



Verkehr und Infrastruktur (vif)  
Arsenalstrasse 43  
Postfach  
6010 Kriens 2 Sternmatt  
Telefon 041 318 12 12  
vif@lu.ch  
www.vif.lu.ch

## K 2 / 4 / 13 / 17 / 31 Luzern

---

10764 Spange Nord und Massnahmen für  
den öffentlichen Verkehr

Gemeinde Luzern

Abschnitt Schlossberg – Fluhmühle

### Objekt

Koordinaten 666'120 / 212'620 bis 664'400 / 212'220

Kilometer K 13, Km 1.700 – 2.000  
K 17, Km 0.700 – 1.000  
K 31, Km 0.000 – 1.000

## Technischer Bericht

### Vorprojekt optimiert

Verfasser Emch+Berger WSB AG	Dokument-Nr. 370 203A	Reg.-Nr. (Kunstbauten) -
	Dokument-Nr. Projektverfasser 41118 - 370 203A	Reg.-Nr. (Wasserbau) -
Dateiname 370203A_TechBericht_161021.docx	Format A4 / A3	Massstab -
Status Vernehmlassung	Datum / erstellt 23.05.2014 / HPK	Datum / geprüft 23.05.2014 / Su
	Version / Änderungsdatum A / 21.10.2016 / HPK	Datum / geprüft A / 21.10.2016 / HPK
Projektleitung Verkehr und Infrastruktur (vif)	eingegangen	geprüft
	Freigabe /	

Planer „Lochhof - Schlossberg“  
c/o Emch+Berger WSB AG



Emch+Berger WSB AG  
Rüeggisingerstrasse 41  
6020 Emmenbrücke  
Tel.: 041 269 40 00  
E-Mail: info@ebwsb.ch



AKP Verkehringenieur AG  
Habsburgerstrasse 26  
6003 Luzern  
Tel.: 041 210 90 92  
E-Mail: info@akpag.ch

**Subplaner Fluhmühlebrücke:**



**BÄNZIGER PARTNER AG**

Bänziger Partner AG  
Grubenstrasse 35  
8045 Zürich  
Tel. 043 333 30 20  
E-Mail: zuerich@bp-ing.ch

## Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Kommentar	Status
0.1	16.01.2014	Entwurf Bericht zuhanden PL vif	Entwurf
0.2	18.03.2014	Vorabzug Bericht zuhanden PL vif	Vorabzug
0.3	22.04.2014	Einarbeitung Stellungnahme PL vif	Vorabzug
1.0	23.05.2014	Vernehmlassung	definitiv
2.0	21.10.2016	Vorprojekt optimiert	definitiv

## Impressum

Auftraggeber: Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement Kanton Luzern  
Verkehr und Infrastruktur (vif) – Abteilung Planung Strassen  
Projektleitung: Daniel Ender

Projektverfasser: Emch+Berger WSB AG / AKP Verkehrsingenieur AG  
c/o Emch+Berger WSB AG, Rüeggisingerstrasse 41, 6020 Emmenbrücke  
Tel. +41 41 269 40 00 • Fax. +41 41 269 40 01 • [info@ebwsb.ch](mailto:info@ebwsb.ch)

Autor: Hanspeter Käppeli, Emch+Berger WSB AG

Datei: 370203A\_TechBericht\_161021.docx

Dokument Nr.: 370 203A

Datum: 21.10.2016

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>8</b>
2.1	Ausgangslage.....	8
2.2	Projektperimeter .....	8
2.3	Abgrenzung National- / Kantonsstrassenperimeter .....	10
2.4	Projekt - Ziele .....	10
2.5	Behindertengleichstellungsgesetz .....	11
2.6	Projektorganisation / Projektteam .....	12
2.7	Projektierungsablauf .....	13
2.8	Aufgabenstellung.....	14
2.9	Abstimmung / Koordination mit Drittprojekten .....	14
2.10	Zugehörige Projektunterlagen .....	14
<b>3</b>	<b>Projektgeschichte</b> .....	<b>15</b>
3.1	Vorstudie «Spange Nord» .....	15
3.2	Vorprojekt 2014 «Spange Nord» .....	17
<b>4</b>	<b>Grundlagen</b> .....	<b>18</b>
4.1	Weisungen, Normen, Richtlinien und projektspezifische Grundlagen .....	18
4.2	Nutzungsvereinbarung / Projektbasis .....	18
4.3	Verkehrsgrundlagen .....	18
4.4	Geologie / Hydrogeologie / Altlasten / Strassenoberbau .....	20
4.5	Terrain- und Höhengrundlagen.....	23
<b>5</b>	<b>Koordinationsplanung - Kunstbauten, Landschaft, Städtebau</b> .....	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>Variantenstudium Vorprojekt</b> .....	<b>26</b>
6.1	Nachweis Fluhmühlebrücke.....	26
6.2	Autobahnanschluss Lochhof / Fluhmühlebrücke.....	27
6.3	Langsamverkehrsanbindung „Xylophonweg“ .....	29
6.4	Fussgängerquerung Fluhmühlebrücke .....	29
6.5	Radverkehrsführung .....	30
6.6	Tunnel Friedental .....	30
6.7	Eindeckung Abschnitt Rosenberg.....	31
6.8	Auswirkung Fahrstreifenreduktion Zürich- und Maihofstrasse.....	32
6.9	Gestaltung.....	33
<b>7</b>	<b>Projektbeschrieb Spange Nord (TP 7.1)</b> .....	<b>34</b>
7.1	Strassenbau .....	34
7.2	Kunstbauten / Tunnel .....	41
7.3	Strassenentwässerung.....	46



7.4	Werkleitungen .....	48
7.5	Lärmschutz.....	49
7.6	Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen.....	49
<b>8</b>	<b>Verkehrsmanagement und Massnahmen für den ÖV (TP 7.2).....</b>	<b>50</b>
<b>9</b>	<b>Betriebs- und Sicherheitsausrüstung (BSA) .....</b>	<b>52</b>
<b>10</b>	<b>Verkehrstechnik.....</b>	<b>52</b>
<b>11</b>	<b>Verkehrs- und Bauphasen .....</b>	<b>53</b>
11.1	Vorgaben und Randbedingungen .....	53
11.2	Verkehrs- und Bauphasen .....	53
11.3	Materialbewirtschaftung.....	54
11.4	Installationsplätze und Baustellenerschliessung .....	54
11.5	Approximatives Bauprogramm.....	55
<b>12</b>	<b>Umweltverträglichkeitsbericht.....</b>	<b>56</b>
<b>13</b>	<b>Land- und Rechtserwerb.....</b>	<b>59</b>
13.1	Landerwerb, inkl. Gebäudeabbrüche .....	59
13.2	Vorübergehend beanspruchte Landflächen .....	59
13.3	Rodungen / Aufforstungen.....	59
13.4	Bau- und Strassenlinien .....	60
13.5	Bewilligungen und Verfahren.....	60
<b>14</b>	<b>Kostenschätzung.....</b>	<b>61</b>
<b>15</b>	<b>Veränderungen gegenüber dem Vorprojekt 2014.....</b>	<b>61</b>
<b>16</b>	<b>Themenspeicher für die nächste Projektphase.....</b>	<b>63</b>

## Anhänge

- A1 Abkürzungsverzeichnis
- A2 Dokumentenliste Vorprojekt optimiert «Spange Nord»
- A3 Übersicht Teilprojekte / Perimeter Gesamtsystem Bypass Luzern
- A4 Verkehrsbelastung
- A5 Liniennetz AggloMobil tre
- A6 Landbeanspruchungsliste (permanente Beanspruchung)
- A7 Schreiben SBB vom 30. Mai 2016 und 25. Juli 2016
- A8 Hydraulische Untersuchung Fluhmühlebrücke

## Beilagen

Keine

## 1 Zusammenfassung

Die «Spange Nord» soll die Stadt Luzern im Norden über den Anschluss Luzern-Lochhof ans Nationalstrassennetz anbinden und das Stadtzentrum vom motorisierten Individualverkehr zugunsten des ÖV und des Fuss- und Veloverkehrs entlasten. Sie ist Teil des Agglomerationsprogrammes (Massnahmenpaket M5), des Kantonalen Strassenbauprogrammes und ein integrales Element des Gesamtsystems Bypass Luzern.

Das Projekt «K31 Luzern, Spange Nord und Massnahmen für den öffentlichen Verkehr», setzt sich aus den nachfolgenden Teilprojekten, resp. Teilperimetern zusammen:

- § TP 7.1 Spange Nord mit Fluhmühlebrücke
- § TP 7.2 Verkehrsmanagement und Massnahmen für den öffentlichen Verkehr

Das vorliegende «Vorprojekt optimiert» basiert auf der Bestvariante der Vorstudie gemäss Entscheid des Regierungsrates des Kantons Luzern vom Januar 2013 und dem Vorprojekt aus dem Jahre 2014, welches aufgrund der Vernehmlassung optimiert wurde.

Die Spange Nord (TP 7.1) führt ab der Hauptstrasse im Bereich Fluhmühle über den Autobahnanschluss Luzern-Lochhof zum Schlossberg (West-Ost-Verbindung). Die Spange dient als Zubringer zur zukünftigen Stadtautobahn und zusammen mit dieser zur Entlastung des Stadtzentrums von Luzern.

Sie weist eine Länge von rund 1'800 m auf (Fluhmühle – Schlossberg). Sie verläuft weitestgehend entlang der bestehenden Friedentalstrasse. Im Querschnitt werden die einzelnen Abschnitte ausgebaut. Die horizontale und vertikale Linienführung wird optimiert. Das Verkehrsregime am Schlossberg wird angepasst und in ein Ringsystem umgebaut. Neue Elemente sind die rund 170 m lange Fluhmühlebrücke über die Reuss sowie der rund 365 m lange Tunnel Friedental. Der Autobahnanschluss Luzern-Lochhof wird in Betrieb genommen, was den Bypass der A2 bedingt.

Der Anschluss Luzern-Lochhof ist Bestandteil des Nationalstrassenperimeters. Er wird durch den Bund (ASTRA) realisiert. Die Planung erfolgte mit der Spange Nord.

Die auf dem Hauptverkehrsnetz in der Innenstadt erzielten Verkehrsentslastungen durch das Projekt sollen mit entsprechenden Massnahmen gesichert werden. Der öffentliche Verkehr soll gleichzeitig gefördert werden.

Das hierzu erarbeitete Konzept (TP 7.2) beinhaltet die Themen „Verkehrsmanagement“ und „Massnahmen für den öffentlichen Verkehr“. Das städtische Hauptverkehrsstrassennetz weist heute an vielen Stellen zwei Fahrstreifen pro Richtung auf. Zugunsten von Busstreifen und den übrigen Verkehrsteilnehmenden soll die Anzahl MIV-Fahrstreifen reduziert werden. Zum Management der Verkehrsströme und zur Unterstützung und Sicherung der erwünschten Verkehrsverlagerungen sind an den Einfallsachsen Verkehrsregelungsanlagen vorgesehen.

Im Bereich Landschaft - Gestaltung - Städtebau wurde das Projekt intensiv begleitet. Die Begleitung umfasste neben der Projekt-Design-Ebene auch die angrenzenden städtebaulichen Entwicklungen und ortete dort Potentiale und allfälligen Handlungsbedarf. Der Umweltverträglichkeitsbericht liegt integral zusammen mit dem Bypass Luzern vor. Für das Vorprojekt optimiert besteht ein Ergänzungsbericht.

Für die Realisierung der Spange Nord, inkl. Verkehrsmanagement und Massnahmen für den öffentlichen Verkehr, wird mit einer Bauzeit von rund 3.5 Jahren gerechnet. Mit einer Inbetriebnahme ist nach 2035 in Abstimmung mit dem Bypass Luzern zu rechnen.

## 2 Einleitung

### 2.1 Ausgangslage

Die «Spange Nord» soll die Stadt Luzern im Norden über den Anschluss Luzern-Lochhof ans Nationalstrassennetz anbinden und das Stadtzentrum vom motorisierten Individualverkehr zugunsten des ÖV und des Fuss- und Veloverkehrs entlasten. Sie ist Teil des Agglomerationsprogrammes (Massnahmenpaket M5), des Kantonalen Strassenbauprogrammes und ein Element des Gesamtsystems Bypass Luzern. Die «Spange Nord» ist als Teilprojekt 7 im Gesamtsystem Bypass Luzern<sup>1</sup> eingebettet.

Um die «Spange Nord» am Anschluss Lochhof an die Nationalstrasse anzubinden, resp. diesen bestehenden Anschluss überhaupt in Betrieb nehmen zu können, ist die Schaffung hinreichender Kapazitäten auf der bestehenden Autobahn A2 notwendige Voraussetzung. Dies soll mit dem Projekt Bypass Luzern des Bundesamtes für Strassen ASTRA erreicht werden, mit welchem der Transitverkehr von der bestehenden Autobahn A2 auf den neuen Bypass umgelagert werden kann. Dadurch kann die bestehende Autobahn A2 künftig als Stadtautobahn genutzt werden, welche einen Teil des lokalen und regionalen Verkehrs aus der Stadt und Agglomeration Luzern aufnehmen kann.

Mit der «Spange Nord» (inkl. Fluhmühlebrücke und Anschluss Lochhof) wird dem motorisierten Individualverkehr (MIV) eine neue leistungsfähige städtische Hauptverkehrsachse zur Verfügung gestellt, die es erlaubt, Kapazitäten im Stadtzentrum zur Förderung des öffentlichen Verkehrs einzusetzen. Die Spange Nord funktioniert dabei als Zubringer zur Stadtautobahn. Durch die Inbetriebnahme des Anschlusses Luzern-Lochhof steht ein zusätzlicher Vollanschluss zur Verfügung. Die heutige nicht optimale Anbindung an das Autobahnnetz wird behoben. Die bestehenden Anschlüsse werden entlastet.

Die auf dem Hauptverkehrsnetz in der Innenstadt erzielten Verkehrsentlastungen sollen mit entsprechenden Massnahmen gesichert werden, welche zudem eine Förderung des öffentlichen Verkehrs ermöglichen und den erwünschten Umlagerungseffekt auf die Spange Nord und die Stadtautobahn unterstützen. Das entsprechende Massnahmenkonzept, es beinhaltet die Themen "Verkehrsmanagement" und "Massnahmen für den öffentlichen Verkehr", ist integraler Projektbestandteil des Projektes «Spange Nord».

Der Bypass Luzern ist Bestandteil des Moduls 3 des Programms zur Engpassbeseitigung auf dem Nationalstrassennetz. Das Projekt wird damit als sinnvoll und notwendig erachtet, die Finanzierung ist jedoch nicht gesichert. Mit einer Inbetriebnahme des Bypass und damit auch der Spange Nord ist nach 2035 zu rechnen.

### 2.2 Projektperimeter

Der Projektperimeter kann der nachstehenden Abbildung 1 entnommen werden.

Das Projekt «K31 Luzern, Spange Nord und Massnahmen für den öffentlichen Verkehr», welches als Teilprojekt (TP) 7 Bestandteil des Gesamtsystems Bypass Luzern ist, setzt sich aus den nachfolgenden Teilprojekten, resp. Teilperimetern zusammen:

- TP 7.1 Spange Nord mit Fluhmühlebrücke
- TP 7.2 Verkehrsmanagement und Massnahmen für den öffentlichen Verkehr

Die Perimetergrenze zum Teilprojekt TP 3 (Stadtautobahn) kann den Plänen des Projektdossiers entnommen werden.

---

<sup>1</sup> Übersichtsplan Gesamtsystem Bypass Luzern siehe Anhang A3

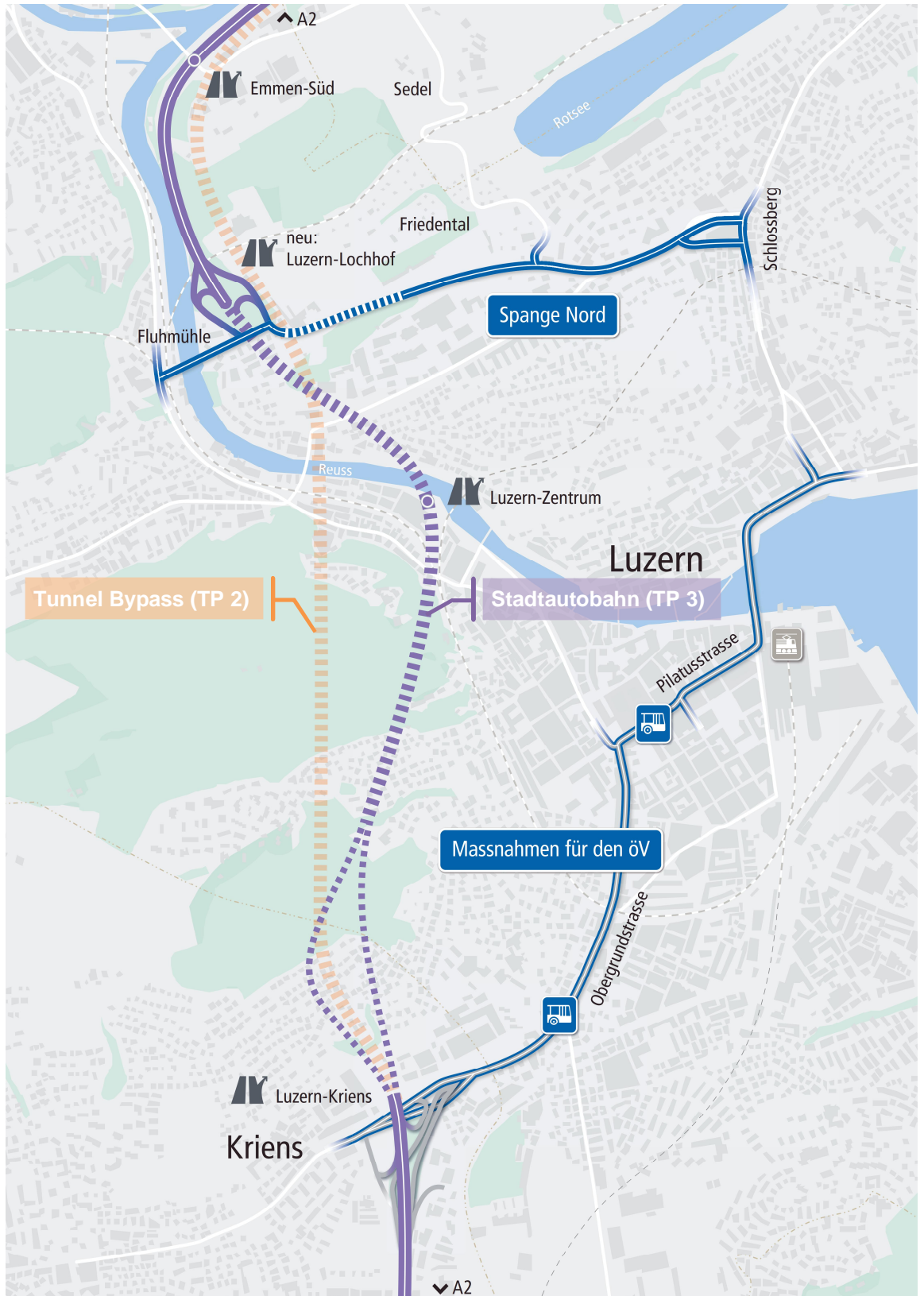


Abbildung 1: Projektperimeter Spange Nord (TP 7) mit den Elementen TP 7.1 und TP 7.2

## 2.3 Abgrenzung National- / Kantonsstrassenperimeter

Der Anschluss Luzern-Lochhof liegt im Nationalstrassenperimeter. Die Projektierung erfolgt jedoch im Zusammenhang mit der «Spange Nord». Die Perimetergrenze kann der nachstehenden Abbildung entnommen werden.

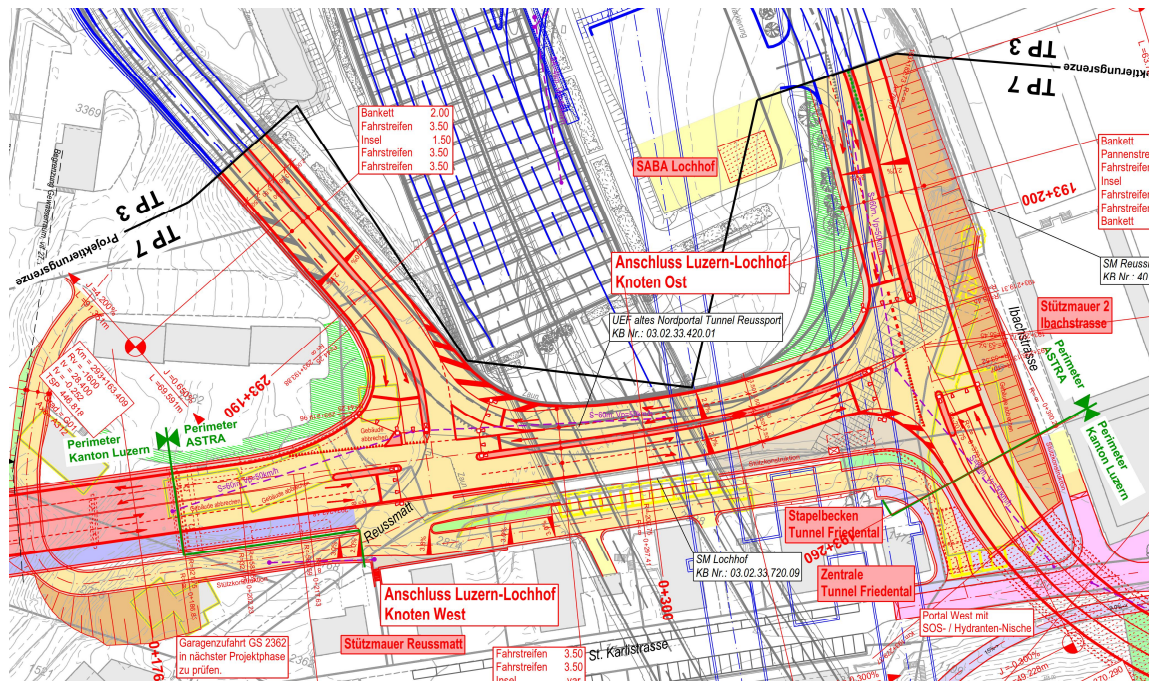


Abbildung 2: Grenze National-, resp. Kantonsstrassenperimeter

## 2.4 Projekt - Ziele

Mit dem Projekt «Spange Nord» werden die folgenden Ziele verfolgt:

- **Erhaltung / Verbesserung Lebensqualität Stadtzentrum**  
Entlastung Stadtzentrum vom motorisierten Individualverkehr, insbesondere vom Durchgangsverkehr (unterstützt durch flankierende Massnahmen)
- **Verbesserung Anschluss an Nationalstrassennetz**  
Direkter Anschluss an Nationalstrassennetz, insbesondere von und nach Süden für die Gebiete Schlossberg, Maihof, Wesemlin und die Gemeinde Ebikon über den Anschluss Luzern-Lochhof
- **Öffentlicher Verkehr**  
Beschleunigung und Erhöhung Zuverlässigkeit Busverkehr im Stadtzentrum
- **Langsamverkehr**  
Attraktivitätssteigerung Langsamverkehr im Stadtzentrum, direkte Verbindung aus den Gebieten Friedental und Schlossberg zur K 13 Hauptstrasse Reussbühl
- **Siedlung / Landschaft**  
Schonende Einbettung des Strassenzuges in das bestehende Umfeld
- **Umweltverträglichkeit**  
Sorgsamer, nachhaltiger und effizienter Ressourceneinsatz (z.B. Flächenbedarf). Einhaltung der Umweltschutzgesetzgebung (Lärm, Luft, etc.).
- **Wirtschaftlichkeit**  
Effiziente und zielgerichtete Lösung mit gutem Kosten- / Nutzenverhältnis

Voraussetzung für die Spange Nord (TP 7.1 und TP 7.2) sind hinreichende Kapazitäten auf der Autobahn A2 (Stadtautobahn), was den Bypass Luzern voraussetzt.

Das **Phasen-Ziel** des Vorprojektes optimiert ist es, das Vorprojekt (Stand 2014) auf der Basis der Vernehmlassungsstellungnahmen zu optimieren, Akzeptanz und Mehrheiten für das Projekt zu gewinnen sowie die Kosten stufengerecht abzuschätzen.

## **2.5 Behindertengleichstellungsgesetz**

Das Behindertengleichstellungsgesetz (BehiG) ist im Projekt zu berücksichtigen. Die zur Umsetzung geschaffenen Normen / Richtlinien sind anzuwenden (u.a. VSS SN 640 075 Fussgängerverkehr, Hindernisfreier Verkehrsraum).



## 2.6 Projektorganisation / Projektteam

Die «Spange Nord» ist Bestandteil des Gesamtverkehrssystems Bypass Luzern.

Die Spange Nord als Teilprojekt TP 7 wird unter der Federführung des Kantons Luzern projektiert und realisiert. Für den Bypass-Tunnel (TP2) und die übrigen Projektelemente ist der Bund, vertreten durch Bundesamt für Strassen ASTRA, zuständig.

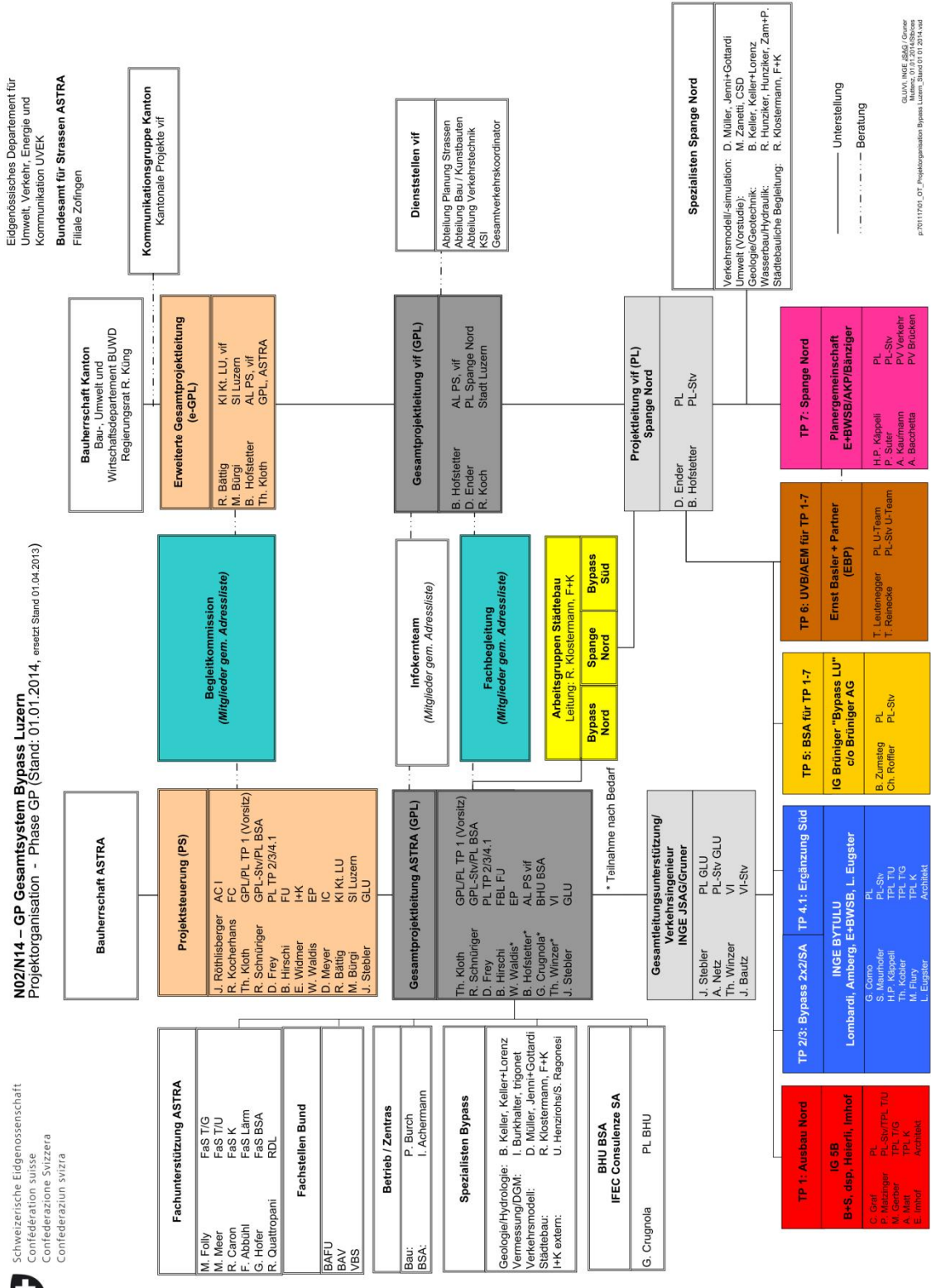


Abbildung 3: Organigramm Generelles Projekt Gesamtsystem Bypass Luzern



Die Planergemeinschaft „Lochhof – Schlossberg“, bestehend aus

- Emch+Berger WSB AG (Federführung)
- AKP Verkehrsingenieur AG
- Bänziger Partner AG (Subplaner Fluhmühlebrücke)

wurde durch den Kanton Luzern (vif) im Sommer 2011 mit der Vorstudie und dem Vorprojekt für die «K 31 Luzern, Spange Nord» beauftragt.

Das Planungsteam wird durch folgende Spezialistenmandate im Auftrag der vif ergänzt:

- § Städtebau / Gestaltung (Feddersen & Klostermann / Eduard Imhof)
- § Umwelt (Ernst Basler + Partner AG / CSD Ingenieure AG)
- § Verkehrstechnik (Rudolf Keller & Partner Verkehrsingenieure AG)
- § Betriebs- und Sicherheitsausrüstung (R. Brüniger AG)
- § Verkehrsmodell (Jenni+Gottardi AG)
- § Geologie (Keller + Lorenz AG)
- § Wasserbau / Hydraulik (Hunziker, Zarn & Partner AG)

## 2.7 Projektierungsablauf

Die «Spange Nord» wird in Koordination mit dem Generellen Projekt Bypass Luzern erarbeitet. Die Bearbeitung erfolgt dabei in 3 Hauptphasen.

- **Phase 1: Vorstudie<sup>2</sup>**
  - § Grobvariantenvergleich mit Festlegung Projektkorridor
  - § Variantenstudium mit Vorschlag Bestvariante
  - § Voruntersuchung mit Pflichtenheft UVB 2. Stufe
  - § Vernehmlassung / Variantenentscheid
- **Phase 2: Vorprojekt<sup>3</sup>**
  - § Vorprojekt «Spange Nord», inkl. Detailvariantenstudium (TP 7.1)
  - § Konzept Verkehrsmanagement und Massnahmen ÖV (TP 7.2)
  - § UVB 2. Stufe als Bestandteil GP Bypass Luzern
  - § Vernehmlassung (als Gesamtprojekt zusammen mit GP Bypass Luzern)
- **Phase 3: Vorprojekt optimiert**
  - § Vorprojekt optimiert, «Spange Nord», inkl. Variantenprüfungen (TP 7.1)
  - § Konzept öV-Massnahmen Stadt Luzern (TP 7.2)
  - § Ergänzungsbericht Umwelt Vorprojekt optimiert
  - § Vernehmlassung Vorprojekt optimiert Spange Nord

Inhalt des vorliegenden Berichtes ist das Vorprojekt optimiert (Phase 3).

---

<sup>2</sup> Die Vorstudie liegt in Form einer separaten Projektdokumentation vor. Zur Vorstudie fand eine separate Vernehmlassung im Sommer 2012 statt. Die Resultate der Vernehmlassung zur Vorstudie sind in den Variantenentscheid, resp. soweit als möglich in das Vorprojekt eingeflossen.

<sup>3</sup> Das Vorprojekt liegt in Form einer separaten Projektdokumentation mit Stand 23.05.2014 vor.

## 2.8 Aufgabenstellung

Das Vorprojekt, Stand 2014, wurde im Rahmen der Vernehmlassung in Teilbereichen, insbesondere durch die Stadt Luzern und die EKD/ENHK bemängelt. Im Rahmen des «Vorprojekt optimiert» gilt es die Punkte aus der Vernehmlassung zu analysieren, zu prüfen und darauf basierend ein optimiertes Vorprojekt zu erarbeiten.

Der Inhalt des Vorprojektes richtet sich dabei gemäss den einschlägigen Normen (VSS, SIA) und Weisungen (vif, ASTRA). Die Projektkosten sind auf  $\pm 20\%$  abzuschätzen.

Das TP 7.2 «Verkehrsmanagement und Massnahmen ÖV» liegt auf Konzeptstufe vor. Dies ist ausreichend und stufengerecht, da es sich ausschliesslich um Massnahmen innerhalb des bestehenden Strassenraumes handelt (Umwidmung Fahrstreifen zu Busstreifen, Verkehrsmanagement). Die Massnahmen sind im kantonalen Verkehrsmodell implementiert und die Wirkung damit abgebildet und berücksichtigt. Im Rahmen des Vorprojekt optimiert sind die Massnahmen im Übersichtsplan zu konkretisieren.

Mit dem Vorprojekt optimiert ist dem Bund, dem Kanton Luzern und den weiteren involvierten Stellen eine genügende Grundlage zur Beurteilung des Projektes zur Verfügung zu stellen. Es ist zudem die Grundlage für die Auslösung der nächsten Projektphase.

## 2.9 Abstimmung / Koordination mit Drittprojekten

Das Projekt Spange Nord ist koordiniert mit dem Bypass Luzern sowie dem Gesamtverkehrssystem K13 Luzern Nord (Überführung Fluhmühle) zu planen, resp. zu realisieren<sup>4</sup>.

Weitere, aktuell bekannte Drittprojekte im Bauperimeter der Spange Nord (TP 7.1), sind die nachfolgenden Vorhaben. Im Rahmen des Vorprojektes optimiert werden diese jedoch nicht spezifisch berücksichtigt, da noch keine konkreten Projekte vorliegen.

- Bauabsichten Reussmatt
- Bebauung Areal Urnerhof
- Neubebauung Areal Kantonsspital Luzern
- Projekte Werke im Zusammenhang mit Bau Spange Nord

Bis zur Realisierung der Spange Nord, resp. des Gesamtsystems Bypass Luzern werden zahlreiche Massnahmen aus dem Aggloprogramm 1., 2. sowie 3. Generation und des Gesamtverkehrskonzeptes Agglomerationszentrum Luzern realisiert sein (siehe kantonales Bauprogramm). Die Projekte sind aufeinander abgestimmt. Im Detail ist die Aufwärtskompatibilität der Projekte mit der Spange Nord sicherzustellen.

## 2.10 Zugehörige Projektunterlagen

Die zum Vorprojekt optimiert «K31 Luzern, Spange Nord und Massnahmen für den öffentlichen Verkehr» gehörenden Dokumente sind Bestandteil des Projektdossiers.

Die Dokumentliste kann dem Anhang A2 entnommen werden.

---

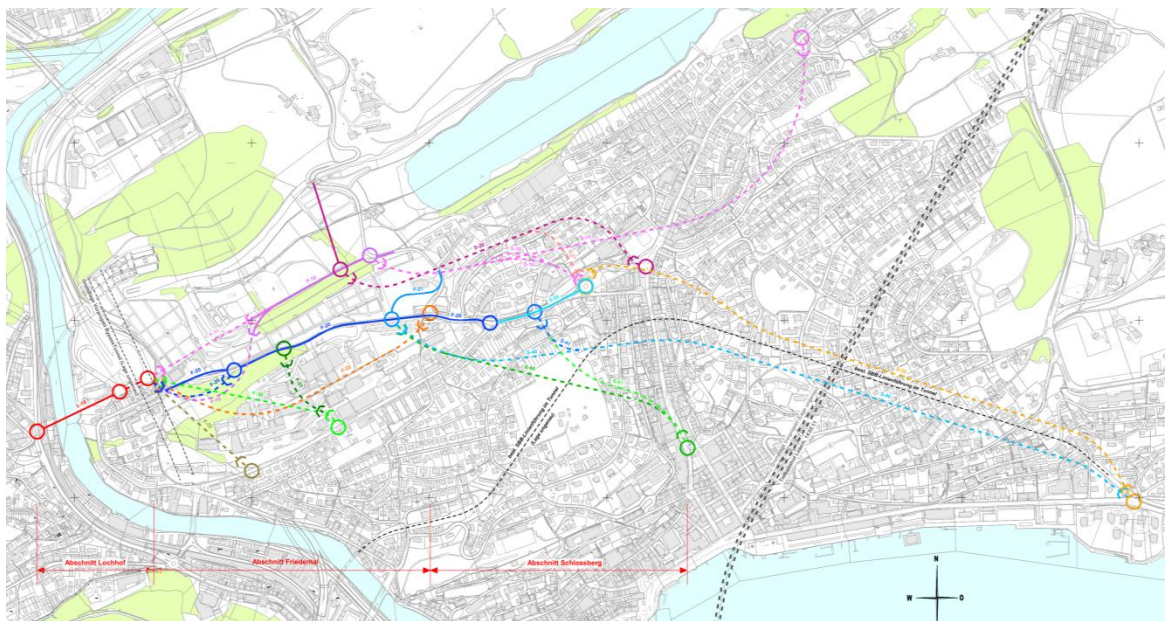
<sup>4</sup> Projektabgrenzung siehe Projektpläne, resp. Kapitel 2.2

### 3 Projektgeschichte

#### 3.1 Vorstudie «Spange Nord»

Die Vorstudie wurde in einem zweistufigen Verfahren durch das Projektteam, bestehend aus Vertretern der Dienststelle vif, dem Tiefbauamt der Stadt Luzern sowie den beauftragten Planern durchgeführt.

In einer ersten Projektphase, dem **Grobvariantenstudium**, wurde der optimale Korridor für die Spange Nord gesucht. Der betrachtete Variantenfächer deckt sämtliche Linienführungskorridore zwischen dem Anschluss Luzern-Lochhof und dem Gebiet Schlossberg ab. Darüber hinaus wurden zahlreiche Varianten geprüft, welche über den eigentlichen Projektperimeter hinausgehen. Dazu zählen die Varianten mit Anschlüssen in den Bereichen Haldenstrasse, Löwenplatz und Maihof.



**Abbildung 4:** Variantenfächer Grobvariantenstudium

Aufgrund der qualitativen Beurteilung der verkehrlichen Wirkung, der Auswirkungen auf den öffentlichen und den Langsamverkehr, der Umweltverträglichkeit, der Auswirkung auf Siedlung und Landschaft, der Wirtschaftlichkeit und der Realisierbarkeit hat sich gezeigt, dass eine Linienführung entlang der bestehenden Friedentalstrasse zum Schlossberg die zweckmässigste Lösung darstellt. Diese Projektphase wurde im Januar 2012 abgeschlossen.

In einer zweiten Phase, dem **Variantenstudium**, wurden zum Korridor „Friedentalstrasse“ gemäss Grobvariantenstudium Detailvarianten ausgearbeitet. Die Betrachtung erfolgte dabei abschnittsweise. Die Bewertung wurde in den Bereichen Verkehr, Umwelt / Städtebau und Kosten vorgenommen.

Für den Abschnitt Friedental (Anschluss Lochhof bis Knoten Sedelstrasse) wurden 6 Varianten ausgearbeitet. Die günstigste Variante (Variante 1) mit offener Führung vermag im Bereich des denkmalgeschützten Friedhofs Friedental durch die grossen Einschnitte nicht zu überzeugen. Die Variante 2 mit einem kurzen, rund 150 Meter langen Tunnel umgeht diesen Nachteil. Die Variante 3, ebenfalls ein kurzer Tunnel, würde die Erschliessung des Friedhofs weiter ab der Friedentalstrasse ermöglichen. Aus Sicht Städtebau wie auch vom Stadtrat Luzern wird dies aber als nicht zweckmässig erachtet,

müsste doch auch der Vorplatz vor dem Friedhofgebäude vermehrt auf den Verkehr ausgerichtet werden. Die Variante 4 (Tunnel mittel) mit einem rund 220 Meter langen Tunnel entlastet das Friedhofsareal weiter, allerdings bei deutlichen Mehrkosten. Die Variante 5, Tunnel lang mit einem 730 Meter langen Tunnel unterquert das Areal Kantonsspital und entlastet das Gebiet Friedental vollständig. Der Tunnel weist aber sehr hohe Bau- und Betriebskosten auf und auch die Bauarbeiten unter dem Luzerner Kantonsspital werden als kritisch bewertet. Weiter wird die zukünftige Entwicklung des Luzerner Kantonsspitals eingeschränkt. Die Variante 6 stellt eine Erweiterung der Variante 2 zu einem mittellangen Tunnel von rund 350 Meter Länge dar. Dadurch kann das Friedhofsareal weiter entlastet werden, es entstehen aber deutliche Mehrkosten.

Generell bei allen Tunnellösungen ist die Sicherheit speziell zu beachten. Lange Tunnel stellen dabei deutlich höhere Anforderungen. Generell sollte ein Rückstau in einen Tunnel vermieden werden und Verkehrsknoten mit genügendem Abstand vor dem Portal angeordnet werden. Diese Forderung ist bei allen Tunnelvarianten im vorliegenden städtischen Umfeld schwer umzusetzen.

Die Variante 2 (Tunnel kurz) wird durch das Projektteam am besten beurteilt, an zweiter Stelle steht die Variante 6 (Tunnel mittellang). In der Vernehmlassung wird diese Beurteilung gestützt. Die Stadt Luzern könnte sich eine Lösung zwischen Variante 2 und 6 vorstellen. Die Denkmalpflege weist in ihrer Stellungnahme darauf hin, dass die weitere Bearbeitung der hohen denkmalpflegerischen, architektonischen und städtebaulichen Bedeutung der Friedhofsanlage angemessenen Rechnung zu tragen hat. Das ASTRA hält in seiner Stellungnahme fest, dass die Spange Nord die notwendige Voraussetzung für das Gesamtsystem Bypass Luzern ist.

Für den Abschnitt Rosenberg (Knoten Sedel bis Kreisel Rosenberg) wurden drei Varianten ausgearbeitet. Sie unterscheiden sich vor allem in der Führung der Radfahrer, der Lösung zur Erschliessung der angrenzenden Gebiete sowie in der verkehrlichen Leistungsfähigkeit. Entsprechend wird die Variante „Mehrzweckstreifen mit Radstreifen optimiert“ mit der besten verkehrlichen Leistung zur weiteren Bearbeitung empfohlen. Auch aus städtebaulicher Sicht wird die Variante gut beurteilt. Die Radfahrer werden wie im innerstädtischen Bereich üblich auf Radstreifen geführt.

Im Abschnitt Schlossberg wurden fünf Varianten ausgearbeitet und verglichen. Aufgrund der verkehrlichen Leistungsfähigkeit, aber auch aus Sicht Städtebau empfiehlt sich die Lösung mit einem Einbahnring mit Lichtsignalanlagen ("Grosskreisel Schlossberg").

Alle Varianten am Schlossberg bedingen einen Strassenausbau auf der Zürichstrasse. Eine genügende Leistungsfähigkeit auf der Zürichstrasse und am Knoten Schlossberg ist für die Funktion der Spange Nord und die Erreichung des Verlagerungsziels zentral. Die Anliegen des Ortsbildschutzes werden soweit möglich berücksichtigt. Im Rahmen des Vorprojektes werden diesbezüglich Gestaltungs-Spezialisten beigezogen.

In der Vernehmlassung zur Vorstudie warf der Stadtrat Luzern die Frage auf, weshalb der Anschluss der Spange Nord an den Autobahnanschluss Lochhof "als gegeben" erachtet wird und keine Verknüpfung der Spange Nord mit der Stadtautobahn beim Anschluss Emmen Süd geprüft wurde.

Im Rahmen des Variantenstudiums wurde eine solche Variante, u.a. auch mit dem Verkehrsmodell, geprüft. Die Berechnungen zeigen, dass ohne den Anschluss Luzern-Lochhof in Verbindung mit der Fluhmühlebrücke die verkehrlichen Entlastungsziele auf der Baselstrasse nicht realisiert werden können.

Zusätzlich wurde auch eine kombinierte Variante mit Inbetriebnahme des Anschlusses Luzern-Lochhof und Fluhmühlebrücke sowie dem Ausbau der Verbindung über den Sedel untersucht. Mit der Variante könnte auf den Strassenausbau im Friedental, inkl. Tunnel verzichtet werden.

Auch mit dieser Lösung wird die Gesamtwirkung des Systems jedoch reduziert. Der Mehrweg von rund 1.5 Kilometer über den Sedel ist für viele Verbindungen zu wenig attraktiv. Dies führt zu einer starken Verkehrszunahme auf dem Hauptstrassennetz gegenüber der Basisvariante der Spange Nord, insbesondere auf der Spitalstrasse, am Kreisel Kreuzstutz, auf der Baselstrasse und der Reusseggstrasse inkl. Anschluss Emmen Süd. Der Kreisel Kreuzstutz wird überlastet. Ebenso fällt die Entlastung des Stadtzentrums geringer aus. Die Fahrleistungen auf dem bereits stark ausgelasteten Hauptstrassennetz würden stark zunehmen.

Der Anschluss Lochhof mit Spange Nord gemäss Projekt bringt die grösste Entlastung auf dem städtischen Strassennetz und weist somit die beste verkehrliche Wirkung auf.

Der Regierungsrat des Kantons Luzern hat an der Sitzung vom 4. Januar 2013 auf der Grundlage der Vorstudie und den Vernehmlassungsrückmeldungen den Variantenentscheid wie folgt gefällt.

- § Friedental Variante V2 „Tunnel kurz“
- § Rosenberg Variante „Mehrzweckstreifen mit Radstreifen optimiert“
- § Schlossberg Variante V5.1 „Grosskreisel Schlossberg“

### **3.2 Vorprojekt 2014 «Spange Nord»**

Auf der Basis des Variantenentscheides des Regierungsrates vom 04. Januar 2013 wurde das Vorprojekt für die Spange Nord ausgearbeitet. Im Rahmen der Projekterarbeitung wurde die Bestvariante aus der Studie konkretisiert und optimiert. Städtebaulich und gestalterisch wurde das Projekt durch Fachexperten begleitet.

Das Vorprojekt wurde im Frühjahr 2014 fertig gestellt. Die Vernehmlassung fand vom 30. Juni bis 30. September 2014 zusammen mit dem Generellen Projekt Bypass Luzern statt. Im Rahmen dieser Vernehmlassung wurde das Projekt in Teilbereichen, insbesondere durch die Stadt Luzern und die EKD/ENHK bemängelt. Aufgrund der Rückmeldungen wurde durch das BUWD und die vif entschieden, das Projekt zum vorliegenden «Vorprojekt optimiert» zu überarbeiten.

## 4 Grundlagen

### 4.1 Weisungen, Normen, Richtlinien und projektspezifische Grundlagen

Bezüglich der projektrelevanten Grundlagen zur Spange Nord wird auf die Grundlagenliste, welche Bestandteil der Nutzungsvereinbarung (Dok. Nr. 370 201) ist, verwiesen.

### 4.2 Nutzungsvereinbarung / Projektbasis

Für die «K31 Luzern, Spange Nord» (TP 7.1) besteht je eine separate, übergeordnete Nutzungsvereinbarung (Dok. Nr. 370 201) und Projektbasis (Dok. Nr. 370 202). Die Dokumente sind Bestandteil des Projektdossiers.

Die Kunstbauten sind darin integral behandelt. Im Rahmen der nächsten Projektphase wird für die Kunstbauten je eine separate Nutzungsvereinbarung und Projektbasis zu erarbeiten sein.

### 4.3 Verkehrsgrundlagen

#### 4.3.1 Kantonales Verkehrsmodell

Als Grundlage für die Bearbeitung des Gesamtsystems Bypass Luzern wurde das kantonale Verkehrsmodell Luzern im Jahre 2011 nachgeführt. Der IST-Zustand wurde anhand der Daten aus dem Jahre 2010 kalibriert.

Der massgebende Prognosezustand 2030 ist gemäss dem kantonalen Verkehrsmodell der Modellzustand B1, welcher das Gesamtsystem Bypass Luzern berücksichtigt.

§ TP 1	Ausbau Nord
§ TP 2	Bypass 2x2
§ TP 4.1	Ausbau Süd (Pannestreifenumnutzung Kt. Luzern)
§ TP 4.2	Ausbau Süd (Pannestreifenumnutzung Kt. Nidwalden) <sup>5</sup>
§ TP 7.1	Spange Nord mit Fluhmühlebrücke
§ TP 7.2	Verkehrsmanagement und Massnahmen ÖV (Stadt Luzern)

Im Verkehrsmodell sind das Verkehrsmanagement und die Massnahmen für den ÖV über entsprechende Kapazitätsanpassungen auf den jeweiligen Strecken berücksichtigt. Der erwartete Verlagerungseffekt kann so abgebildet werden.

Das Gesamtsystem Bypass Luzern inkl. Spange Nord (TP 7.1 + 7.2) führt zu einer erheblichen Reduktion der Belastung des Strassennetzes, insbesondere auf der Stadtautobahn, Basel-/Obergrundstrasse, Hirschengraben, Pilatusstrasse und Seebrücke.

Für detaillierte Auskünfte zum Verkehrsmodell wir auf den Bericht «Verkehrsmodell Kanton Luzern» von Jenni+Gottardi im Rahmen des Projektes Bypass Luzern verwiesen. Die aufgearbeiteten Verkehrsgrundlagen zur Spange Nord können dem Verkehrsgrundlagenbericht (Dok. Nr. 370 210) entnommen werden. Im Anhang A4 zu diesem Bericht sind die massgebenden Verkehrszahlen zusätzlich enthalten.

<sup>5</sup> Das Teilprojekt TP 4.2 ist nicht Gegenstand des Generellen Projektes Bypass Luzern. Für die verkehrs- und lärmtechnische Sanierung des Abschnitts liegt ein genehmigtes Erhaltungskonzept vor. Das Massnahmenkonzept ist aktuell in Erarbeitung. Die Realisierung des TP 4.2 erfolgt vorgezogen, unabhängig vom Projekt Bypass Luzern. Die volle verkehrliche Wirkung (durchgehender 3. Fahrstreifen Fahrtrichtung Nord) wird jedoch erst mit Realisierung des TP 4.1 im Rahmen des Projektes Bypass Luzern erzielt, weshalb das TP 4.2 mitberücksichtigt wird.

### 4.3.2 Öffentlicher Verkehr

Die Basis für das Projekt Spange Nord ist das ÖV-Konzept AggloMobil tre. Das Liniennetz kann dem Anhang A5 entnommen werden. Im Projektperimeter der Spange Nord verkehren zukünftig die folgenden Linien:

- Linie 1	7.5 Min. - Takt	Doppelgelenk-Trolley (25 m, R-Bus)
- Linie 2	7.5 Min. - Takt	Doppelgelenk-Trolley (25 m, R-Bus)
- Linie 5	7.5, resp. 15 Min. - Takt	Gelenk-Trolley (18 m)
- Linie 19	7.5 Min. - Takt	Gelenkbus-Diesel (18 m)
- Linie 18	15 Min. - Takt	Normalbus (12 m)

Auf der Spange Nord, im Abschnitt Knoten Fluhmühle – Knoten Spitalstrasse, verkehren keine Linien des öffentlichen Verkehrs. Ebenfalls keine Linien sind auf der Sedelstrasse vorgesehen.

### 4.3.3 Langsamverkehr

#### Radverkehr

Für den Radverkehr sollen entlang der Spange Nord durchgehend Radverkehrsanlagen (Radstreifen oder Rad-/Gehwege) erstellt werden. Im Bereich Fluhmühle soll eine Anbindung an das linke Reussufer („Xylophonweg“) ermöglicht werden.

Im Bereich des Tunnels Friedental sowie im Anschlussbereich Luzern-Lochhof ist der Radverkehr separat, resp. abgetrennt (Rad-/Gehweg) zu führen (ausserhalb Tunnel).

Anschlüsse an das bestehende Netz des Langsamverkehrs (Rad- und Fussverkehr) sind generell zu gewährleisten.

#### Fussverkehr

Entlang der Spange Nord soll durchgehend ein strassenbegleitender Gehweg vorgesehen werden. Im Bereich des Tunnels Friedental sowie im Bereich des Autobahnan schlusses Luzern-Lochhof sind die Fussgänger separat (ausserhalb Tunnel) zu führen.

Querungsmöglichkeiten sind wunschliniengerecht anzubieten.

Ab der geplanten Fluhmühlebrücke ist ein Zugang ans linksseitige Reussufer („Xylophonweg“) mittels eines Treppenturms oder desgleichen als Ersatz für die bestehende, abzubrechende Personenpassarelle vorzusehen.

### 4.3.4 Verkehrsflusssimulation

Das Projekt wurde einer Verkehrsflusssimulation mittels VISSIM unterzogen. Diese wurde schrittweise aufgebaut und mit der Projektentwicklung laufend konkretisiert.

Die Simulation diente der Optimierung und realitätsgetreuen Überprüfung des Projektes hinsichtlich der Leistungsfähigkeit, resp. des Verkehrsablaufes.

Die Grundlagen und Resultate der abschliessenden Simulation können dem Technischen Bericht Verkehr, Dok. Nr. 370 204, welcher Bestandteil des Dossiers ist, entnommen werden.



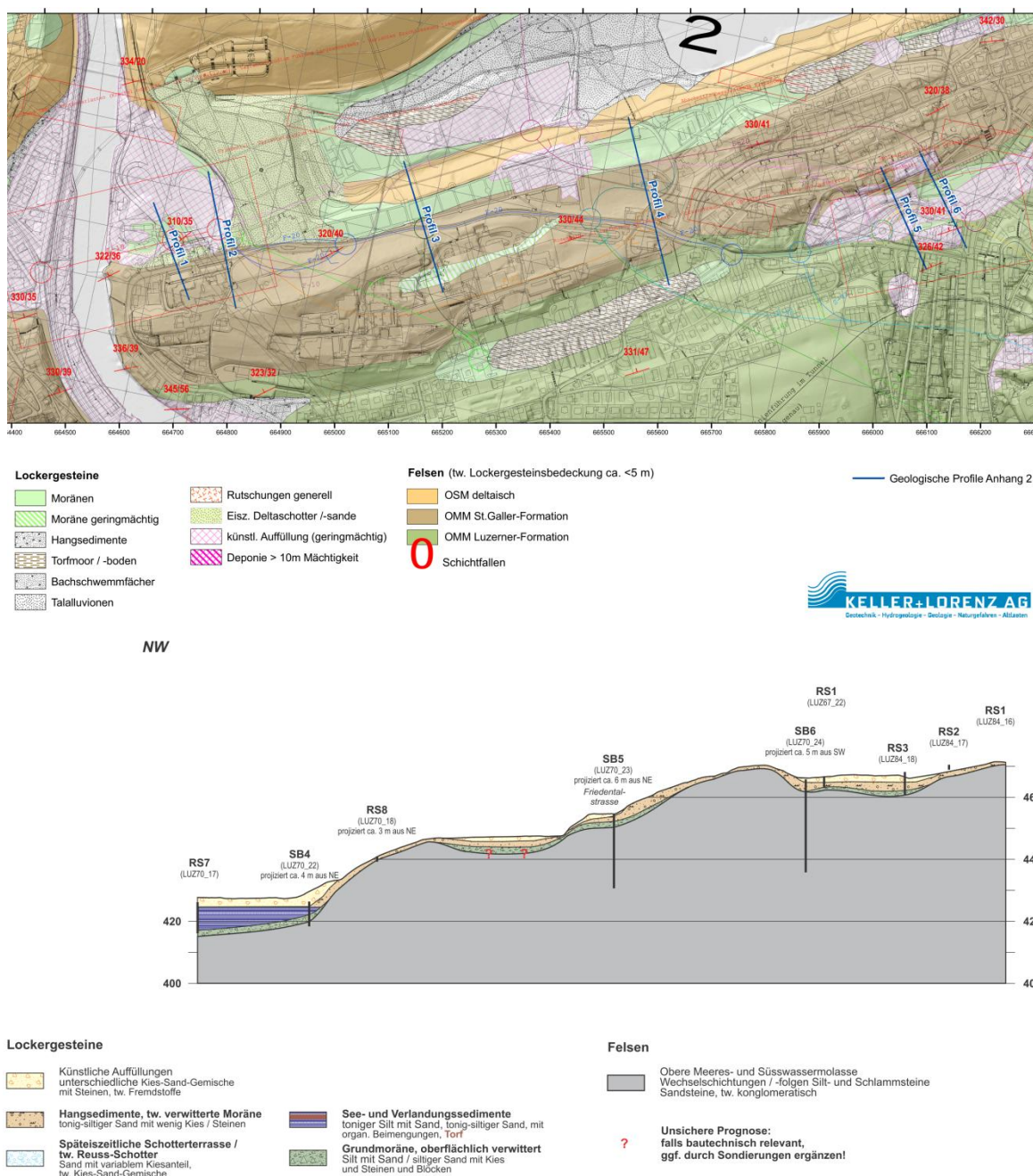
#### 4.4 Geologie / Hydrogeologie / Altlasten / Strassenoberbau

Die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse, welche dem Projekt als Grundlage dienen, sind im folgenden Bericht dokumentiert.

§ Geologisch-geotechnische Grundlagen, Stufe Variantenstudium und Vorstudie, Spange Nord Luzern, Auftrag Nr. 11 4929, Keller+Lorenz AG, 09.12.2011

Nachstehend werden die wesentlichen Erkenntnisse daraus wiedergegeben. Für detailliertere Informationen wird auf den Bericht verwiesen.

#### Geologische Verhältnisse





Den Projektperimeter gilt es zu unterscheiden in die

- § Hügelzone mit Felsuntergrund aus den Ablagerungen der Oberen Meeresmolasse und geringmächtiger Lockergesteinsbedeckung, die
- § Talsenke / -rinnen mit Lockergesteinsfüllungen, die
- § Späteiszeitliche Terrasse des Friedhofes aus Sand mit Kies sowie die
- § ab den 1960er Jahren eingebrachten, mächtigeren künstlichen Auffüllungen beim Lochhof und Hintersteinbruch / Schlossberg.

## Hydrogeologische Verhältnisse

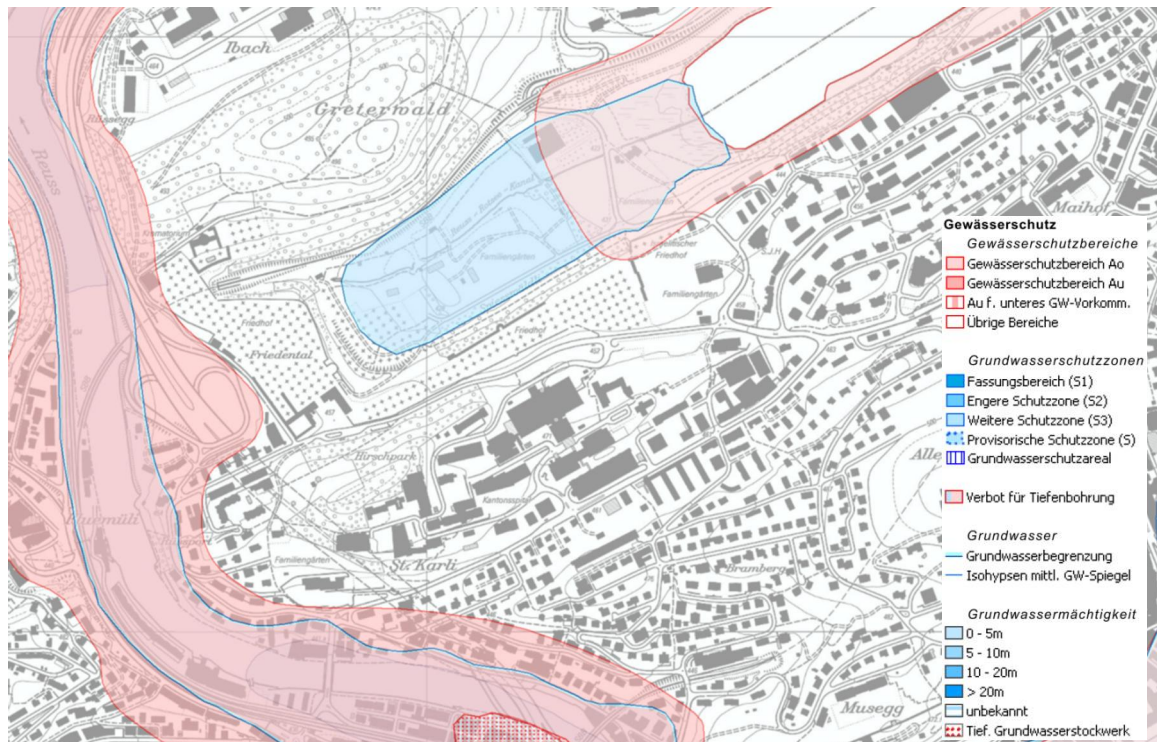


Abbildung 6: Auszug Gewässerschutzkarte (<http://www.geo.lu.ch/map/gewaesserschutz>, 03.01.2014)

- **Bereich Fluhmühle – Lochhof (Reusstal)**  
Die Bauten der Reussquerung liegen im Gewässerschutzbereich A<sub>U</sub>. Bauten die in den benetzten Grundwasserleiter hineinreichen, z.B. Pfähle, bedürfen einer Gewässerschutzrechtlichen Bewilligung. Abgesehen von der geringmächtigen Reuss-Schotterschicht sind im Lockergestein keine zusammenhängenden Grundwasservorkommen vorhanden. In der Schottertrasse könnten kleinere, schwebende Grundwasserstockwerke vorhanden sein. Bemerkenswert sind die verbreiteten anisotropen Durchlässigkeiten der Lockergesteine.
- **Bereich Rontal**  
Beim Bereich in der Talebene zwischen dem Friedhof Friedental und dem Rotsee handelt es sich um ein Grundwassergebiet. Dieses Grundwasservorkommen ist nicht nutzbar. Das unmittelbare Einzugsgebiet des Rotsees gehört zum Gewässerschutzbereich A<sub>O</sub>. Gemäss früheren Untersuchungen liegt der Grundwasserspiegel im Bereich der Familiengärten auf ca. 420.0 bis 421.5 m.ü.M. Die wenig ergiebigen Grundwasservorkommen besitzen in oberflächennahen Zonen einen freien Wasserspiegel. In den tieferen Zonen hingegen kann lokales gespanntes Grundwasser nicht ausgeschlossen werden.

- **Bereich Hugelzone Kantonsspital – Rosenberg**  
Die Hugelzone befindet sich ausserhalb eines nutzbaren Grundwasservorkommens. Vorhandenes Grundwasser, resp. Hangwasser zirkuliert entweder in den geringmächtigen, meist gering durchlässigen Lockergesteinen oder aber in der Verwitterungszone des Felsen als Kluft-Grundwasserleiter. Nach Starkniederschlägen kann es bis Terrainoberkante ansteigen. In der verfüllten Mulde beim Schlossberg könnte sich allenfalls ein lokales Grundwasservorkommen geringer Durchlässigkeit und Ergebenigkeit ausgebildet haben.

### Altlasten

Im Projektperimeter der Spange Nord (TP 7.1) befindet sich gemäss Kataster der belasteten Standorte (KbS) des Kantons Luzern einzig ein kleinräumiger Ablagerungsstandort im Bereich Schlossberg (ID 1061A0054). Die Art ist unbekannt<sup>6</sup>.

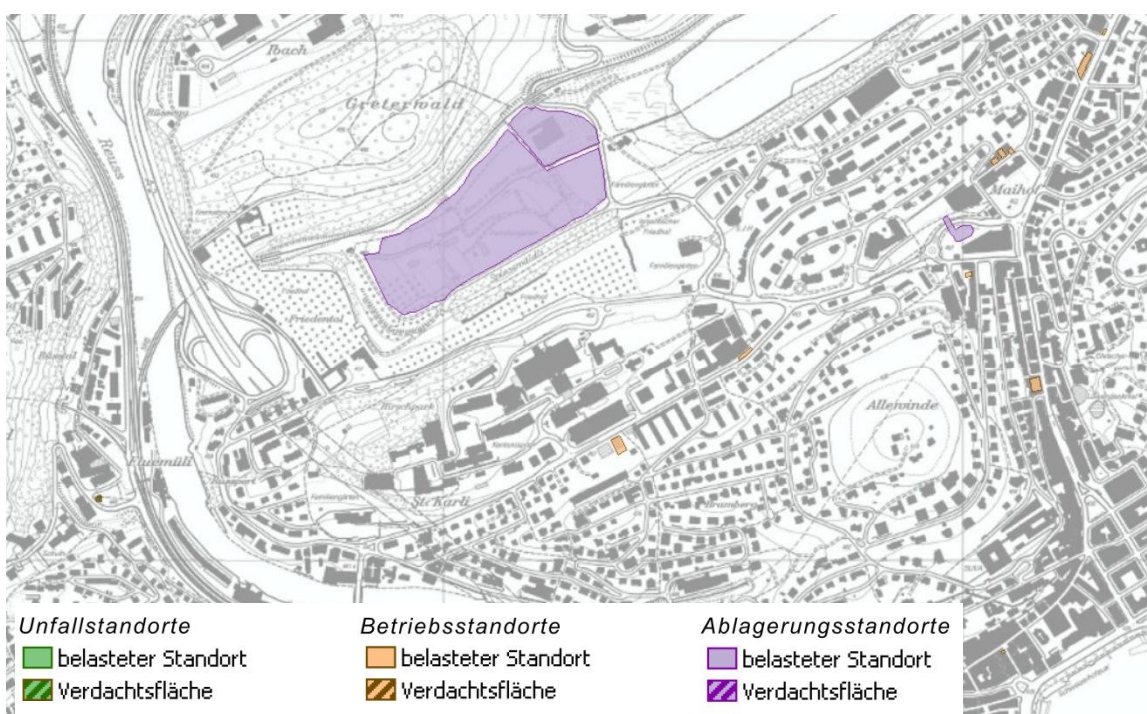


Abbildung 7: Auszug Kataster der belasteten Standorte (<http://www.geo.lu.ch/map/altlasten>, 03.01.2014)

In Abhängigkeit des Standorts der SABA wird für deren Bau allenfalls zusätzlich der Standort 1061A0026 Rootsee tangiert. Die dortige Altlast kann wie in den angrenzenden Schrebergärten belassen werden, wenn dies bautechnisch keine Probleme bereitet. Dies ist insbesondere für eine SABA mit Bodenfilter problemlos möglich, da diese ohnehin abgedichtet werden müsste.

### Strassenoberbau

Unterlagen zum bestehenden Strassenoberbau im Projektperimeter der Spange Nord liegen keine vor. Durch die vif wurde entschieden, im Rahmen des Vorprojektes auf Aufschlüsse und entsprechende Untersuchungen (u.a. Mächtigkeit, PAK etc.) zu verzichten.

<sup>6</sup> Aufgrund der Ausdehnung der bekannten künstlichen Auffüllungen in diesem Bereich wird die Ausdehnung des Ablagerungsstandortes gemäss KbS als sehr klein beurteilt. Das Auffullungsvolumen wird mit rund 10 m<sup>3</sup> veranschlagt und liegt im Bereich der Bagatellgrenze (Angaben Teilprojekt Umwelt, EBP). Eine Prüfung im Rahmen der nächsten Projektphase wird empfohlen.

#### **4.5 Terrain- und Höhengrundlagen**

Das Projekt basiert auf einem digitalen Geländemodell (DGM). Die Basis des DGM bilden projektspezifische Höhenaufnahmen. Im bestehenden Strassenraum wurde der Strassenkörper aufgenommen (Genauigkeit ca.  $\pm 2$  cm). Ausserhalb erfolgte die Höhenbestimmung mittels photogrammetrischer Auswertung von Luftaufnahmen (Genauigkeit ca.  $\pm 20$  cm). Im Nationalstrassenperimeter wurden zudem Höhengrundlagen aus dem Generellen Projekt Bypass Luzern verwendet.



## 5 Koordinationsplanung - Kunstbauten, Landschaft, Städtebau

### Grundsatz

Die gestalterische Begleitung des Vorprojektes optimiert umfasst Angaben zum Projekt auf der Designebene, soweit zum Projektstand notwendig. Sie beschäftigt sich aber auch mit den angrenzenden städtebaulichen Entwicklungen und ortet dort Potentiale und allfälligen Handlungsbedarf und –möglichkeiten für Behörden und Private. Damit wird versucht, die reine Strassenbauthematik in eine integrale städtebauliche und stadt-raumgestalterische Aufgabenstellung zu überführen. Die Aussagen dazu sind demnach für die Bearbeitung des Projektes in späteren Phasen und für die Betroffenen im angrenzenden Perimeter wichtige Grundlagen.

### Koordinationsplanung

Aus oben genanntem Grund ist die gestalterische Begleitung eine Art Koordination mit interdisziplinärem Charakter. Die Bearbeitung erfolgte daher einerseits im Projektteam, das auch die Themen Bypass Nord und Bypass Süd erarbeitete. Andererseits sind die Zwischenresultate mehrmals mit der Stadtbaukommission und in der Arbeitsgruppe Städtebau besprochen worden.

### Kunstbau

Der Strassenzug wird im Einschnitt Rosenberg, mit dem Tunnel Friedental und mit der Fluhmühlebrücke über die Reuss von markanten Kunstbauten geprägt. Die Skizzen und Gestaltungsvorgaben zu diesen Bauwerken führen einen roten Faden ins Erscheinungsbild der neuen Strasse ein.

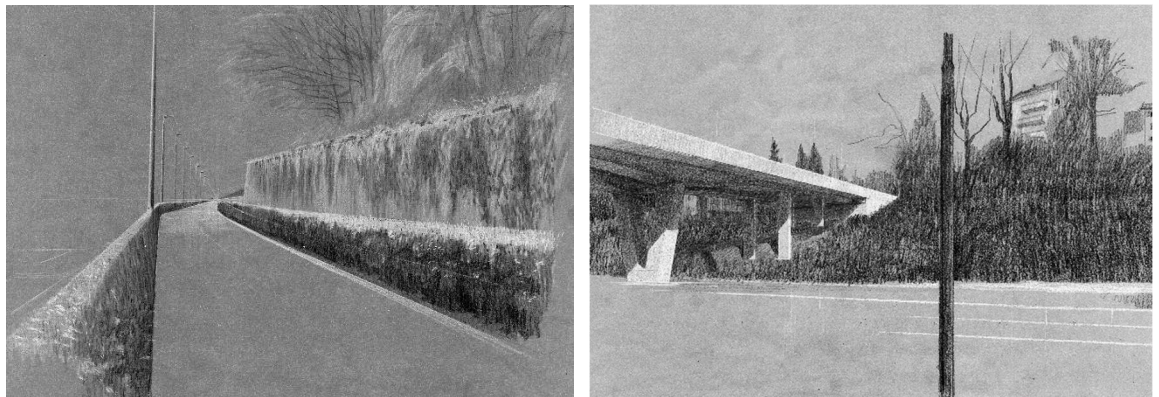


Abbildung 8: Skizzen Tunnelportal Ost Friedental und Brücke Fluhmühle (E.Imhof)

### Landschaft

Die Spange Nord führt durch unterschiedliche städtebaulich zu differenzierende Gebiete. Die entsprechende Wechselwirkung mit landschaftlichen und innerstädtischen Aussenräumen muss nicht zuletzt auch betreffend der topografischen Bedingungen situativ angegangen werden. Das Konzept steht für ein möglichst zurückhaltendes und gleichartiges Massnahmenpaket rund um den Projekteingriff. Die Kohärenz ist angesichts der teilweise massiven Veränderungen im Raum von grosser Wichtigkeit.

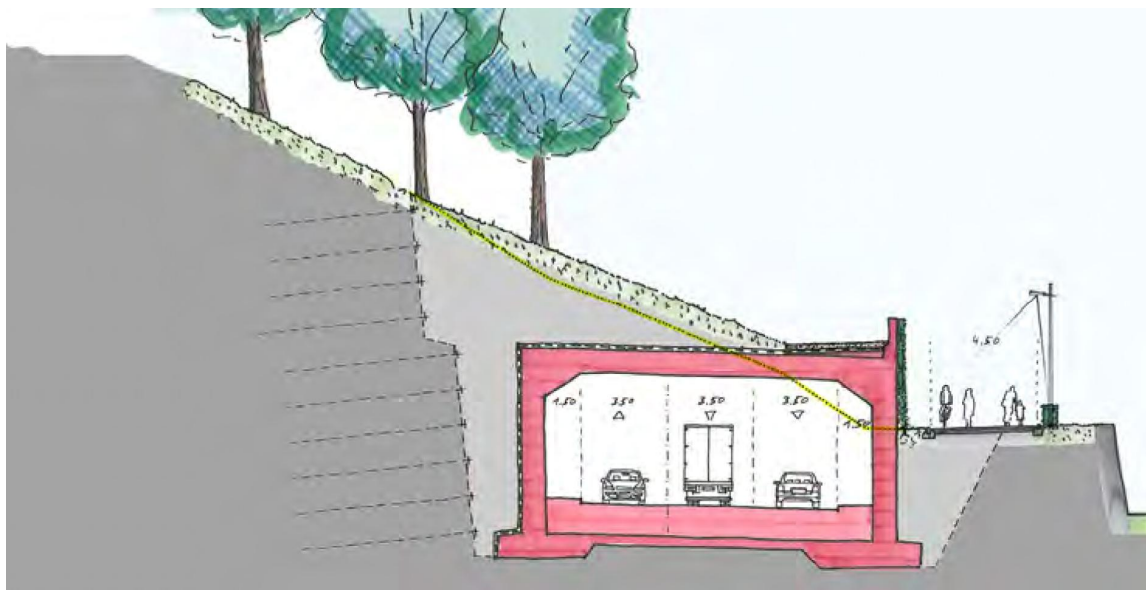


Abbildung 9: Skizzen Querschnitt Friedental (Feddersen & Klostermann)

### Städtebau – Stadtentwicklung

Die Spange Nord liegt im Kontext mehrerer Stadtentwicklungs- bzw. Planungsgebiete und passiert zudem den denkmalgeschützten Friedhof Friedental. Die Planungen stehen teilweise im Prozess (als Bebauungsplan oder in Planungswettbewerben). Im Rahmen der Planung Spange Nord werden Optionen diesbezüglich aufgezeigt und es wird bewusst auf die verschiedenen Handlungsfelder hingewiesen.

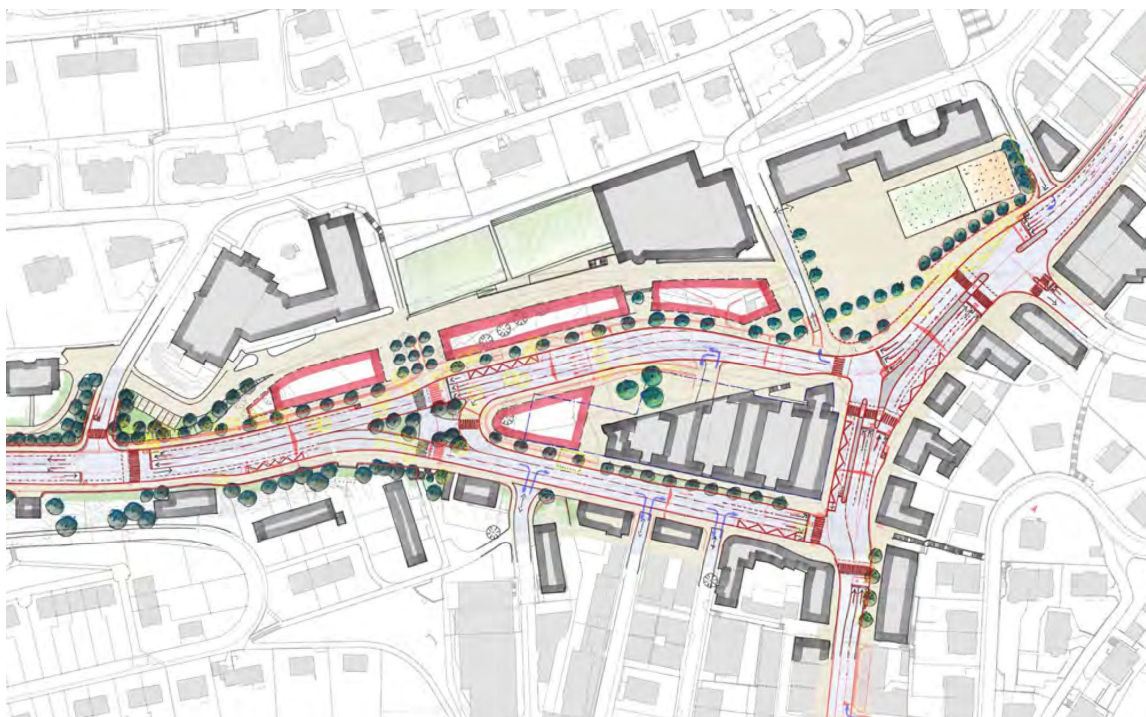


Abbildung 10: Skizzen Schlossberg (Feddersen & Klostermann)

Der Bericht zur Koordinationsplanung und der Themenplan sind redundante Zusammenfassungen der Koordinationsplanung Gestaltung Spange Nord. Der Themenplan zeigt die wichtigsten Aspekte in einer Übersicht auf einen Blick. Die Dokumente sind Bestandteil der Projektdokumentation (Dok. Nr. 370 207 und 370 228).

## 6 Variantenstudium Vorprojekt

Im Rahmen des Vorprojektes optimiert wurden, basierend auf dem Vorprojekt 2014 mit den dazugehörigen Stellungnahmen aus der Vernehmlassung, Projektoptimierungen geprüft. Dies erfolgte im Rahmen eines Variantenstudiums. Nachfolgend ist dieses (Hauptpunkte) zusammenfassend dokumentiert.

Bezüglich des Variantenstudiums im Rahmen des Vorprojektes 2014 wird auf das Projektdossier zum Vorprojekt 2014 verwiesen.

### 6.1 Nachweis Fluhmühlebrücke

Aufgrund der Stellungnahme der Stadt Luzern zum Vorprojekt 2014 wurde die Notwendigkeit der Fluhmühlebrücke im Rahmen des Variantenstudiums zum Vorprojekt optimiert nochmals überprüft.

Insgesamt kann basierend auf der durchgeführten Wirkungsanalyse festgehalten werden, dass die Fluhmühlebrücke die erwünschte Wirkung der Spange Nord massgeblich unterstützt und somit ein wirkungsvolles und zweckmässiges Element mit zahlreichen Vorteilen für das Gesamtverkehrssystem im Gesamtsystem Bypass Luzern ist.

Sie erweitert die gewünschte Entlastungswirkung durch die Spange Nord auf weitere, insbesondere für den ÖV bereits im bestehenden Zustand kritische Bereiche, massgeblich. Die ausgewiesenen verkehrlichen Mehrbelastungen können durch die gemäss dem Bauprogramm für die Kantonsstrassen vorgesehenen, vorgängig zur Spange Nord realisierten Ausbauten, bewältigt werden. Insbesondere werden durch diese Massnahmen auf den mehr belasteten Abschnitten die negativen Auswirkungen auf den Busverkehr reduziert.

Städtebaulich und stadtplanerisch ist die Fluhmühlebrücke das Element der Spange Nord mit dem höchsten Nutzen im näheren und mittleren Umfeld. Die Unmittelbarkeit eines Anschlusses an die zukünftige Stadtautobahn und die gleichzeitige Verbindung der Quartiere westlich der Reuss mit dem Naherholungsgebiet Rotsee spielen dabei eine synergetische Rolle. Hinzu kommt das Potential, welches dem St. Karli-Quartier eine verkehrsberuhigte Zukunft sichern kann, was bei der starken Verkehrs- und Infrastrukturbelastung in der stadträumlichen Umgebung sehr wertvoll ist. Es entsteht so ein Raumgürtel vom Friedental, der Hügelizeone entlang bis ans Reussufer und zur St. Karlibrücke, der keinen Durchgangsverkehr des MIV ertragen muss.

Der Vergleich der Kosten zeigt, dass die Fluhmühlebrücke an den Gesamtkosten des Bypasses Luzern, resp. der Spange Nord, nur einen verhältnismässig kleinen Anteil ausmacht. Verschiedene Beurteilungen des Nutzens der Fluhmühlebrücke zeigen aber, dass sie einen sehr hohen und wichtigen Beitrag zur Wirkung des Gesamtsystems Bypass Luzern leistet und insbesondere eine effektive Verkehrsentslastung auf der Basel- und Spitalstrasse zu Gunsten des öffentlichen Verkehrs ermöglicht.

Die Betrachtung und Gegenüberstellung der Wirkung und des Nutzens der Fluhmühlebrücke zeigen klar, dass diese einen positiven Effekt in den Bereichen Busverkehr, Langsamverkehr, Quartierentwicklung und Verkehrsmanagement hat und insbesondere das Stadtzentrum von Luzern linksseitig der Reuss wesentlich vom Verkehr entlastet, was Bestandteil der Zielsetzung des Gesamtsystems Bypass / Spange Nord ist. Die Fluhmühlebrücke stellt somit ein Schlüsselement der Spange Nord, resp. des Gesamtsystems Bypass Luzern dar, auf welches nicht verzichtet werden soll.

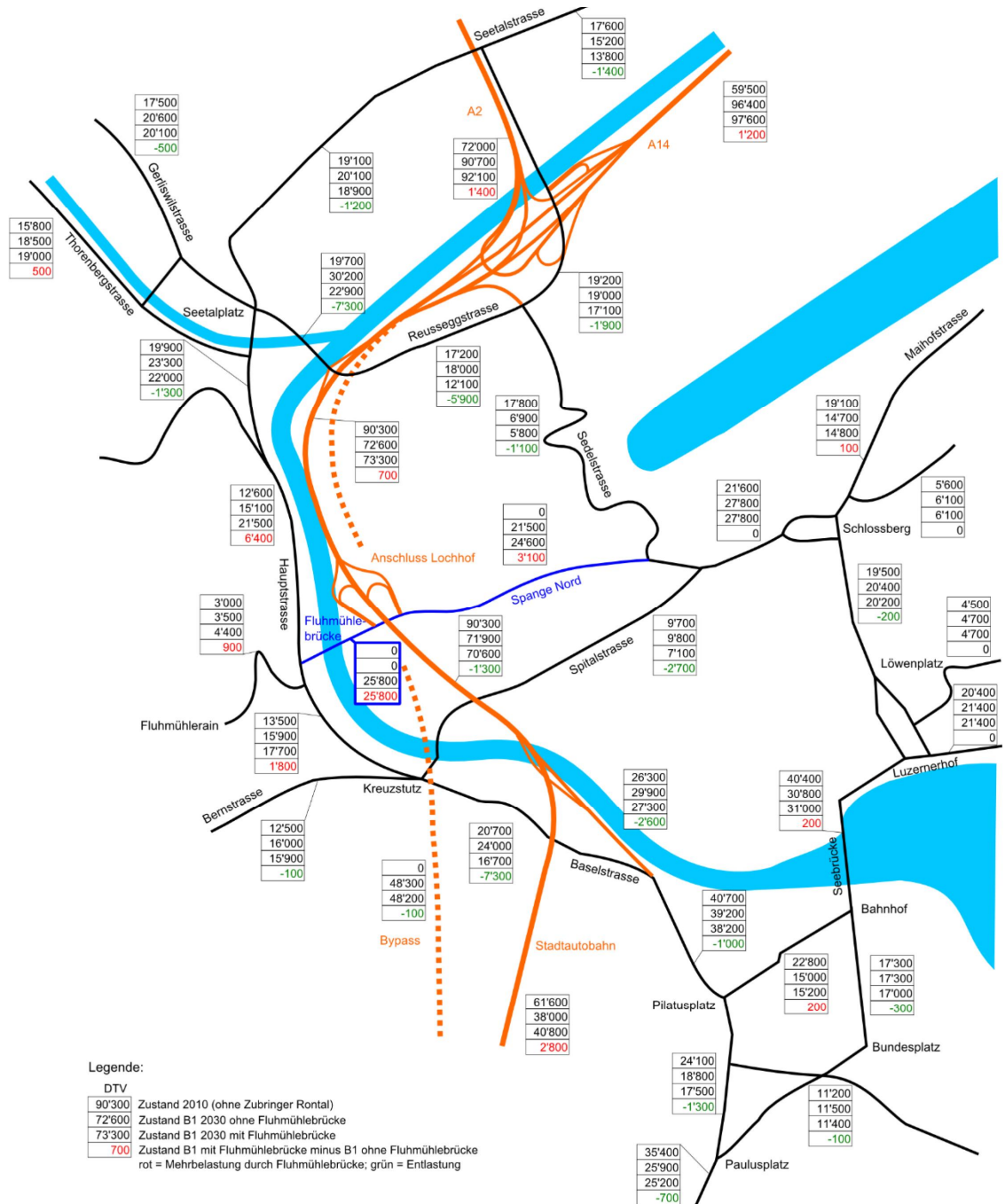


Abbildung 11: Vergleich der Verkehrsbelastungen ohne und mit Fluhmühlebrücke

## 6.2 Autobahnanschluss Lochhof / Fluhmühlebrücke

Im Rahmen der Vernehmlassung zum Vorprojekt 2014 meldet das ASTRA Bedenken bezüglich der vorhandenen Stauräume am Autobahnanschluss Lochhof an. Die vorhandenen Stauraumreserven werden als zu knapp beurteilt.

Aufgrund der Stellungnahme wurden 3 Ausbauvarianten (Vorprojekt 2014 / "Vorprojekt optimiert" / Maximalvariante) des Anschlusses im Rahmen einer Studie geprüft. Aus den Untersuchungen resultieren die folgenden Erkenntnisse:



- Die Dimensionierung gemäss dem Vorprojekt 2014 bietet unter den prognostizierten Verkehrsbelastungen im Normalbetrieb eine ausreichende Leistungsfähigkeit mit genügend langen, jedoch hoch ausgelasteten Stauräumen.
- Im Sensitivitäts-Szenario (15% höheres Verkehrsaufkommen an beiden Ausfahrten der A2) reichen die Stauräume gemäss Vorprojekt 2014 nicht mehr aus und werden teilweise überstaut. Insgesamt bleibt das Verkehrssystem aber funktionsfähig.
- Bei der Ausbauvariante "Vorprojekt optimiert" reduziert sich die Stauraumauslastung und die Stauräume vermögen auch das Sensitivitätsszenario abzudecken.
- Bei der "Maximalvariante" ergibt sich eine nur geringfügig höhere Kapazität als bei den beiden anderen Ausbauvarianten. Die Stauräume vermögen ebenfalls das Sensitivitäts-Szenario abzudecken, bieten jedoch gegenüber der Variante "Vorprojekt optimiert" keine relevanten zusätzlichen Verbesserungen.
- Auf Grund der zusätzlichen Projektelemente weisen die Ausbauvarianten "Vorprojekt optimiert" Mehrkosten von 22% (Fr. 13.2 Mio.) und die Maximalvariante Mehrkosten von 146% (Fr. 88.8 Mio.) gegenüber dem Vorprojekt 2014 auf.

Auf Grund der Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen sowie der Kosten- / Nutzenbetrachtung wird für die Überarbeitung des Vorprojektes 2014 die Ausbauvariante "Vorprojekt optimiert" weiterverfolgt. Diese umfasst nebst den Elementen des Vorprojektes 2014 insbesondere die folgenden Infrastrukturanpassungen:

- Vierter Fahrstreifen auf der Fluhmühlebrücke [Perimeter Kanton Luzern] (zwei durchgehende Fahrstreifen pro Richtung)
- Verlängerung zweistreifiger Bereich der A2-Ausfahrt von Basel [Perimeter ASTRA] (inkl. Geometrienanpassungen zur Einhaltung der Sichtweiten)

Durch die beiden Massnahmen können die Stauräume an zwei neuralgischen Stellen des Systems so vergrössert werden, dass erhöhte Verkehrsbelastungen sowie gewisse Ereignisfälle besser verarbeitet werden können. Insbesondere reduziert sich das Rückstaurisiko auf die Stammachse der A2 resp. der künftigen Stadtautobahn massgeblich.

Der vierte Fahrstreifen und der dadurch zusätzlich geschaffene Stauraum auf der Fluhmühlebrücke wirken sich vor allem positiv auf die Kantonsstrasse K13 aus, welche auch eine wichtige ÖV-Achse zwischen der Stadt Luzern und dem Seetalplatz ist. Durch den vierten Fahrstreifen auf der Fluhmühlebrücke wird der Verkehrsfluss und damit auch der öffentliche Verkehr auf dieser Achse auch bei erhöhtem Verkehrsaufkommen von den Autobahnausfahrten weniger ungünstig beeinflusst, als bei einer dreistreifen Fluhmühlebrücke. Ohne den zusätzlichen Stauraum auf der Fluhmühlebrücke muss der Abfluss des Verkehrs vom Anschluss Lochhof im Bedarfsfall durch eine stärkere Anpassung der Signalzeiten am Knoten Fluhmühle gewährleistet werden, was unmittelbar zu einer Reduktion der Leistungsfähigkeit auf der Kantonsstrasse K13 führt.

Zudem bietet eine vierstreifige Brücke auch für den Unterhalt und spätere Sanierungsarbeiten Vorteile da insgesamt mehr Platz zur Verfügung steht und die Auswirkungen von Spursperrungen wesentlich geringer ausfallen.

Die Ausbauvariante "Vorprojekt optimiert" bietet insgesamt bei vertretbaren Mehrkosten eine Verbesserung, insbesondere für die betriebliche Flexibilität, gegenüber dem Vorprojekt 2014. Bei der Maximalvariante resultiert trotz massiver Mehrkosten kaum ein weitergehender Nutzen im Vergleich zur Variante "Vorprojekt optimiert".



### 6.3 Langsamverkehrsanbindung „Xylophonweg“

Im Rahmen der Vernehmlassung zum Vorprojekt 2014 fordert der Stadtrat von Luzern, dass die Anbindung der Fluhmühlebrücke an das linke Reussufer ("Xylophonweg") als integraler Bestandteil der Spange Nord umzusetzen ist. Die Kapazität der Verbindung sei auf das zu erwartende Verkehrsaufkommen auszurichten. In der Detailstellungnahme wird verlangt, eine befahrbare Rampe zu prüfen und nach Möglichkeit zu realisieren.

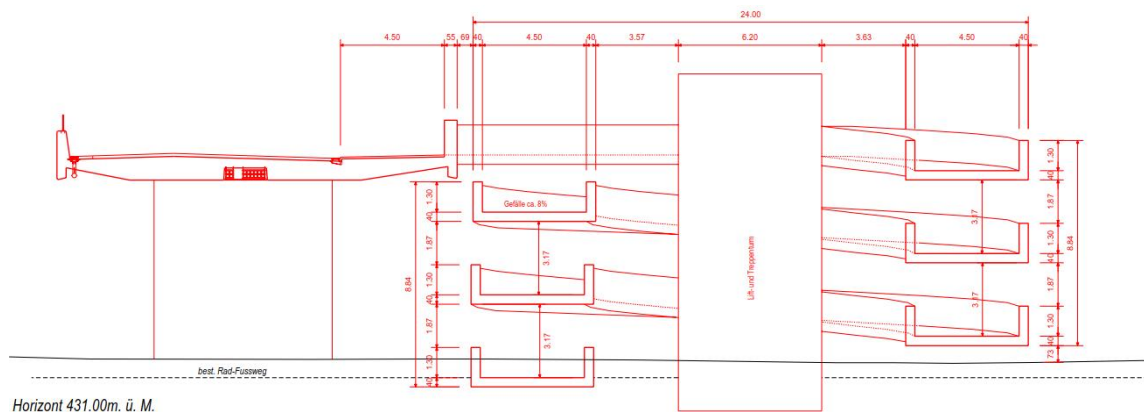


Abbildung 12: Querschnitt Rampe (Spirale)

Die Rampenlösung wird aufgrund der Prüfung als wenig geeignet beurteilt.

- Verkehrssicherheit auf Rampe heikel (enge Radien, hohe Geschwindigkeit, Sichtverhältnisse, Sicherstellung Regime)
- Zeitgewinn durch Rampe gering
- Raum-/Platzbedarf für Rampenbauwerk gross (Bauzone)
- Die empfohlenen Werte gemäss VSS SN 640 238 können nicht eingehalten werden (u.a. Neigung > 6%, keine Zwischenpodeste, Radien << 30 m)
- Der Lift- und Treppenturm ist trotz Rampe notwendig (u.a. Fussgänger, Kinderwagen, Radfahrende "aufwärts", Gehbehinderte)
- Hohe Kosten (Baukosten Rampe ca. 3.8 Mio.)

Das Radwegnetz ist auch ohne das Rampenbauwerk attraktiv. Es stehen direkte, alternative Verbindungen zur Verfügung. Auf der Hauptstrasse ist zudem ein Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur mit dem Projekt K13 Luzern Nord vorgesehen. Mit dem vorgesehenen Lift ist die direkte Verbindung gewährleistet. Der Lift ist entsprechend ausgelegt, d.h. Liftlänge ca. 4 m damit er auch mit Veloanhängern nutzbar ist sowie mit Ein-, resp. Ausstieg vorwärts. Die Situation gegenüber heute wird mit dem Projekt verbessert.

Der Lift- und Treppenturm gemäss Vorprojekt 2014 soll realisiert werden. Die Finanzierung ist im Rahmen der nächsten Projektphase zu klären.

### 6.4 Fussgängerquerung Fluhmühlebrücke

Durch die Stadt Luzern wurde im Rahmen der Projektbearbeitung gewünscht, die Auswirkungen einer möglichen Fussgängerquerung am Knoten Fluhmühle über den Knotenast der Fluhmühlebrücke zu prüfen.

Die durchgeführten Leistungsberechnungen mit einem zusätzlichen Fussgängerstreifen zeigen zur Variante ohne Fussgängerstreifen das Folgende:

- Grünzeit Rechtsabbieger Luzern à Spange Nord sinkt von 53 s auf 29 s (- 45%)
- Rückstaulänge Rechtsabbieger steigt von 42 m auf 60 m (Stauraumlänge von 45 m teilweise überschritten)
- Behinderungen Verkehrsfluss auf der K 13 (inkl. Busverkehr Linien 2 und 3)
- Die Verkehrsqualität sinkt von Stufe A (sehr gut) auf B (gut)
- Auch die geplante Radfurt führt zu einer leichten Reduktion der Grünzeit für den Rechtsabbieger. Auf Grund der kürzeren Räumzeit für Fahrräder und der geringeren Anzahl der Anmeldungen ist die Reduktion jedoch geringer.

Aufgrund der Lage der Bushaltestellen und der übrigen Strassenübergänge für den Fussverkehr sowie den zu erwartenden Fussverkehrsströmen erscheint der Bedarf für den Fussgängerstreifen über die Fluhmühlebrücke nicht gegeben. Die verkehrlichen Auswirkungen müssten durch eine Verlängerung gewisser Rückstauräume aufgefangen werden, was bedeutende Aufwendungen auslösen sowie zu Konflikten mit dem Lichtraumprofil der Bahnlinien führen würde.

Somit steht der Aufwand in einem sehr ungünstigen Verhältnis zum Nutzen dieses Überganges. Im Rahmen des Vorprojektes optimiert der Spange Nord wird der Übergang nicht aufgenommen. Im Rahmen des Drittprojektes K 13 Hauptstrasse, Überführung Fluhmühle wird der Übergang nochmals geprüft, insbesondere die Fortsetzung der Fusswegführung in der Bahnböschung (Auskragung) und mit der Stadt Luzern diskutiert.

## 6.5 Radverkehrsführung

Die Radverkehrsführung wurde in der Vernehmlassung zum Vorprojekt 2014 durch die Stadt Luzern z.T. bemängelt, insbesondere die Rad- und Gehwegbreiten.

Die Radverkehrsführung wurde im Rahmen der Projektoptimierung in Abstimmung mit der Stadt Luzern optimiert (siehe Sitzung vom 06. Mai 2015). Die kombinierten Rad-/Gehwege wurden u.a. von 3.5 auf 4.5 m verbreitert. Eine Trennung von Rad- und Fussverkehr ist nicht vorgesehen. Bei Bedarf lässt die Rad-/Gehwegbreite von 4.5 m eine Trennung jedoch zu.

Die optimierte Radverkehrsführung kann den Projektplänen des Dossiers zum optimierten Vorprojekt entnommen werden.

## 6.6 Tunnel Friedental

Aufgrund der Stellungnahmen zum Vorprojekt 2014 wurde eine Verlängerung des Tunnels Friedental im Rahmen des Vorprojektes optimiert geprüft. Als Basis diente dabei die Variante 6 «Tunnel mittellang» gemäss Vorstudie.

Für den Tunnel wurden "hohe" und "tiefe" Varianten bezüglich der vertikalen Linienführung geprüft. Aufgrund des geringeren Eingriffs und des optimaleren Portalbereiches Ost (kein Schlitz) wird die Variante "hoch" zur Weiterbearbeitung empfohlen.

Die Stadtbaukommission (SBK) unterstützt die Verlängerung des Tunnels (Sitzung vom 26. Juni und 23. Oktober 2015). Die hohe Linienführung wird mitgetragen. Die Situation darf als "neu" wahrgenommen werden. Auf die Lindenallee gemäss Konzept Hager soll jedoch verzichtet werden (zu viele Abstufungen / Schichtungen).

Eine Verlängerung des Tunnels beim Portal West, wie durch die SBK angeregt, ist aufgrund der Lage unmittelbar am Knoten Ost des Autobahnanschlusses Lochhof nicht möglich (Verkehrssicherheit).

Das BUWD hat am 14. August 2015 entschieden, das Vorprojekt optimiert mit verlängerem Tunnel (Variante "hoch") auszuarbeiten.

## 6.7 Eindeckung Abschnitt Rosenberg

Im Rahmen des Vorprojektes optimiert wurden aufgrund der Vernehmlassung zum Vorprojekt 2014 Eindeckungsvarianten für den Abschnitt Rosenberg geprüft.

Die nachstehende Abbildung 13 zeigt als Maximalvariante einen Tunnel im gesamten Abschnitt Rosenberg zwischen dem Knoten Sedel und dem Schlossberg. Die Portalzonen sind aufgrund des grossen Platzbedarfes höchst problematisch. Aufgrund der Fahrbeziehungen sind nur rund 50% des Verkehrs in den Tunnel verlagerbar.

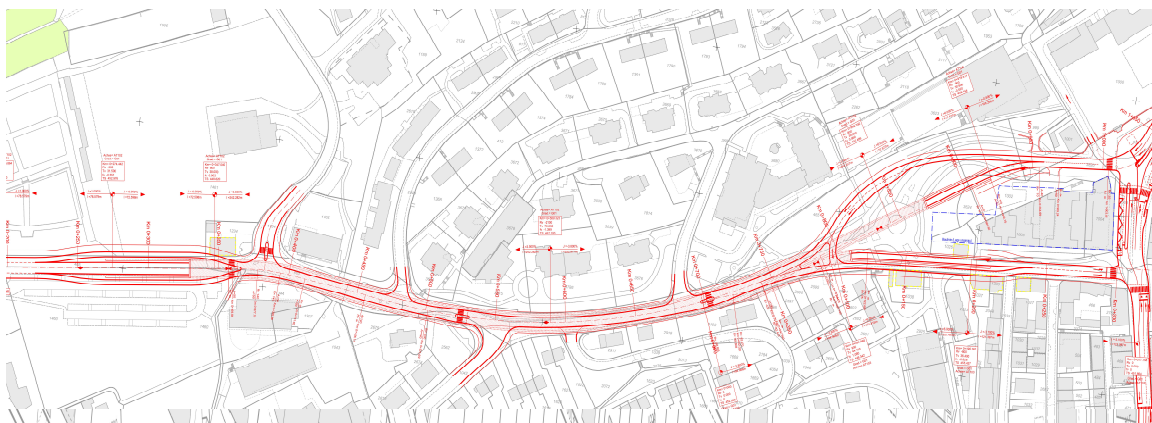


Abbildung 13: Situation Variante «Eindeckung Rosenberg lang»

Kurze Überdeckungsvarianten wurden östlich und westlich des Knotens Rosenbergstrasse geprüft. Ein Nutzen resultiert durch kurze Überdeckungen nicht. Quartierverbindungen können nicht sinnvoll geschaffen werden. Gemäss den Abklärungen des Städtischen Tiefbauamtes besteht hierzu zudem kein Bedürfnis.

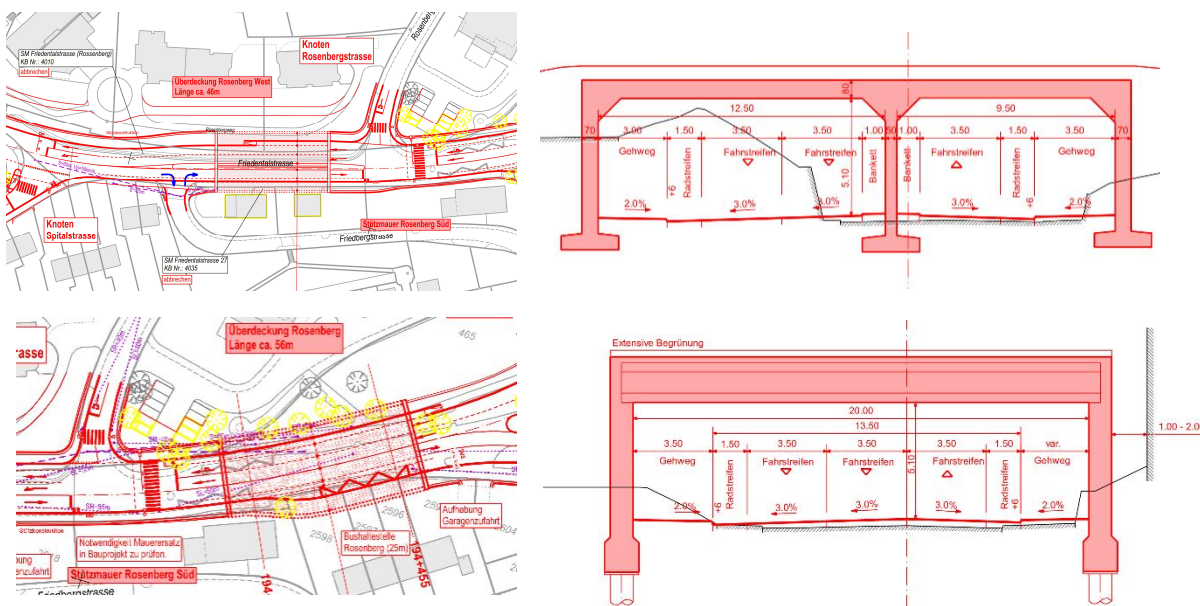


Abbildung 14: Situation Variante «Eindeckung Rosenberg kurz» (Ost + West)

Im Rahmen der Sitzung vom 26. Juni 2016 wurden die Eindeckungsvarianten der Stadtbaukommission präsentiert. Diese stützt die Ansichten des Projektteams.

Das Vorprojekt optimiert wird ohne Eindeckung, resp. ohne Tunnel im Abschnitt Rosenberg, in analogie zum Vorprojekt 2014 ausgearbeitet.

## 6.8 Auswirkung Fahrstreifenreduktion Zürich- und Maihofstrasse

Am Knoten Schlossberg wurde aufgrund diverser Stellungnahmen eine einstreifige Verkehrsführung an den Knotenzufahrten der Zürich- und der Maihofstrasse untersucht. Dies um einerseits den Eingriff in das Areal des Schulhauses Maihof zu minimieren und andererseits die Gebäude Wesemlinstrasse 1 (GS 1260) und Zürichstrasse 64 (GS 1259) nicht zu tangieren.

Eine einstreifige Verkehrsführung der **Zürichstrasse** (mit kurzem zweistreifigem Aufstellbereich am Knoten Schlossberg Süd) hätte die folgenden Auswirkungen gemäss durchgeführter Simulation:

- Der kurze rechte Fahrstreifen in Richtung Ebikon kann oftmals nicht genutzt werden, da der Zugang durch die Linksabbieger in Richtung Spange Nord blockiert wird. Eine Vorbeifahrt der Busse der Linie 1 über den rechten Fahrstreifen mit geringen Verlustzeiten ist somit nicht möglich.
- Die Grünzeit reicht nicht aus, um den stadtauswärts fliessenden Verkehr zu bewältigen. Die Rückstaus an der Knotenzufahrt können sich in der Abendspitzenstunde nicht mehr abbauen und reichen bis zum Luzernerhof.
- Die beabsichtigte Verkehrslenkung von der Haldenstrasse zur Spange Nord ist nicht umsetzbar, da die Kapazität nicht ausreicht. Die Route über die Spange Nord zur Umfahrung des Stadtzentrums und der Seebrücke wird dadurch unattraktiv.
- Da auch der Verkehrsfluss auf der Haldenstrasse beeinträchtigt wird, sind nebst den Buslinien 1 und 19 auf der Zürichstrasse auch die Buslinien 6, 12, 20 und 73 von höheren Verlustzeiten betroffen.

Eine einstreifige Verkehrsführung der **Maihofstrasse** hätte die folgenden Auswirkungen:

- Der Stauraum zwischen den LSA Hünenbergstrasse und Schlossberg halbiert sich und wird von den Fahrzeugen aus der Hünenbergstrasse teilweise komplett aufgefüllt, was eine verzögerte Grünphase der Zufahrt Maihofstrasse bedingt.
- Die Grünzeit reicht nicht aus, um den Verkehrsstrom in Richtung Spange Nord / Luzern zu bewältigen, was zu sich rasch aufbauenden Rückstaus führt.
- Die Rückstaus reichen mit der Zeit bis weit über die Stadtgrenze hinaus und führen zu grossen Verlustzeiten, auch für den Busverkehr der Linien 1 und 18.
- Die beabsichtigte Förderung des öffentlichen Verkehrs auf der wichtigen Einfallsachse (RBus-Konzept Linie 1) kann nicht wie vorgesehen umgesetzt werden, da sich die Situation gegenüber dem bestehenden Zustand weiter verschlechtert.

Die Hinweise aus den Stellungnahmen wurden detailliert überprüft. Die vorgeschlagenen Projektanpassungen führen zu langen Rückstaus und hohen Verlustzeiten, insbesondere für den Busverkehr.

Die Projektzielsetzung einer Verkehrslenkung auf die Spange Nord zur Entlastung des Stadtzentrums und der Seebrücke sowie die Förderung des öffentlichen Verkehrs kann

durch die Spurreduktionen an den Knotenzufahrten von der Zürich- und der Maihofstrasse nicht mehr erreicht werden.

Für die Funktionsfähigkeit der Spange Nord sind die Massnahmen auf der Zürich- und der Maihofstrasse gemäss Vorprojekt 2014, resp. dem Vorprojekt optimiert zwingend notwendig. Auch die Zielsetzungen des Gesamtverkehrskonzepts können im Falle von Fahrstreifenreduktionen nicht in der vorgesehenen Form erreicht werden.

Bezüglich der Maihofstrasse wurden zusätzlich reduzierte Fahrstreifenabmessungen und ein Verzicht auf den Fussgängerübergang auf der Höhe der Hünenbergstrasse geprüft. Durch die Massnahmen kann der Eingriff in das Areal des Maihofschulhauses jedoch nicht wesentlich reduziert werden. Es resultieren damit zudem betriebliche Einschränkungen (u.a. Umwege für Fussgänger, eingeschränkte Begegnungsfälle), weshalb an der Lösung gemäss Vorprojekt 2014 festgehalten wird.

## 6.9 Gestaltung

Die vorgenommenen Variantenprüfungen im Bereich "Städtebau / Gestaltung", u.a.

- Fluhmühlebrücke (Qualitätssicherungsverfahren)
- Reussmatt
- Vorplatz Friedhof Friedental
- Gestaltung "Friedental" (u.a. Tunnelportale, Abschluss Friedhof)
- Linienführung Vallasterstrasse (Erhalten Eichen)
- Gestaltung Vorplatz Schulhaus Maihof

können der Koordinationsplanung - Kunstbauten, Landschaft, Städtebau entnommen werden (Dok. 370 207 und 370 228).

## 7 Projektbeschreibung Spange Nord (TP 7.1)

### 7.1 Strassenbau

#### 7.1.1 Linienführung / Trassierung

Die «Spange Nord» bindet die Stadt Luzern im Norden über den Anschluss Luzern-Lochhof an die zukünftige Stadtautobahn an. Die neue leistungsfähige städtische Hauptverkehrsachse schafft die Voraussetzung, um das Stadtzentrum vom motorisierten Individualverkehr zugunsten des ÖV und des Fuss- und Veloverkehrs zu entlasten. Sie ist ein Element des Gesamtsystems Bypass Luzern.

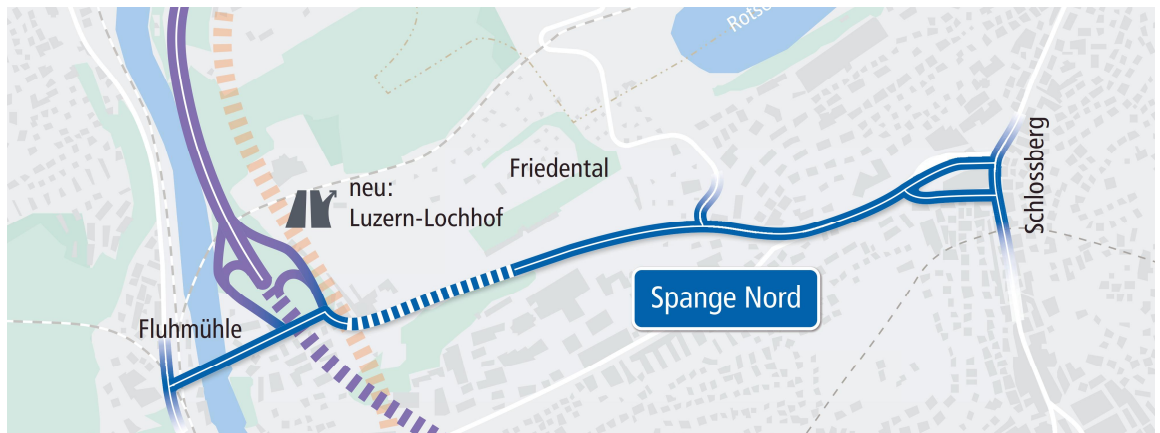


Abbildung 15: Verlauf Spange Nord (TP 7.1)

Die Spange Nord führt ab der Hauptstrasse im Bereich Fluhmühle über den Autobahnanschluss Luzern-Lochhof zum Schlossberg. Die Spange dient als Zubringer zur zukünftigen Stadtautobahn. Zusammen mit dieser entlastet sie das Stadtzentrum vom Verkehr.

Die Spange Nord verläuft als 2, resp. abschnittsweise 3 und 4-streifige Hauptverkehrsstrasse in der West-Ost-Beziehung. Sie weist eine Länge von rund 1'800 m auf (Fluhmühle – Schlossberg). Die Ausbau- wie auch die geplante signalisierte Höchstgeschwindigkeit betragen 50 km/h. Die Spange verläuft weitestgehend entlang der bestehenden Strassenachsen. Im Querschnitt werden die einzelnen Abschnitte ausgebaut. In der horizontalen und vertikalen Linienführung erfolgen lokal Korrekturen. Das Verkehrsregime am Schlossberg wird angepasst. Neue Elemente sind die Fluhmühlebrücke sowie der Tunnel Friedental. Der Autobahnanschluss Luzern-Lochhof wird in Betrieb genommen.

Nachfolgend werden die einzelnen Abschnitte kurz erläutert.

- Die Anbindung der Hauptstrasse an den Autobahnanschluss Luzern-Lochhof erfolgt mittels der **Fluhmühlebrücke** (Neubauelement). Die 4-streifige Brücke mit zusätzlichem Rad-/Gehweg weist eine Länge von rund 170 m auf. Sie überquert die Reuss und die SBB- Linie. Der Fahrbahnquerschnitt der Hauptstrasse wird angepasst.
- Der **Autobahnanschluss Luzern-Lochhof** ist bestehend, dient heute jedoch lediglich dem Werksverkehr sowie den Blaulichtorganisationen. Im Zusammenhang mit dem Projekt wird er in Betrieb genommen, wozu ein gewisser Um- und Ausbau erforderlich ist. Voraussetzung für die Inbetriebnahme ist der Bypass-Tunnel der A2, damit der heutige Cityring der A2 zur Stadtautobahn umgewidmet werden kann. Der Anschluss liegt innerhalb des ASTRA-Perimeters, für den der Bund zuständig ist.
- Der **Tunnel Friedental** als Neubauelement bindet den Autobahnanschluss Luzern-Lochhof an das Friedental an. Der Tagbautunnel weist eine Länge von rund 360 m



auf bei einem Längsgefälle von 1 bis 2.6 %. Im Querschnitt weist der Tunnel 3 Fahrstreifen auf. In der horizontalen liegt er in einer Kurve mit Achsradius 107 m.

- Im **Abschnitt Friedental** verläuft die Spange Nord entlang der bestehenden Friedentalstrasse. Das Projekt sieht für den Abschnitt den Ausbau des Querschnitts sowie eine Homogenisierung der horizontalen Linienführung vor. Die Querschnittsverbreiterung erfolgt soweit möglich bergseitig, damit Eingriffe in das Friedhofsareal möglichst minimiert werden können. Beidseitig entlang der Strasse sind Stützkonstruktionen erforderlich. Der Eingliederung in die Landschaft kommt im Abschnitt eine grosse Bedeutung zu. Eine kombinierter 4.5 m breiter Rad-/Gehweg führt nordseitig entlang des Abschnitts.
- Die bestehende Hauptverkehrsstrasse im **Abschnitt Rosenberg** wird von 2 auf 3 Fahrstreifen ausgebaut. Die Verbreiterung erfolgt nordseitig aufgrund der bestehenden südseitigen Bebauung. In der horizontalen Linienführung erfolgt eine Korrektur im Bereich des Knotens Spitalstrasse. Die vertikale Linienführung verbleibt annähernd unverändert. Die bestehenden Stützkonstruktionen sind aufgrund der Querschnittsanpassung zu erneuern. Fuss- resp. Radverkehrsanlagen führen beidseitig entlang des Abschnitts.
- Das Verkehrsregime am **Schlossberg** wird angepasst. Es ist ein Einbahnring mit lichtsignalgesteuerten Einzelknoten geplant. Im Rahmen der Vorstudie hat sich das System als klare Bestvariante gezeigt. Die Vallasterstrasse wird begradigt – dies vorwiegend aus städtebaulichen Überlegungen. Die Fahrbahnquerschnitte, inkl. der zuführenden Zürich- und Maihofstrasse, werden dem veränderten Regime angepasst. Zusätzlich werden Busstreifen erstellt und die Langsamverkehrsführung umfassend der neuen Situation angepasst und optimiert.

Auf den Abbruch von Gebäuden wird nach Möglichkeit verzichtet. Die Linienführung und Querschnittsgestaltung wurde dahingehend, insbesondere beim Knoten Sedelstrasse und der Zürichstrasse, optimiert. Die Gebäudeabbrüche im Bereich des Anschlusses Lochhof und des Gebäudes GS 1026 beim Schlossberg sind jedoch unvermeidlich.

Das Projekt wurde städtebaulich und architektonisch begleitet. Der Eingliederung in den Stadtraum sowie der Landschaft kommt grosse Bedeutung zu (siehe Kapitel 5).

### 7.1.2 Knoten

Das Projekt der Spange Nord beinhaltet zahlreiche Knoten. Nachfolgend werden die Hauptknoten mit den wesentlichen Elementen kurz beschrieben. Bezüglich des Verkehrsflusses, resp. der Verkehrsqualität an den jeweiligen Knoten wird auf den Technischen Bericht Verkehr (Verkehrsflusssimulation) verwiesen (Dok. Nr. 370 204).

#### - Knoten Fluhmühle

Der Knoten Fluhmühle bindet die Spange Nord an die Hauptstrasse an. Er ist als LSA-gesteuerter T-Knoten ausgebildet. Der Knoten liegt im Bereich der SBB Überführung Fluhmühle<sup>7</sup>. Der Knoten liegt in unmittelbarer Kuppenlage, was nicht optimal ist, sich jedoch aufgrund der äusseren Randbedingungen nicht vermeiden lässt. Die Aufweitung für den Linksabbiegestreifen aus Fahrtrichtung Reussbühl erfolgt mit der Spange Nord (keine Vorinvestition mit Projekt K13).

---

<sup>7</sup> Die SBB Überführung Fluhmühle ist Projektbestandteil des Drittprojektes K13 LU-Nord, Hauptstrasse. Der Überführungsneubau wird vor dem Bau der Spange Nord realisiert. Die Bedürfnisse der Spange Nord sind dabei berücksichtigt.

- **Anschluss Luzern Lochhof, Knoten West und Ost (ASTRA-Perimeter)**

Die Knoten des Autobahnanschlusses Luzern-Lochhof sind als konventionelle, LSA-gesteuerte T-Knoten konzipiert. Die Beampelung erlaubt einen aktiven Eingriff in das Verkehrsgeschehen (z.B. Ereignisfall, Verkehrsüberlastung etc.). Der Abstand zwischen den Knoten ist gering, weshalb sie zwingend koordiniert zu betreiben sind. Langsamverkehrsbeziehungen führen keine über die Knoten.

Der Knoten Ost liegt in unmittelbarer Portalnähe zum Tunnel Friedental (ca. 30 m). Ein Rückstau in den Tunnel kann somit nicht verhindert werden. Aufgrund der örtlichen Situation bestehen keine akzeptablen Alternativlösungen. Mit den getroffenen Massnahmen (u.a. Tunnel 3-streifig, Vorsignalisation, Geschwindigkeit 50 km/h) und aufgrund von Erfahrungen mit vergleichbaren Objekten (z.B. Unterführung Bahnhof Ebikon) wird die Situation als vertretbar beurteilt und durch die vif akzeptiert.

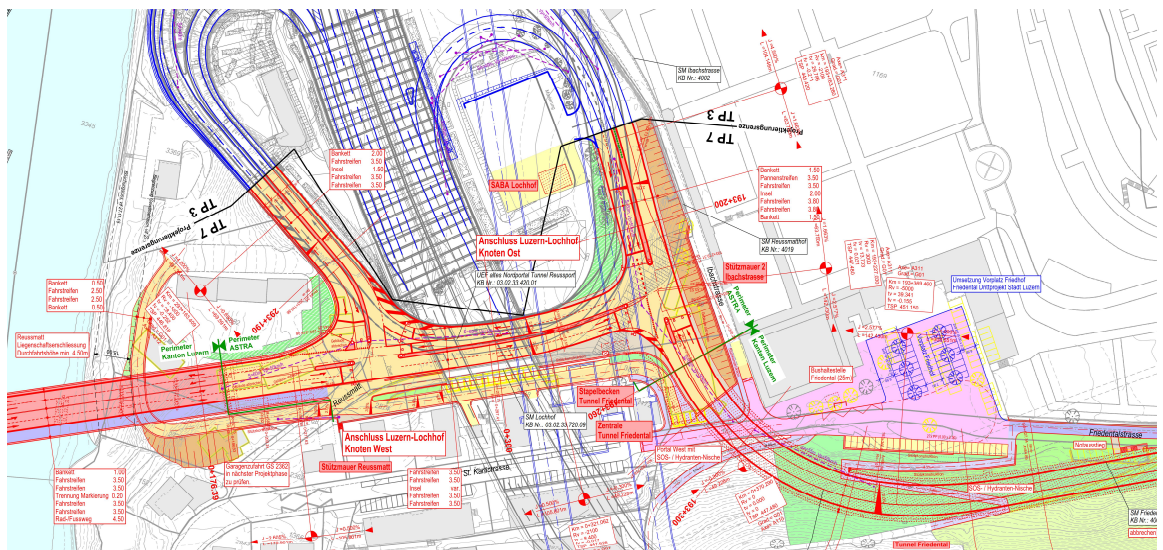


Abbildung 16: Situation Anschluss Luzern-Lochhof

- **Knoten Spital**

Der Knoten Spital stellt vorliegend eine untergeordnete Anlage dar. Abhängig von der Entwicklung des Luzerner Kantonsspitals, resp. der zukünftigen Erschliessung, verändert sich die Bedeutung des Knotens jedoch zukünftig<sup>8</sup>. Das Vorprojekt sieht einen konventionellen T-Knoten mit Vorsortierstreifen auf der Friedentalstrasse vor. Bei Bedarf ist eine LSA-Regelung des Knotens möglich.

- **Knoten Sedel- und Spitalstrasse**

Der bestehende Knoten Sedelstrasse wird der veränderten Situation mit Hauptlastrichtung längs der Friedentalstrasse angepasst. Der Knoten wird lichtsignalgesteuert. Aufgrund des knappen Abstandes zum Knoten Spitalstrasse sind die Anlagen koordiniert zu betreiben. Der Knoten Spitalstrasse wird ebenfalls umgestaltet. Die Zufahrt Spitalstrasse wird zusätzlich auf 2 Fahrstreifen ausgebaut.

- **Knoten Libellen- und Friedbergstrasse**

Die bestehenden T-Knoten Libellen und Friedbergstrasse (ohne LSA) verbleiben unter Vornahme baulicher Anpassungen aufgrund des Ausbaus der Friedentalstrasse bestehen. Die Zu- und Wegfahrten werden jedoch beschränkt (Rechts-Rechts-System; Friedbergstrasse Zufahrt von Schlossberg zudem auf Zusehen hin gestattet).

<sup>8</sup> Die Gestaltung des Knotens ist im Rahmen der nächsten Projektphase abhängig vom dann vorliegenden Erschliessungskonzept des Spitalareals zu prüfen und allenfalls entsprechend anzupassen.



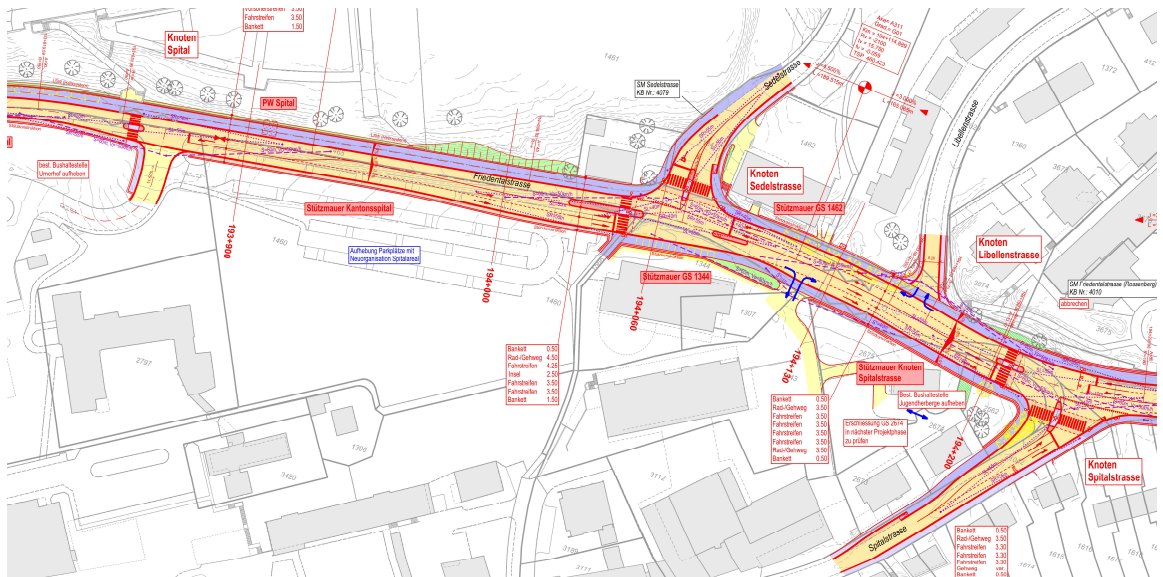


Abbildung 17: Situation Abschnitt Knoten Spital – Knoten Spitalstrasse

- **Knoten Rosenbergstrasse**

Der Knoten Rosenberg wird an die veränderte Situation mit ausgebauter Friedentalstrasse angepasst. Der Knoten wird LSA-gesteuert. Die Zufahrt ist beschränkt auf die Beziehung aus Richtung Schlossberg.

- **Schlossberg (Knoten Rosenberg, Schlossberg Nord und Schlossberg Süd)**

Das Verkehrsregime am Knotensystem Schlossberg wird neu organisiert. Das Projekt sieht ein Ringsystem im Gegenuhrzeigersinn mit LSA-gesteuerten Einzelknoten vor.

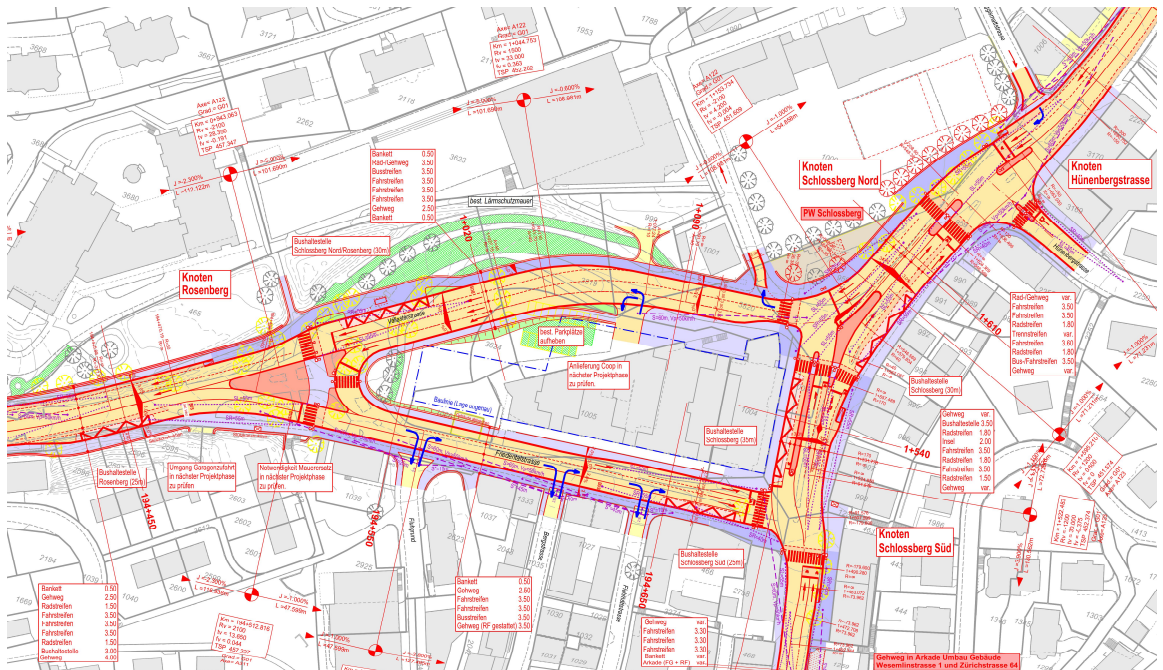


Abbildung 18: Situation Schlossberg

- **Knoten Hünenberg- und Wesemlinstrasse**

Der LSA-gesteuerte Knoten Hünenbergstrasse erfährt nur geringfügige bauliche Änderungen. Die Einfahrt aus Richtung Ebikon wird jedoch unterbunden. Am Knoten Wesemlinstrasse wird das Rechts-Rechts-System eingeführt.

### 7.1.3 Langsamverkehrsanlagen

Das bestehende Wegenetz für den Langsamverkehr bleibt erhalten. Es wird wo erforderlich der veränderten Situation angepasst. Zusätzliche Verbindungen werden geschaffen. Die Grundsätze können dem Kapitel 4.3.3 entnommen werden.

Für den Radverkehr werden wo erforderlich Anlagenelemente parallel für geübte, resp. sichere und für weniger geübte Radfahrende angelegt.

Nachfolgend je Abschnitt die wesentlichen Anlagenelemente für den Langsamverkehr.

- Der geplante Rad-/Gehweg auf der **Fluhmühlebrücke** schafft eine zusätzliche, attraktive West-Ost-Verbindung. Im Bereich des Autobahnanschlusses wird der Weg abgetrennt via der projektierten Erschliessung Reussmatt im Mischverkehr zum Vorplatz des Friedhofes geführt. Aufgrund der Topografie sind die Gefälle z.T. erhöht. Das linke Reussufer („Xylophonweg“) wird über einen Lift- und Treppenturm angebunden. Dies als Ersatz für die abzubrechende SBB-Fussgängerbrücke Fluhmühle.
- Die bestehenden Wegbeziehungen im Bereich des **Friedhofvorplatzes** zum Hirschpark werden durch den Tunnel z.T. zerschnitten. Attraktive Ersatzwege sind auf dem Tunneldeckel geplant. Der Friedhofsvorplatz ist als Begegnungszone angedacht.
- Entlang des **Friedentals** wird der Langsamverkehr auf einem kombinierten Rad-/Gehweg auf der Nordseite geführt. Der Weg weist eine Breite von 4.5 m auf. Gegenüber dem Friedhofsareal ist eine Hecke, resp. ein begrünter Lärm-/Sichtschutz als Abschluss vorgesehen.
- Der Abschnitt **Rosenberg** wie auch der **Schlossberg** sind beidseitig bebaut. Gehwege sind durchgehend beidseitig angeordnet. Der Langsamverkehr wird auf Radstreifen und z.T. auf kombinierten Rad-/Gehwegen geführt. Zur Feinerschliessung sind gewisse Gehwegabschnitte für den Radverkehr freigegeben (Sig. «b -gestattet»). An den Knoten bestehen teilweise Doppelinfrastrukturen für geübte und weniger geübte Radfahrer. Entlang der Zürichstrasse im Bereich der Liegenschaften Wesemlinstrasse 1 / Zürichstrasse 64 werden die Fussgänger und Radfahrer in einer Arkade geführt. Dies aufgrund der Platzverhältnisse im Zusammenhang mit der Bebauung. Im Rahmen der weiteren Projektierung soll anstelle der Arkadenlösung ein Abbruch der Liegenschaften mit einem Neubau geprüft werden.

Die Langsamverkehrsführung kann den Projektplänen des Projektdossiers, insbesondere dem Situationsplan Dok. Nr. 370 227 entnommen werden.

Das Projekt wurde unter Beachtung der Gewährleistung der nach den einschlägigen Normen einzuhaltenden Sichtweiten erarbeitet. Im Bereich Schlossberg, insbesondere entlang der Friedentalstrasse und der Zürichstrasse, können aufgrund der bestehenden Bebauung bereits heute die Sichtweiten auf die Gehwege für fahrzeugähnliche Geräte (FäGs) nicht eingehalten werden. Neu werden einzelne Gehwege auch noch für Radfahrer zugelassen. Massnahmen zur Optimierung der Sichtverhältnisse sind im Projekt bereits vorgesehen (z.B. Vorziehen Strassenbereich bei Trottoirüberfahrten), trotzdem kann die angestrebte Beobachtungsdistanz gemäss VSS SN 640 273a von mindestens 2.50 m (Normalfall 3.0 m) nicht überall erreicht werden. Die massgebenden Sichtbeziehungen sind in den Projektplänen (Dok. Nr. 370 222 und 370 223) dargestellt. Im Rahmen der nächsten Projektphase sind weitere Optimierungen sowie allfällige Signalisierungs- und Markierungsmassnahmen zu prüfen.

#### 7.1.4 Massnahmen für den ÖV

Das ÖV-Liniennetz gemäss AggloMobil tre, welches als Basis dient, kann dem Anhang A5 entnommen werden. Der Verkehrsverbund Luzern (vvl) war bei der Projekterarbeitung eng in das Projekt eingebunden.

Die nachfolgenden ÖV-Linien werden durch das Projekt tangiert.

- **Linie 2 und 5:**

Die Buslinien 2 und 5 verkehren auf der Hauptstrasse. Durch das Projekt werden diese nur am Rande tangiert. Die Bushaltestelle Fluhmühle stadteinwärts wird geringfügig in ihrer Lage verschoben. Am Knoten Fluhmühle wird der ÖV priorisiert. Im Bauzustand sind die Fahrleitungen zu beachten (Trolleybuslinie).

- **Linie 18 und 19**

Die Linien 18 und 19 verkehren über die Spitalstrasse und den Schlossberg in Richtung Ebikon, resp. Zentrum Stadt Luzern. Endhaltestelle der Linie 19 ist das Friedental, welches über die St. Karlstrasse angefahren wird. Für die Linien ist zwischen den Haltestellen Rosenberg und Schlossberg Süd ein Busstreifen vorgesehen. Die Lage der Bushaltestellen wird der veränderten Situation angepasst. Die Haltestellen Schlossberg Nord und Rosenberg werden zusammengelegt. An den Knoten wird der ÖV priorisiert. Die Endhaltestelle Friedental erhält eine Buswendeschleife.

- **Linie 1**

Die Buslinie 1 verkehrt in der Beziehung Luzern - Ebikon. Die ÖV-Linie kann am Knoten Schlossberg in Fahrtrichtung Stadt Luzern weiterhin direkt verkehren. An den Knoten wird der ÖV priorisiert. Die Bushaltestellen am Schlossberg werden in Ihrer Lage der veränderten Situation angepasst. Bei der Linie 1 handelt es sich um eine Trolleybus-Linie. Im Bauzustand sind die Fahrleitungen speziell zu beachten.

Eine Konzentration der ÖV-Haltestellen am Knoten Schlossberg in einem Punkt, resp. an einem Teilknoten lassen die Platzverhältnisse und das Verkehrsregime des ÖV nicht zu. Die Umsteigebeziehungen am Schlossberg sind von untergeordneter Bedeutung, weshalb die Situation mit der verstreuten Anordnung der Haltestellen akzeptiert wird.

Auf der Spange Nord, im Abschnitt Knoten Fluhmühle – Knoten Spitalstrasse, verkehren keine Linien des öffentlichen Verkehrs gemäss aktuellem ÖV-Konzept. Ebenfalls keine Linien sind auf der Sedelstrasse vorgesehen.

Die heutigen Bushaltestellen Jugendherberge und Urnerhof entfallen im Zusammenhang mit AggloMobil due, weshalb diese im Projekt nicht enthalten sind.

Die Personenunterstände und die Möblierung der Bushaltestellen obliegen der Standortgemeinde, resp. dem ÖV-Betreiber. Sie sind nicht Gegenstand des Projektes der Spange Nord.

### 7.1.5 Nebenanlagen

Das Projekt bedingt die Anpassung zahlreicher Nebenanlagen wie z.B. private Grundstückerschliessungen, Parkieranlagen, Vorplätze, Bushaltestellen etc. Den Projektplänen können die Massnahmen entnommen werden.

Ein tragendes Element ist der Vorplatz des Friedhofes, welcher mit dem Projekt aufgewertet werden kann. Die Parkierung wird angepasst<sup>9</sup>. Für den öV ist ein Wendepplatz vorgesehen (Endhaltestelle). Die Langsamverkehrsachse entlang dem Friedental wird über den Platz geführt. Die Materialisierung und Detailgestaltung ist Aufgabe der nächsten Projektphase. Als mögliches Verkehrsregime ist eine Begegnungszone angedacht.

Ein weiteres zentrales Element ist die Anpassung und Umgestaltung des Vorplatzes des Schulhauses Maihof infolge der Neuorganisation der Verkehrsführung am Schlossberg. Diesbezüglich wird auf die Projektpläne und die Koordinationsplanung - Kunstbauten, Landschaft, Städtebau (Dok. Nr. 370 207) verwiesen.

Das Projekt tangiert etliche private Parkieranlagen. Es entfallen zahlreiche Parkplätze. Ersatz wird geschaffen, wo dies die örtlichen Verhältnisse erlauben. Detaillierte Ausführungen diesbezüglich erfolgen im Rahmen des Bauprojektes. Bezüglich der tangierten Parkieranlage des Kantonsspitals zwischen dem Knoten Spital und Sedelstrasse wird davon ausgegangen, dass diese bis zum Baustart der Spange Nord nicht mehr besteht. Dies im Zusammenhang mit den Bauabsichten des Kantonsspitals.

### 7.1.6 Unter- und Oberbau

Der bestehende Strassenoberbau ist nicht bekannt. Im Rahmen des Vorprojektes wurden gemäss Entscheid der Bauherrschaft auf Untersuchungen verzichtet. Strassenbautechnische Dimensionierungswerte zum Untergrund liegen ebenfalls keine vor.

Der geplante Strassenoberbau kann den Normalprofilen (Dok. Nr. 370 248) entnommen werden. Die Dimensionierungsannahmen sind in der Projektbasis dokumentiert. Soweit als möglich soll der bestehende Oberbau erhalten werden (Knoten Sedel - Schlossberg).

Der Belagsaufbau erfolgt in Anlehnung an den Fachordner vif (731.201: 2016) für eine Verkehrslastklasse T 5. Zur Lärmreduktion soll jedoch ein lärmoptimierter Deckbelag vorgesehen werden. Gemäss aktuellem Stand der Technik wird hierzu ein SDA 8-12 oder 8-16 Deckbelag empfohlen. Gegenüber einem SDA 4 ist die erzielbare Lärmreduktion reduziert, die Dauerhaftigkeit jedoch erhöht<sup>10</sup>. Ein offenporiger PA-Belag eignet sich innerorts nicht. Die abschliessende Festlegung des Belages erfolgt gemäss dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Realisierung.

---

<sup>9</sup> Gemäss Besprechung vom 05. Februar 2015 werden durch die Stadt Luzern auf dem Friedhofsvorplatz mind. 50 bis 60 Parkplätze gefordert.

<sup>10</sup> <http://www.isi.ee.ethz.ch/teaching/courses/ak1/buehlmann-2013.pdf> (Online: 15.03.2014)

## 7.2 Kunstbauten / Tunnel

### 7.2.1 Fluhmühlebrücke

Die Fluhmühlebrücke ermöglicht die direkte Verbindung von der Hauptstrasse (Knoten Fluhmühle) zum Autobahnanschluss Luzern-Lochhof und weiter in Richtung Schlossberg. Sie überquert die SBB Stammlinien Luzern – Zürich, resp. Basel sowie die Reuss.

Das Vorprojekt optimiert sieht eine 7-feldrige, schlanke, 20.8 m breite Plattenbalkenbrücke von insgesamt 174 m Länge vor. Die Spannweiten sind variabel, sie messen zwischen 21 und 40 m. Im Bereich der Reussquerung wird die statische Querschnittshöhe voutenförmig von rund 1.2 m auf 2.2 m erhöht.

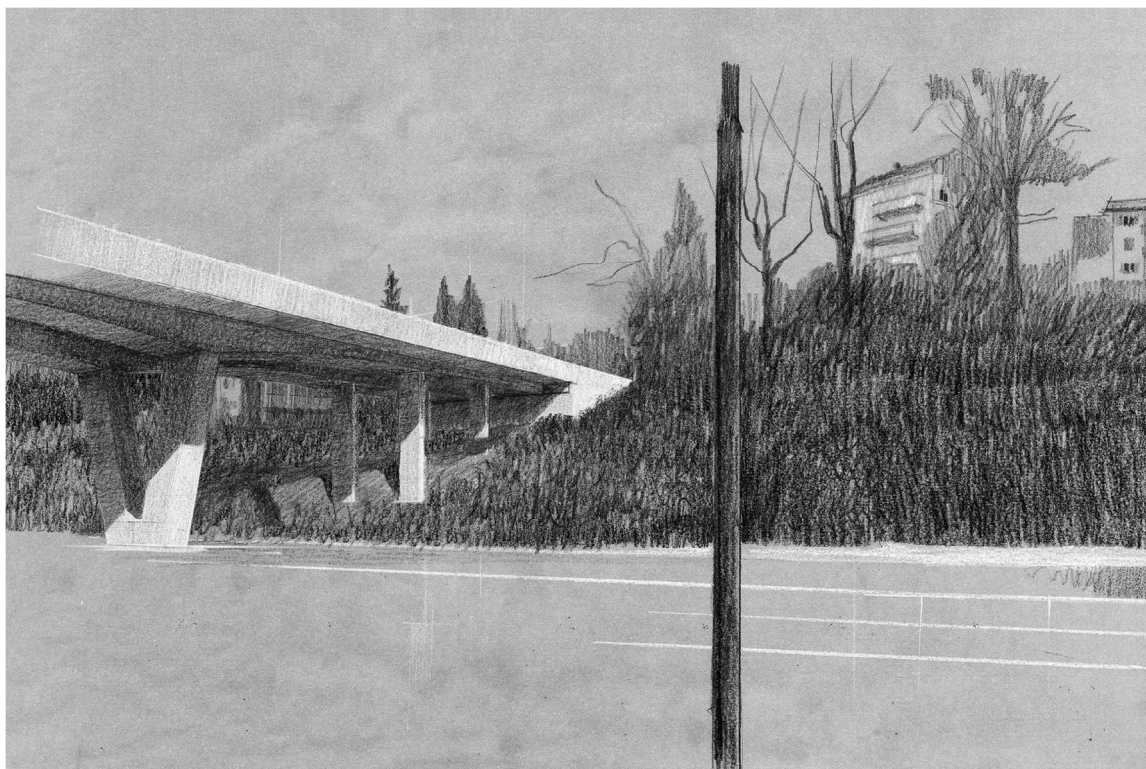


Abbildung 19: Visualisierung Fluhmühlebrücke (E. Imhof)

Als Absturzsicherung sind 1.10 m hohe Betonbrüstungen vorgesehen. Auf diese wird zur Sicherstellung des Lärmschutzes eine 0.9 m hohe transparente Lärmschutzkonstruktion aufgesetzt. Im Bereich der SBB-Querung sind die notwendigen Schutzmassnahmen sicherzustellen.

Alle Pfeilerscheiben sind monolithisch mit dem Überbau verbunden (schwimmende Lagerung). Bei den beiden Widerlagern wird die Brücke auf Topflager aufgelegt. Die schlanken 60, bzw. 90 cm dicken Pfeilerscheiben sind mit Pfählen  $\text{Æ} 120$  cm fundiert. Für den Bau der beiden Flusspfeiler werden 2 tiefe Spundwandkasten benötigt<sup>11</sup>.

Die Fahrbahn wird mit voll aufgeschweissten PBD-Bahnen abgedichtet und mit einem dichten Gussasphalt Belag versehen.

<sup>11</sup> Der Einfluss der Pfeiler wurde aus flussbaulicher Sicht geprüft. Der Einfluss auf den Wasserspiegel ist gemäss Prüfung sehr gering und führt zu keiner Beeinträchtigung der Hochwassersicherheit. Die Pfeiler sind in Fliessrichtung anzuordnen. Sie sind als vollflächige Scheiben auszubilden und flussaufwärts abzurunden. Bezüglich der Nachweise siehe Bericht: Hydraulische Untersuchungen zur neuen Reussbrücke, Hunziker, Zarn & Partner, 31.10.2011 (Bericht siehe Anhang A8)



Hinter dem Widerlager Ost verläuft die Strasse auf einem mit Stützmauern erstellten Fangedamm. Beim Widerlager West (dicke Wandscheibe) muss der Anschluss an die SBB-Überführung Fluhmühle neu erstellt werden.

Die lichte Höhe des Bahntrassees im Bereich der Fluhmühlebrücke ist reduziert (End- und Bauzustand). Die zu gewährleistenden Höhen wurden durch die SBB im Rahmen des Drittprojektes K 13 Hauptstrasse, SBB-Überführung Fluhmühle, definiert (siehe Anhang A7). Für die Spange Nord wird zum gegebenen Zeitpunkt ein separates Zustimmungsverfahren nach Art. 18m, EBG, erforderlich sein. Bei der SBB-Querung ist im Bauzustand zur Einhaltung der minimalen Lichtraumprofile ein oberliegendes Lehrgerüst erforderlich.

Ein Lift- und Treppenturm stellt ab der Fluhmühlebrücke die Anbindung der Hauptstrasse (Quartier Lindenstrasse) an das linke Reussufer („Xylophonweg“) sicher. Dies als Ersatzbauwerk für die bestehende Fussgängerbrücke, die abzubauen ist.

Durch die SBB wurde im Rahmen des Projekt K13 Hauptstrasse, SBB Überführung Fluhmühle, eine Erdverlegung der bestehenden Übertragungsleitung (Speiseleitung) geprüft. Aus technischen Gründen ist dies im Perimeter für die SBB keine Option, weshalb die Lösung nicht weiter geprüft wird. Im Rahmen des Projektes der Spange Nord ist die Übertragungsleitung höher zu setzen (Randbedingungen dazu siehe Anhang Nutzungsvereinbarung, Dok. Nr. 370 201).

Für den Bau der Fluhmühlebrücke wird mit einer Bauzeit von ca. 2 ½ Jahren gerechnet.

Im Rahmen der weiteren Bearbeitung soll für die Brücke ein Projektwettbewerb durchgeführt werden. Im Rahmen der Vernehmlassung zum Vorprojekt 2014 wurde dies zur Qualitätssicherung gefordert. Ein Synthesepapier zur Festlegung des Verfahrens wurde im Rahmen des optimierten Vorprojektes erarbeitet.

## 7.2.2 UEF altes Nordportal Tunnel Reussport

Die rund 40-jährige alte Portalbrücke Nord überspannt die Nationalstrasse als 3-feldrige, mehrzellige Kastenbrücke mit Spannweiten von rund 12 bis 13 Metern. Sie wurde im Rahmen des Projektes Cityring von 2011 bis 2012 statisch überprüft und instandgesetzt.

Die Brücke wird im IST-Zustand für den Dienstverkehr zweistreifig genutzt, weshalb bei der statischen Überprüfung Cityring die Strassenverkehrslasten aktualisiert und damit reduziert wurden. Im Rahmen der Spange Nord ist nun eine vierstreifige Verkehrsführung vorgesehen, weshalb eine statische Überprüfung erforderlich ist<sup>12</sup>.

Bei der statischen Überprüfung Cityring wurden grössere Tragreserven entdeckt. Insbesondere wurden bei den Stahlfestigkeiten Reserven von 30 % ermittelt. Weitere Reserven können durch aktualisierte Lastbeiwerte bei den ständigen Lasten aktiviert werden. Daneben könnten noch weitere Reserven aktiviert werden. Andererseits muss bei vierstreifiger Nutzung zum Teil mit deutlich grösseren Strassenverkehrslasten gerechnet werden.

Basierend auf den Resultaten der statischen Überprüfung Cityring gilt die Tragsicherheit für das Projekt Spange Nord unter Aktivierung oben genannter Reserven trotz grösseren Strassenverkehrslasten als nachgewiesen. Nicht berücksichtigt dabei sind Ausnahmen-

<sup>12</sup> Die Überprüfung erfolgte im Auftrag des ASTRA im Zusammenhang mit dem GP Bypass Luzern. Die Prüfung erfolgte innerhalb der IG BYTULU durch die Emch+Berger WSB AG.

transporte, welche in der nächsten Projektphase allenfalls vertieft geprüft werden müssten. Die Spange Nord im Abschnitt ist nicht als Ausnahmetransportroute ausgewiesen.

Die Brücke muss für das Projekt mit vierstreifiger Verkehrsführung nicht verstärkt werden. Am Bauwerk zeigen sich bei den massgebenden Stellen statische Risse mit Rissbreiten bis 0.3 mm. Diese sind im Rahmen der Bauwerksüberwachung zu beobachten.

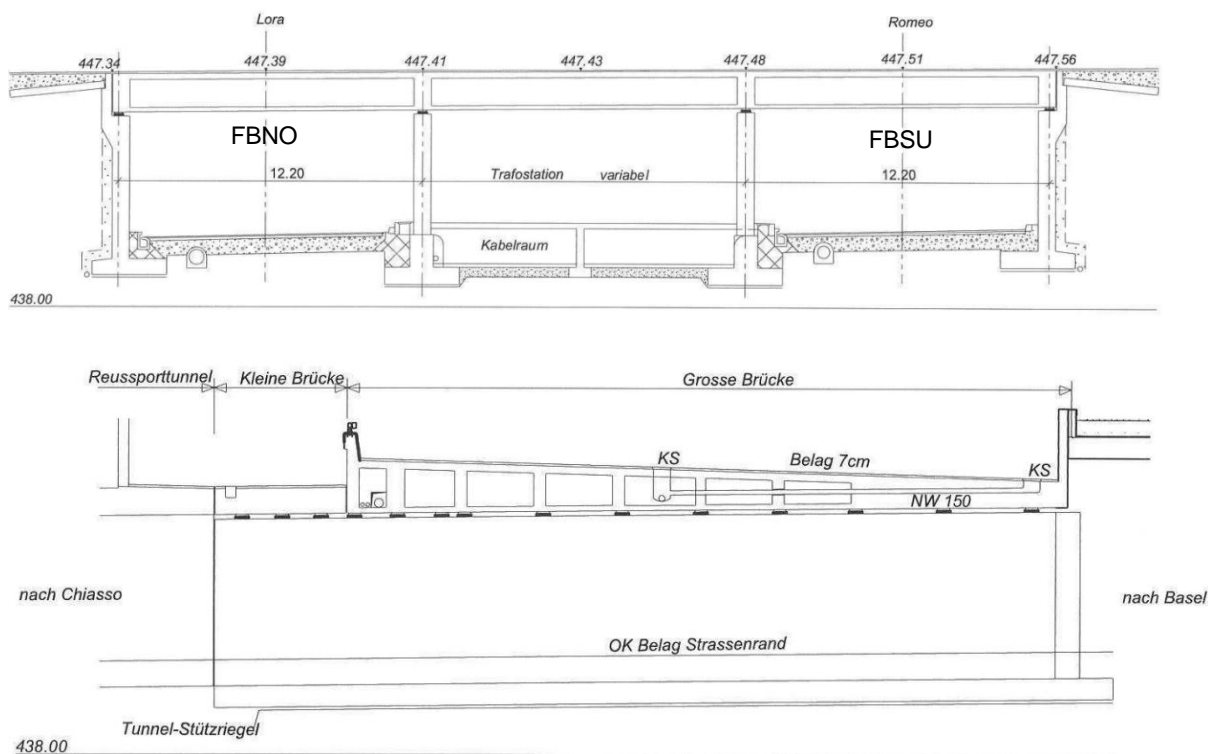


Abbildung 20: Längs (oben) und Querschnitt (unten) UEF altes Nordportal Tunnel Reussport

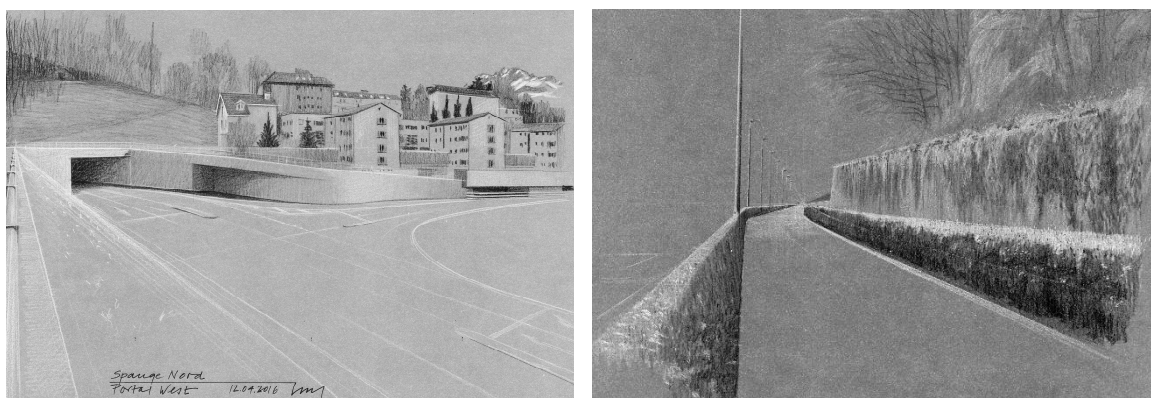
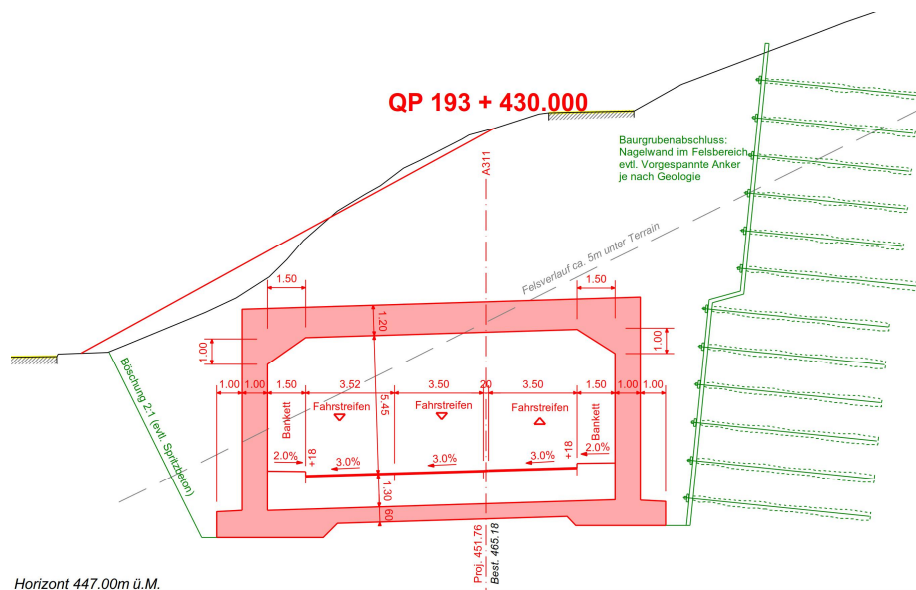
### 7.2.3 Tunnel Friedental

Der Tunnel Friedental stellt die Verbindung des Autobahnanschlusses Luzern-Lochhof mit dem Friedental her. Der Tunnel weist eine Länge von rund 365 m auf. Gegenüber dem Vorprojekt 2014 wurde der Tunnel um rund 220 m verlängert. Die Stadt Luzern sowie die ENHK/EKD haben diese Verlängerung in der Vernehmlassung 2014 zum Schutz (Lärm) des Friedhofareals gefordert. Das Längsgefälle beträgt 2.6 bis 1%.

Eine mechanische Lüftung ist gemäss dem Planer BSA nicht notwendig. Ein Notausstieg ist in Tunnelmitte vorgesehen.

Der Tunnel Friedental wurde gegenüber dem Vorprojekt um 220 auf rund 365 m verlängert. Dies zum Schutz des Friedhofareals (Lärm).

Der Tunnel wird im Tagbau konventionell erstellt. Das Bauwerk liegt z.T. in Kurvenlage. Der Radius misst 107 m. Im Querschnitt weist der Tunnel 3 Fahrstreifen mit beidseitig je einem Bankett auf. Das Bankett auf der Kurveninnenseite ist dabei aufgrund der erforderlichen Sichtweite mit einer Breite von 2 m überbreit gestaltet. Die lichte Querschnittsbreite misst maximal 16.45 m (Regelbreite in Gerade 13.70 m).



**Abbildung 21:** Tunnelquerschnitt (oben) / Visualisierungen Portal West (links) und Ost (rechts) (E.Imhof)

Der Tunnel Friedental liegt gemäss geologischem Bericht<sup>13</sup> im Bereich von Festgestein der St. Galler-Formation. Die Lockergesteinsüberdeckung beträgt dabei bis zu 5 m. Das Westportal mit den darauffolgenden Stützbauwerken liegt im Deltaschotter bzw. in der künstlichen Auffüllung. Die Fundation des Ost-Abschnitts des Tunnels liegt z.T. in den Hangsedimenten und/oder der künstlichen Auffüllungen. Im Querschnitt dürfte die Fundation zudem z.T. heterogen sein (Fels / Lockergestein). Im Rahmen der weiteren Planung ist die Fundation des Tunnels sowie die Baugrubensicherung vertieft zu prüfen.

Für den Tunnelquerschnitt wird ein geschlossener Rahmen gewählt. Dieser wird flach fundiert. Durch den geschlossenen Querschnitt kann das statische System eines teilweise eingespannten Rahmens erreicht werden.

Der Tunnel weist eine variable Überschüttung von maximal rund 12 m auf. Im Bereich des Westportales führt zusätzlich die St.Karlistrasse über den Tunneldeckel. Die Überdeckung in diesem Bereich beträgt rund 80 cm.

Die Tunneldecke weist aufgrund der stark differierenden Überschüttung und der variablen Breite eine Stärke von 100 bis 150 cm auf. Die Wände sind mit einer Stärke von

<sup>13</sup> Geologisch-geotechnische Grundlagen liegen auf der Stufe Variantenstudium und Vorstudie vor. Detailliertere Angaben bestehen nicht. Es besteht daher eine erhöhte Unsicherheit, welche auf Stufe Vorprojekt durch die Bauherrschaft akzeptiert wird. Im Rahmen der nächsten Projektphase sind detaillierte, projektspezifische Geologisch-geotechnische Abklärungen erforderlich. Ausführungspläne des bestehenden Strassenbauwerkes liegen analog nicht, resp. nur lokal vor (u.a. Schlossberg). Pläne der bestehenden Kunstbauten liegen keine vor mit Ausnahme des Autobahnanschlusses Luzern-Lochhof.



100 cm konstant vorgesehen. Die relativ mächtigen Vouten über den Banketten verringern das Feldmoment und ergeben einen steiferen Rahmen.

Bei den Einwirkungen wird davon ausgegangen, dass die differentiellen seitlichen Erddrücke infolge der unterschiedlichen Schütthöhen durch den Fels etwas abgemindert werden. Falls die genaueren geotechnischen Untersuchungen eine unerwartet tiefe Felslage ergeben, muss der Tunnel-Querschnitt verstärkt werden oder mit einer eingespannten Bohrpfahlwand<sup>14</sup> (in Baugrubensicherung integriert) der seitliche Erddruck abgemindert werden.

Grundsätzlich sollte die Baugrubensicherung für den Tunnel weitestgehend mit einer Spritzbeton-Nagelwand ausgeführt werden können. Die maximale Baugrubentiefe beträgt rund 23 m, wobei nur bis maximal rund 5 m aus Lockergestein bestehen. Die Verankerung der Spritzbetonwand erfolgt mit ungespannten Ankern. Bei ungünstigen Gleitschichten und/oder Felsklüftungen können einzelne Ankerreihen vorgespannt ausgeführt werden. Die Baugrubensicherung im Tunnelbereich ist bezüglich Deformationen nicht kritisch, da direkt oberhalb keine Bauwerke liegen. Dies abgesehen vom Bereich 193+300, wo gegenüber dem Friedhofsgebäude eine Bohrpfahlwand erforderlich ist.

Die südliche Stützkonstruktion beim Portal West beinhaltet die Technikzentrale, welche 2 Räume à je rund 40 m<sup>2</sup> umfasst. Anschliessend folgt eine Auskragung für die obenliegende Erschliessung, resp. die Schaffung des notwendigen Raumes für den Abstellplatz auf Tunnelniveau. Die Auskragung beträgt maximal rund 3.50 m und wird mit einer tragenden, vorgespannten Randleitmauer ausgeführt. Die Mauer ist in der fortlaufenden Stützmauer zum einen und über der Technikzentrale zum anderen eingespannt. Dadurch bedarf die Auskragung keiner Einspannung in der rückversetzten Mauer.

Der Baugrubenabschluss der Zentrale soll infolge der angrenzenden Bauwerke mit einer Bohrpfahlwand ausgeführt werden (deformationsarm). Diese Pfahlwand wird für den Bauzustand rückverankert oder abgespriesst. Im Endzustand kann die Bohrpfahlwand als Auflager für die Kragplatte verwendet werden und wird von dieser in radialer Richtung gehalten (horizontale Umlenkung der Vorspannung). Vor der Bohrpfahlwand dient eine Vorsatzmauer dem einheitlichen Erscheinungsbild.

#### 7.2.4 Stützmauern

Die erforderlichen Stützbauwerke sollen über den Projektperimeter einheitlich gestaltet werden. Grundlage bildet das Gestaltungskonzept. Es wird eine einfache, klare Formensprache und eine einheitliche Materialisierung angestrebt. Die Konstruktionen sind dauerhaft und unterhaltsfreundlich auszulegen.

Die notwendigen Stützbauwerke können den Projektplänen, insbesondere den Situations-, Quer- und Längensprofilplänen des Projektdossiers entnommen werden.

---

<sup>14</sup> Falls eine Bohrpfahlwand notwendig wird, kann diese von Oberkante Tunneldecke abwärts als Baugrubensicherung dienen. Die Wahrscheinlichkeit für eine Bohrpfahlwand ist klein, soll jedoch durch weitere Sondierungen ausgeschlossen werden.

## 7.3 Strassenentwässerung

### 7.3.1 Bestehendes Entwässerungssystem

Im IST-Zustand erfolgt die Strassenentwässerung im Projektperimeter vorwiegend ins Mischsystem der Siedlungsentwässerung. Das Friedental entwässert auf weiten Abschnitten in Regenabwasserleitungen (Reinabwasser). Der Bereich Lochhof (Autobahnanschluss) ist an das Entwässerungssystem der Nationalstrasse angeschlossen. Das gefasste Strassenabwasser wird der ARA (Mischsystem), resp. den Vorflutern Rotsee und Reuss zugeführt. Die Einleitung in die Vorfluter erfolgt unbehandelt.

Der Projektperimeter der Spange Nord liegt vorwiegend im „Übrigen Gebiet“, einzig das Gebiet Fluhmühle / Lochhof liegt im Gewässerschutzbereich A<sub>U</sub>.

### 7.3.2 Projektirtes Entwässerungssystem - Konzeptvarianten

Das Entwässerungssystem ist konform zum Gewässerschutzgesetz zu projektieren. Die Abwasserbeseitigung hat gemäss BAFU – Wegleitung «Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen» zu erfolgen.

Das Strassenabwasser der K31 Spange Nord weist mit 18 bis 27 Belastungspunkten durchwegs eine hohe Belastung auf (siehe Projektbasis, Dok. Nr. 370 202). Das Strassenabwasser ist grundsätzlich zu behandeln.

Im Rahmen des Vorprojektes wurden die Konzeptvarianten<sup>15</sup>

- § Rotsee - Retentionsfilterbecken Rotsee
- § Reuss - Technische SABA Lochhof

erarbeitet. Im Detail können die beiden Entwässerungskonzepte den zugehörigen Plänen im Projektdossier entnommen werden (Dok. Nr. 370 256 und 370 257).

Das Konzept «**Retentionsfilterbecken Rotsee**» (SABA Sedel) sieht die Behandlung des Strassenabwassers auf einer zentralen SABA im Bereich des Familiengartenareals Sedel vor. Das gereinigte Abwasser wird dem Rotsee zugeführt. Als Anlagentyp kommt ein bepflanzter Schilffilter in Betracht.

Gemäss uwe ist die Ableitung aus der SABA in Richtung Rotsee grundsätzlich möglich, bedürfte jedoch noch Detailabklärungen. Zu beachten ist, dass der Rotsee Naturschutzgebiet ist und im See die Phosphor-Zielwerte überschritten sind. Der See hat nur eine langsame Durchflusszeit. An die SABA werden daher die erhöhten Anforderungen gemäss ASTRA-Richtlinie für SABA's gestellt. Technische SABA's (Stand heute) reichen dazu nicht aus. Die SABA liegt ausserdem im Bereich eines belasteten Standortes.

---

<sup>15</sup> Im Rahmen des Vorprojektes erfolgt die Bearbeitung der Strassenentwässerung auf Konzeptstufe. Es erfolgen keine Dimensionierungen. Die erforderlichen Anlagen sind gemäss dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Realisierung auszuführen.

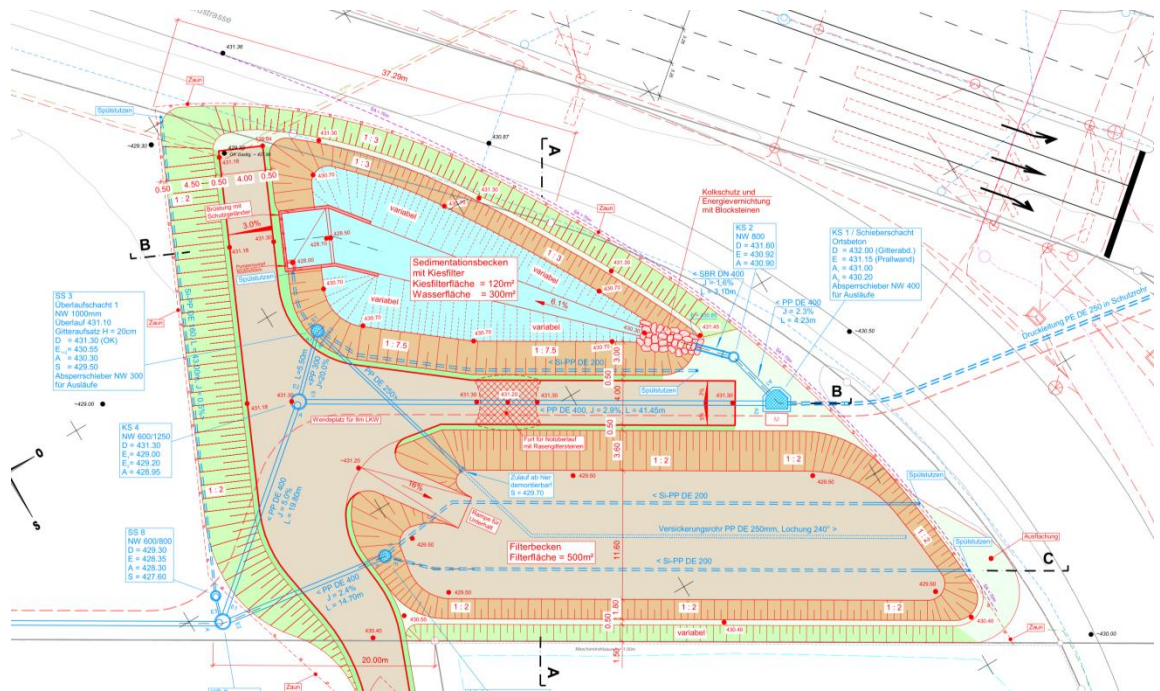


Abbildung 22: Referenz-SABA, Typ bepflanzter Sandfilter

Die Konzeptvariante «Technische SABA Lochhof» sieht eine zentrale SABA im Bereich des Anschlusses Luzern-Lochhof vor. Als Vorfluter dient die Reuss<sup>16</sup>.

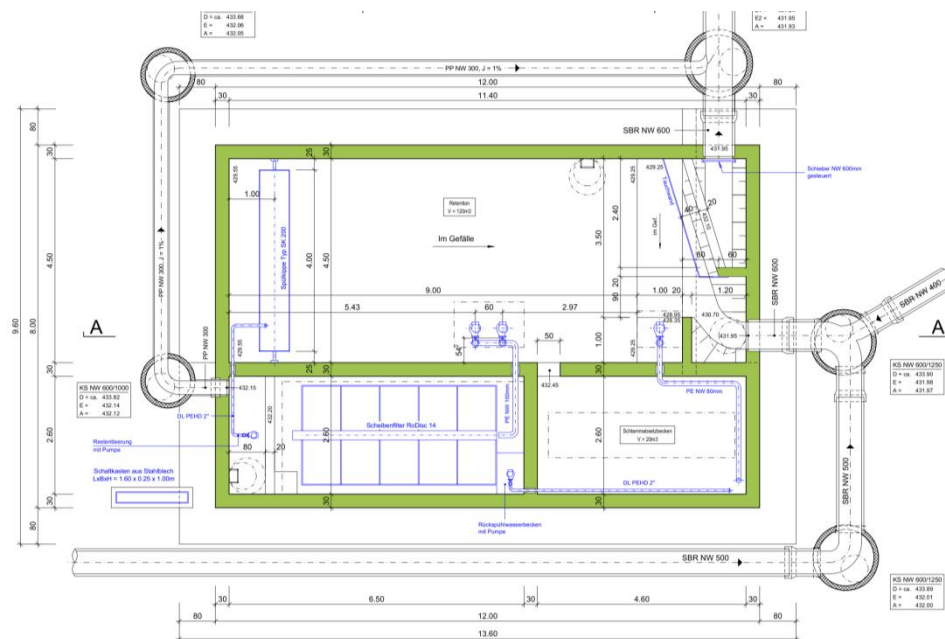


Abbildung 23: Referenz-SABA, Typ Technische SABA

<sup>16</sup> Gemäss uwe gelten für die SABA Lochhof die analogen Anforderungen wie für Anlagen "Seetalplatz".

Nachfolgend werden die beiden Entwässerungskonzepte tabellarisch zusammengefasst.

	<b>Retentionsfilterbecken Rotsee</b>	<b>Technische SABA Lochhof</b>
Typ SABA	Sandfilter bepflanzt (erhöhte Anforderungen)	Technische SABA
Standort SABA	Sedel (Areal Familiengärten)	Autobahnanschluss LU-Lochhof (Abstellplatz Unterhalt)
Vorfluter SABA	Rotsee	Reuss
Einzugsgebiet SABA	ca. 30'200 m <sup>2</sup> (exkl. Tunnel Friedental)	ca. 35'500 m <sup>2</sup> (inkl. Tunnel Friedental)
Anzahl Pumpwerke	1x PW Schlossberg	1x PW Schlossberg 1x PW Spital (+ PW in SABA)
Tunnel Friedental	Schlitzrinnen mit Siphonschächten Stapelbecken ca. 90 m <sup>3</sup>	
Fluhmühlebrücke / Hauptstr.	Entwässerung über SABA Frohburg (SABA Frohburg wird mit Seetalplatz realisiert)	
Anschluss Luzern-Lochhof	Entwässerung über Entwässerungssystem Nationalstrasse (ASTRA-Perimeter)	
Sedel-/ Spital-/ Zürichstrasse	Erhalt best. Entwässerungssystem	

**Tabelle 1** Tabellarische Zusammenstellung Entwässerungskonzepte

Mit dem Projekt «RVA Einmündung Friedentalstrasse (Luzern) bis Sedel (Ebikon)» wird die Sedelstrasse verbreitert. Die Strassenentwässerung muss an die aktuellen Normen angepasst werden. Durch die Stadt Luzern wird mit dem Projekt Landschaftspark Friedental zudem die bestehenden Altlastenflächen saniert und das Areal umgestaltet.

Vorabklärungen haben ergeben, dass eine SABA (Retentionsfilterbecken, beplanter Sandfilter) im Bereich des Landschaftsparks angeordnet und auch auf die Bedürfnisse der Spange Nord ausgerichtet werden kann. Durch den Kanton Luzern wird eine gemeinsame Strassenabwasserbehandlungsanlage über die Sedel- und Friedental- / Val-lasterstrasse im Gebiet Landschaftspark Friedental favorisiert. Die Planung, Bewilligung und Realisierung soll im Rahmen des Projekts RVA Sedelstrasse erfolgen. Das Entwässerungskonzept der Spange Nord ist in der nächsten Projektphase unter Berücksichtigung der Planungen RVA Sedelstrasse weiter zu bearbeiten.

## 7.4 Werkleitungen

Die im Perimeter verlaufenden Werkleitungen können den Werkleitungsplänen, welche Bestandteil des Projektdossiers sind, entnommen werden. Die Pläne bilden den Bestand der Werkleitungen ab.

Im Rahmen des Vorprojektes optimiert wurde mit Blick auf den Realisierungshorizont des Projektes auf die Anschrift und Projekterhebung bei den jeweiligen Werken verzichtet. Dies gilt auch für die Fahrleitungen der vbl im Projektperimeter. Dies in Absprache mit der vif als Bauherrschaft. Die Werkleitungskoordination erfolgt im Rahmen der nächsten Projektphase.

Gemäss Strassengesetz, §24, trägt der Konzessionär alle Mehrkosten, die wegen seiner Bauten und Anlagen entstehen. Er hat die bewilligten und konzessionierten Bauten auf seine Kosten zu verlegen, zu ändern oder anzupassen, wenn es sich infolge des Stras-

senbaus oder -unterhalts als notwendig erweist. Ein Kostenteiler mit den Werken ist im Rahmen des Bauprojektes auszuarbeiten.

## 7.5 Lärmschutz

Die Lärmberechnungen erfolgten im Rahmen der Erarbeitung des Umweltverträglichkeitsberichts für das Gesamtprojekt Bypass Luzern (siehe Kapitel 12) und wurden für den Kurzbericht Umwelt aktualisiert. Das Projekt sieht die nachfolgenden Lärmschutzmassnahmen vor (für Details siehe Kurzbericht Umwelt).

- Fluhmühlebrücke: Transparente Lärmschutzkonstruktion auf Randleitmauer (Gesamthöhe Randleitmauer + Lärmschutz = 2 m)
- Tunnelportale<sup>17</sup>: Verkleidung schallabsorbierend
- Schallschutzfenster: Für etliche Gebäude sind Erleichterungen zu beantragen. Der Einbau von Schallschutzfenstern ist z.T. erforderlich.

Die Stützmauer Rosenbergweg ersetzt den bestehenden Lärmschutzwall. Die Differenz zwischen OK Stützmauer (= Terrain) und OK bestehender Lärmschutzwall wird durch eine aufgesetzte Lärmschutzwand ausgeglichen. Eine schallabsorbierende Oberfläche für die Stützmauer wird im Rahmen des Bauprojektes zu prüfen sein.

Im Rahmen des Bauprojektes sind die baulichen Massnahmen zu konkretisieren und die erforderlichen Erleichterungen zu beantragen. Zusätzliche, resp. weitergehende Massnahmen sind ebenfalls in diesem Rahmen zu prüfen und festzulegen.

## 7.6 Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen

Durch den Bau der Spange Nord werden keine inventarisierten Schutzgebiete direkt betroffen. Es werden jedoch verschiedene nicht inventarisierte Grünräume (Böschung Friedhofareal, Waldrand Hirschpark) tangiert. Zudem müssen drei erhaltenswerte, jedoch nicht inventarisierte Eichen im Gebiet Schlossberg gefällt werden. Die negativen Auswirkungen auf diese potentiellen Lebensräume können durch ökologische Aufwertungsmassnahmen im Gebiet Reussegg / Friedental sowie eine teilweise unterirdische Linienführung im Bereich der Friedentalstrasse kompensiert werden.

Im Rahmen des Vorprojekts für die Spange Nord werden in Absprache mit dem Natur- und Landschaftsschutz der Stadt Luzern die folgenden Ersatzmassnahmen geplant:

- Angrenzend an das Naturobjekt von regionaler Bedeutung „Reussegg“ (INR Nr. 1061.004) wird durch Umbruch und Neuansaat eine artenreiche Fromentalwiese gefördert.
- Im Gebiet nördlich des Greterwaldes wird die lokale Vernetzungsachse Reussegg – Friedental gestärkt und aufgewertet, u.a. durch Förderung stufiger Waldrandzonen, Reduktion des Nadelholzanteils, Extensivierung der Wiesennutzung, Förderung von Kleinstrukturen und Wildhecken-/gebüschchen sowie Förderung von Kleingewässern.

Die detaillierte Ausgestaltung dieser Massnahmen erfolgt im Rahmen des Bau-/ Auflageprojekts in Absprache mit dem Natur- und Landschaftsschutz der Stadt Luzern.

---

<sup>17</sup> Tunnel Friedental



8 Verkehrsmanagement und Massnahmen für den ÖV (TP 7.2)

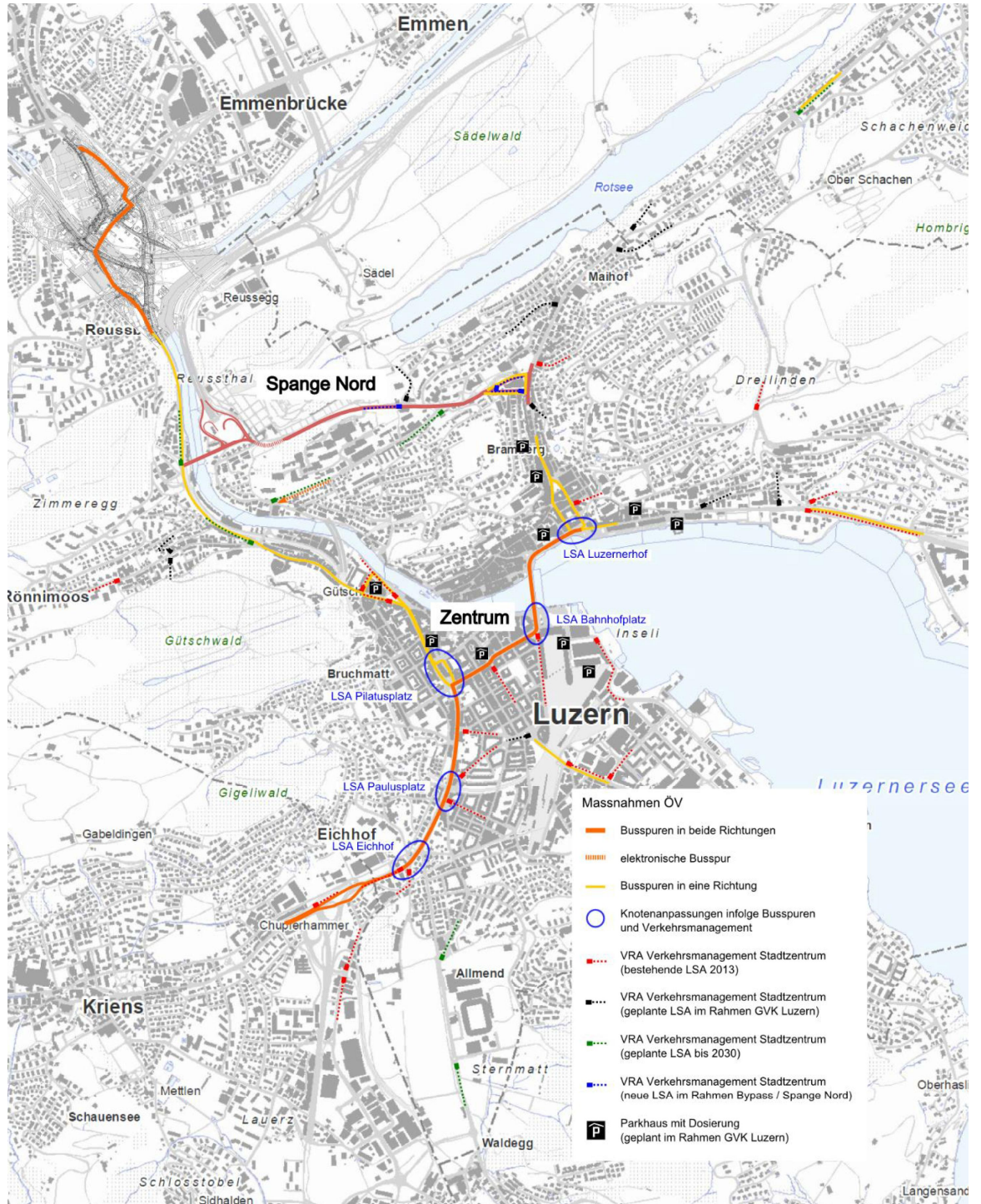


Abbildung 24: Übersicht Verkehrsmanagement und Massnahmen ÖV



Bezüglich dem TP7.2 - Verkehrsmanagement und Massnahmen für den ÖV – wird auf den separaten Bericht Dok. Nr. 370 211 verwiesen. Nachfolgend eine Zusammenfassung, welcher die Hauptpunkte und Elemente des TP 7.2 entnommen werden können.

Eine Übersicht der ÖV-Massnahmen kann den Plänen Dok Nr. 370 290.1 und .2 des Projektdossiers entnommen werden.

Das Gesamtsystem Bypass Luzern mit der Spange Nord ermöglicht eine Verkehrsverlagerung des Durchgangsverkehrs auf das Hochleistungsstrassennetz (Stadtautobahn). Dies führt zu einer Entlastung des städtischen Hauptverkehrsnetzes.

Die auf dem Hauptverkehrsnetz in der Innenstadt erzielten Verkehrsentlastungen sollen mit entsprechenden Massnahmen gesichert werden, welche zudem eine Förderung des öffentlichen Verkehrs ermöglichen und den erwünschten Umlagerungseffekt auf die Spange Nord und die Stadtautobahn unterstützen.

Das erarbeitete Konzept beinhaltet die Themen „Verkehrsmanagement“ und „Massnahmen für den öffentlichen Verkehr“.

Das städtische Hauptverkehrsstrassennetz weist heute an vielen Stellen zwei Fahrstreifen pro Richtung auf. Aufgrund der Verkehrsreduktion soll an diesen die Anzahl MIV-Fahrstreifen zugunsten von Busstreifen und den übrigen Verkehrsteilnehmenden reduziert werden.

Durch die Reduktion der Fahrstreifen für den MIV verändert sich in der Konsequenz auch die Kapazität auf dem entsprechenden Strassenabschnitt. Um das Verkehrsaufkommen an diese Kapazitäten anzupassen und die erwünschten Verkehrsumlagerungen auf die neu geschaffenen Umfahrungsachsen Stadtautobahn und Spange Nord beeinflussen zu können, sind an den Einfallsachsen entsprechende Verkehrsregelungsanlagen für das Verkehrsmanagement erforderlich. Durch das Verkehrsmanagement wird es ermöglicht, den Verkehrsfluss im Stadtzentrum aufrecht zu erhalten und so dem wirtschaftlich notwendigen Verkehr eine ausreichende Kapazität zur Verfügung zu stellen und ihn effizient zirkulieren zu lassen.

Das "Konzept Verkehrsmanagement und Massnahmen ÖV" umfasst die bei der Inbetriebnahme des Gesamtsystems Bypass Luzern zur Erreichung der Projektziele zwingend notwendigen Massnahmen auf dem Stadtgebiet von Luzern.

Im Rahmen des Vorprojekts Spange Nord wird zum TP 7.2 nur ein Konzeptbericht erarbeitet. Dies ist ausreichend und stufengerecht, da es sich ausschliesslich um Massnahmen innerhalb des bestehenden Strassenraumes handelt (Umwidmung Fahrstreifen zu Busstreifen, Verkehrsmanagement). Die Massnahmen sind im kantonalen Verkehrsmodell implementiert und die Wirkung damit abgebildet und berücksichtigt. Die Massnahmen sind mit dem Konzeptbericht definiert und dokumentiert sowie ihre Machbarkeit grundsätzlich abgeklärt. Zur Projektbeurteilung stehen den involvierten Stellen damit genügend Grundlagen zur Verfügung.

Die rechtliche Sicherstellung der Massnahmen für den ÖV und des Verkehrsmanagements ist Gegenstand der nächsten Projektphase. Dabei sind die Massnahmen auf der Basis des vorliegenden Konzeptes zu konkretisieren. Im Rahmen dieser weiterführenden Arbeiten ist auch die jeweils aktuelle Ausgangslage betreffend bereits realisierter oder geplanter Projekte einzubeziehen.

## 9 Betriebs- und Sicherheitsausrüstung (BSA)

Der Teil Betriebs- und Sicherheitsausrüstung (BSA) wurde im Auftrag der vif durch die R. Brüniger AG bearbeitet. Diese umfassen sämtliche elektromechanischen Anlagen und Einrichtungen, inkl. Strassenbeleuchtung und Fahrleitungen.

Die Bearbeitung erfolgt dabei auf Konzeptstufe mit dem Ziel, insbesondere die Kosten verlässlich abschätzen zu können.

Bezüglich der Dokumentation wird auf den Bericht BSA (Dok. Nr. 370 205) mit den zugehörigen Schemas verwiesen.

## 10 Verkehrstechnik

Das Mandat Verkehrstechnik, bearbeitet durch Rudolf Keller & Partner im Auftrag der vif, umfasst die Bereiche Lichtsignalanlagen und Wegweisung auf Stufe Konzept.

Bezüglich der Dokumentation wird auf die Funktionsbeschriebe der Lichtsignalanlagen (Dok. Nr. 370 206) und das Wegweisungskonzept (Dok. Nr. 370 271 und 370 272) verwiesen. Im Rahmen der Vorprojektoptimierung wurden die Dokumente nicht nachgeführt.

## 11 Verkehrs- und Bauphasen

### 11.1 Vorgaben und Randbedingungen

Die Vorgaben und Randbedingungen, welche an die Verkehrs- und Bauphasen gestellt werden, sind in der Nutzungsvereinbarung (Dok. Nr. 370 201) definiert.

Eine Etappierung des Bauvorhabens ist nicht vorgesehen. Die Realisierung erfolgt als Ganzes in einzelnen Bauphasen. Eine möglichst kurze Bauzeit wird angestrebt. Die Inbetriebnahme soll zeitgleich mit der Inbetriebnahme / Fertigstellung des Bypass Luzern zum frühest möglichen Zeitpunkt erfolgen.

Der Verkehrsfluss (MIV, ÖV<sup>18</sup>, LV) soll während den Arbeiten soweit als möglich ungestört aufrechterhalten werden. Die Emissionen durch die Bauarbeiten sollen aufgrund der Lage innerorts möglichst reduziert werden.

### 11.2 Verkehrs- und Bauphasen

Im Rahmen des Vorprojektes wird nachstehend ein möglicher Bauablauf skizziert. Diesen gilt es im Rahmen der nächsten Projektphase zu konkretisieren und optimieren.

Die Verbreiterung der **Hauptstrasse** erfolgt als Vorbereitung für den Bau der Fluhmühlebrücke. Die Baustelle der **Fluhmühlebrücke** ist einerseits ab dem zukünftigen Anschluss Luzern-Lochhof und andererseits via der Reussinsel erschlossen. Für den Bau der Pfeiler in der Reuss sind Pontons notwendig. Der Bahnverkehr der tangierten Bahnlinie ist permanent aufrecht zu erhalten. Mit dem Drittprojekt K 13 Hauptstrasse (UeF Fluhmühle) sollen für das westliche Widerlager die Pfähle bereits erstellt werden.

Der **Anschluss Lochhof** (ASTRA-Perimeter) ist abgestimmt auf den Bau der Fluhmühlebrücke, resp. den Tunnel Friedental, zu erstellen. Der Bau erfolgt „verkehrsfrei“, abgesehen vom Baustellenverkehr. Die Erschliessung Reussmatt ist dabei permanent zu gewährleisten (Erschliessung der Werkleitungszentrale und Liegenschaften).

Der Abschnitt **Friedental** mit dem Tunnel Friedental soll in 2 Hauptetappen erstellt werden. In der 1. Etappe wird das Westportal des Tunnels Friedental, inkl. rund 40 bis 50 m Tunnel realisiert. Die St. Karlistrasse wird dazu unterbrochen. In der 2. Etappe wird die östliche Tunnelhälfte zusammen mit dem Ausbau der Friedentalstrasse erstellt. Die Friedentalstrasse im Abschnitt wird dazu für den Verkehr gesperrt. Die Friedhoferschliessung ist via der St. Karlistrasse gewährleistet. Die Baustellenerschliessung erfolgt über den Werksanschluss Lochhof, die St. Karlistrasse, resp. das Friedental. Die Langsamverkehrs- und ÖV-Führung sind in der nächsten Projektphase vertieft zu prüfen.

Im **Abschnitt Rosenberg** wird der bestehende Strassenraum in einer 1. Etappe auf der Seite Rosenberg verbreitert. Nach Abschluss der 1. Etappe erfolgt der Ausbau auf der Seite Friedberg. In der 3. Etappe erfolgen die Arbeiten in der Fahrbahnmitte sowie die Belags- und Fertigstellungsarbeiten. Der Verkehr ist während der Hauptbauarbeiten 2-streifig aufrecht zu erhalten.

Der Umbau **Schlossberg** hat unter Betrieb zu erfolgen. Vor Beginn der Hauptarbeiten ist die Arkade Wesemlinstrasse 1 / Zürichstrasse 64 zu erstellen, inkl. der erforderlichen Abbrüche. In einer ersten Etappe ist anschliessend die Verbreiterung der Zürich- und Maihofstrasse angedacht, was Raum für provisorische Verkehrsführungen schafft. Pa-

---

<sup>18</sup> Der Trolleybusbetrieb soll aufrechterhalten werden. Auf den Einsatz von Dieselmotoren soll verzichtet werden (u.a. Kosten). Die Bauphasen sind entsprechend zu wählen.

parallel kann die Friedentalstrasse im Abschnitt ausgebaut werden. Ebenfalls können zeitgleich die Schütтарbeiten etc. für die neue Linienführung der Vallasterstrasse ausserhalb des heutigen Strassenbereiches erfolgen. Anschliessend soll die Vallasterstrasse in konzentrierter Bauweise in einer 2. Etappe fertig gestellt werden. Der Verkehr wird dabei über die Friedentalstrasse geführt. Nach Fertigstellung der Vallasterstrasse ist das Ringssystem erstellt und der Strassenraum, insbesondere auf der Achse Zürich-/ Maihofstrasse, kann fertig gestellt werden. Der Trolleybusbetrieb in der Beziehung Luzern – Ebikon ist während der gesamten Bauzeit aufrecht zu erhalten. Die Langsamverkehrsführung ist für die Bauphase im Detail zu erarbeiten. Für die Knoten sind provisorische Lichtsignalanlagen erforderlich.

Bezüglich der zeitlichen Abfolge der einzelnen Abschnitte siehe Kapitel 11.5.

### 11.3 Materialbewirtschaftung

Für den Bau der Spange Nord sind beträchtliche Materialmengen erforderlich. Es fallen zudem grössere Abtrags- und Aushubmengen an. Nachfolgend eine Zusammenstellung.

- Aushub	ca. 170'000 m <sup>3</sup>
- Ausbauasphalt	ca. 11'000 m <sup>3</sup>
- Schüttmaterial / Hinterfüllung	ca. 72'000 m <sup>3</sup>
- Asphaltbeläge	ca. 30'000 t

Materialdeponien vor Ort, innerhalb des Projektperimeters, sind aufgrund der innerörtlichen Lage (Platzverhältnisse) nicht möglich. Das Material ist abzuführen, resp. von extern zuzuführen. Die Transporte erfolgen per Lastwagen.

Synergien in der Materialbewirtschaftung mit dem Projekt Bypass Luzern werden angestrebt. Im Rahmen der nächsten Phase ist die Materialbewirtschaftung zu konkretisieren.

### 11.4 Installationsplätze und Baustellenerschliessung

Die Bauarbeiten für die Spange Nord erfolgen in einem innerstädtischen Umfeld. Die Platzverhältnisse sind entsprechend beschränkt.

Die Baustellenerschliessung erfolgt ab dem vorhandenen Strassennetz mittels Lastwagen. Der Bereich des Anschlusses Lochhof, inkl. des östlichen Widerlagerbereiches der Fluhmühlebrücke soll soweit als möglich über den bestehenden Werksanschluss ab der Stadtautobahn erschlossen werden.

Grössere Installationsflächen stehen im Perimeter nicht zur Verfügung. Die Installationen haben dezentral und soweit als möglich innerhalb der Baufelder zu erfolgen. Im Rahmen der nächsten Projektphase sind die erforderlichen Installationsplätze auszuscheiden und zu bezeichnen.

### 11.5 Approximatives Bauprogramm

Das Bauprogramm kann der nachstehenden Abbildung 25 entnommen werden. Das Programm basiert auf einer Bauzeit von rund 3.5 Jahren.

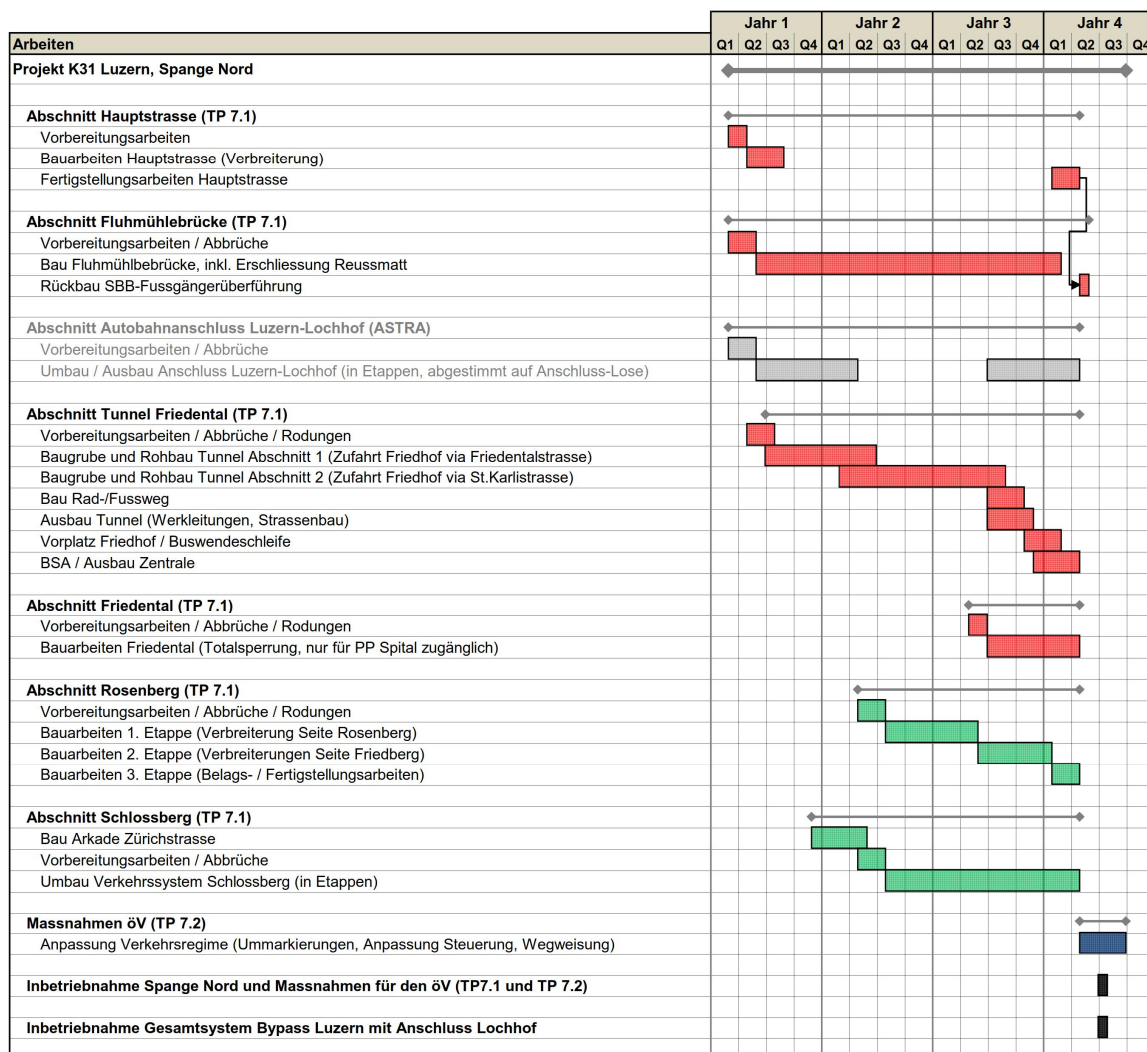


Abbildung 25: Bauprogramm (Anschluss Lochhof, Perimeter ASTRA, grau)

Angestrebt wird eine möglichst kurze Bauzeit. Die Arbeiten in den einzelnen Abschnitten erfolgen hierzu über weite Teile der Bauzeit parallel. Die Arbeiten im Anschlussbereich Lochhof haben koordiniert mit der Realisierung des Projektes Bypass zu erfolgen.

Die Inbetriebnahme der Spange Nord ist zeitgleich mit der Eröffnung / Fertigstellung des Projektes Bypass Luzern angestrebt (frühster möglicher Zeitpunkt). Die Verkehrsmanagement- und ÖV-Massnahmen (TP 7.2) sollen zeitgleich mit der Eröffnung der Spange Nord in Betrieb gehen. Die Fertigstellungsarbeiten TP 7.2 bedürfen jedoch einen gewissen Nachlauf (z.B. Ummarkierungen best. Verkehrsflächen etc.).

## 12 Umweltverträglichkeitsbericht

Die Umweltauswirkungen können folgendermassen zusammengefasst werden:

**Luft:** Heute werden die Immissionsgrenzwerte für NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> entlang von stark befahrenen Strassenabschnitten und insbesondere der Autobahnen noch überschritten. In Zukunft ist jedoch als Folge der verbesserten Fahrzeugtechnologie und der verschärften Abgasvorschriften v.a. beim NO<sub>2</sub> mit einer deutlichen Abnahme der Immissionen zu rechnen. Infolge der Verkehrsumlagerungen durch den neuen Bypass inkl. Spange Nord nehmen die NO<sub>2</sub>-Immissionen entlang der bestehenden Stadtautobahn um bis zu 2 µg/m<sup>3</sup> ab. Auch auf dem innerstädtischen Hauptstrassennetz nimmt die Belastung grösstenteils ab (z.B. auf der Seebrücke um 1 µg/m<sup>3</sup>). Insgesamt verändern sich die Fahrleistungen und damit auch die Schadstoffemissionen praktisch nicht.

**Klima:** Gemäss UVP-Handbuch des BAFU ist der Umweltbereich Klima nur dann relevant, wenn anlagenspezifische Vorschriften bestehen. Solche Vorschriften existieren jedoch gemäss obigem Handbuch für Strassenprojekte nicht. Aus diesem Grund ist der Umweltbereich Klima beim vorliegenden Projekt nicht relevant, und es sind diesbezüglich keine Untersuchungen notwendig. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden im Rahmen dieses UVB nicht berechnet. Ihre Entwicklung verläuft im Wesentlichen parallel zu derjenigen der Fahrleistungen.

**Lärm:** Die Spange Nord zwischen Knoten Fluhmühle und Knoten Sedelstrasse sowie die beiden Ein- und Ausfahrtrampen Luzern Lochhof (Fahrtrichtung Süd und Fahrtrichtung Nord) sind als Neuanlagen im Sinne von Art. 7 LSV zu betrachten. Als bauliche Massnahme zur Lärmreduktion ist auf der Fluhmühlebrücke beidseitig eine insgesamt 2 m hohe Lärmschutzkonstruktion geplant. Der für diesen Fall massgebende Planungswert wird im Betriebszustand 2 (2040) bei 42 Gebäuden überschritten. Hier müssen im Rahmen des Bauprojektes Erleichterungen beantragt werden, und es müssen bei einer zusätzlichen Überschreitung der Immissionsgrenzwerte auf Kosten des Anlageinhabers Schallschutzfenster eingebaut werden. Die übrigen Abschnitte der Spange Nord sind als geänderte ortsfeste Anlagen im Sinne von Art. 8 LSV zu betrachten. Bei 112 Gebäuden wird der IGW im Betriebszustand 2 (2040) überschritten. Bei 73 Gebäuden wird die Zunahme gegenüber dem Ausgangszustand 2 (2040) wahrnehmbar sein. Damit ist bei diesen Gebäuden von einer wesentlichen Anlageänderung gemäss Art. 8 Abs. 2 und 3 LSV auszugehen. Hier müssen im Rahmen des Bauprojektes für die Spange Nord, resp. des betreffenden UVB, Erleichterungen beantragt werden, und es müssen – soweit noch nicht im Rahmen der Lärmsanierungsprojekte erfolgt - ab IGW Schallschutzfenster zu Lasten des Strassenprojektes eingebaut werden.

**Erschütterungen und Körperschall:** Die Auswirkungen bezüglich Erschütterungen in der Bauphase werden erst im Rahmen des UVB auf Stufe Auflageprojekt beurteilt. Die Auswirkungen in der Betriebsphase sind dagegen nicht relevant.

**Nichtionisierende Strahlung (NIS):** Der Tunnel Friedental weist keine mechanische Lüftung auf, so dass hier auch keine Trafos installiert werden. Der Umweltbereich NIS ist für die Spange Nord deshalb nicht relevant.

**Grundwasser:** Die für die Fluhmühlebrücke nötigen Foundationen schränken den Grundwasserleiter nur sehr lokal ein. Der Nachweis der maximalen Einschnürung des Grundwasserleiters von 10% ist im Rahmen des UVB 3. Stufe zu führen. Der Bereich des Tagbautunnels beim Friedental wird beim Antreffen von wasserführenden Klüften mittels geeigneter Abdichtungsmassnahmen versehen, und das Kluftwasser wird durch



Kiesdücker oder ähnlich Massnahmen um den Tunnel herumgeleitet. Mit der Planung der Strassenentwässerung gemäss der BAFU-Wegleitung „Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen“ wird sichergestellt, dass es durch die Strassenentwässerung nicht zu einer unzulässigen Belastung für das Grundwasser kommt.

**Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme:** Beim Bau der Fluhmühlebrücke ist durch entsprechende Massnahmen sicher zu stellen, dass keine übermässigen Belastungen für die Reuss und die Fische entstehen. Im Weiteren ist durch entsprechende Massnahmen sicher zu stellen, dass es durch die Entwässerung der Baustellen nicht zu übermässigen Belastungen der Oberflächengewässer kommt. Die entsprechenden Untersuchungen werden im Rahmen des UVB auf Stufe Auflageprojekt durchgeführt.

**Entwässerung:** Mit der Planung der Strassenentwässerung gemäss der BAFU-Wegleitung „Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen“ wird sichergestellt, dass es durch die Strassenentwässerung nicht zu einer unzulässigen Belastung für das Grundwasser und die Oberflächengewässer kommt.

**Boden:** Durch die Spange Nord wird im Bereich Friedental Boden tangiert. Dieser ist jedoch nicht als Fruchtfolgefläche ausgeschieden. Das Bodenmaterial weist eine leichte Überschreitung des Richtwerts für Blei auf. Es kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass das abgetragene Bodenmaterial im Rahmen des Projekts wieder verwendet werden kann. Die entsprechenden Detailabklärungen erfolgen im Rahmen des UVB auf Stufe Auflageprojekt.

**Altlasten:** Das Trasse der Spange Nord tangiert im Bereich des Anschlusses Schlossberg den Katastereintrag 1061A0054 im Kataster der belasteten Standorte des Kantons Luzern. Das belastete Material (Bagatellmenge von rund 10 m<sup>3</sup>) muss gesetzeskonform entsorgt werden. In Abhängigkeit des definitiven Standorts der SABA wird für deren Bau allenfalls der Standort 1061A0026 (Rootsee) tangiert. Die Auswirkungen können jedoch erst im Rahmen des UVB auf Stufe Auflageprojekt beurteilt werden.

**Abfälle:** Die Auswirkungen während der Bauphase werden erst im Rahmen des UVB auf Stufe Auflageprojekt beurteilt. Die Auswirkungen in der Betriebsphase sind nicht relevant.

**Umweltgefährdende Organismen:** Die Auswirkungen bezüglich Neophyten in der Bauphase werden erst im Rahmen des UVB auf Stufe Auflageprojekt beurteilt. Die Auswirkungen in der Betriebsphase sind nicht relevant.

**Störfallvorsorge, Katastrophenschutz:** Die Spange Nord entspricht, soweit dies zum aktuellen Zeitpunkt beurteilt werden kann (Vorprojekt), in Bezug auf die erfahrungsgemäss massgeblichsten Massnahmen wie der Entwässerung, der Fahrzeugrückhaltesysteme sowie beim Tunnel die Lüftung und Fluchtwegabstände den normativen Anforderungen. Da sich entlang der gesamten Strecke keine Grundwasserschutzzonen bzw. -areale in der Nähe (< 500 m) befinden, kann eine Verschmutzung von Fassungen oder Quellen, die der öffentlichen Trinkwasserversorgung dienen, ausgeschlossen werden. Die Risiken zum Indikator „verschmutzte unterirdische Gewässer“ sind im Sinne der StFV auf der Spange Nord als tragbar zu beurteilen. Die Risiken für die Oberflächengewässer sowie für Personen (Fahrzeuginsassen und exponierte Personen in der Nähe der Nationalstrasse) liegen für die Spange Nord im akzeptablen Bereich. Insgesamt zeigt sich, dass aus Blickwinkel der Störfallrisiken für den Schadenindikator Umwelt (Oberflächengewässer, Grundwasser) sowie hinsichtlich der Personenrisiken aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kein Handlungsbedarf hinsichtlich weiterer Abklärungen bzw. Massnahmen bestehen.

**Wald:** Während der Bauphase sind für die Bau- und Installationsplätze sowie für die Ersatzmassnahmen voraussichtlich ca. 3'290 m<sup>2</sup> temporäre Rodungen notwendig. Diese werden an Ort und Stelle wieder aufgeforstet. In der Betriebsphase sind voraussichtlich knapp 4'420 m<sup>2</sup> permanente Rodungen notwendig. Wo diese Rodungen flächengleich aufgeforstet werden können, ist zurzeit noch nicht klar. Gemäss Auskunft der Dienststelle Landwirtschaft und Wald (lawa) stehen jedoch grundsätzlich genügend Aufforstungsflächen zur Verfügung. Die definitiven Rodungs- und Aufforstungsflächen müssen im Rodungsgesuch dargestellt werden, welches im Rahmen des UVB auf Stufe Auflageprojekt erarbeitet wird.

**Flora, Fauna, Lebensräume:** Durch das Projekt werden keine inventarisierten Schutzgebiete direkt tangiert. Durch den Bau der Spange Nord werden verschiedene potentielle Lebensräume tangiert. Zudem müssen drei erhaltenswerte Eichen im Gebiet Schlossberg für den Bau der Spange Nord gefällt werden. Dabei handelt es sich jeweils um nicht inventarisierte Objekte. Die negativen Auswirkungen auf die potentiellen Lebensräume können jedoch durch die vorgesehenen Ersatzmassnahmen (Förderung artenreiche Fromentalwiese im Gebiet Reussegg, Stärkung und Aufwertung der Vernetzungsachse nördlich des Greterwaldes im Gebiet Reussegg) kompensiert werden. Insgesamt wird die Situation bezüglich Vernetzung durch die im Rahmen des Projekts geplanten Massnahmen gegenüber heute sogar verbessert.

**Landschaft und Ortsbild:** Durch die Spange Nord werden keine nationalen, regionalen oder lokalen Landschaftsschutzgebiete tangiert. Es sind jedoch gewisse Auswirkungen auf den Landschaftsraum der Reuss als auch auf das gemäss ISOS geschützte Ortsbild der Stadt Luzern zu erwarten. Die Auswirkungen werden durch bauliche Massnahmen (adäquate Ausgestaltung der neuen Brücke, Tunnel Friedental) so gering wie möglich gehalten. Für die Genehmigung des Projekts wird ein Gutachten gemäss Art. 7 des Natur- und Heimatschutzgesetzes (NHG) erforderlich sein.

**Kulturdenkmäler und archäologische Stätten:** Durch das Projekt werden weder historische Verkehrswege noch Kulturgüter von nationaler oder kantonaler Bedeutung tangiert. Auch werden keine bekannten archäologischen Fundstellen tangiert. Hinsichtlich der lokalen Bauinventaren muss das im Bauinventar der Stadt Luzern als erhaltenswert eingestuftes Gebäude an der Zürichstrasse 64, das im Bereich der Spange Nord liegt, baulich angepasst werden. Die im Bauinventar der Stadt Luzern ebenfalls als erhaltenswert eingestuftes Gebäude der Friedentalstrasse 40 und Zürichstrasse 79, 81, 83 sowie 85 befinden sich sehr nahe an der geplanten Spange Nord, werden durch das Projekt aber voraussichtlich nicht direkt tangiert. Das im Bauinventar der Stadt Luzern als schützenswert eingestufte Friedhofareal Friedental wird durch den Bau der Spange Nord im Böschungsbereich tangiert. Gebäude oder Grabanlagen werden durch das Projekt allerdings nicht betroffen.

**Naturgefahren:** Die Gefahrensituation wird vom Hochwasser dominiert. Die neue Fluhmühlebrücke hat jedoch nur einen sehr geringen Einfluss auf den Wasserspiegel der Reuss und führt zu keiner Beeinträchtigung der Hochwassersicherheit.

## 13 Land- und Rechtserwerb

### 13.1 Landerwerb, inkl. Gebäudeabbrüche

Die Realisierung der Spange Nord bedingt den Erwerb von Land ab Drittgrundstücken. Die erforderliche permanente Landbeanspruchung kann den Flächenbeanspruchungsplänen des Projektdossiers stufengerecht approximativ entnommen werden. Eine Landbeanspruchungsliste liegt dem Bericht im Anhang A6 bei. Die erforderliche permanente Landbeanspruchung beträgt rund 24'200 m<sup>2</sup>.

Das Projekt wurde unter der Prämisse erarbeitet, auf Gebäudeabbrüche möglichst zu verzichten. Das Projekt bedingt dennoch den Abbruch folgender Gebäude:

- § SBB-Fussgängerbrücke Fluhmühle
- § Str. Kalistrasse 71a und 71b (GS 2726)
- § Reussmatt 5 / 7 / 9 (GS 2882)
- § St. Karlistrasse 83 (GS 1169, 3859)
- § Friedentalstrasse 12 (GS 1026)

Die Gebäude Wesemlinstrasse 1 (GS 1260) und Zürichstrasse 64 (GS 1259) bleiben gemäss Vorprojekt optimiert erhalten. Es ist jedoch der Einbau einer Arkade für den Rad- und Fussverkehr vorgesehen. Ein Abbruch der Liegenschaften mit einer Neubebauung stellt eine in den weiteren Planungen zu prüfende Option dar (siehe Bericht Koordinationsplanung Kunstbauten, Landschaft, Städtebau, Dok. Nr. 370 207).

Das Gebäude Friedentalstrasse 42 (GS 1234) kann gemäss Projekt ebenfalls erhalten werden. Mit der geplanten Bebauung Urnerhof ist ein Neubau allenfalls denkbar. Dies würde eine gewisse Optimierung für die Spange Nord ermöglichen.

Private Vorplätze, Erschliessungen, Parkplätze etc. sind durch das Projekt über den gesamten Projektperimeter betroffen (siehe Projektpläne).

### 13.2 Vorübergehend beanspruchte Landflächen

In der Bauphase werden für Installationsplätze, Materialdeponien, allfällige Provisorien, Baugruben etc. temporär zusätzliche Landflächen beansprucht.

Diese vorübergehend beanspruchten Flächen sind nicht Gegenstand des Vorprojektes optimiert. Die Flächen sind in der nächsten Projektstufe abzuschätzen und auszuweisen. Hinweise zu den erforderlichen Flächen finden sich in Kapitel 11.

### 13.3 Rodungen / Aufforstungen

Das Projekt bedarf temporärer und definitiver Rodungen (Wald). Die entsprechenden Flächen können approximativ dem Rodungsplan (Dok. Nr. 370 263), welcher dem optimierten Vorprojektdossier beiliegt, entnommen werden.

- § Permanente Rodungen: ca. 4'420 m<sup>2</sup>
- § Temporäre Rodungen: ca. 3'290 m<sup>2</sup>

Als Basis ist im Vorfeld eine erste Waldfeststellung erfolgt. Für neue Kantonsstrasse ist ein Waldabstand von 5 m gemäss Strassengesetz des Kantons Luzern einzuhalten. Dies wurde im Projekt entsprechend berücksichtigt (siehe Rodungsplan). Für die per-

manenten Rodungen sind flächengleiche Ersatzaufforstungen vorgesehen. Die Aufforstungsstandorte sind im Rahmen des Bauprojektes zu definieren.

#### **13.4 Bau- und Strassenlinien**

Bau- und Strassenlinien sind nicht Gegenstand der vorliegenden Planung.

Die Festlegung von allfälligen Bau- und Strassenlinien zur Raumsicherung wird geprüft. Eine allfällige Festlegung erfolgt im Rahmen eines separaten Verfahrens.

#### **13.5 Bewilligungen und Verfahren**

Die erforderlichen Unterlagen für die Bewilligungen sind nicht Gegenstand des Vorprojektes optimiert. Mit dem Vorprojekt optimiert werden keine Bewilligungen beantragt. Diese sind Gegenstand der nächsten Projektphase (Bau-/Auflageprojekt).

#### 14 Kostenschätzung

Die Kostenschätzung (Dok. Nr. 370 217) liegt dem Projektdossier in Form eines separaten Berichtes bei. Es wird an dieser Stelle auf diesen verwiesen.

Die Kostenschätzung ist nicht Bestandteil der Vernehmlassung.

#### 15 Veränderungen gegenüber dem Vorprojekt 2014

Im Rahmen des Vorprojektes optimiert wurden die folgenden wesentlichen Veränderungen gegenüber dem Vorprojekt Stand 2014 vorgenommen.

Veränderung	Kommentar
Anschluss Luzern-Lochhof Fluhmühlebrücke	<p>Aufgrund der Stellungnahme des ASTRA zum Vorprojekt 2014 wurden für den Anschluss Luzern-Lochhof Optimierungen geprüft, um das Risiko von Rückstaus auf die Autobahn zu minimieren und die Flexibilität, u.a. bei Ereignissen, zu erhöhen.</p> <p>Aufgrund des durchgeführten Variantenstudiums wurde entschieden, die Ausfahrt FBSU auf der Ausfahrtsrampe durchgehend 2-streifig auszubilden (Verbreiterung Brücke Rampen Lochhof FBSU) sowie die Fluhmühlebrücke um einen auf 4. Fahrstreifen zu erweitern. Das Risiko von Rückstaus auf die Stadtautobahn kann damit reduziert werden (Verkehrssicherheit).</p>
Lift-/Treppenturm	<p>Der Lift- und Treppenturm zur Anbindung des linken Reussufers („Xylophonweg“) an das Gebiet Fluhmühle als Ersatz für die bestehende SBB-Fussgängerbrücke wurde bezüglich seiner Lage optimiert.</p> <p>Eine Rampenlösung wurde in einer Studie geprüft, jedoch verworfen (u.a. Kosten/Nutzen, Raumbedarf).</p>
Erschliessung Reussmatt	<p>Die Erschliessung Reussmatt wird neu geführt. Auf die Rampe ab der Autobahnauffahrt kann mit der Lösung verzichtet werden. Die Führung erfolgt kombiniert mit der Langsamverkehrsverbindung Fluhmühle – Friedental.</p> <p>Im Zusammenhang mit der geplanten Arealentwicklung Reussmatt ist die Erschliessung nochmals zu prüfen.</p>
Tunnel Friedental	<p>Der Tunnel Friedental wurde gegenüber dem Vorprojekt um 220 auf rund 365 m verlängert. Dies zum Schutz des Friedhofareals (Lärm). Die Stadt Luzern sowie die ENHK/EKD haben diese Verlängerung in der Vernehmlassung 2014 gefordert.</p> <p>Im Rahmen dieser Projektoptimierung wurde auch die Linieneinführung im Friedental begradigt sowie die Portalsituation West angepasst. Eine Verlängerung der Eindeckung beim Portal West konnte aufgrund der Lage zum Knoten nicht umgesetzt werden (Verkehrssicherheit) wie im Rahmen der Vernehmlassung gefordert.</p>
Sicht-/Lärmschutz Friedental	<p>Der Abschluss der Friedentalstrasse (Rad-/Gehweg) zum Friedhofsareal ist ab dem Tunnelportal Ost neu mit einer begrünten Lärmschutzkonstruktion in "Heckenart" vorgesehen. Dies gemäss Vernehmlassungsrückmeldung.</p>

Veränderung	Kommentar
Rad- und Fussgängerführung	<p>Die Radverkehrsführung wurde im Rahmen der Projektoptimierung in Abstimmung mit der Stadt Luzern optimiert. Die wesentlichen Änderungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Breite Rad-/Gehweg Fluhmühle - Knoten Sedel 4.5m (gegenüber 3.5 m im Vorprojekt 2014)</li> <li>- Rad-/Gehweg anstelle Radstreifen in Abschnitt Knoten Sedel bis Spitalstrasse in Richtung Schlossberg</li> <li>- Verbreiterung Gehwege mit Signalisation «b -gestattet» auf mind. 3.5 m.</li> <li>- Konfliktfreie Radverkehrsführung bei Bushaltestelle Schlossberg Nord/Rosenberg und Verzicht auf «b -gestattet» im Bereich der Haltestelle Rosenberg.</li> </ul>
Erhalt Grenzeichen (Sedel- - Spitalstrasse)	<p>Die Linienführung der Friedentalstrasse im Abschnitt Knoten Sedel – Spitalstrasse wurde angepasst, so dass die bestehenden Grenzeichen erhalten werden können. Dies zu Lasten der gegenüberliegenden Grundstücke.</p> <p>Der Erhalten der Grenzeichen wurde im Rahmen der Vernehmlassung 2014 gefordert.</p>
Ausbildung Stützmauern	<p>Das Gestaltungskonzept des Vorprojektes 2014 sah vor, die Stützmauern mit einem Fusselement aus Beton und Steinkorbaufsätzen zu realisieren. Aufgrund der Rückmeldung aus der Vernehmlassung wurde das Konzept überarbeitet. Die Stützmauern werden neu in Beton ausgeführt. Der Bedarf bezüglich allfälligen Lärmschutzeinlagen wird im Rahmen der weiteren Projektbearbeitung geklärt.</p>
Abschnitt Rosenbergstrasse bis Knoten Rosenberg Bushaltestelle	<p>Der Strassenquerschnitt im Abschnitt Rosenbergstrasse – Knoten Rosenberg wurde im Rahmen der Projektoptimierung um einen Fahrstreifen reduziert. Die Flächenbeanspruchung konnte so wesentlich reduziert werden.</p> <p>Die Bushaltestellen Schlossberg Nord und Rosenberg (Fahrrichtung Sedel) wurden im Rahmen dieser Projektoptimierung zusammengelegt. Der Abstand der Haltestellen Betrag nur rund 170 m.</p>
Vorplatz Schulhaus Maihof	<p>Im Rahmen der Projektoptimierung wurden für den tangierten Schulhausplatz Maihof aufgrund der Vernehmlassungsrückmeldungen verschiedene Lösungen geprüft und diskutiert. Die im Rahmen des Vorprojektes optimiert dargestellte Lösung stellt die Bestvariante dar. Der durch den Strassenumbau beanspruchte Raum ab dem Platz wird +/- durch die vorgesehene Erweiterung kompensiert.</p>

**Tabelle 2** Wesentliche Veränderungen gegenüber dem Vorprojekt 2014



## 16 Themenspeicher für die nächste Projektphase

- Für das Vorprojekt wurden als Höhengrundlagen ausgewertete Luftaufnahmen verwendet. Im bestehenden Strassenbereich erfolgten Ergänzungsaufnahmen. Bäume, Bauwerke etc. wurden nicht eingemessen. Für das Bauprojekt sind detaillierte vermessungstechnische Aufnahmen erforderlich.
- Geologie / Geotechnik: Die Geologie für das Projekt Spange Nord liegt auf Stufe Vorstudie vor. Im Rahmen des Vorprojektes erfolgte keine Detaillierung. Im Vorfeld der nächsten Projektphase ist die Geologie projektspezifisch aufzuarbeiten.
- Erhebungen des bestehenden Strassenoberbaus liegen keine vor. Im Rahmen des Bauprojektes ist dieser zu erheben (u.a. Aufbau, Qualität, PAK etc.). Ebenfalls sind die bestehenden Kunstbauten zu erfassen, zu welchen keine Unterlagen vorliegen (Zustand, Konstruktion, Dimensionen etc.) und der Zustand der Strassenentwässerung zu prüfen.
- Für das Areal Reussmatt bestehen Entwicklungsabsichten. Durch die Eigentümerin GS 2728 ist die Erstellung eines Gestaltungsplanes in Abstimmung mit der Stadt Luzern geplant. Die Spange Nord ist darin zwingend einzubeziehen (u.a. Erschliessung Areal).
- Für das Kantonsspital besteht ein Bebauungsplan mit zugehörigem Erschliessungskonzept, welches die Spange Nord mitberücksichtigt. In der weiteren Bearbeitung gilt es die Projekte zu koordinieren und abzustimmen (u.a. PP Erschliessung).
- Für das Areal Urnerhof ist ein städtebaulicher Wettbewerb geplant. Die Erkenntnisse daraus bezüglich Abbruch, resp. Erhalt des Gebäudes GS 1234 sind im Rahmen der nächsten Projektphase zu berücksichtigen (Linienführung Spange Nord).
- Die Gebäude Wesemlinstrasse 1 / Zürichstrasse 64 tangieren den zukünftigen Strassenraum. Der Bedarf des zusätzlichen Strassenraumes ist unbestritten. Die Gebäude sind im Inventar der Stadt Luzern als erhaltenswert kategorisiert. Das Vorprojekt sieht den Bau einer Arkade für den Rad- und Fussverkehr vor, so dass die Gebäude erhalten werden können. Für die Stadtbaukommission stellt ein Abbruch der Liegenschaften mit einem Neubau ebenfalls eine Option dar. Die Arkadenlösung befriedigt die Stadtbaukommission nicht. Es soll daher im Vorfeld der nächsten Projektphase eine städtebauliche Studie (Konkurrenzverfahren) erarbeitet werden. Darin ist neben einem Neubau auch die Machbarkeit der Arkadenlösung im Detail aufzuzeigen. Über die Zürichstrasse ist ein Gesamtkonzept zu erstellen (Städtebau, Verkehr).
- Für die Fluhmühlebrücke soll ein Projektwettbewerb in der nächsten Projektphase als qualitätssicherndes Verfahren durchgeführt werden. Dies aufgrund der diversen Stellungnahmen zum Vorprojekt 2014. Das Verfahren ist frühzeitig zu starten, damit das Bauprojekt zeitlich mit jenem der Spange Nord vorliegt. Die Finanzierung des Lift-/Treppenturms ist zwischen dem Kanton Luzern und der Stadt Luzern zu regeln.
- Die Anforderungen des Bundesgesetzes über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen (Behindertengleichstellungsgesetz, BehiG) sind im Projekt zu berücksichtigen.
- Strassenentwässerung: Im Bereich der Technik von Strassenabwasserbehandlungsanlagen (SABA) findet momentan eine starke Entwicklung statt. Bei der Projektierung ist dazumal der aktuelle Stand der Technik zu berücksichtigen. Die vorliegenden Konzepte sind zu prüfen und weiter zu entwickeln, resp. zu konkretisieren. Der Variantenfächer soll nochmals geöffnet werden. Kombinationen mit Drittprojekten, z.B. der Sanierung der Sedelstrasse, sollen geprüft werden.

- Die Bedürfnisse des Strassenunterhaltes, z.B. Abstellplätze im Bereich der Pumpwerke, sind im Rahmen des Bauprojektes abzuholen und im Projekt zu integrieren. Im Rahmen des Vorprojektes erfolgen nur grundsätzliche Überlegungen dazu.
- Im Rahmen des Projektes «K13 Luzern Nord, Überführung Fluhmühle» sind für den zukünftigen Anschluss der Fluhmühlebrücke Vorleistungen zu erbringen (u.a. Vorbereitung Widerlager, Berücksichtigung Querschnitt und Knotensteuerung etc.).
- Die erforderlichen Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen (inkl. Aufforstungen) sind im Rahmen des Vorprojektes skizziert. In der nächsten Projektphase sind diese zu konkretisieren und abschliessend festzulegen.
- Die erforderlichen Lärmschutzmassnahmen sind im Rahmen des Bauprojektes zu konkretisieren und festzulegen. Die notwendigen Erleichterungen sind zu beantragen. Bezüglich der Stützmauer Rosenbergweg ist der Bedarf einer schallabsorbierenden Verkleidung zu prüfen.
- Im Rahmen des Vorprojektes optimiert wurde mit Blick auf den Realisierungshorizont des Projektes auf die Anschrift und Projekterhebung bei den Werken verzichtet. Dies gilt auch für die Fahrleitungen der vbl im Projektperimeter. Im Rahmen des Bauprojektes hat eine stufengerechte Werkleitungscoordination zu erfolgen.
- Die Gestaltung der Bauwerke ist zu konkretisieren. Die Anliegen des Lärm- und Sichtschutzes, resp. der Bestandeswahrung gilt es zu beachten und zu vertiefen.
- Die Gestaltung des Vorplatzes zum Schulhaus Maihof sowie des Friedhofes sind in der nächsten Projektphase vertieft zu bearbeiten (Gestaltung). Bezüglich des Friedhofvorplatzes ist die Veloführung und die Parkierung nochmals zu prüfen. Ein Kostenteiler ist zwischen dem Kanton Luzern und der Stadt Luzern zu definieren.
- Die Realisierung der Spange Nord ist mit dem Projekt Bypass Luzern abzustimmen. Synergien, z.B. beim Materialumschlag, sollen genutzt werden. Im Rahmen des Bauprojektes sind die Abhängigkeiten und Synergien der Realisierung darzustellen.
- Der Bauablauf, resp. die prov. Verkehrsführung ist im Rahmen des Bauprojektes vertieft zu bearbeiten (Lage innerstädtisch). Dabei ist der ÖV und Langsamverkehr neben dem MIV besonders zu berücksichtigen.
- Die betroffenen Grundeigentümer sollen im Rahmen des Bauprojektes direkt orientiert und soweit dies sinnvoll ist auch in die Projektierung einbezogen werden. Die SBB ist in die Projektorganisation aufzunehmen (Fluhmühlebrücke). Das Projekt Bedarf einer Zustimmung gemäss Art. 18m EBG.
- Für die Plangenehmigung des Projekts ist ein Gutachten gemäss Art. 7 NHG erforderlich. Die Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK) und die Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege (EKD) wurden im Rahmen des Vorprojektes 2014 bereits mit einer Vorprüfung beauftragt. Mit dem Vorprojekt optimiert wurden die Hauptelemente, welche bemängelt wurden, optimiert. Im Rahmen der weiteren Bearbeitung gilt es das Projekt weiter zu optimieren.
- Das TP 7.2, Verkehrsmanagement und Massnahmen für den öffentlichen Verkehr, wurde im Vorprojekt optimiert der Spange Nord auf Konzeptstufe erarbeitet. Im Rahmen des Bauprojektes ist dieses stufengerecht zu konkretisieren.
- Der Kostenteiler ist im Rahmen des Bauprojektes auszuarbeiten.

## A1 Abkürzungsverzeichnis

- AC B	Asphalt Beton Binderschicht (standfest Schicht zwischen AC T und AC)
- AC T	Asphalt Beton Tragschicht
- AC	Asphalt Concrete (Asphalt Beton)
- AKP	AKP Verkehrsingenieur AG
- ARA	Abwasserreinigungsanlage
- ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
- ASP	Abendspitzenstunde
- ASTRA	Bundesamt für Strassen
- BAFU	Bundesamt für Umwelt
- BAV	Bundesamt für Verkehr
- bfu	Beratungsstelle für Unfallverhütung
- BUWD	Bau-, Umwelt und Wirtschaftsdepartement
- DGM	Digitales Geländemodell
- DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
- DWV	Durchschnittlicher Werktagsverkehr
- EBWSB	Emch+Berger WSB AG
- EKD	Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege
- ENHK	Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission
- FBNO	Fahrbahn Richtung Norden (A2)
- FBSU	Fahrbahn Richtung Süden (A2)
- FG	Fussgänger
- GP	Generelles Projekt
- GUS	Gesamte ungelöste Stoffe
- IG	Ingenieurgemeinschaft
- immo	Dienststelle Immobilien Kanton Luzern
- KS	Kostenschätzung
- KSI	Strasseninspektorat Kanton Luzern
- KVM	Kantonales Verkehrsmodell
- lawa	Dienststelle Landwirtschaft und Wald Kanton Luzern
- LSA	Lichtsignalanlage
- LSW	Lärmschutzwand
- LU	Luzern
- LV	Langsamverkehr (Fussgänger, Radfahrer, etc.)
- MIV	Motorisierter Individualverkehr
- MSP	Morgenspitze
- ÖV	Öffentlicher Verkehr
- PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
- PL	Projektleitung
- PW	Pumpwerk

- rawi Dienststelle für Raum und Wirtschaft Kanton Luzern
- REAL Recycling, Entsorgung, Abwasser Luzern
- RR Regierungsrat (Kanton Luzern)
- RVA Radverkehrsanlage
- SABA Strassenabwasserreinigungsanlage
- SBB Schweizerische Bundesbahnen
- SDA Semidichtes Mischgut (Deckbelag) gemäss VSS SNR 640 436
- SIA Schweizerischer Architekten- und Ingenieurverein
- TP Teilprojekt
- UVB Umweltverträglichkeitsbericht
- UVEK Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
- UVP Umweltverträglichkeitsprüfung
- uwe Dienststelle Umwelt und Energie Kanton Luzern
- vbl Verkehrsbetriebe Luzern AG
- vif Dienststelle Verkehr und Infrastruktur Kanton Luzern
- VM Verkehrsmanagement
- VP Vorprojekt
- VSS Schweizerischer Verband der Strassen und Verkehrsfachleute
- VT Verkehrstechnik
- VVL Verkehrsverbund Luzern

## A2 Dokumentenliste Vorprojekt optimiert «Spange Nord»

# Dokumentenverzeichnis K 31 Luzern, Spange Nord

## «Vorprojekt optimiert»

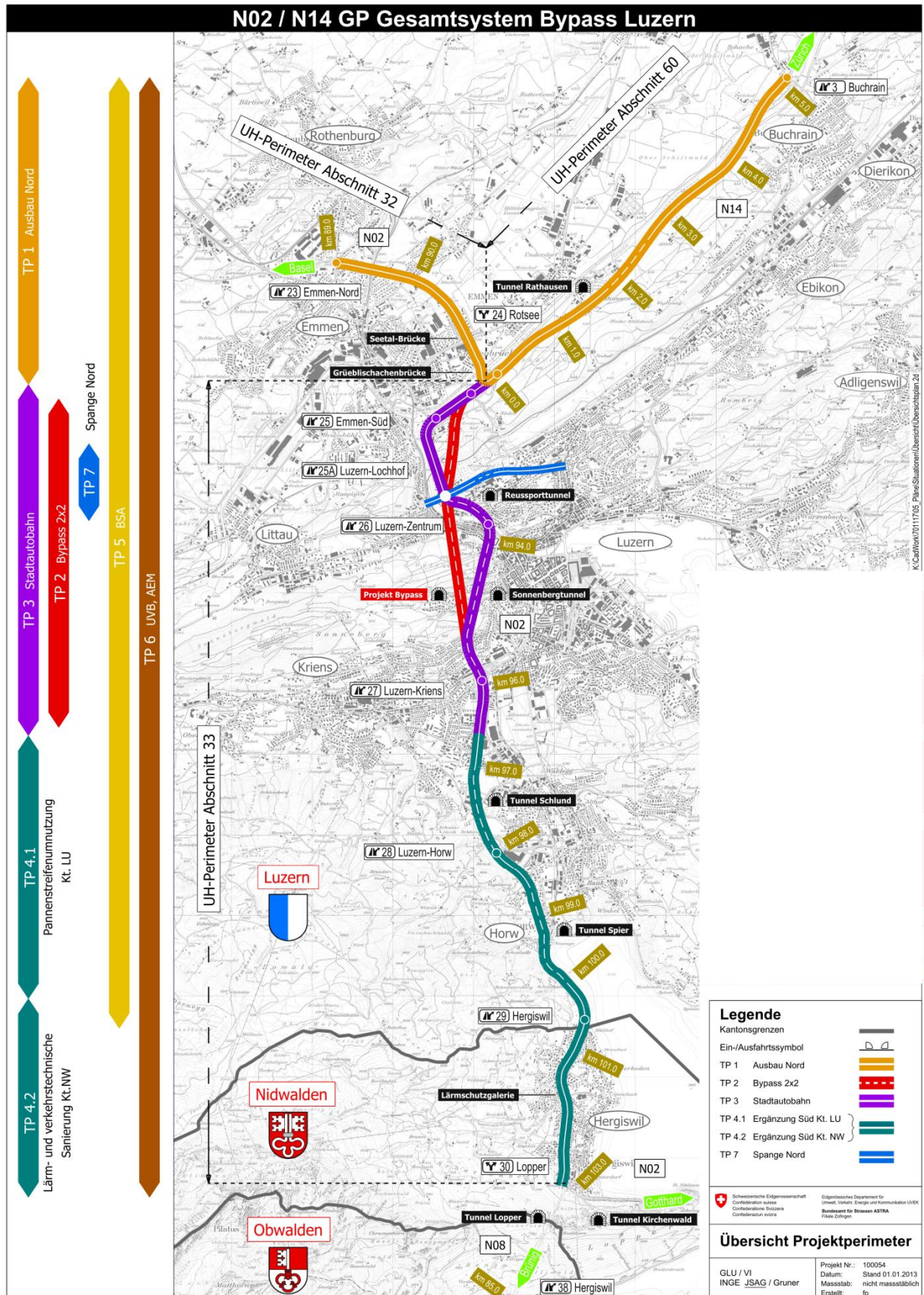
Vorgegebener Nr. Block vif: 370'000 - 371'999

Plan Nr.	Index	Dokumentbezeichnung	Art	Massstab	Proj. Phase	verantw. Ersteller			Datum	Bemerkungen	Dossier VP opti. Vernehmlassung	Dossier VP opti. Kurzfassung	Dossier VP opti. Komplettfassung
						IG	Firma	Ing.					
<b>Vorprojekt (370'200 - 370'350)</b>													
<b>Berichte</b>													
-	-	Datenträger Dossier Vernehmlassung	Datenträger	-	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	-	-	x	x	x <sup>1</sup>
-	-	Arbeitspapier Übersicht verfügbare Verkehrsgrundlagen	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	AKP	AK	-	30.01.2015			x
-	-	Arbeitspapier Projektoptimierungen Anschluss Lochhof	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	AKP	AK	-	06.08.2015			x
-	-	Arbeitspapier Bedarfsnachweis Fluhmühlebrücke	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	AKP	AK	-	22.12.2015			x
-	-	Arbeitspapier Fussgängeranbindung "Xylophonweg"	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	-	21.09.2015			x
-	-	Arbeitspapier Auswirkungen Fussgängerstreifen Fluhmühlebrücke	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	AKP	AK	-	07.06.2016			x
-	-	Arbeitspapier Auswirkungen FS-Reduktion Zürich- und Maihofstrasse	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	AKP	AK	-	06.11.2015			x
-	-	Arbeitspapier Auswirkungen und Abhängigkeiten EPF LUKS	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	AKP	AK	-	22.12.2015			x
370'201	A	Nutzungsvereinbarung	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	-	21.10.2016	x	(x)	x
370'202	A	Projektbasis	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	-	21.10.2016	x	(x)	x
370'203	A	Technischer Bericht	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	-	21.10.2016	x	x	x
370'204	A	Technischer Bericht Verkehr (Verkehrsflusssimulation)	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	AKP	AK	-	21.10.2016	x	x	x
370'205	A	Technischer Bericht BSA	Bericht	-	VP opti.	-	Brüniger	BZ	-	21.10.2016			x
370'206	-	Funktionsbeschriebe Lichtsignalanlagen	Bericht	-	VP	-	RK&P	moc	-	23.05.2014			x <sup>2</sup>
370'207	A	Bericht Koordinationsplanung - Kunstbauten, Landschaft, Städtebau	Bericht	-	VP opti.	F&K / Imhof	F&K	rkm, pr	-	21.10.2016	x	x	x
370'208	-	Synthesebericht Festlegungen QS-Verfahren Fluhmühlebrücke	Bericht	-	VP opti.	-	F&K	rkm	-	21.10.2016	x	x	x
370'210	A	Verkehrsgrundlagen	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	AKP	AK	-	21.10.2016	x	x	x
370'211	A	Konzept Verkehrsmanagement und Massnahmen 6V	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	AKP	AK	-	21.10.2016	x	x	x
-	-	Umweltverträglichkeitsbericht Gesamtsystem Bypass Luzern	Bericht	-	GP	-	EBP	TL/TIR	-	31.03.2016			x <sup>2</sup>
-	-	Kurzbericht nach Störfallverordnung TP7	Bericht	-	GP	-	EBP	-	-	10.06.2014			x <sup>2</sup>
370'215	-	Ergänzungsbericht zum UVB (Wirkung Projektoptimierungen)	Bericht	-	VP opti.	-	EBP	TL	-	21.10.2016	x	(x)	x
370'216	-	Mitwirkungsbericht Vorprojekt 2014	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	-	21.10.2016	x	x	x
370'216.1	-	Mitwirkungsbericht Vorprojekt 2014, vif-intern	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	-	21.10.2016			x
370'217	A	Kostenschätzung	Bericht	-	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	-	-			x
<b>Pläne</b>													
370'220	A	Übersicht Spange Nord mit Luftbild	Situation	1:2000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'221	A	Übersicht Spange Nord	Situation	1:2000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	x	x
370'222	A	Situation Abschnitt Friedental	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	x	x
370'223	A	Situation Abschnitt Schlossberg	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	x	x
370'225	-	Themenplan - Situation Busführung	Situation	1:2000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	x	x
370'226	-	Themenplan - Situation Veloführung Abschnitt Friedental	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	x	x
370'227	A	Themenplan - Situation Veloführung Abschnitt Schlossberg	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	x	x
370'228	A	Koordinationsplan Kunstbauten, Landschaft, Städtebau	-	-	VP opti.	F&K / Imhof	F&K	-	-	21.10.2016	(x)	(x)	x
370'231	A	Längenprofil Friedentalstrasse	LP	1:1000/200	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'232	A	Längenprofil Knoten Fluhmühle - Anschluss Lochhof	LP	1:1000/200	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'233	A	Längenprofile Vallasterstrasse	LP	1:1000/200	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'234	A	Längenprofil Zürich- / Maihofstrasse	LP	1:1000/200	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'235	A	Längenprofile Erschliessung Reussmatt	LP	1:1000/200	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'241	A	Querprofile Abschnitt Friedental	QP	1:200	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'242	A	Querprofile Abschnitt Schlossberg	QP	1:200	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'248	A	Normalprofile	NP	1:100	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	x	x
370'251	A	Situation bestehende Werkleitungen Abschnitt Friedental	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'252	A	Situation bestehende Werkleitungen Abschnitt Schlossberg	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'256	A	Entwässerungskonzept Variante Rotsee (Retentionsfilterbecken Rotsee)	Situation	1:2000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'257	A	Entwässerungskonzept Variante Reuss (Tech. SABA Lochhof)	Situation	1:2000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'261	A	Situationsplan Flächenbeanspruchung Abschnitt Friedental	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'262	A	Situationsplan Flächenbeanspruchung Abschnitt Schlossberg	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'263	A	Situation Waldrodung Bereich Friedental 1:1000	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'271	-	Wegweisungskonzept, Abschnitt Friedental	Situation	1:1000	VP	-	RK&P	moc	grr	23.05.2014			x <sup>2</sup>
370'272	-	Wegweisungskonzept, Abschnitt Schlossberg	Situation	1:1000	VP	-	RK&P	moc	grr	23.05.2014			x <sup>2</sup>
370'281	A	Schleppkurven LKW Typ B mit Anhänger, Abschnitt Friedental	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016			x
370'282	A	Schleppkurven LKW Typ B mit Anhänger, Abschnitt Schlossberg	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016			x
370'283	A	Schleppkurven Bus 15 m, Abschnitt Friedental	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016			x
370'284	A	Schleppkurven Bus 15 m, Abschnitt Schlossberg	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016			x
370'285	A	Schleppkurven Doppelgelenkbus, Abschnitt Friedental	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016			x
370'286	A	Schleppkurven Doppelgelenkbus, Abschnitt Schlossberg	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016			x
370'288	-	Koordinationsplan Massnahmen ÖV + Radverkehr, Übersicht Süd	Situation	1:2000	VP	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	23.05.2014			x <sup>2</sup>
370'289	-	Koordinationsplan Massnahmen ÖV + Radverkehr, Übersicht Nord	Situation	1:2000	VP	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	23.05.2014			x <sup>2</sup>
370'290.1	-	Übersicht ÖV-Massnahmen Stadt Luzern, Kupferhammer - Pilatusplatz	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'290.2	-	Übersicht ÖV-Massnahmen Stadt Luzern, Pilatusplatz - Löwenplatz	Situation	1:1000	VP opti.	EBWSB/AKP	EBWSB	HPK	BM	21.10.2016	x	(x)	x
370'291	A	Übersicht Fluhmühlebrücke	-	1:1000/200/100	VP opti.	EBWSB/AKP	BP	Bac	HL	21.10.2016	x	(x)	x
370'301	A	Prinzipschema Energieversorgung	Schema	-	VP opti.	-	Brüniger	bz	rl	21.10.2016			x
370'302	A	Prinzipschema Beleuchtung	Schema	-	VP opti.	-	Brüniger	bz	rl	21.10.2016			x
370'304	A	Prinzipschema Signalisation	Schema	-	VP opti.	-	Brüniger	bz	rl	21.10.2016			x
370'305	A	Prinzipschema Überwachungsanlagen	Schema	-	VP opti.	-	Brüniger	bz	rl	21.10.2016			x
370'306	A	Prinzipschema Kommunikation & Leittechnik	Schema	-	VP opti.	-	Brüniger	bz	rl	21.10.2016			x
370'307	A	Prinzipschema Kabelanlagen	Schema	-	VP opti.	-	Brüniger	bz	rl	21.10.2016			x
370'308	A	Prinzipschema Nebeneinrichtungen	Schema	-	VP opti.	-	Brüniger	bz	rl	21.10.2016			x

(x) Dokument nur auf Datenträger, nicht in Papierform  
<sup>(1)</sup> Datenträger mit komplettem Vorprojektdossier optimiert  
<sup>(2)</sup> nur auf Datenträger <sup>(1)</sup>



A3 Übersicht Teilprojekte / Perimeter Gesamtsystem Bypass Luzern



Quelle: ASTRA, Bypass Luzern (Ersteller: Jauslin+Stebler AG)

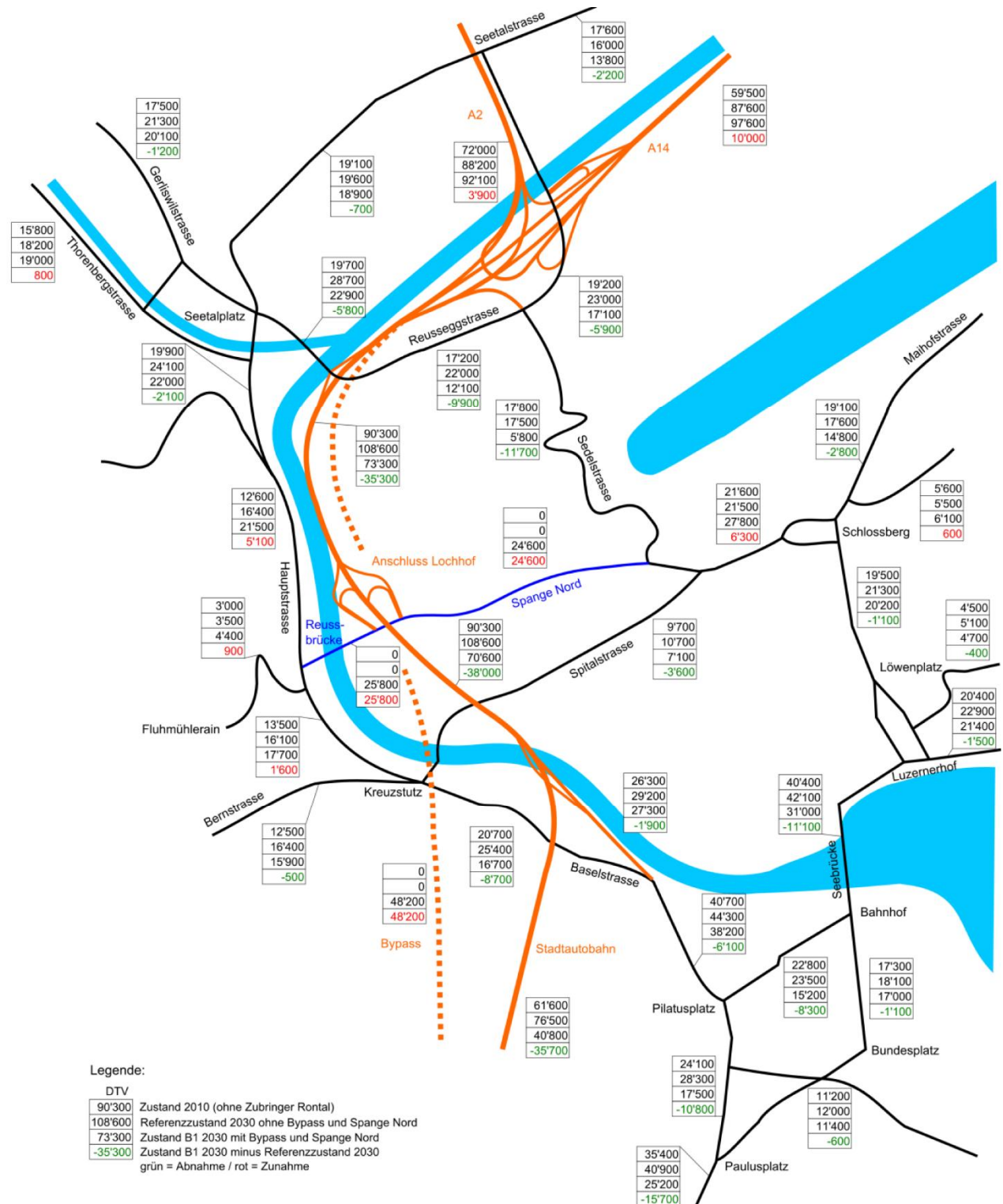
#### A4 Verkehrsbelastung

§ **DTV Gesamtprojektperimeter Zustand 2010 / 2030**

§ **ASP Gesamtprojektperimeter Zustand 2010 / 2030**

§ **Massgebende ASP Projektperimeter Spange Nord, Zustand 2030 (B1)**

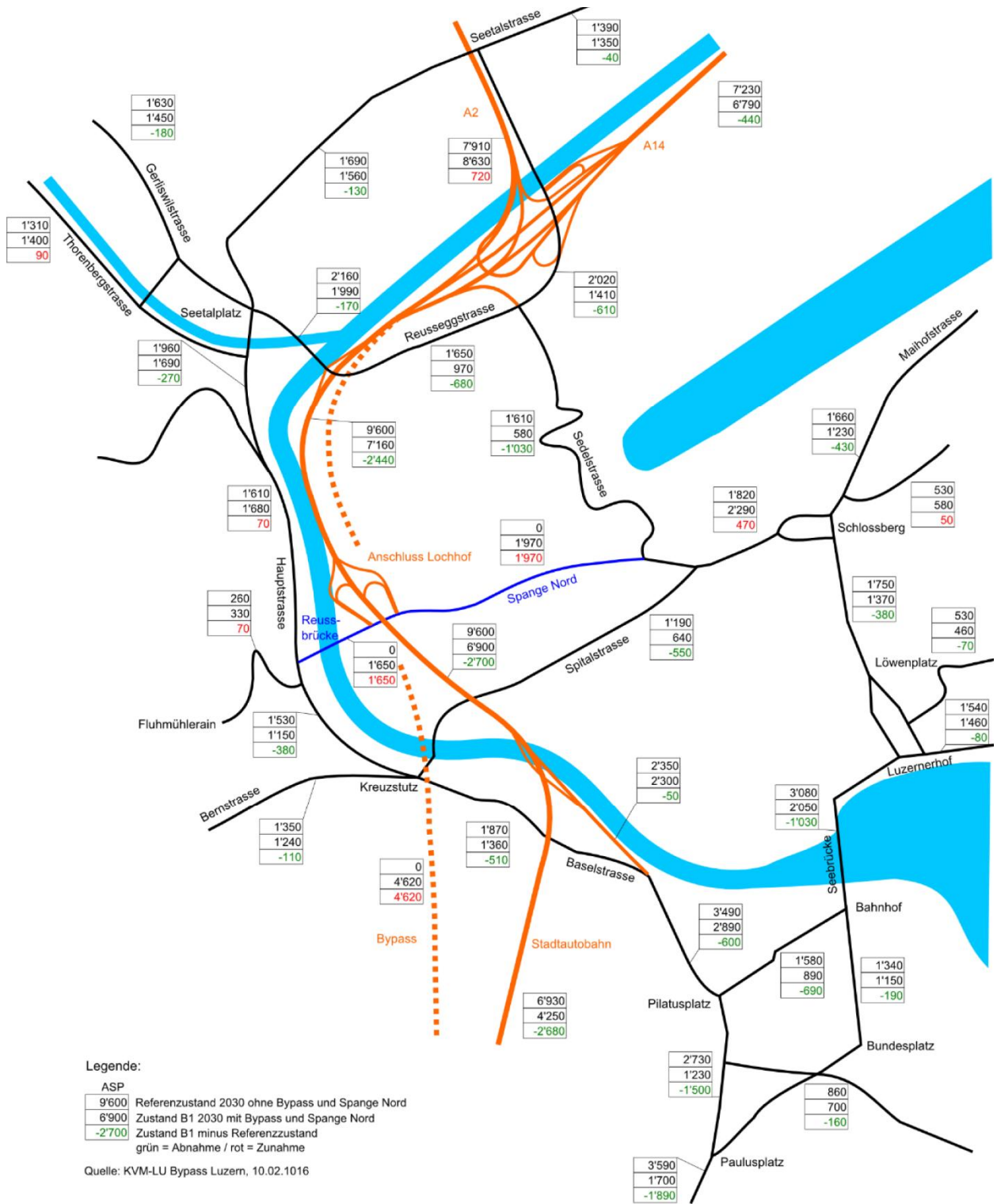
**DTV Gesamtprojektperimeter Zustand 2010 / 2030**



Quelle: Vorprojekt optimiert Spange Nord, Dok. Nr. 370 210 (EBWSB / AKP)

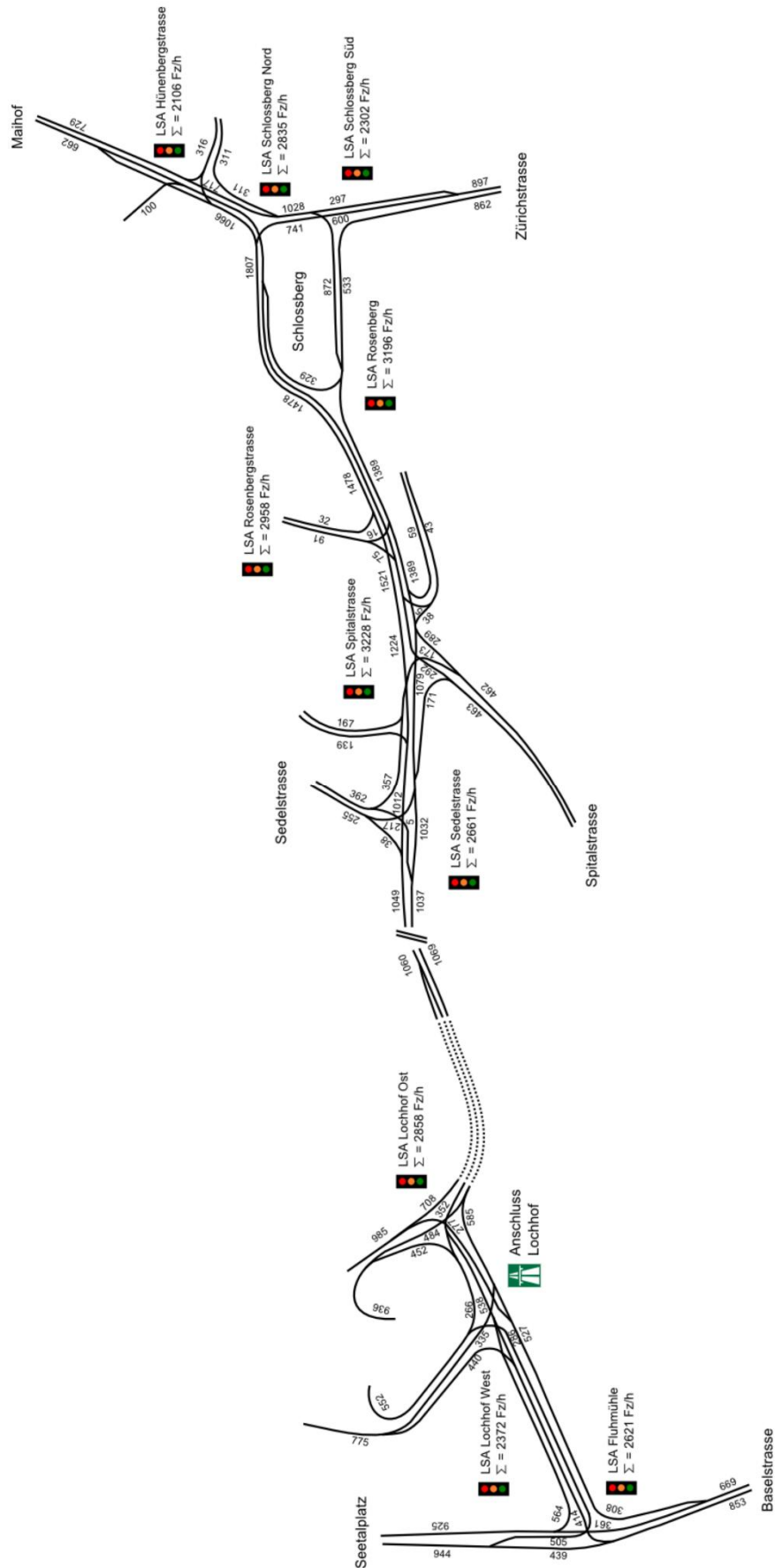


**ASP Gesamtprojektperimeter Zustand 2010 / 2030**



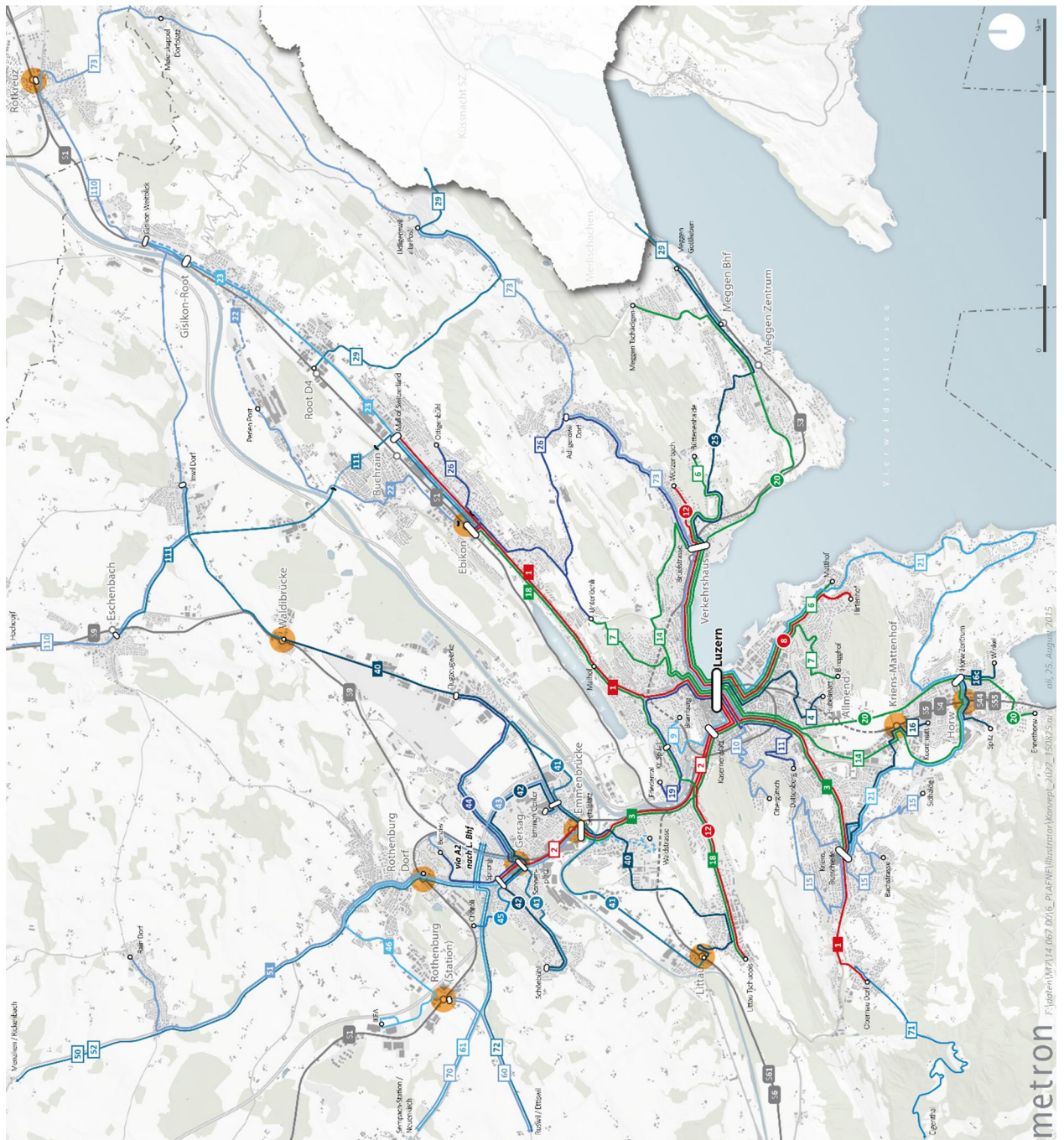
Quelle: Vorprojekt optimiert Spange Nord, Dok. Nr. 370 210 (EBWSB / AKP)

**Massgebende ASP Projektperimeter Spange Nord, Zustand 2030 (B1)**



Quelle: Vorprojekt optimiert Spange Nord, Dok. Nr. 370 210 (EBWSB / AKP)

## A5 Liniennetz AggloMobil tre



Quelle: öV-Konzept AggloMobil tre, Schlussbericht 23.10.2015 (Verkehrsverbund Luzern)



## A6 Landbeanspruchungsliste (permanente Beanspruchung)

## Landbedarfstabelle

Eigentums- / Rechtsbeschreibung						Erwerb		Bemerkung	
Pos. Nr.	Kostenperimeter	Grundbuch Nr.	Gemeinde	GS Nr.	Grundeigentümer Name / Adresse	Zone	Erwerb dauernd [ca. m2]		Abbruch Gebäude [Stk.]
	AN Lochhof	112	Luzern (rechtes Ufer)	2882	Gesellschaft für Immobilien-Anlagewerte AG, Hemschlenstrasse 16, 6006 Luzern	WO	1'245	2	Anteil Projektperimeter AN Lochhof
	AN Lochhof	112	Luzern (rechtes Ufer)	3827	Schweizerische Eidgenossenschaft, Bundesamt für Strassen ASTRA, Muhlestrasse 2, 3003 Bern	-	-	1	
	AN Lochhof	112	Luzern (rechtes Ufer)	3859	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	WO	970	1	
	Fluhmühlebrücke	210	Luzern-Littau	16	Erbengemeinschaft Weber-Küng Erika Erben, Weber Xaver, Reussinsel 57, 6003 Luzern	-	55	-	
	Fluhmühlebrücke	210	Luzern-Littau	2302	Stiftung Werkverein Bildzwang, Reussinsel 59, 6003 Luzern	Ze	635	-	
	Fluhmühlebrücke	210	Luzern-Littau	15	Kipfer GmbH, Beckenriederstrasse 45, 6374 Buochs	-	120	-	
	Fluhmühlebrücke	112	Luzern (rechtes Ufer)	2726	Frye Urban, St. Karlstrasse 71b, 6004 Luzern	WO	1'610	-	
	Fluhmühlebrücke	112	Luzern (rechtes Ufer)	2882	Gesellschaft für Immobilien-Anlagewerte AG, Hemschlenstrasse 16, 6006 Luzern	WO	850	1	Anteil Projektperimeter Fluhmühlebrücke
	Fluhmühlebrücke	112	Luzern (rechtes Ufer)	1168	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	ÜG	250	-	
	Friedental	112	Luzern (rechtes Ufer)	465	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	ÜG	3'346	-	
	Friedental	112	Luzern (rechtes Ufer)	1109	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	Wald	115	-	
	Friedental	112	Luzern (rechtes Ufer)	1461	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	OZ	1'455	-	
	Friedental	112	Luzern (rechtes Ufer)	1105	Staat Luzern, Stadthofstrasse 4, 6002 Luzern 2	OZ	2'605	-	alte GS-Nr. 2114, 1106, 1460
	Hauptstrasse	210	Luzern-Littau	679	Sander Immobilien AG, Seidenhofstrasse 14, 6003 Luzern	Ze	135	-	PP werden mit Projekt K13 Hauptstrasse aufgehoben
	Hauptstrasse	210	Luzern-Littau	816	Sander Immobilien AG, Seidenhofstrasse 14, 6003 Luzern	Ze	20	-	PP werden mit Projekt K13 Hauptstrasse aufgehoben
	Hauptstrasse	210	Luzern-Littau	817	pits-drums.ch GmbH, Hauptstrasse 7, 6015 Luzern	Ze	10	-	PP werden mit Projekt K13 Hauptstrasse aufgehoben
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	465	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	ÜG	1'838	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1566	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	OZ	40	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1234	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	WA	40	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1462	Burli Johann, Sonnhaldenstrasse 16, 6052 Hergiswil NW	WA	75	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1344	Scherler AG, Beratende Ingenieure für Elektroanlagen Luzern, Friedentalstrasse 43, 6004 Luzern	WA	535	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1307	Scherler AG, Beratende Ingenieure für Elektroanlagen Luzern, Friedentalstrasse 43, 6004 Luzern	WA	5	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1043	Merbag Immobilien AG, Zürcherstrasse 109, 8952 Schlieren	WA	15	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	2675	Merbag Immobilien AG, Zürcherstrasse 109, 8952 Schlieren	WA	195	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	2676	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	-	200	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	2562	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	GR	550	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	2674	Brühlmann-Lang Erika, Brambergstrasse 27, 6004 Luzern	WA	85	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	3786	Strebel Hans Peter, Haldenstrasse 24a, 6006 Luzern	WO	225	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	3675	Stockwerkeigentümer	WO	1	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	3681	Eigentümergeinschaft	WO	115	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	3676	Wyss-Desserich Maria-Theresia, Roslistrasse 52, 8006 Zürich	WO	250	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	3680	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	OZ	110	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	3193	Bühlmann Heinrich, Langwasen 354, 6010 Kriens	WO	65	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	2918	Wynistorf Edith, Rutliweid 1, 6043 Adligenswil	WO	40	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	2598	Städler Fredy und Sabine, Friedbergstrasse 3, 6004 Luzern	WO	105	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	2597	Steiner Nadine, Friedbergstrasse 5, 6004 Luzern	WO	50	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	2596	Duschek-Huwlyer Madeleine, Oberseeburgthalde 18, 6006 Luzern	WO	45	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	2595	Tschuppert Diego, Bodenhostatt 7, 6373 Ennetburgen	WO	50	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1039	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	-	15	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1619	Löffel Erich, Obergrundstrasse 1, 6003 Luzern	WO	5	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1620	Oechsling Ludwig, rue Numa-Droz 143	WO	20	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1621	Oechsling Dorothea und Keller Felix	WO	35	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1622	Ségouin-Jenni Beatrice, Friedentalstrasse 29, 6004 Luzern	WO	30	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	2072	Miteigentum	WO	5	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	2619	Wohnbaugenossenschaft Luzern, Murbacherstrasse 29, 6003 Luzern	WO	40	-	
	Rosenberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	3112	Merbag Immobilien AG, Zürcherstrasse 109, 8952 Schlieren	WA	5	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	465	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	ÜG	831	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	2604	Tschuppert Benno, Fluhgrund 8, 6004 Luzern	WO	30	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1026	Arkadis Immobilien AG, Rebstockhalde 9, 6006 Luzern	WA	180	1	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1005	Anliker AG Immobilien, Meierhofstrasse 18, 6021 Emmenbrücke 1	WA	400	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1004	PSP Real Estate AG, Brandschenkestrasse 150, 8002 Zürich	WA	15	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	3624	Arkadis Immobilien AG, Rebstockhalde 9, 6006 Luzern	WA	55	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	3819	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	-	170	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1002	Vallaster Immobilien AG, Hemschlenstrasse 16, 6006 Luzern	WA	310	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	999	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	-	25	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	3820	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	-	40	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1008	Bürgisser Roland, Mailhofstrasse 29, 6004 Luzern	WA	25	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1007	Kaufman Felix und Esther, Mailhofstrasse 27, 6004 Luzern	WA	10	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1006	AKULUS AG, Hüttenrain 16, 8143 Stallikon	WA	20	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1000	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	OZ	410	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1236	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	-	30	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	464	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	-	285	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	448	Bohrous Jean-Pierre, Suesswinkel 5, 6004 Luzern / Ileri Attilay, Frohmoosstrasse 38, 8908 Hedingen	-	20	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1413	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	WA	70	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	1259	Bohrous Jean-Pierre, Suesswinkel 5, 6004 Luzern / Ileri Attilay, Frohmoosstrasse 38, 8908 Hedingen	WA	0	-	
	Schlossberg	210	Luzern (rechtes Ufer)	1260	Stockwerkeigentümer	-	-	-	
	Schlossberg	210	Luzern (rechtes Ufer)	461	Swiss Life AG, General-Guisan-Quai 40, 8002 Zürich	WA	50	-	
	Schlossberg	210	Luzern (rechtes Ufer)	460	Swiss Life AG, General-Guisan-Quai 40, 8002 Zürich	WA	180	-	
	Schlossberg	210	Luzern (rechtes Ufer)	458	Swiss Life AG, General-Guisan-Quai 40, 8002 Zürich	WA	180	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	2673	Imfeld Daniel, Kreuzstrasse 19, 6010 Kriens	WA	35	-	
	Schlossberg	112	Luzern (rechtes Ufer)	2917	Holenstein Hans Peter & Holenstein-Schilliger Wilma, Rotbachhalde 9, 6222 Gunzwil	WO	80	-	
	Tunnel Friedental	112	Luzern (rechtes Ufer)	2874	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	WO	-	-	
	Tunnel Friedental	112	Luzern (rechtes Ufer)	2927	Gesellschaft für Immobilien-Anlagewerte AG, Hemschlenstrasse 16, 6006 Luzern	WO	-	-	
	Tunnel Friedental	112	Luzern (rechtes Ufer)	2928	Gesellschaft für Immobilien-Anlagewerte AG, Hemschlenstrasse 16, 6006 Luzern	WO	-	-	
	Tunnel Friedental	112	Luzern (rechtes Ufer)	2929	Gesellschaft für Immobilien-Anlagewerte AG, Hemschlenstrasse 16, 6006 Luzern	WO	260	-	
	Tunnel Friedental	112	Luzern (rechtes Ufer)	3856	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	WO	320	-	
	Tunnel Friedental	112	Luzern (rechtes Ufer)	1169	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	WO	885	1	
	Tunnel Friedental	112	Luzern (rechtes Ufer)	1109	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	Wald	-	-	
	Tunnel Friedental	112	Luzern (rechtes Ufer)	1172	Stadt Luzern, Hirschengraben 17, 6002 Luzern 2	WO	75	-	

A7 Schreiben SBB vom 30. Mai 2016 und 25. Juli 2016

I-PJ-OL-PJM2 · Zentralstrasse 1 · 6002 Luzern

Pierre Burkhart  
KANTON LUZERN  
Verkehr und Infrastruktur (vif)  
Planung Strassen  
Arsenalstrasse 43  
Postfach  
6010 Kriens 2 Sternmatt

Luzern, 30. Mai 2016

**Betreff: Lichte Höhe Reussbrücke „Anschluss Spange Nord“**

Sehr geehrter Herr Burkhart

Dieses Schreiben bezieht sich auf die Vorinformation vom 02.05.2016 zur lichten Höhe im Bauvorhaben Neubau der Reussbrücke „Anschluss Spange Nord“, in welcher Sie per E-Mail über die angegebenen Höhen orientiert wurden.

Gemäss RTE 20012, Kap. 3.6 ist bei Neubauten eine lichte Höhe von 6.75m ab Schienenoberkante (SOK) einzuhalten. Aufgrund der Zwangssituation zur vorgegebenen Höhe Fluhmühle aus dem Erneuerungsprojekt Kantonsstrasse wird der Anschluss in unzumutbarer Weise erschwert, weshalb die SBB von diesem Grundwert der RTE20012 abweicht. Basierend auf Art. 18 der Ausführungsbestimmung der Eisenbahnverordnung (AB-EBV) baut sich die angegebene Höhe rechnerisch auf der minimalen Fahrdrathöhe auf und ist zwingend einzuhalten (Linie Luzern – Emmenbrücke im Bereich EBV4).

Als Basishöhe gilt die aktuelle Gleislage mit der einer Meereshöhe nach Vermessungsnetz der SBB von 434.59 Meter.

Kriterium	Höhe [m]	Beschreibung
Minimale Fahrdrathöhe	5.35	Fd-Höhe nach EBV4
Fahrdynamik	0.70	Elastizität FL-System und Anhub
Schutzabstand	0.15	Elektrischer Abstand zu geerdeten Metallteilen
Durchhang System	0.29	Kettenlinie und Temperaturdifferenzen
<b>Minimale lichte Höhe</b>	<b>6.49</b>	<b>Min. Wert zu UK Brücke ab kritischem Gleis</b>

Aus der minimalen lichten Höhe von **6.49** Metern ergibt sich über dem Gleis 23 eine minimale Höhe Unterkante Brückenbauwerk von 441.08 Metern (Vermessungsnetz SBB).

Damit Fahrzeuge regelkonform auf der Linie 500 verkehren dürfen, über welche im Raum Flühmühle die neue Reussbrücke erstellt werden soll, muss die technische Ausführung die Kriterien der Interoperabilität erfüllen (IOP-Anforderungen an Strecken des Ergänzungsnetzes, BAV Okt. 2013). Dies bedeutet die Strecke muss alle Anforderungen für einen diskriminierungsfreien Netzzugang im Europäischen Netzverbund aufweisen.

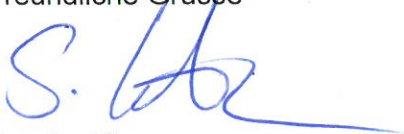
Die minimalen Systemhöhen sind für zukünftige Neubauten einzuhalten, um die mechanische Flexibilität und dynamische Bewegung der Fahrleitung zu gewährleisten. Die Schutzabstände ergeben sich aus der Fahrdynamik, sowie dem physikalisch erforderlichen elektrischen Abstand gegenüber geerdeten metallischen Bauteilen.

Die weiteren Distanzen führen auf temperaturbedingte Durchhangdifferenzen zurück, welche jederzeit eingehalten werden müssen.

Für die Bauphase ist eine lichte Höhe von **6.06** Metern ab Schienenoberkante bis Unterkante Leegerüst einzuhalten.

*Angaben Bauzustand überholt, es gilt "LP Bauzustand" mit lichter Höhe von 5.66 m (siehe nachfolgend)*

Freundliche Grüsse



Sascha Utz  
Anlagen und Technologie, Region Mitte



Felix Leu  
Projektleiter, Projektmanagement Olten

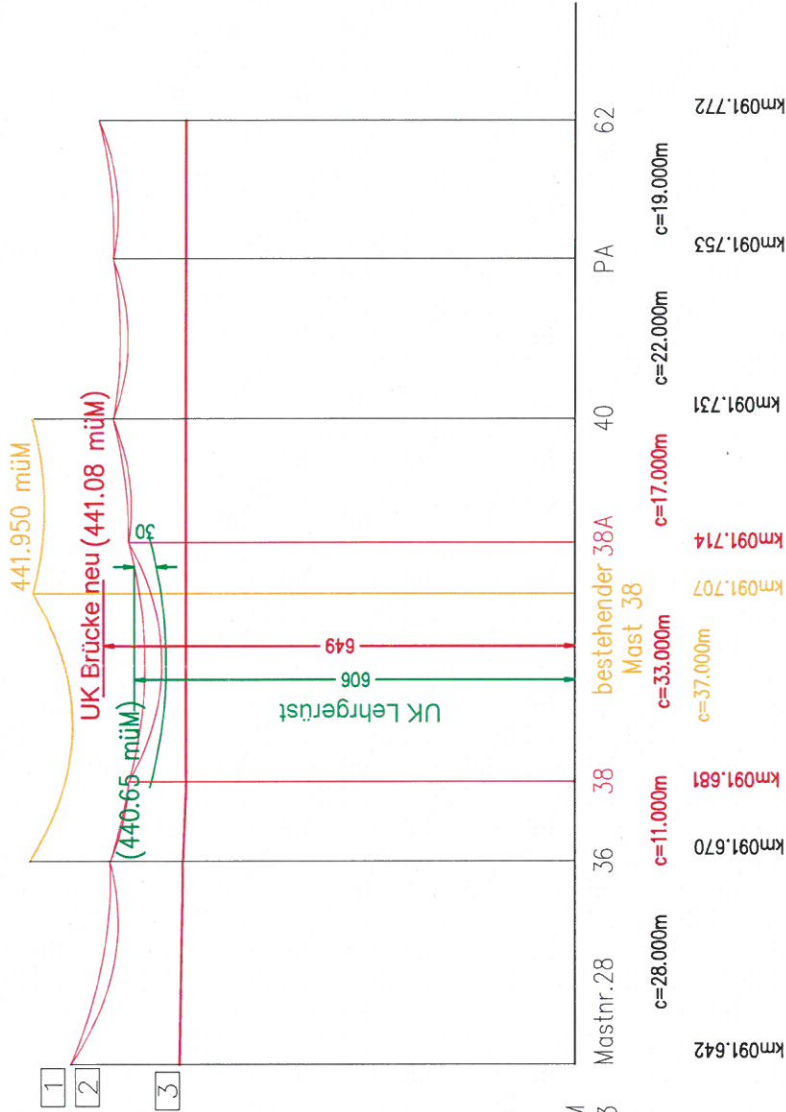
Kopie an:

- Christoph Fessler, Netzentwicklung Region Mitte SBB (I-FN-NRM-ZS)
- Christoph Rupp, Projektleiter SBB (I-PJ-ENG-IB-TK-LZ)
- Rubánko Michal, Fahrbahn Geomatik SBB (I-PJ-ENG-FBG-PFFB-LZ2)
- Dominik Iselin, Teamleiter Fahrstrom SBB (I-PJ-ENG-FS-ZUE2)
- Antonino Cartillone, Anlagenmanagement Fahrstrom SBB (I-AT-FW-FSP)
- Birgit Schäfer-Shimura, Anlagenmanagement Fahrbahn SBB (I-AT-FW-FBP)

Anhang: Längsprofil Gleis 23



Angaben Bauzustand überholt, es gilt "LP Bauzustand" mit lichter Höhe von 5.66 m (siehe nachfolgend)



kleinste Fahrradhöhe nach EBV 4 = 5.35 m

Horizont= 434.59 müM  
Gleis Nr. 23

### LEGENDE:

<span style="color: red;">█</span>	NEU
<span style="color: black;">█</span>	BESTEHEND
<span style="color: yellow;">█</span>	ABBRUCH
<span style="color: green;">█</span>	PROVISORIUM

- 1 N-FL, TS Nr.1, 50StCu. Darstellung bei -20°. Zugkraft auf Basis der projektspez. Mittelspannw.=26m (Berechnungsart ausgleichend) / Gültig für Reglagezugkraft auf Basis Z=6kN bei -20° im belasteten TS und c=45m. Reglagetemperatur
- 2 N-FL, TS Nr.1, 50StCu. Darstellung bei 40°. Zugkraft auf Basis der projektspez. Mittelspannw.=26m (Berechnungsart ausgleichend) / Gültig für Reglagezugkraft auf Basis Z=6kN bei -20° im belasteten TS und c=45m. Reglagetemperatur
- 3 Fahrrad Nr.1, 107Cu (70 Prozent)

<b>SBB CFF FFS</b>	Bauherr / Maître d'œuvre SBB AG	Format A 4	Fluhmühle Sue Fluhmühle B1211	KM 91.642 - M91.772	03	04	Massstab/Ech. 1:100	Nr./No CAD	LP_M28-M62
	Ing.-Büro / Bureau d'ing. I-P-J-ENG-FS-ZUE1-KO				01	02	Gezeichnet / Dessiné: 27.04.16	Zeichn.-Nr No dessin	12.00.00



I-PJ-OL-PJM2 · Zentralstrasse 1 · 6002 Luzern

Pierre Burkhard  
KANTON LUZERN  
Verkehr und Infrastruktur (vif)  
Planung Strassen  
Arsenalstrasse 43  
Postfach  
6010 Kriens 2 Sternmatt

Luzern, 25. Juli 2016

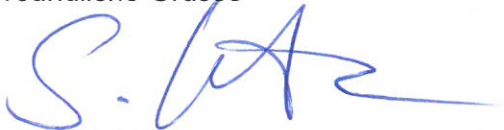
**Betreff: Nachtrag zu lichte Höhe Reussbrücke „Anschluss Spange Nord“**

Sehr geehrter Herr Burkhard

Dieses Schreiben bezieht sich auf das Schreiben vom 30. Mai 2016 und die Vorinformation vom 01. Juli 2016 zur lichten Höhe des Baugerüsts im Bauvorhaben Neubau der Reussbrücke „Anschluss Spange Nord“, in welcher Sie per E-Mail über die optimierte Höhe im Bauzustand orientiert wurden.

In der Bauphase kann mit Ausnützung aller Spielräume und unter zu Hilfenahme von Hilfsfahrleitungsjochen im entsprechenden Gleisabschnitt die lichte Höhe des Baugerüsts auf **5.66** Metern ab Schienenoberkante bis Unterkante Leergestell reduziert werden.

Freundliche Grüsse



Sascha Utz  
Anlagen und Technologie, Region Mitte

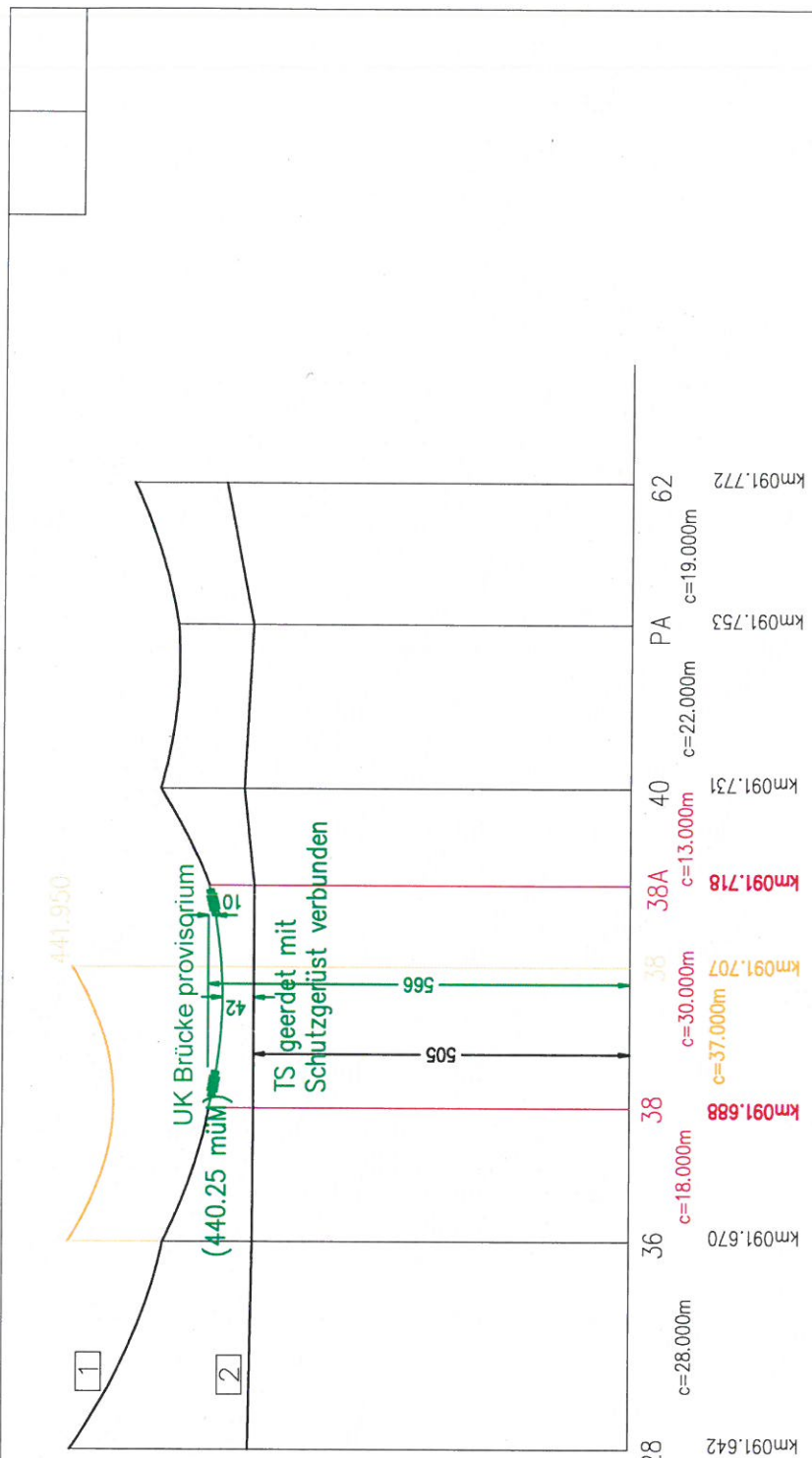


Felix Leu  
Projektleiter, Projektmanagement Olten

Kopie an:

- Christoph Fessler, Netzentwicklung Region Mitte SBB (I-FN-NRM-ZS)
- Christoph Rupp, Projektleiter SBB (I-PJ-ENG-IB-TK-LZ)
- Rubánko Michal, Fahrbahn Geomatik SBB (I-PJ-ENG-FBG-PFFB-LZ2)
- Dominik Iselin, Teamleiter Fahrstrom SBB (I-PJ-ENG-FS-ZUE2)
- Antonino Cartillone, Anlagenmanagement Fahrstrom SBB (I-AT-FW-FSP)
- Birgit Schäfer-Shimura, Anlagenmanagement Fahrbahn SBB (I-AT-FW-FBP)

Anhang: Längsprofil M28-M62



Horizont= 434.48  
 Gleis Nr. W6  
 Mastnr. 28

	NEU
	BESTEHEND
	ABBRUCH
	PROVISORIUM

**LEGENDE:**

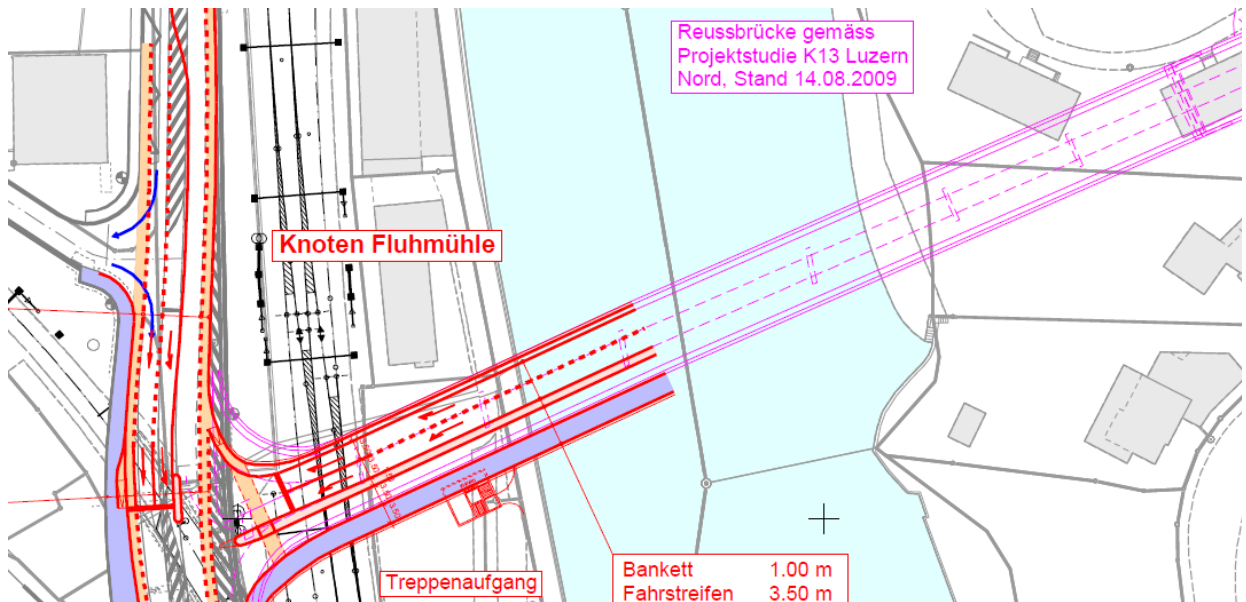
- 1 N-FL, TS Nr.1, 50StCu. Darstellung bei -20°. Zugkraft auf Basis der projektspez. Mittelspannw.=26m (Berechnungsart ausgleichend) / Gültig für Reglagezugkraft auf Basis Z=6kN bei -20° im belasteten TS und c=45m. Reglagetemperatur=1
- 2 Fahrdrabt Nr.1, 107Cu (70 Prozent)

Bauherr / Maître d'oeuvre: SBB AG Ing.-Büro / Bureau d'ing.: I-PJ-ENG-FS-ZUE1-K0		Format A4		Fluhmühle Sue Fluhmühle B1211		Aend. / Modif. 03 01		KM 91.642 - M91.772	
<b>SBB CFF FFS</b>		Nr. / No CAD LP_M28-M62		Gezeichnet / Dessiné: 04.07.2016 AF		Massstab/Ech. 1:100		Gepr. / Contrôlé: Ges. / Vu: 12.00.00	

## A8    Hydraulische Untersuchung Fluhmühlebrücke

## Luzern Spange Nord

### Hydraulische Untersuchungen zur neuen Reussbrücke



Verfasser  
 Hunziker, Zarn & Partner

Reg.-Nr. Wasserbau

Index

Genehmigung

Dateiname  
 A-655 Luzern Spange Nord  
 Bericht.docx

Autor  
 vh / rh  
 Erstellungsdatum  
 31.10.2011

Dok-Nr.  
 A-655

Status  
 definitiv  
 Änderungsdatum

---

*Adresse Auftraggeber*

Kanton Luzern  
Bau-, Umwelt und Wirtschaftsdepartement  
Dienststelle Verkehr und Infrastruktur  
Arsenalstrasse 43  
6010 Kriens

Kontaktperson: Daniel Ender

Telefon: +41 (0)41 318 12 46  
Fax: +41 (0)41 311 20 22  
E-Mail: daniel.ender@lu.ch

---

*Adressen Auftragnehmer*

Hunziker, Zarn & Partner AG  
Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau  
Schachenallee 29  
5000 Aarau

Kontaktpersonen: Roni Hunziker  
Vincent Haebler

Telefon: +41 (0)62 823 94 61  
Fax: +41 (0)62 823 94 66  
E-Mail: rhunziker@hzp.ch  
E-Mail: vhaebler@hzp.ch



## **Inhaltsverzeichnis**

1	Ausgangslage	1
2	Auftragsanalyse	1
3	Grundlagen	2
4	Vorgehen	2
5	Resultate der Wasserspiegelberechnungen	4
6	Konstruktive Aspekte	5
7	Schlussfolgerung	7

## 1 Ausgangslage

Als Teilprojekt zum Gesamtprojekt Bypass Luzern plant der Kanton Luzern ab dem zukünftigen Anschluss Lochhof die Spange Nord. Diese beinhaltet neben der Verbindung Richtung Schlossberg auch eine neue Reussbrücke zur Anbindung des Gebietes Fluhmühli (Abbildung 1). Gemäss der aktuellen Planung (Phase Vorstudie) handelt es sich um einen Mehrfeldträger, wobei zwei Pfeiler in der Reuss stehen. Der Träger ist genügend hoch, sodass die Hochwassersicherheit nicht beeinträchtigt wird. Der Einfluss der beiden Pfeiler auf die Strömung muss jedoch aus flussbaulicher Sicht untersucht werden.

Die Abteilung Planung Strassen der Dienststelle Verkehr und Infrastruktur beauftragte das Ingenieurbüro Hunziker, Zarn & Partner am 2. September 2011 mit der Abklärung folgender Aspekte:

- Einfluss der Pfeiler auf die Wasserspiegellagen in der Reuss
- Optimale Ausbildung der Pfeiler aus strömungstechnischer Sicht

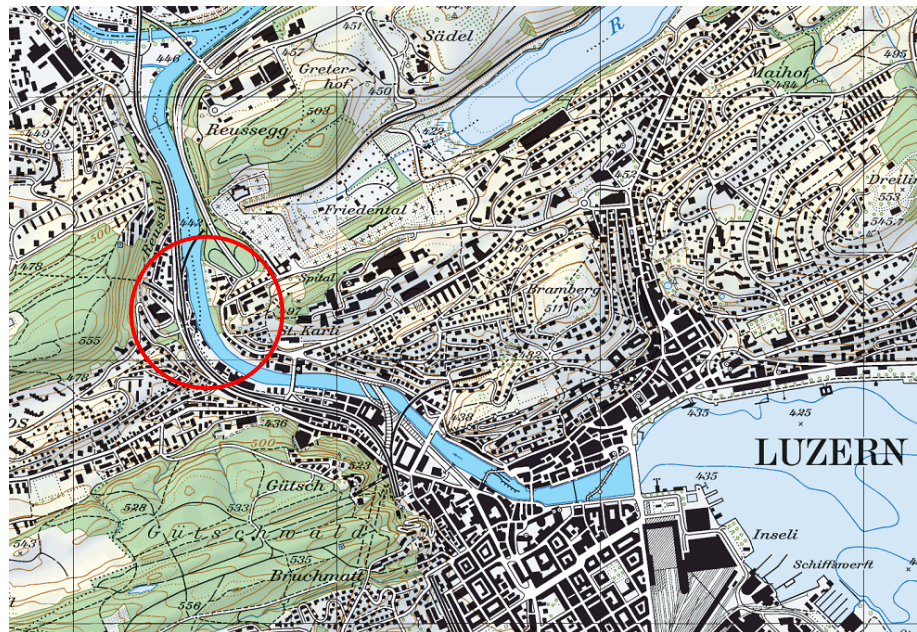


Abbildung 1 Projektgebiet

## 2 Auftragsanalyse

*Hochwasser-  
sicherheit*

Die beiden in der Reuss stehenden Pfeiler können zu einem Aufstau in der Reuss flussaufwärts Richtung Reusswehr führen. Gemäss der Gefahrenkarte Luzern ist zwischen dem Gebiet Fluhmühle und der St. Karli-Brücke sowie zwischen der St. Karli-Brücke und der Autobahnbrücke bei einem

HQ300<sup>1</sup> am linken Ufer mit Ausuferungen und schwachen Intensitäten zu rechnen. Aufgrund dieser Verhältnisse muss der Einfluss eines eventuellen Pfeilerstaus auf die Hochwassersicherheit beurteilt werden.

Das Szenarium Verklausung wurde nicht untersucht, weil sich die Brücke noch im Stadtbereich von Luzern unterhalb des Vierwaldstättersees befindet. An diesem Standort kann davon ausgegangen werden, dass keine oder nur geringe Schwemmholzmengen anfallen. Die Pfeilerabstände sind zudem sehr gross.

#### *Konstruktive Fragen*

Aus hydraulischer und morphologischer Sicht stellen sich folgende Fragen:

- Mit welchen Kolk-tiefen ist zu rechnen?
- Wie müssen die Pfeiler ausgebildet werden (Form, Anströmung, Ausrichtung)?
- Welche Optimierungsmöglichkeiten bestehen?

### **3 Grundlagen**

- [1] Spange Nord, Kreisel Kreuzstutz – Schiff, Knoten Fluhmühle, Situation 1:1'000, Entwurf 15.09.2011, Emch+Berger WSB AG
- [2] Knoten Emmen –Littau, Hauptstrasse Luzern, SBB Unterführung (Variante Bypass, 2 Röhren), Längsschnitt und Ansicht, Variante II, 18.08.2009, u.a. Emch+Berger WSB AG
- [3] Reusszopf, 2D-Modell des IST-Zustands vom August 2011, Hunziker, Zarn & Partner, Bericht Nr. A-597, in Bearbeitung
- [4] Reuss, Geschiebehaushaltstudie, Mai 2008, Hunziker, Zarn & Partner, Bericht Nr. A-379

### **4 Vorgehen**

Die Ermittlung der Wasserspiegellagen konnte mit dem 2D-Strömungsmodell<sup>2</sup> durchgeführt werden, welches im Rahmen der Bauprojekte Kleine Emme und Reuss vom Büro Hunziker, Zarn & Partner erstellt wurde. Die in den Simulationen ermittelten Fliessgeschwindigkeiten und -tiefen dienten anschliessend als Grundlage für die Bestimmung der zu erwartenden Kolk-tiefen und zur Beurteilung der notwendigen Kolkschutzmassnahmen.

---

<sup>1</sup> Hochwasser mit einer Wiederkehrperiode von 300 Jahren

<sup>2</sup> Basis Programm Hydro\_AS-2D

*2d-Modell*

Das Modell des IST-Zustands wurde aus dem Projekt Reusszopf [3] übernommen. Es beinhaltet die Kleine Emme ab GEWISS km 3.122 bis zum Reusszopf und die Reuss ab dem Reusswehr bis nach Rathausen (siehe Abbildung 2). Die Pfeiler der Brücke wurden gemäss [1] in das Modell eingebaut. Es handelt sich dabei um eine optimierte, in Fließrichtung ausgerichtete Pfeilergometrie.

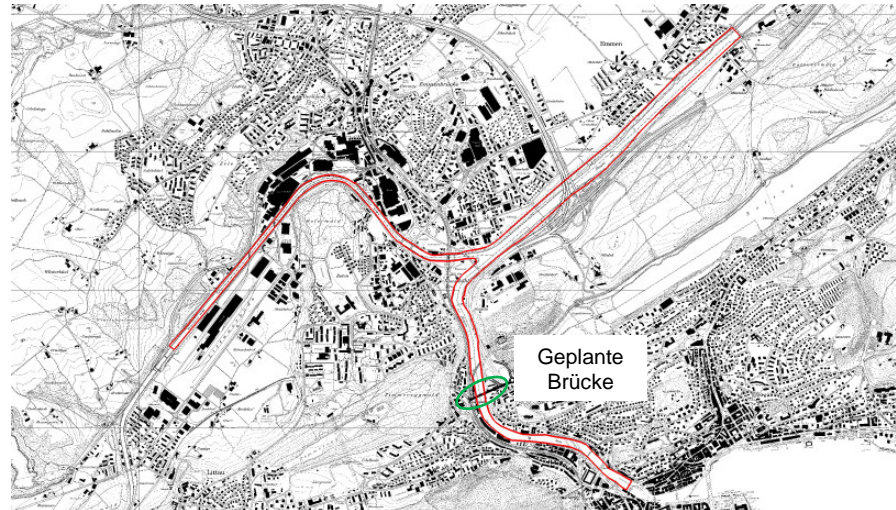


Abbildung 2 Modellperimeter

*Abflüsse*

Zur Ermittlung der massgebenden Fließgeschwindigkeiten wurden zwei Hochwasserszenarien definiert (Abbildung 3 und Tabelle 1):

- Das Szenario 1 basiert auf dem Bemessungsereignis der Hochwasserschutzprojekte Kleine Emme und Reuss, welches mit dem Ereignis 2005 vergleichbar ist. Beim Bemessungsereignis betragen der Spitzenabfluss in der Kleinen Emme  $700 \text{ m}^3/\text{s}$  und der zeitgleiche Ausfluss aus dem See  $140 \text{ m}^3/\text{s}$ . Der hohe Abfluss in der Kleinen Emme führt zu einem Rückstau der Kleinen Emme in die Seereuss. Im Bereich der neuen Brücke sind hohe Wasserspiegel, aber geringe Fließgeschwindigkeiten zu erwarten.
- Im Gegensatz zum Szenario 1 geht das Szenario 2 von einem hohen Abfluss in der Seereuss aus, wenn der Seestand hoch ist und die Kleine Emme nur noch wenig Wasser führt. Diese Konstellation trat beim abklingenden Hochwasser 2005 auf.

	Abfluss der Kleinen Emme [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]	Abfluss der Seereuss [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]
Szenario 1	700	140
Szenario 2	70	475

Tabelle 1 Abflüsse [ $\text{m}^3/\text{s}$ ] für die Szenarien 1 und 2

Ein Abfluss von  $700 \text{ m}^3/\text{s}$  in der Kleinen Emme entspricht ca. einem HQ100 (Pegel Littau), ein Abfluss von  $475 \text{ m}^3/\text{s}$  in der Seereuss ca. einem HQ300 (Pegel Geissmattbrücke).

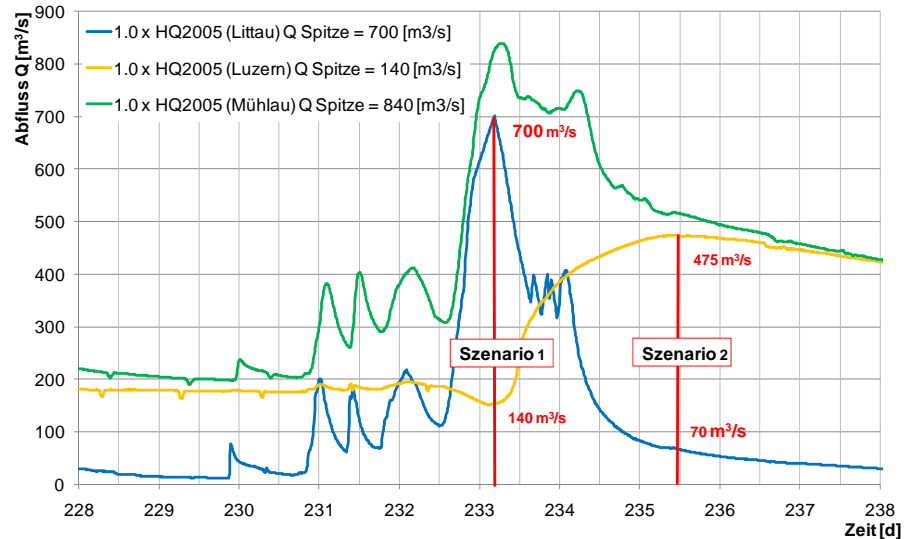


Abbildung 3 Ganglinie Hochwasser 2005 mit den gewählten Abflüssen

## 5 Resultate der Wasserspiegelberechnungen

Die Resultate (Wasserspiegelunterschiede und Fliessgeschwindigkeiten) sind in den Anhängen A und B dargestellt.

### Szenario 1

Die Simulationen zeigen, dass die beiden Pfeiler nur einen sehr geringen Einfluss auf die Wasserspiegellagen in der Reuss haben (Abbildungen 5 und 6 im Anhang A). Da die Seereuss von der Kleinen Emme zurückgestaut wird, ist die mittlere Fliessgeschwindigkeit gering (bis ca.  $0.75 \text{ m/s}$ ) und variiert über die Breite kaum. Die Fliesstiefe ist hingegen sehr gross (bis ca.  $4.6 \text{ m}$ , Wasserspiegel im Brückenbereich auf  $432.75 \text{ m ü.M.}$ ). Der Einfluss der schmalen Brückenpfeiler ist sehr lokal und gering. Bei den Pfeilern werden Wasserspiegeldifferenzen von ca.  $+2 \text{ cm}$  (flussaufwärts) resp.  $-2 \text{ cm}$  (flussabwärts) berechnet.

### Szenario 2

Beim Szenario 2 ist der Abfluss in der Seereuss wesentlich höher. Die Fliesstiefe ist jedoch nur leicht höher als im Szenario 1 (ca.  $4.8 \text{ m}$ , Wasserspiegel im Brückenbereich auf  $432.95 \text{ m ü.M.}$ ). Die mittlere Fliessgeschwindigkeit bei der Brücke beträgt ca.  $1.9 \text{ m/s}$ . Die grössten Geschwindigkeiten treten beim linken Pfeiler (in Fliessrichtung) mit  $2.4 \text{ m/s}$  auf (Abbildung 8 im Anhang B).

Die Brückenpfeiler verursachen lokal eine Wasserspiegelerhöhung von bis zu  $15 \text{ cm}$  unmittelbar bei den Pfeilern (Abbildungen 7 im Anhang B). Der

Einfluss flussaufwärts ist jedoch sehr gering (ca. 1 bis 3 cm auf einer Länge von 50 m). Unmittelbar unterhalb der Pfeiler werden um 3 -15 cm tiefere Wasserspiegel berechnet.

## 6 Konstruktive Aspekte

### *Kolk*

Eine auf einen Pfeiler aufprallende Strömung taucht ab und verursacht einen Kolk. Die wegen der Pfeiler der neuen Reussbrücke zu erwartende Kolkentiefe wurde mit verschiedenen Verfahren (Bezzola, G.-R., Vorlesung Flussbau, ETH Zürich, 2003) bestimmt. Folgende Aspekte wurden dabei berücksichtigt:

- Einfluss der Anströmgeschwindigkeit: Annahme 2.4 m/s
- Form des Pfeilers Annahme: Abgerundet
- Einfluss des Anströmwinkels: Annahme 5 Grad
- Einfluss des Sohlenmaterials: Annahme  $d_m = 5$  cm,  $d_{90} = 14$  cm

Die Bandbreite der ermittelten Kolkiefen liegt zwischen 1.0 m und 1.8 m. Es wird von einer Kolkentiefe von 1.5 m ausgegangen.

### *Kolkschutz*

Die Fundamente liegen 1.3 m unter der Sohlenoberfläche und sind 1.2 m stark. Eine grossräumige Unterspülung der Fundamente ist wenig wahrscheinlich. Lokal könnten jedoch bei einer Freilegung der Fundamentplatte grössere Kolkiefen entstehen. Es wird darum ein Kolkschutz in der Form eines Blockteppichs rund um die Pfeiler vorgeschlagen (Abbildung 4):



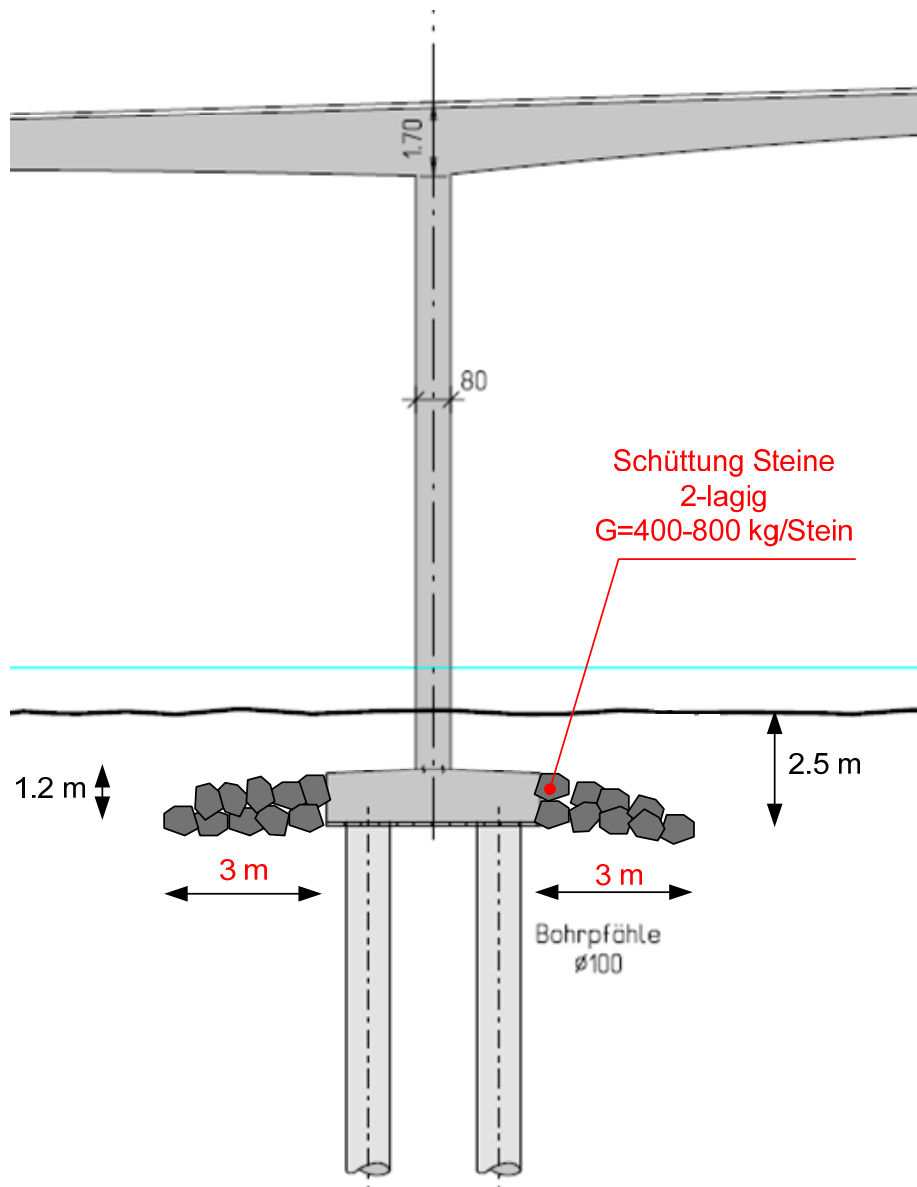


Abbildung 4 Kolkschutz um die Pfeiler

## 7 Schlussfolgerung

Der Einfluss der Brückenpfeiler auf die Wasserspiegel der Seereuss ist sehr gering (bis zu 15 cm im Pfeilerbereich, sonst nur einige Zentimeter) und führt zu keiner Beeinträchtigung der Hochwassersicherheit.

Es wird empfohlen, die Pfeiler in Fliessrichtung auszurichten, um einen grösseren Aufstau<sup>3</sup> sowie Widerwasser zu vermeiden und die Kolkiefen zu begrenzen. Die im Plan [1] angenommenen Pfeiler sind richtig orientiert und haben keinen wesentlichen Einfluss auf die Strömung. Sie sollten flussaufwärts ausgerundet sein und als vollflächige Scheiben ausgebildet werden.

Um eine Unterkolkung der Fundamente zu verhindern, wird ein zweilagiger Blockteppich mit Steinen von 400 - 800 kg Gewicht pro Stein vorgeschlagen. Eine periodische Überprüfung des Kolkschutzes wird empfohlen.

Unter Mitarbeit von: Vincent Haebler, dipl. Umwelt-Ing. EPFL

Aarau, 31. Oktober 2011

Hunziker, Zarn & Partner  
Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau

Dr. Roni Hunziker, dipl. Bau-Ing. ETH

---

<sup>3</sup> Falls die Pfeiler senkrecht zur Brückenachse angeordnet werden, ist der Aufstau lokal ca. 20 cm grösser

# **Anhang A**

## **Szenario 1**

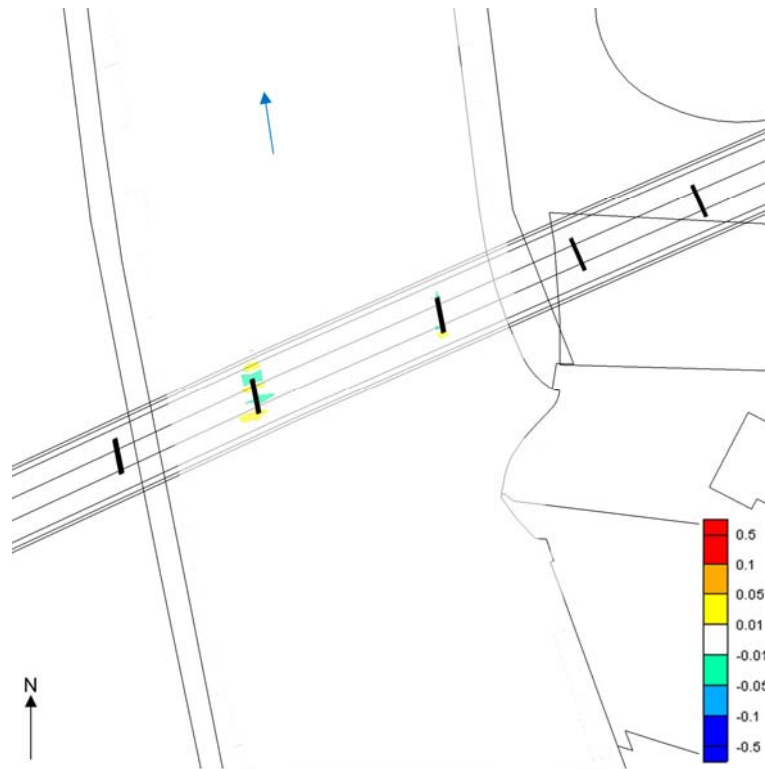


Abbildung 5 Szenario 1: Wasserspiegelunterschiede [m] gegenüber IST-Zustand

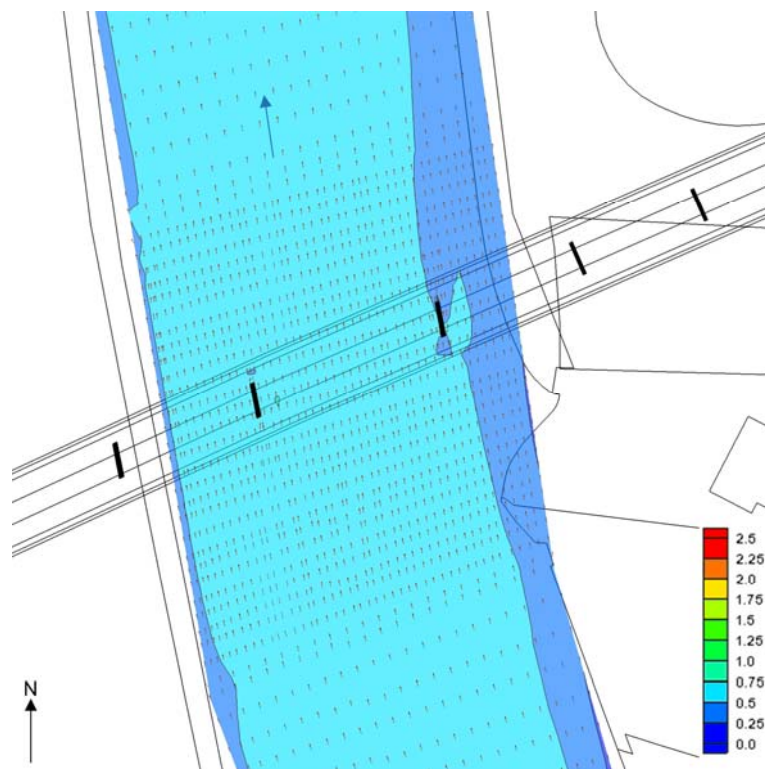


Abbildung 6 Szenario 1: Fließgeschwindigkeit [m/s] und –vektoren

# **Anhang B**

## **Szenario 2**

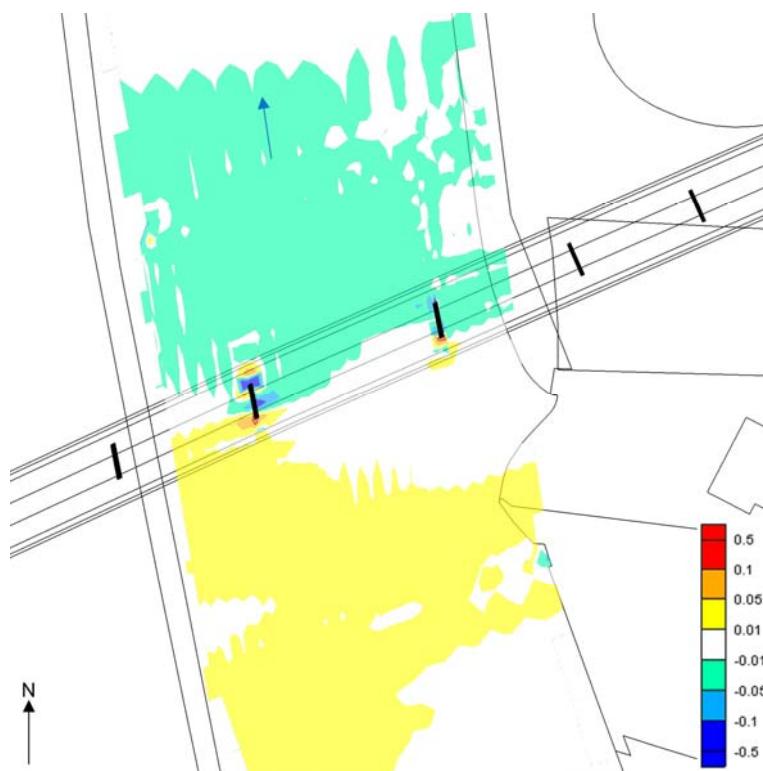


Abbildung 7 Szenario 2: Wasserspiegelunterschiede [m] gegenüber IST-Zustand

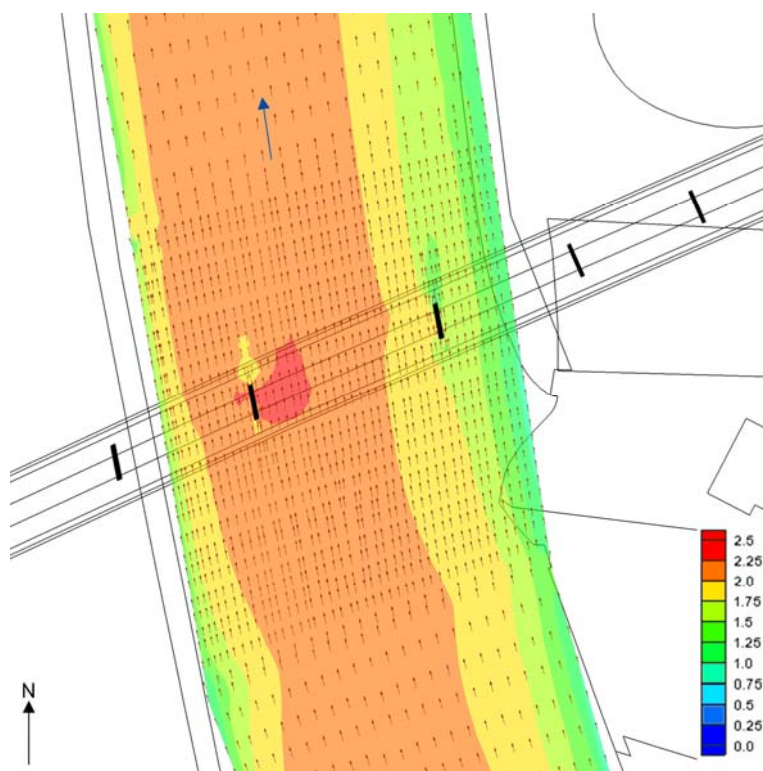


Abbildung 8 Szenario 2: Fliessgeschwindigkeit [m/s] und -vektoren