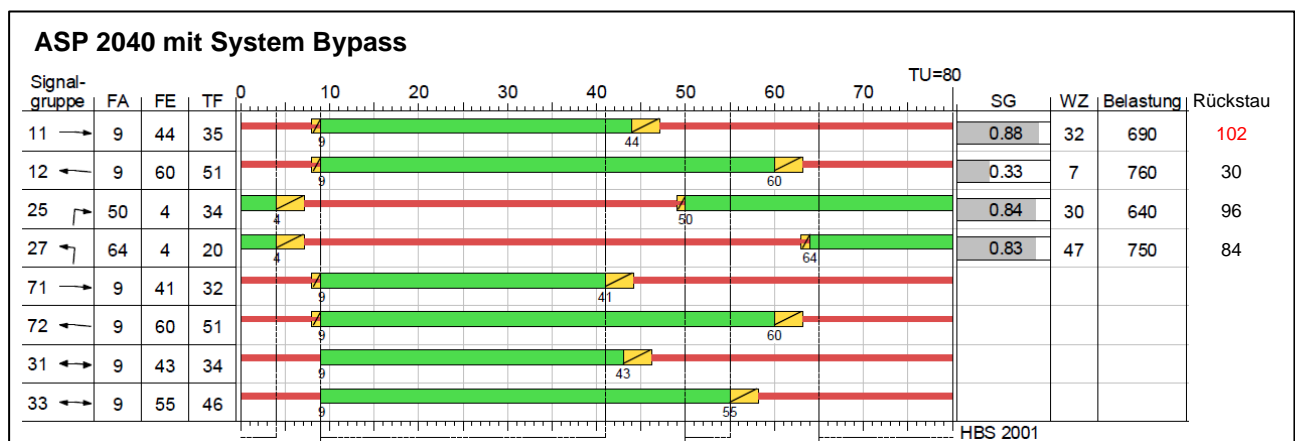
Teilknoten A





- FG erhalten ihre Grünzeit im Konflikt mit den FS 11 resp. FS 12 (Warnblinker).
- Da der FS 17 nur eine sehr kleine Aufstellfläche hat, müssen die FS 11 und 17 in etwa gleichzeitig Grün haben.
- Beim FS 17 ist mit Rückstaulängen zu rechnen, welche über die vorhandene Aufstellfläche hinaus reicht und folglich auch den FS 11 in Mitleidenschaft zieht.

#### Teilknoten 1

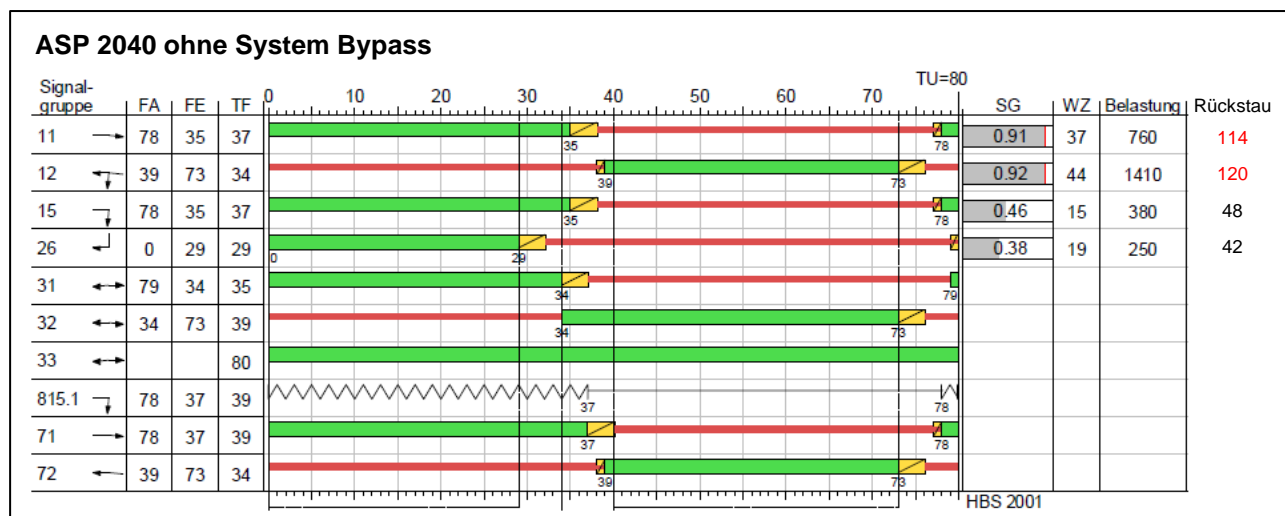
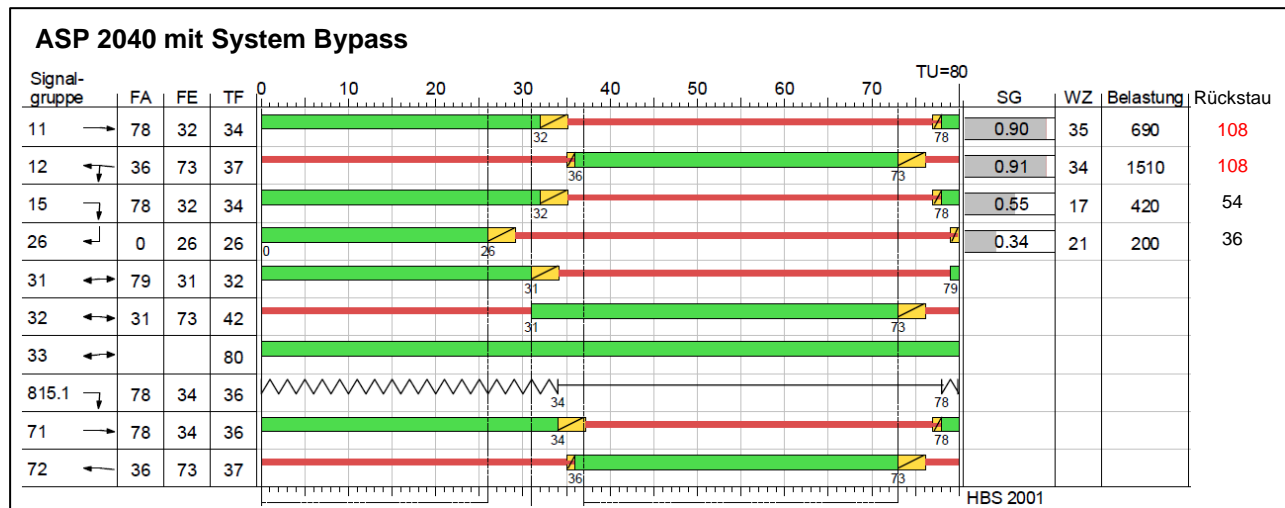


- In Anbetracht, dass für die ÖV-Bevorzugung noch eine Leistungsreserve von rund 10% vorhanden sein sollte, ist der FS 11 an der Sättigungsgrenze.



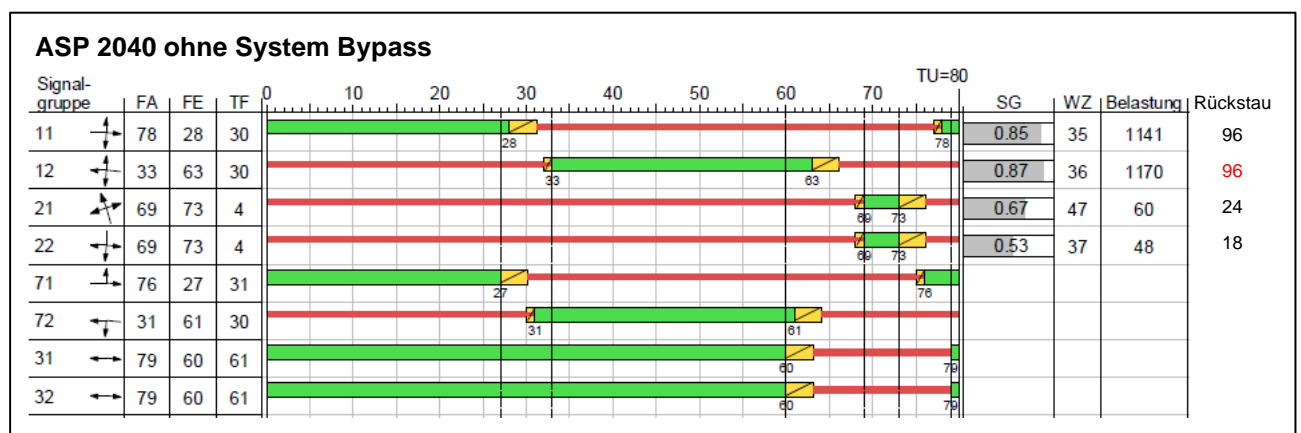
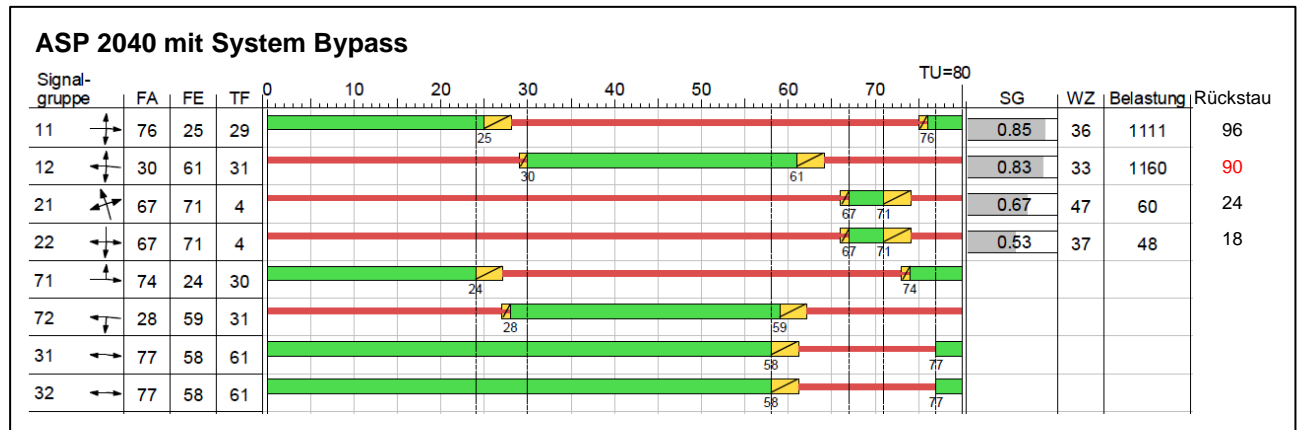
- Beim FS 11 ist mit Rückstaulängen zu rechnen, welche über die vorhandene Aufstellfläche hinaus reicht.
- Die in Konflikt zueinander liegenden Verkehrsströme des einstreifigen FS 11 und der FS 25/27 der Autobahn-Ausfahrt von Luzern sind an ihren kritischen Sättigungsgrenzen und sind massgebend für die Koordination.

## Teilknoten 2



- FG erhalten ihre Grünzeit im Konflikt mit dem FS 15 (Warnblinker).
- In Anbetracht, dass für die ÖV-Bevorzugung noch eine Leistungsreserve von rund 10% vorhanden sein sollte, sind die FS 11 und 12 an der kritischen Sättigungsgrenze.
- Bei den FS 11 und 12 ist mit Rückstaulängen zu rechnen, welche über die vorhandenen Aufstellflächen hinaus reichen.

### Teilknoten 3

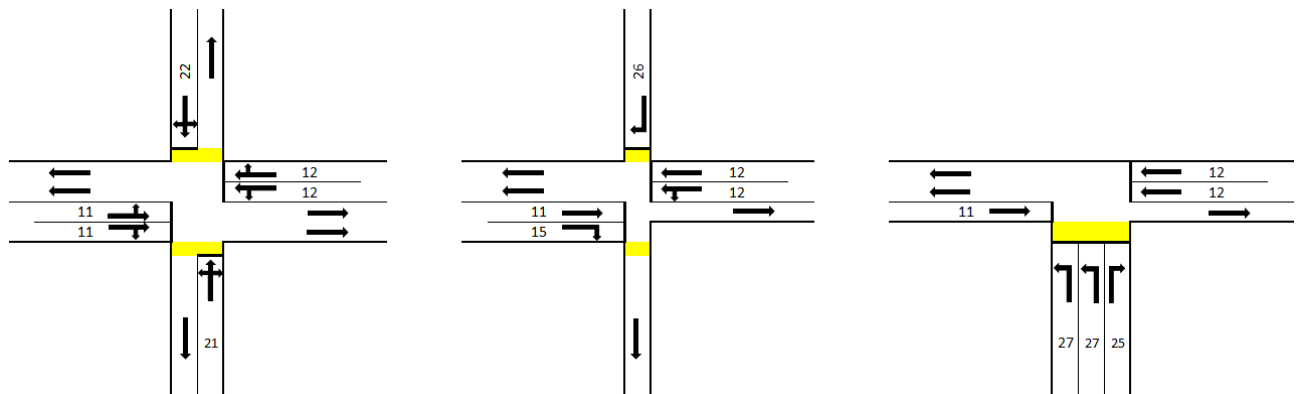
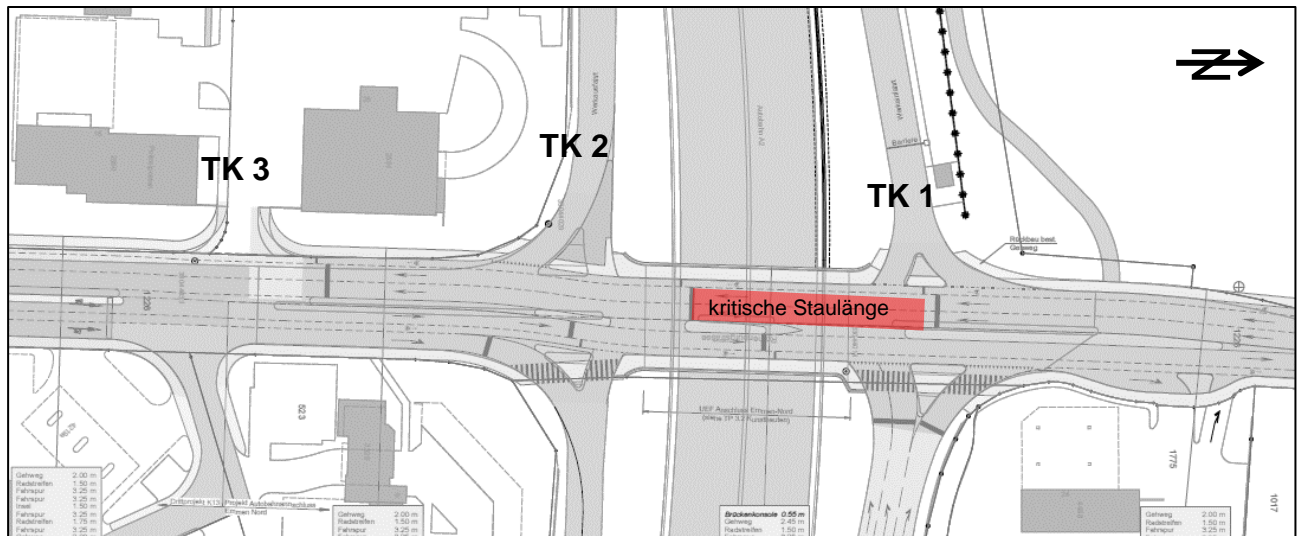


- FS 11 und FS 12 erhalten ihre Grünzeit nicht im Konflikt (entgegen des Berichts «TP 3.3 BSA LSA Nr. 51»).
- Beim FS 12 ist mit Rückstaulängen zu rechnen, welche über die vorhandene Aufstellfläche hinaus reicht.

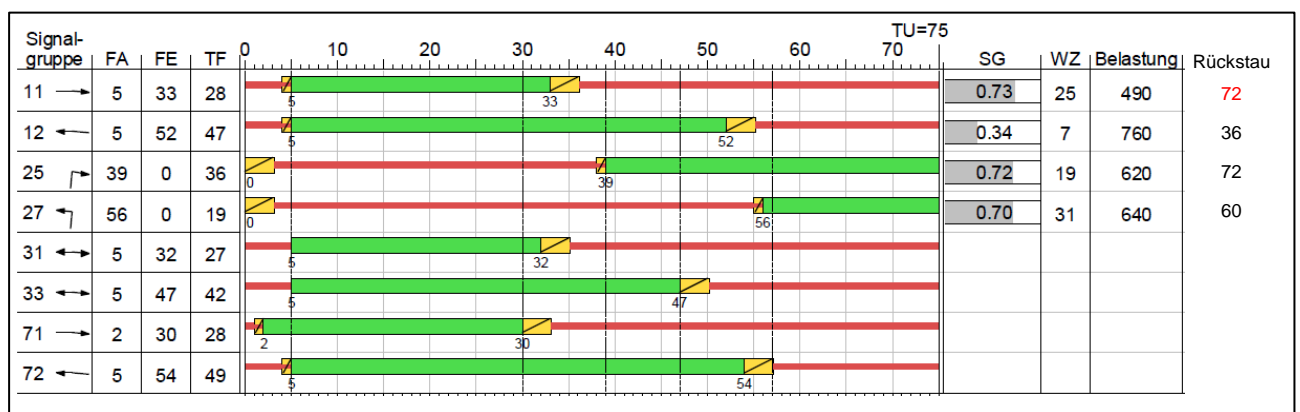
### Beurteilung der Koordination

- In Richtung Norden kann für einen Grossteil der Fahrzeuge eine «grüne Welle» angeboten werden. Der Verkehrsstrom trifft beim TK A jedoch nicht auf ein Grünfenster des Linksabbiegestreifens FS 17.
- In Richtung Süden muss der Hauptverkehrsstrom mit ein bis zwei Unterbrüchen rechnen (TK 2 und TK 1).
- Rund 2/3 der Fahrzeuge, welche beim TK 1 von der Autobahn links in Richtung Emmen abbiegt, kommt beim TK 2 zum Stehen.
- Die hohen kritischen Sättigungsgrade bei den TK 1 und TK 2, die Umlaufzeit von 80 Sekunden sowie die geringen Aufstellflächen führen bei den kleinsten Abweichungen zu einer instabilen Koordination.
- Auch für ÖV-Bevorzugungen und taktische Schaltungen innerhalb der Koordination ist die relativ hohe Umlaufzeit von 80 Sekunden und die Leistungsreserve nicht geeignet.
- Aus verkehrstechnischer Sicht wird die Koordination zu instabil sein um einen fließenden Verkehrsfluss zu gewährleisten.

## 2.5 Variante 1a

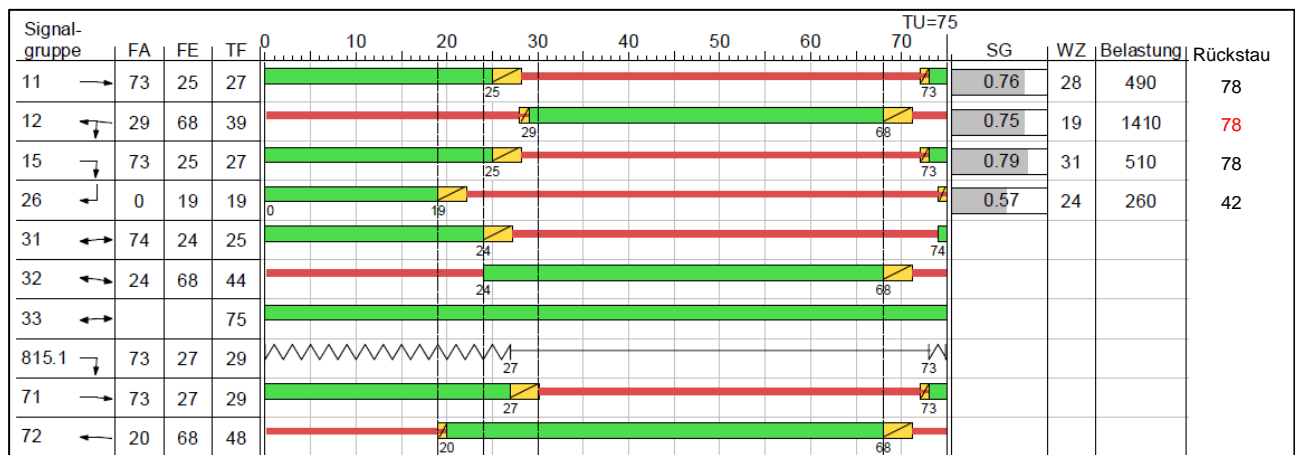


### Teilknoten 1



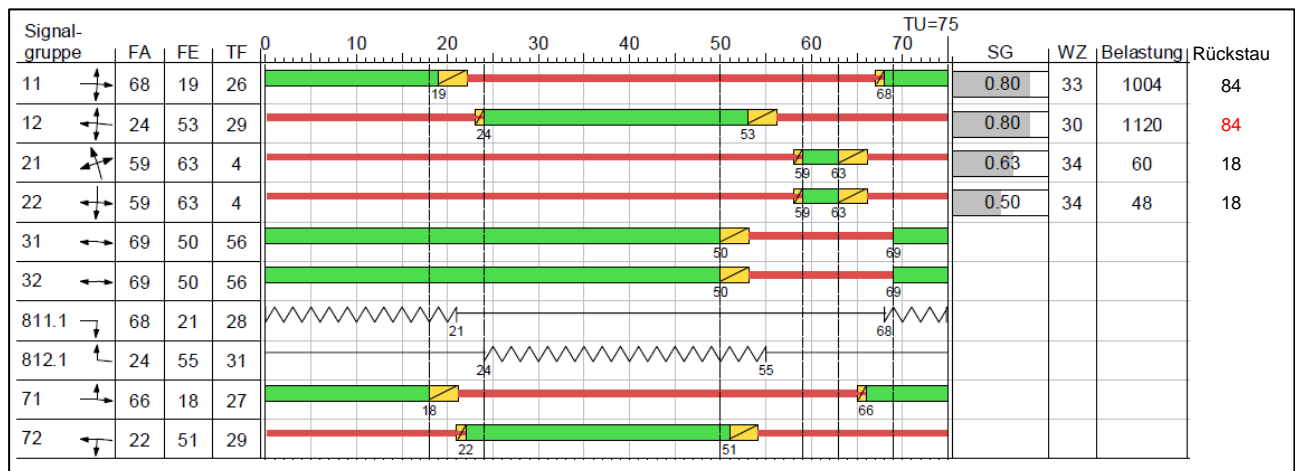
- Wenn die Koordination nicht funktioniert oder das Wellenband falsch justiert ist, ist beim FS 11 mit Rückstaulängen zu rechnen, welche über die vorhandene Aufstellfläche hinaus reicht.

## Teilknoten 2



- FG erhalten ihre Grünzeit im Konflikt mit den FS 15 (Warnblinker 815.1).
- Beim FS 12 ist mit Rückstaulängen zu rechnen, welche über die vorhandene Aufstellfläche hinaus reicht. Je nach Koordinationsauslegung der Wellenbänder kann dies auf Kosten der Koordinationsqualität vermieden werden.

## Teilknoten 3



- FS 11 und FS 12 erhalten ihre Grünzeit nicht im Konflikt (entgegen des Berichts «TP 3.3 BSA LSA Nr. 51»).
  - Beim FS 12 ist mit Rückstaulängen zu rechnen, welche knapp über die vorhandene Aufstellfläche hinaus reicht.
- ➔ Für eine wesentliche Verbesserung der Leistungsfähigkeit und um die Umlaufzeit zu senken, könnte man das Linksabbiegen auf der Hauptachse unterbinden. Bei einer tieferen Umlaufzeit kann der öffentliche Verkehr besser bevorzugt werden. Zudem kann besser und schneller auf Störeinflüsse reagiert werden.

## Beurteilung der Koordination

- Wie bei der Variante 0+ ist eine gute Koordinationsqualitätsstufe erreichbar.
- In Richtung Norden kann für die Hauptrichtung eine «grüne Welle» ohne Wartezeiten angeboten werden.

- In Richtung Süden liegen die Grünfenster nicht so optimal. Rund 1/3 der Fahrzeuge aus Richtung Rothenburg trifft beim TK 3 auf Rot. Die Fahrzeuge, welche beim TK 1 von der Autobahn links in Richtung Emmen abbiegen, kommen entweder beim TK 2 oder dann beim TK 3 zum Stehen.
- Grundsätzlich kann der Verkehr gut verarbeitet werden. Bei pulkartigem Verkehrsaufkommen kann allerdings der TK 2 die Nachbarknoten überstauen.

## 2.6 Fazit mit LSA am TK 3

### Variante 0+ und 1a

Die LSA-Leistungsberechnungen der Varianten 0+ sowie 1a ergeben genügend Reserven für eine stabile Koordination und eine angemessene ÖV-Bevorzugung. Beide Varianten sind verkehrstechnisch realisierbar und können weiterverfolgt werden.

**> OK**

### Variante 3

Die Linksabbiege-Beziehungen beim TK 3 erzeugen kritischen Rückstau, die eine Koordination verunmöglichen. Ohne Anpassungen des Teilknoten 3 mit unterbinden der Linksabbieger oder des Betriebes ohne LSA muss diese Variante verworfen werden (siehe Variante 3N).

**> verwerfen**

### Variante 4c

Die beim TK 2 gesperrte Ausfahrt gibt keine wesentliche Leistungssteigerung gegenüber der Variante 3. Daher ist diese Variante dieser gleichzusetzen.

**> verwerfen**

### Variante 15a

Die Variante 15a erzeugt kritische Staulängen an allen Teilknoten. Die Teilknoten 1 und 2 laufen zu dem an der Sättigungsgrenze. Diese Problematiken und die hohe benötigte Umlaufzeit verunmöglichen eine stabile Koordination sowie eine angemessene Bevorzugung des ÖV. Aus verkehrstechnischer Sicht soll daher diese Variante verworfen werden.

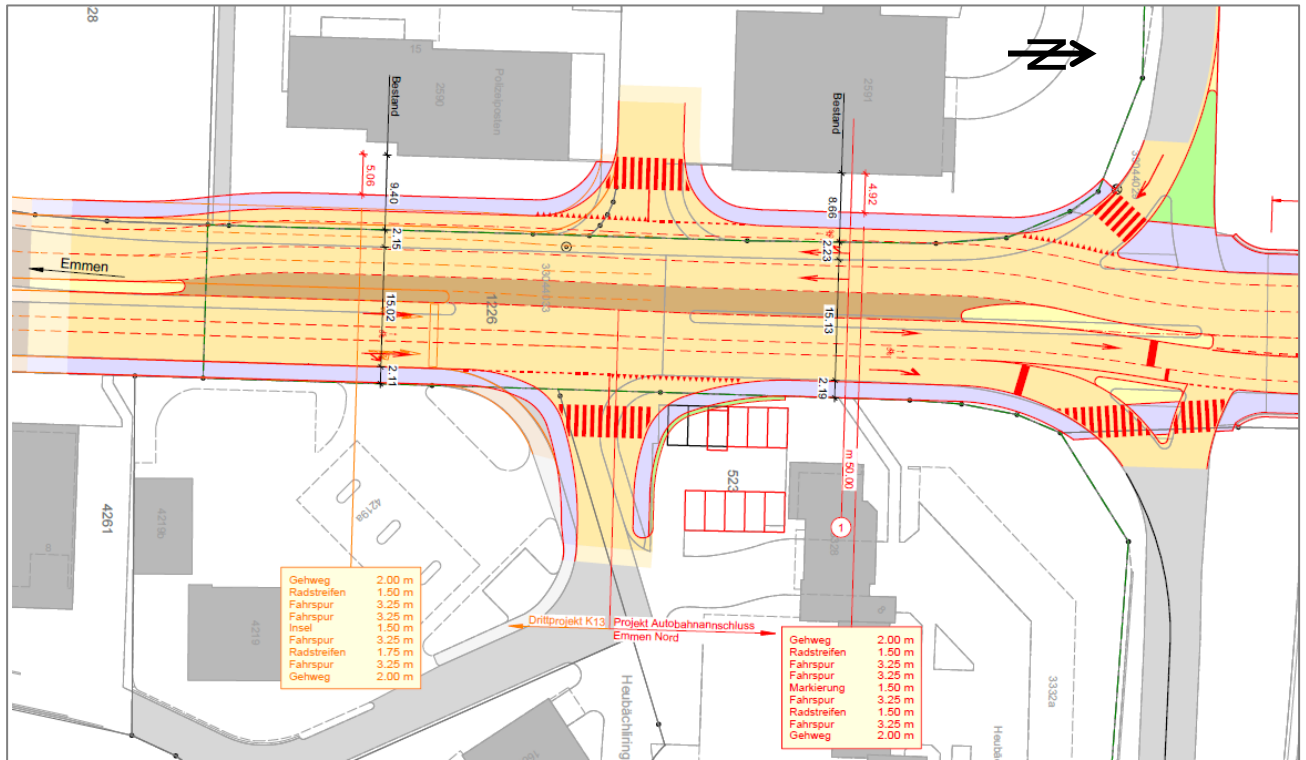
**> verwerfen**



## 3 Ergebnisse ohne LSA am TK 3

### 3.1 Vorbemerkung

Anlässlich der Begehung am 18.07.2018 mit Vertretern des ASTRA, vif und Verkehrspolizei wurde entschieden den Teilknoten 3 ohne Lichtsignal zu betreiben. Der Teilknoten soll allerdings einen Mehrzweckstreifen (siehe folgende Abbildung) erhalten und die Geometrie der Nebenarme optimiert werden.

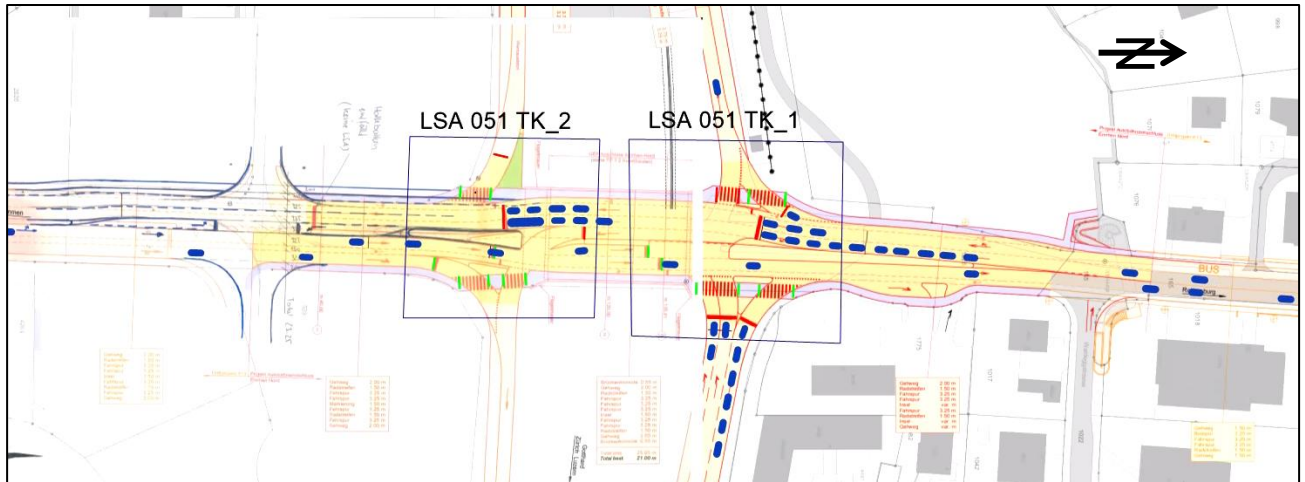


Durch den grosszügigen Mehrzweckstreifen beim TK 3 und die vorgelagerte LSA beim TK 2 entstehen genügend Zeitlücken für die aus den Querachsen ausfahrenden Fahrzeuge.

Aus dieser neuen Ausgangslage wurden die nachfolgenden neuen Varianten beurteilt.

### 3.2 Variante 3N

Diese Variante wurde mit einer Microsimulation (Perimeter gemäss untenstehendem Screenshot aus der Software VISSIM) geprüft.



Die Lichtsignalanlagen können mit einer Umlaufzeit von 70 Sekunden betrieben werden. Dies ermöglicht eine gute ÖV-Bevorzugung.

Die zu erwartenden Rückstaus Richtung Norden und auf der Autobahn-Ausfahrt sind unproblematisch. Lediglich der Rückstau Richtung Sprengi könnten den Kreisel oder die zukünftige LSA in seltenen Fällen erreichen.

Die projektierte LSA Sprengi sollte ein Räumprogramm bei zu langem Rückstau Richtung Rothenburg ausführen können.

Die mittlere Geschwindigkeit an den Messquerschnitten der Simulation bewegen sich zwischen 33 km/h und 52 km/h.

Falls am unregelmässigen Knoten Waldeggstrasse das Linksabbiegen auf die Rothenburgstrasse zugelassen wird, muss eine kleine Aufstellfläche zur Verfügung gestellt werden.

### 3.3 Varianten 0+N und 4cN

Die Variante 0+N ohne LSA beim TK 3 wurden qualitativ beurteilt. Diese funktioniert wie die Variante mit drei Lichtsignalanlagen (75 Sekunden Umlaufzeit) und kann weiterverfolgt werden.

Die Variante 4cN wurde ebenfalls nur qualitativ beurteilt. Diese Variante würde leicht besser funktionieren als die Variante 3N.

### 3.4 Variante 1aN

Die Microsimulation dieser Variante ergibt ein ähnliches Bild wie mit einer LSA am TK 3. Die Rückstaulängen bewegen sich in etwa im gleichen Rahmen.

Die mittleren Geschwindigkeiten an den Messquerschnitten der Simulation bewegen sich zwischen 33 und 52 km/h und decken sich mit der visuellen Einschätzung eines akzeptablen Verkehrsflusses.

Die Lichtsignalanlagen können mit einer Umlaufzeit von 75 Sekunden betrieben werden.

Die Koordination funktioniert und der ÖV kann bevorzugt werden.

### 3.5 Variante 15aN

Diese Variante wurde ebenfalls mit einer Microsimulation geprüft. Durch den Wegfall der LSA beim TK 3 kann das Grundproblem der knappen Aufstellflächen zwischen den Teilknoten TK 2 – TK 1- TK A nicht gelöst werden. Die Umlaufzeit bleibt bei relativ hohen 80 Sekunden und die einzelnen Knoten an der kritischen Sättigungsgrenze.

Der Rückstau Richtung Emmen reichte in den Simulationen weit über den Knoten Sprengi.

### 3.6 Fazit ohne LSA am TK 3

#### Variante 0+N und 1aN

Die Varianten 0+ und 1a ohne LSA mit Mehrzweckstreifen beim TK 3 funktionieren und können weiterverfolgt werden.

**> OK**

#### Variante 3N

Diese Variante kann mit einer Umlaufzeit von 70 Sekunden flexibel auf die Bedürfnisse des ÖV und auf spezielle Verkehrssituationen reagieren. Sie kann die meisten Verkehrsbeziehungen anbieten.

**> OK, verkehrstechnisch gleichwertig mit 0+N und 1aN mit mehr Verkehrsbeziehungen**

#### Variante 4cN

Die Variante 4cN ist möglich, bietet aber keinen Mehrwert gegenüber der Variante 3N

**> OK, gleichwertig mit 3N ohne Mehrwert**

#### Variante 15aN

Die Variante 15aN kann wie die Variante 15a verkehrstechnisch nicht stabil betrieben werden und soll nicht weiterverfolgt werden.

**> verwerfen**

## Anhang 3

### ASTRA, Wiedereröffnung Anschluss Emmen-Nord, Verkehrsstudie

#### Bewertung mit eNISTRA, Mengengerüst

## 1. Fahrleistungen MIV

### 1.1 Fahrleistungsdifferenzen

Für die Varianten 0, 1a, 3 und 4c liegen die Modellprognosen für den Zustand 2040 mit und ohne Gesamtsystem Bypass Luzern (GSBL) vor. Die Werte der Variante 0 gelten auch für die Variante 0+. Für die Varianten «N» (ohne LSA am TK 3) ergeben sich keine Änderungen der Fahrleistungen gegenüber den modellierten Varianten. Die Berechnungen wurden mit dem Verkehrsmodell GSBL, Stand Januar 2018 berechnet. Die Belastungsplots liegen für DTV, MSP und ASP vor.

Die Fahrleistungen wurden im Modell für den relevanten Teilperimeter des UVB ermittelt.

Die Fahrleistungsdifferenzen im DTV (mit GSBL) für den UVB-Perimeter sind nachstehend dargestellt:

| Var. | Differenz zu Var. 0+ [Fzkm] |             | Bezogen auf UVB-Perimeter [2 Mio Fzkm/Tag] |
|------|-----------------------------|-------------|--|
|      | pro Tag                     | pro Jahr    | in %                                       |
| 1a N | - 235                       | - 85'775    | - 0.01                                     |
| 3 N  | - 2'751                     | - 1'004'115 | - 0.14                                     |
| 4c N | - 2'622                     | - 957'030   | - 0.13                                     |

### 1.2 Fahrleistungen MIV nach Fahrzeugkategorien

Die Differenz der Fahrleistungen für den DTV wurden mit dem Modell GSBL berechnet.

Eine Aufteilung der Differenzen nach Fahrzeugkategorie liegt nicht vor. Da die Wirkung vornehmlich auf eine Rückverlagerung von Verkehr der Kantonsstrassen Gerliswilstrasse und Neuenkirchstrasse zurück zu führen ist, kann die durchschnittliche Verkehrszusammensetzung dieser Strassen als Richtwert genommen werden. Der mittlere Schwerverkehrsanteil ergibt sich zu 4.45% und der mittlere Lieferwagenanteil zu 5.8 %.

## 2. Reisezeitgewinn

### 2.1 Modellwerte

Der Reisezeitgewinn im DTV wird mit dem Modell GSBL ermittelt. Dabei werden die Reisezeitdifferenzen in der ASP für jeden Link mit der Tagesbelastung auf diesem Link multipliziert. Wegen der Überlastung des Anschlusses Rothenburg in der ASP sind die so ermittelten Reisezeitgewinne eher höher als die tatsächlichen Reisezeitgewinne über den gesamten Tag. Da dies für alle Varianten zutrifft, kann für den Variantenvergleich auf eine zusätzliche Sensitivitätsbetrachtung verzichtet werden.

| Var. | Fahrzeug-Reisezeitgewinn bezogen auf Var. 0+ |                  | Bezogen auf UVB-Perimeter [37'058 h/Tag] |
|------|--|------------------|--|
|      | pro Tag [Fzh/Tag]                            | pro Jahr [Fzh/a] | in %                                     |
| 1a N | 153.6  | 56'064           | 0.41                                     |
| 3 N  | 131.6  | 48'034           | 0.36                                     |
| 4c N | 172.0  | 62'780           | 0.46                                     |

## 2.2 Personen - Reisezeitgewinne

Für die Monetarisierung der Reisezeitgewinne im MIV ist der Besetzungsgrad der Personenwagen zu berücksichtigen und der Lieferwagen- sowie der LW - Anteil abzuziehen. Der Reisezeitgewinn ist deshalb unter Berücksichtigung des Anteils Motorräder (4%) mit dem Besetzungsgrad der Personenwagen (1.50) und dem gewichteten Anteil Personen (ohne Schwerverkehr 4.45 % und Lieferwagen 5.8 %) zu kalibrieren. Der Personen-Reisezeitgewinn pro Tag beträgt somit:

Personen-Reisezeitgewinn = 1.32 \* Fahrzeug - Reisezeitgewinn

Die Werte sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt:

| Var. | Personen - Reisezeitgewinn bezogen auf Var. 0+ |                   |
|------|--|-------------------|
|      | pro Tag [Ph / Tag]                             | pro Jahr [Ph / a] |
| 1a N | 202.8  | 74'022            |
| 3 N  | 173.7  | 63'400            |
| 4c N | 227.0  | 82'855            |

## 3. Verkehrsfluss

### 3.1 Verkehrsfluss in den Anschlüssen Emmen-Nord und Rothenburg

Die Koordination der LSA im Anschlussknoten erfolgt so, dass der Verkehrsfluss der Autobahnausfahrten erste Priorität hat, d.h. ein Rückstau auf die Autobahn vermieden wird.

Massgebend für die Beurteilung ist deshalb der Verkehrsfluss auf der Rothenburgstrasse im Anschlussknoten.

| Variante | Veränderungen zu Var 0+                                   |
|----------|---|
| 1a N     | Leichte Verbesserung (AS Rothenburg)                      |
| 3 N      | Deutliche Verbesserung (AS Emmen-Nord und AS Rothenburg)  |
| 4c N     | Deutliche Verbesserung (AS Emmen-Nord und AS Rothenburg)) |

### 3.2 Verkehrsfluss Rothenburgstrasse, Sprengi und Gerliswilstrasse

Der Verkehrsfluss auf den Hauptachsen wird anhand der Veränderung der Verkehrsbelastung in der ASP beurteilt.

Die Beurteilung ist nachfolgend zusammengestellt:

|          | Veränderung ASP Var 0 + |                      |         |                          |               |                          |             |
|----------|-------------------------|----------------------|---------|--------------------------|---------------|--------------------------|-------------|
| Variante | Rothenburgstr.          |                      | Sprengi |                          | Gerliswilstr. |                          | Insgesamt   |
|          | %                       | Beurteilung          | %       | Beurteilung              | %             | Beurteilung              | Beurteilung |
| 1 a N    | -2.1                    | leichte Verbesserung | +1.3    | leichte Verschlechterung | 0             | unverändert              | 0           |
| 3 N      | -3.2                    | leichte Verbesserung | -0.7    | unverändert              | +2.9          | leichte Verschlechterung | -           |
| 4c N     | -3.7                    | leichte Verbesserung | -3.1    | leichte Verbesserung     | +2.2          | leichte Verschlechterung | 0           |

Verkehrszunahmen auf der Gerliswilerstrasse sind besonders heikel, weil sie den kantonalen Ziel der Plafonierung widersprechen. Die Variante 3 N wird deshalb insgesamt mit "-" bewertet, weil sie die höchste Verkehrszunahme auf der Gerliswilerstrasse aufweist und die Belastungen im Knoten Sprengi gegenüber der Variante 4c N weniger deutlich abnehmen. In dieser Bewertung ist die Wirkung der Dosierungsanlage bei der Autobahnausfahrt von Basel noch **nicht** berücksichtigt.

#### 4. Qualität der öV-Bevorzugung auf der Rothenburgstr

Die ÖV-Bevorzugung bezieht sich auf die LSA-Koordination auf der Rothenburgstrasse im Einflussbereich der Anschlussknoten. Die Beurteilung basiert auf den Leistungsnachweisen von M + P und ist nachfolgend zusammengestellt.

| Variante | Beschrieb | Beurteilung im Vergleich zu 0 +       |
|----------|-----------|---------------------------------------|
| 1 a N    | TU = 75 s | unverändert (0)                       |
| 3 N      | TU = 70 s | bessere Bevorzugungsmöglichkeiten (+) |
| 4c N     | TU = 70 s | bessere Bevorzugungsmöglichkeiten (+) |

#### 5. Verkehrssicherheit

##### 5.1 Unfallgeschehen

Das Unfallgeschehen kann anhand der Fahrleistungen abgeklärt werden. Grundlage dafür bilden die Belastungsdifferenzen je Strassentyp (HLS, HVS) und Lage (i.o., a.o.). Die Modellwerte sind nachstehend zusammengestellt:

| [Fzkm/a]                  | Perimeter AS Emmen Nord |            |            | Strecken Innerorts |            |          | Strecken Ausserorts |            |            |
|---------------------------|-------------------------|------------|------------|--------------------|------------|----------|---------------------|------------|------------|
| Differenzen gegenüber v0  | v1                      | v3         | v4c        | v1                 | v3         | v4c      | v1                  | v3         | v4c        |
| Total                     | -85'862                 | -1'004'293 | -956'897   | -912'055           | -1'271'730 | -317'452 | 826'192             | 267'437    | -639'446   |
| HLS                       | 3'153'890               | 6'148'084  | 2'762'057  | -                  | -          | -        | 3'153'890           | 6'148'084  | 2'762'057  |
| HVS                       | -3'747'242              | -7'607'690 | -3'706'050 | -1'295'621         | -1'594'982 | -269'744 | -2'451'622          | -6'012'708 | -3'436'306 |
| übrige (Gemeindestrassen) | 507'490                 | 455'312    | -12'905    | 383'566            | 323'252    | -47'708  | 123'924             | 132'060    | 34'803     |

Die Variante 3 N weist gegenüber den anderen Varianten eine doppelt so hohe Verlagerung auf die HLS aus. Sie wird deshalb mit "++" bewertet.

##### 5.2 Verbesserungen für Velo auf der Rothenburgstrasse

In allen Varianten werden durchgehende Radstreifen auf der Rothenburgstrasse im Anschluss und im TK 3 eingerichtet. Dies stellt eine Verbesserung gegenüber der Variante 0+ dar.

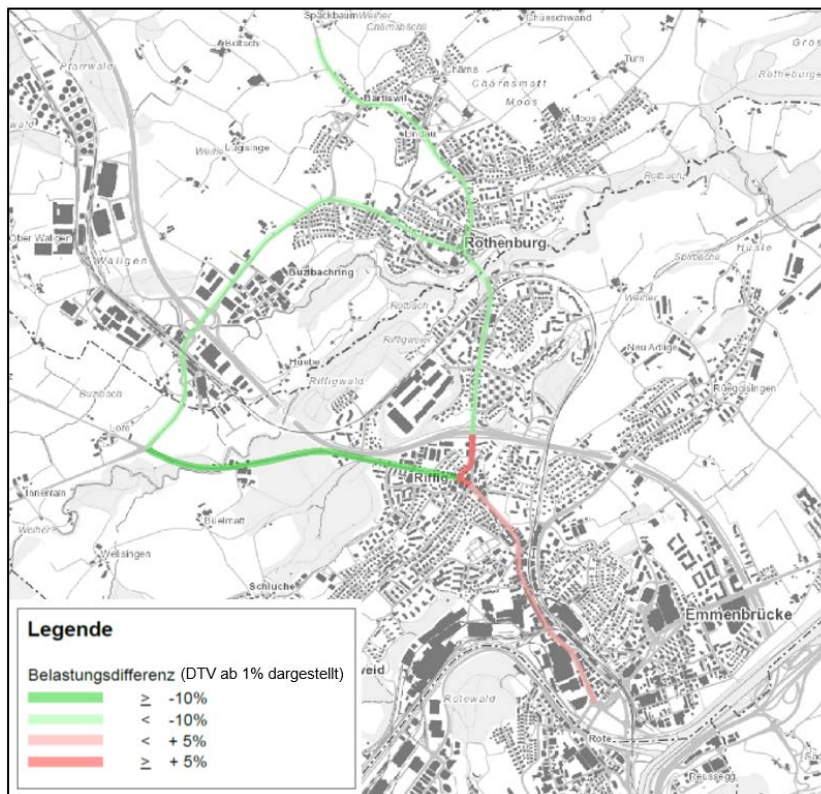
#### 6. Beeinträchtigungen für Anwohner und Quartierverkehr

Die Auswirkungen auf die Quartierbevölkerungen setzen sich aus der Lärm- und Luftbelastung, der Aufenthaltsqualität (inkl. Trennwirkung der Strassen) und der Beeinträchtigung der Erreichbarkeit für den Lokalverkehr zusammen. Die Auswirkungen werden anhand der prozentualen Veränderung des DTV beurteilt.

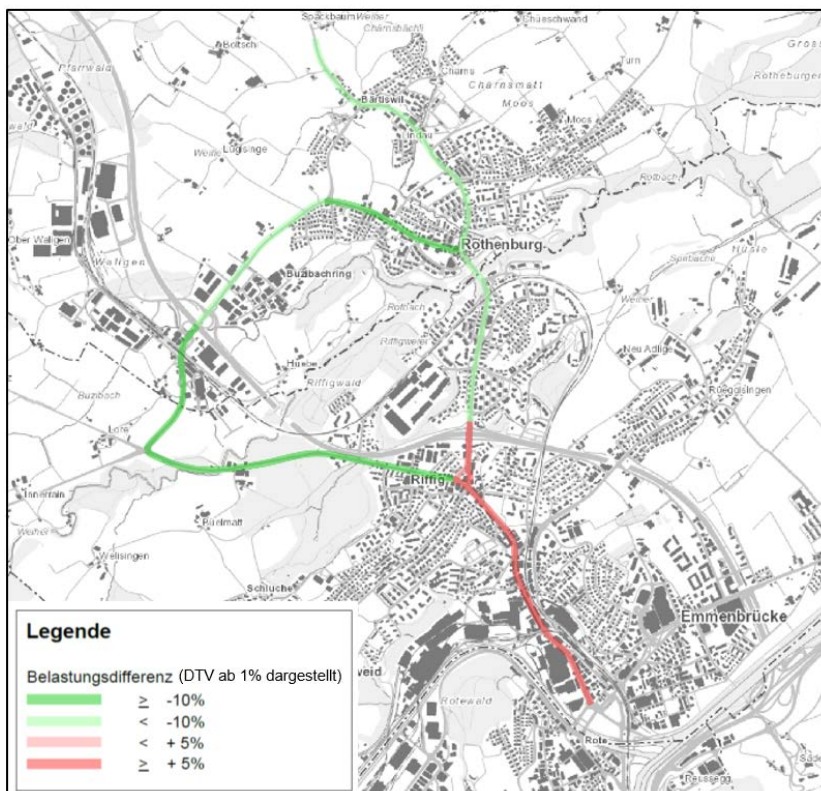
In den nachstehenden Karten sind die relevanten Veränderungen für die drei Varianten dargestellt.



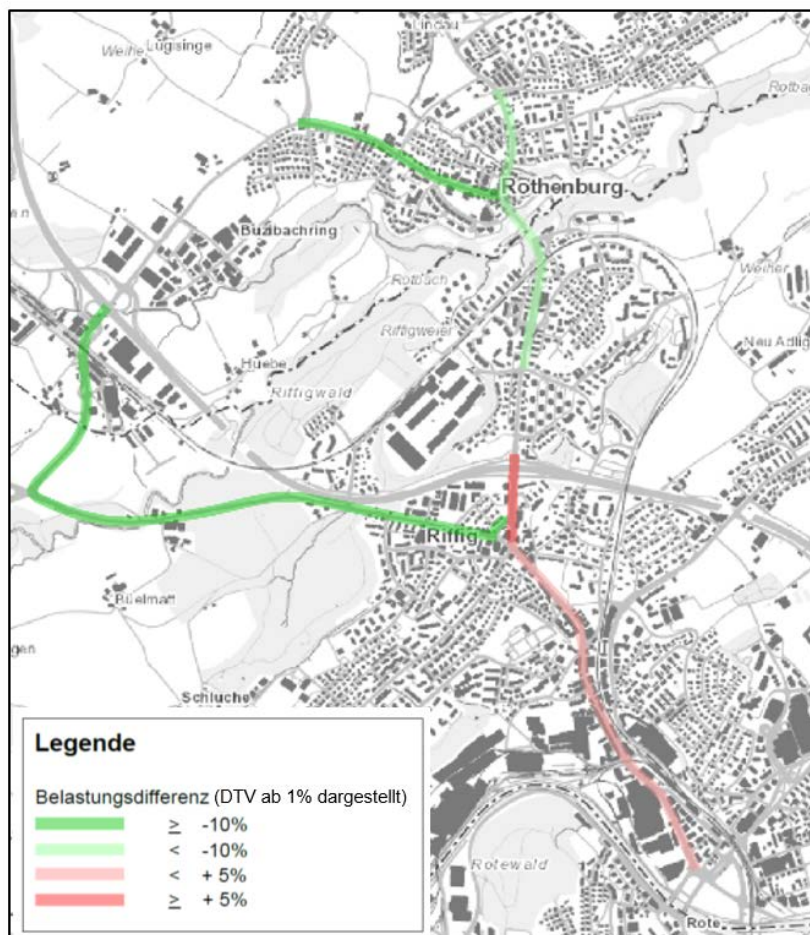
## V1a N:



## V3 N:



## V4c N:



In den Varianten 1a N und 4c N ergeben sich in Rothenburg und an der Neuenkirchstrasse deutliche Verbesserungen und nur eine leichte Verschlechterung auf der Gerliswilerstrasse. Diese Varianten werden deshalb mit "+" bewertet. Die Variante 3 N wird insgesamt mit "0" bewertet, weil die Verschlechterung entlang der Gerliswilerstrasse deutlich ist und somit die übrigen Verbesserungen im Vergleichswert aufgehoben werden.

## 7. Umweltauswirkungen

Bei den Umweltauswirkungen werden die Lärmbelastung und der Landverbrauch beurteilt.

Der Lärm ändert sich insgesamt praktisch nicht.

Der Landverbrauch ist gering, da lediglich in den Varianten 3 und 4c etwas Böschungsland für die verlängerte Beschleunigungsspur beansprucht wird.

| Var. | Beurteilung                                    |
|------|--|
| 1a N | keine Veränderung (0)                          |
| 3 N  | geringe Beanspruchung von Böschungsflächen (-) |
| 4c N | geringe Beanspruchung von Böschungsflächen (-) |

## 8. Substanzwert Infrastruktur

Kunstbauten stellen die kritischen Infrastrukturelemente dar. In den Varianten 0+ und 1a N wird die bestehende Autobahnüberführung instandgesetzt. Demgegenüber wird in den Varianten 3 N und 4c N eine neue Überführung erstellt. Dadurch ergibt sich ein hoher Zuwachs des Substanzwerts (++).

## 9. Gesamtkosten und Auswirkungen der Bauphase

### 9.1 Gesamtkosten

Für die Bewertung sind die Mehrkosten gegenüber der Variante 0+ massgebend.

| Var. | Differenz zu Var. 0+<br>Mio. CHF | Beurteilung |
|------|----------------------------------|-------------|
| 1a N | 0.2                              | 0           |
| 3 N  | 19.0                             | --          |
| 4c N | 18.8                             | --          |

### 9.2 Auswirkungen der Bauphase

In den Varianten 0+ und 1a N ist mit Verkehrsbehinderungen und -einschränkungen während 6 Monaten zu rechnen. In den Varianten 3 N und 4c N erhöht sich diese Dauer auf 18 Monate und wird mit "-" bewertet.

30. November 2018

X:\Projekte\ASTRA\_1708\_Emmen Nord\_VSt\79\_Var-bewertung\Anhang3\_eNISTRA\_VS\_Mengengerüst\_ASEMNO(d-gültig).docx