



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Strassen ASTRA**

Filiale Winterthur

## Nationalstrassen

Strassen-Nr.

# N01

Unterhaltsabschnitt

## 54,55

Autobahnklasse

1

### UPlANS St. Gallen West - St. Gallen Ost

EU-Strassen-Nr.

E60

Projektphase

## Submission

Projekt- / Berichtsbezeichnung

# Synthesebericht

Projektkurzbezeichnung

**N01-54 SWO**

Projekt-Nr. / TDCost-Nr.

**070054**

Inventarobjekt-Nr.

-

Unterhaltskilometer

**375.000-385.100**

RBBS

-



**Bauherrenunterstützung:**

**J AUSLIN**  
**S STEBLER**  
personalized engineering

Dokumenten-Nr. (PV):

20181113\_070054\_Submission\_0.10.1\_Ber.doc

Doku.-Nr. (ASTRA):

20181113\_070054\_Submission\_0.10.1\_Ber.doc

Format:

A4

Version:

0.2

Erstellt:

chb

Datum:

15.10.18

**Projektleitung:**

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Strassen ASTRA**  
Filiale Winterthur

Geprüft durch:

sto

Kurzz.:

Eingang ASTRA:

Kurzz. SGV:

Freigabe ASTRA:

Kurzz.:

## Impressum

### Vertragspartner

| Auftragnehmer                  |
|--------------------------------|
| <b>JAUSLIN STEBLER AG</b>      |
| Flüelastrasse 7<br>8048 Zürich |
| Tel. : 043 244 30 40           |
| Fax : 043 244 30 45            |
| E-Mail : zrh@jauslinstebler.ch |
| Verfasser :                    |

| Auftraggeber   |
|--|
| <b>Bundesamt für Strassen ASTRA</b>                          |
| Filiale Winterthur<br>Grüzefeldstrasse 41<br>8404 Winterthur |
| Tel. : 058 480 47 11   |
| Fax : 058 480 47 90  |
| E-Mail : winterthur@astra.admin.ch                           |
| Ansprechperson :   |

### Änderungsverzeichnis

| Version | Anpassung / Änderung | Verfasser | Datum      |
|---------|----------------------|-----------|------------|
| 0.1     | Vorprüfung           | Ho        | 29.01.2016 |
| 0.2     | Überarbeitung        | chb       | 04.10.2018 |
|         |                      |           |            |
|         |                      |           |            |
|         |                      |           |            |

### Verteiler

| Firma / Mandat   | Name | Anzahl | Version |     |  |  |  |  |  |
|------------------|------|--------|---------|-----|--|--|--|--|--|
|                  |      |        | 0.1     | 0.2 |  |  |  |  |  |
| ASTRA GPL        | GPL  | 1      | x       | x   |  |  |  |  |  |
| BHU              | BHU  | 1      | x       | x   |  |  |  |  |  |
| Projektverfasser | Div. | 1      |         |     |  |  |  |  |  |
| I+K              | Div. | 1      |         |     |  |  |  |  |  |
|                  | Div. | 1      |         |     |  |  |  |  |  |
|                  |      |        |         |     |  |  |  |  |  |

### Allg. Informationen

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Dateiname ASTRA:</b>  | 20181113_070054_Submission_0.10.1_Ber.doc |
| <b>Aktuelle Version:</b> | 0.2                                       |
| <b>Anzahl Seiten:</b>    | 44  |

## Zusammenfassung

Das ASTRA plant den Abschnitt der Stadtautobahn zwischen St. Gallen West und St. Gallen Ost mit den vier Anschlüssen Winkeln, Kreuzbleiche, St. Fiden und Neudorf nach rund 30 Jahren Betriebszeit instand zu setzen. Seit der Eröffnung der Autobahn A1 im Jahr 1987 hat sich ein erheblicher Instandsetzungsbedarf aufgestaut. Mit den geplanten Massnahmen wird ein sicherer Betrieb der Anlage für die nächsten 15 bis 20 Jahre gewährleistet.

Das Erhaltungsprojekt des ASTRA umfasst folgende Instandsetzungsarbeiten:

- **Der Deckbelag wird gesamthaft erneuert und durch einen lärmarmen Belag ersetzt.**
- **Bei den Kunstbauten (Brücken, Viadukte, Galerien, Passerellen, Über- und Unterführungen, Durchlässe, Stützkonstruktionen, Werkleitungstollen) erfolgt die Instandsetzung auf Basis einer detaillierten Zustandserfassung. Der Umfang der geplanten Arbeiten reicht von kleinen Reparaturen bis zu einem Totalersatz (z. B. Abdichtung Belag).**
- **Alle Lärmschutzwände und absorbierenden Verkleidungen werden instandgesetzt.**
- **Bei den Tunnels auf Stadtgebiet (Schoren, Rosenberg, St. Fiden, Stephanshorn) sind umfangreiche Instandsetzungsarbeiten am Belag und Bankett vorgesehen. Ebenfalls werden bauliche Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit umgesetzt.**
- **Die Betriebs- und Sicherheitsausrüstung (Elektromechanik) wird erneuert. Im Weiteren werden Teile der Lüftungsmechanik ersetzt und neue Kabelanlagen in den Trassen erstellt. Die Überwachungsanlagen und die Signalisation in den vier Tunnels werden ebenfalls erneuert.**
- **Beim Rutschhang Dietli sind Massnahmen zur Stabilisierung geplant. Dazu sind umfangreiche Verankerungen und die Verstärkung bestehender Stützbauwerke vorgesehen. Im Weiteren sind Massnahmen zur Verbesserung der hydrogeologischen Verhältnisse im Hang vorgesehen.**
- **Der Nationalstrassenabschnitt wird bezüglich Sicherheit, Störfall- und Umweltschutz dem aktuellen Standard angepasst.**
- **Zur Behandlung des Strassenabwassers werden vier neue Anlagen (SABA) gebaut.**

## Termine und Ausführung

Die Hauptbauarbeiten zur Instandsetzung dauern sechs Jahre (exkl. Abschlussarbeiten) und sind in zwei Etappen unterteilt. Der Beginn der Hauptarbeiten Etappe I ist für Anfang 2021 geplant. Diese dauern bis zirka Ende 2022. Die Hauptarbeiten Etappe II werden von 2023 bis 2025 ausgeführt. Die Vorarbeiten dauern von Mitte 2018 bis Ende 2019. Dringend notwendige Überbrückungs- und Vorausmassnahmen wurden ab Frühling 2015 ausgeführt. Die Hauptarbeiten werden unter laufendem Betrieb auf dem offenen Trasse am Tag und teilweise in der Nacht ausgeführt. Die provisorische Verkehrsführung ist mit mindestens vier Fahrstreifen geplant, um den Ausweichverkehr über das untergeordnete Strassennetz möglichst zu vermeiden.

Die Arbeiten in den Tunnels Rosenberg und Schoren werden nachts erfolgen. Während dieser Zeit wird der Verkehr im Tunnel Rosenberg in der nicht gesperrten Tunnelröhre im Gegenverkehr geführt. Während der Instandsetzung des Tunnels Schoren ist dieser für den Verkehr nachts gesperrt, Umleitungen sind signalisiert. Tagsüber werden beide Tunnel im Normalbetrieb geführt.

## Kosten

Die Gesamtkostenschätzung beläuft sich auf rund CHF 564 Mio. inkl. MwSt., Projektierung, Landerwerb und Unvorhergesehenes (10 %). In den Kosten sind die Überbrückungs- und Vorausmassnahmen enthalten.

## Inhaltsverzeichnis

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1</b>  | <b>Ausgangslage und Vorbemerkungen</b>                  | <b>6</b>  |
| 1.1       | Projektauftrag  | 6         |
| 1.2       | Projektorganisation                                     | 7         |
| 1.3       | Aufbau Dossier (Massnahmen- und Detailprojekt)          | 8         |
| <b>2</b>  | <b>Projektabgrenzung</b>                                | <b>9</b>  |
| 2.1       | Schnittstellen Drittprojekte                            | 9         |
| <b>3</b>  | <b>Umwelttechnische Aspekte</b>                         | <b>11</b> |
| 3.2       | Störfallvorsorge  | 11        |
| 3.3       | Weiteres Vorgehen                                       | 11        |
| <b>4</b>  | <b>Verkehr, Verkehrsentwicklung</b>                     | <b>12</b> |
| 4.1       | Ausgangslage / Randbedingungen                          | 12        |
| 4.2       | Verkehrsbelastungen / Verkehrsangebot                   | 12        |
| 4.3       | Unfallanalyse   | 13        |
| 4.4       | Verkehrstechnische Leistungsfähigkeit während Bauphasen | 13        |
| 4.5       | Bestimmung der Verkehrslastklasse                       | 14        |
| 4.6       | Mechanische Fahrstreifenüberleitungen                   | 14        |
| <b>5</b>  | <b>Verkehrsführung</b>                                  | <b>15</b> |
| 5.2       | Nothaltebuchten   | 15        |
| 5.3       | Bauetappen  | 16        |
| 5.4       | Verkehrsführung Hauptachse                              | 16        |
| <b>6</b>  | <b>Trasse</b>   | <b>18</b> |
| 6.1       | Normkonformität Überprüfung Stammstrecke                | 18        |
| 6.2       | Oberbau   | 18        |
| 6.3       | Mittelstreifen  | 19        |
| 6.4       | Normalprofil / Quergefälle                              | 19        |
| <b>7</b>  | <b>Entwässerung</b>                                     | <b>20</b> |
| 7.1       | Allgemeines   | 20        |
| 7.2       | Massnahmen und Leitungsnetz                             | 20        |
| <b>8</b>  | <b>Betriebs- und Sicherheitsausrüstung (BSA)</b>        | <b>22</b> |
| 8.1       | Allgemeines   | 22        |
| <b>9</b>  | <b>Fahrzeugrückhaltesysteme</b>                         | <b>23</b> |
| <b>10</b> | <b>Zäune</b>  | <b>24</b> |
| <b>11</b> | <b>Signalisation und Markierung</b>                     | <b>25</b> |
| 11.1      | Signalisation   | 25        |
| 11.2      | Markierung  | 25        |
| <b>12</b> | <b>Lärm / Lärmschutzwände</b>                           | <b>26</b> |
| 12.1      | Ausgangslage: Sanierungspflichtige Nationalstrasse      | 26        |
| 12.2      | Vorgesehene Lärmschutzmassnahmen (nach Art. 13 LSV)     | 26        |
| 12.3      | Wirkung der Lärmschutzmassnahmen                        | 26        |
| 12.4      | Erleichterungen (nach Art. 14 LSV)                      | 26        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 12.5      | Maximal zulässige Lärmimmissionen (gemäss Art. 37a LSV) | 26        |
| 12.6      | Schallschutzmassnahmen (nach Art. 15 LSV)               | 26        |
| <b>13</b> | <b>Kunstabauten</b>                                     | <b>27</b> |
| 13.1      | Überblick   | 27        |
| 13.2      | Zustand gemäss Überprüfungsberichten                    | 27        |
| 13.3      | Fahrbahnübergänge                                       | 28        |
| 13.4      | Feststellungen aus statischen Überprüfungen             | 28        |
| 13.5      | Belagererneuerung auf den grossen Brücken der N01       | 28        |
| <b>14</b> | <b>Tunnel</b>   | <b>29</b> |
| 14.1      | Tunnel Rosenberg  | 29        |
| 14.2      | Tunnel Stephanshorn                                     | 30        |
| 14.3      | Tunnel Schoren  | 32        |
| 14.4      | Tunnel St. Fiden  | 34        |
| <b>15</b> | <b>Geotechnik, Stützbauwerke, RuDi</b>                  | <b>36</b> |
| 15.1      | Geotechnik, Stützbauwerke                               | 36        |
| 15.2      | Rutschhang Dietli                                       | 37        |
| <b>16</b> | <b>Lüftung</b>  | <b>39</b> |
| 16.1      | Tunnel Rosenberg  | 39        |
| 16.2      | Tunnel Schoren  | 39        |
| 16.3      | Tunnel Stephanshorn                                     | 39        |
| <b>17</b> | <b>Landerwerb / Rodungen</b>                            | <b>40</b> |
| <b>18</b> | <b>Weitere Bewilligungen</b>                            | <b>41</b> |
| 18.1      | Vollzug Umweltschutzgesetz                              | 41        |
| 18.2      | Störfall  | 41        |
| 18.3      | Bewilligungen nach Eisenbahngesetz                      | 41        |
| 18.4      | Bewilligungen nach Rohrleitungsgesetz                   | 41        |
| 18.5      | Bewilligungen nach Starkstromgesetz                     | 41        |
| 18.6      | Auflageprojekte   | 41        |
| <b>19</b> | <b>Realisierung / Terminplanung</b>                     | <b>42</b> |
| <b>20</b> | <b>Kosten</b>   | <b>43</b> |
| 20.1      | Gesamtkosten  | 43        |
| <b>21</b> | <b>Risiken</b>  | <b>44</b> |

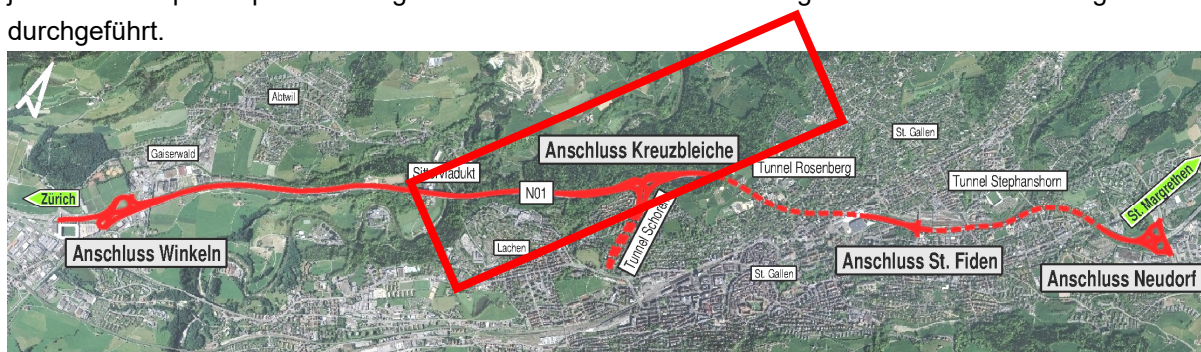
# 1 Ausgangslage und Vorbemerkungen

## 1.1 Projektauftrag

### 1.1.1 Projektumfang

Der Nationalstrassenabschnitt N01 mit den Abschnitten 54 und 55 umfasst den gesamten Perimeter der Stadtautobahn St. Gallen. Er verläuft mitten durch die Stadt und beinhaltet die vier Anschlüsse Winkeln, Kreuzbleiche, St. Fiden und Neudorf.

Der rund 10.1 km lange Abschnitt St. Gallen West – St. Gallen Ost (ca. km 375.000 – ca. km 385.100) enthält zahlreichen Brücken, Tunnel, Galerien, Unterführungen und Überführungen. Er wurde 1987 mit je zwei Fahrspuren pro Richtung eröffnet. Seither wurden keine grösseren Instandsetzungsarbeiten durchgeführt.



**Abbildung 1: Projektperimeter UPlANS N01, St. Gallen West – St. Gallen Ost**

Die Linienführung mitten durch die Stadt erfordert aufgrund der vielen Randbedingungen und beengten Platzverhältnisse ein hohes Mass an Interdisziplinarität.

Die fehlenden Pannestreifen im Tunnel Rosenberg und das Nichtvorhandensein einer leistungsfähigen Ausweichroute erschweren die Arbeiten zusätzlich. Diverse Sofortmassnahmen aufgrund eines Ankerbruchs 2007 und den damit verbundenen Schäden infolge Hangrutschungen Dietli erhöhen den zeitlichen Druck, der sich in der Vielzahl der SoMa, VoMa und ÜMa ausdrückt.

Die hohe Beanspruchung durch die grossen Verkehrsmengen sowie Winter mit intensiven Schneeräumungs- und Taumitteleinsätzen haben diesem Abschnitt zugesetzt. Im Lauf der Jahre wurden an Trasse, Kunstbauten und Lärmschutzmassnahmen zahlreiche Schäden festgestellt.

Mit einem Abschnittsalter von aktuell 31 Jahren haben die Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen die vorgesehene Lebensdauer überschritten und müssen dringend ersetzt werden, um den sicheren Betrieb der Nationalstrasse zu gewährleisten. Um die Zeit bis zum UPlANS zu überbrücken, sind diverse VoMa, ÜMa und Vorarbeiten in Planung resp. bereits realisiert worden.

Einzelne BSA-Anlagen reichen über den Projektperimeter hinaus (Signalisation, Verkehrsfernsehen). Durch den Ersatz der Anlagensteuerungen innerhalb des Perimeters müssen auch die Aggregate auf der Feldebene ausserhalb des Projektperimeters ersetzt und neu verkabelt werden. Dazu sind auch in einigen Schalträumen entlang der Strecke ausserhalb des Perimeters punktuelle Anpassungen nötig.

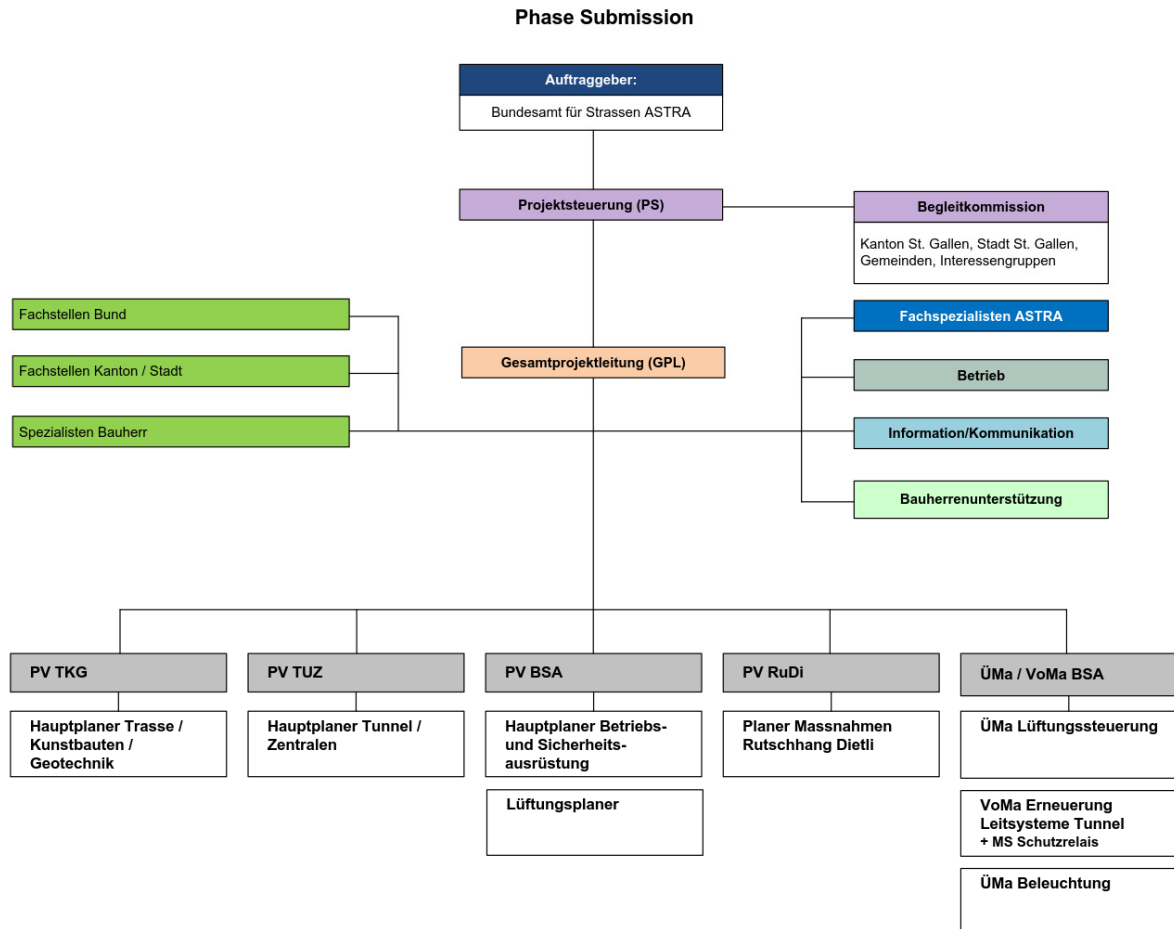
Beim Anschluss St. Gallen Winkeln wurden 2006 aufgrund des neuen Stadions sowie neuer Einkaufszentren umfassende bauliche Anpassungen vorgenommen. Zudem wurde damals zwischen Winkeln und der Brücke Feldli (Anschluss Kreuzbleiche, vgl. Abbildung 1) beidseitig eine dritte Fahrspur eingerichtet. Auf dem gesamten Abschnitt sind zahlreiche Lärmschutzwände und absorbierende Verkleidungen vorhanden.

## 1.2 Projektorganisation

### 1.2.1 Projektorganisation

#### Projektorganisation UPlaNSt. Gallen West – St. Gallen Ost

Stand: 11.10.2018



**Abbildung 2: Projektorganisation UPlaNSt. Gallen West - St. Gallen Ost**

PV **TKG** = Projektverfasser **T**rasse / **K**unstabauten / **G**eotechnik (exkl. Rutschhang Dietli)

PV **TUZ** = Projektverfasser **T**unnel / **Z**entralen

PV **BSA** = Projektverfasser **B**etriebs- und **S**icherheitsausrüstung

PV **RuDi** = Projektverfasser **R**utschhang **D**ietli



1.3 Aufbau Dossier (Massnahmen- und Detailprojekt)

| 0 Synthese  | 1 Trasse / Umwelt   | 2 Kunstbauten  | 3 Tunnel / Geotechnik   | 4 BSA   |
|---|---|--|---|---|
| <div>0.10 Synthese:<ul style="list-style-type: none"><li>• Synthesericht</li><li>• Projektziele</li><li>• Notfallkonzept (Anfallsdossier)</li><li>• Linienbauprogramm</li><li>• Umweltholz etc.</li></ul></div> <div>intern</div> | <div>1.10 Vorarbeiten:<ul style="list-style-type: none"><li>• Umwelt</li><li>• Verkehrsführung</li><li>• Strassenbau</li><li>• BSA Tiefbau</li><li>• FZRS</li><li>• Signalisation</li><li>• Entwässerung</li><li>• Schalldeckel</li></ul></div> <div>MP</div> <div>1.20 Hauptarbeiten:<ul style="list-style-type: none"><li>• Umwelt</li><li>• Verkehrsführung</li><li>• Strassenbau</li><li>• BSA Tiefbau</li><li>• FZRS</li><li>• Signalisation</li><li>• Entwässerung</li><li>• Schalldeckel</li></ul></div> <div>MP</div> <div>1.30 SABA: Gartenau</div> <div>1.31 SABA: Osterweid</div> <div>1.32 SABA: Hattenwald</div> <div>1.33 SABA: Bergbach-viadukt</div> <div>1.40 Lärmschutz</div> | <div>2.10 Brücke Viadukt Sitter *</div> <div>2.11 Brücke Schiessplatz Ochsenweid</div> <div>2.12 Brücke Feldli *</div> <div>2.13 Brücke Rampe Verzw. Schoren *</div> <div>2.20 Galerie Schoren, Rosenberg *</div> <div>2.21 Galerie Dieltl, Rosenberg *</div> <div>2.22 Galerie Lindental, St. Fiden</div> <div>2.23 Galerie Harzbüchel St. Fiden inkl. Poräversatz West</div> <div>2.30 UEF Geisbergstrasse, Winkeln</div> <div>2.31 UEF Querverbindung/Splügenstr. St. Fiden</div> <div>2.32 UEF Rampe Ein- u. Ausfahrt ZH, St. Fiden</div> <div>2.33 UEF Spinnerstrasse, St. Fiden</div> <div>2.34 UEF Querverbindung/ Schönbühlstrasse Neudorf</div> <div>2.35 UEF Anschluss St. Gallen Winkeln</div> <div>2.36 Sammeldossier restlicher Überführungen</div> <div>2.37 UEF Galerie Lindental West und Ost</div> <div>2.38 UEF Blöwenstrasse, Winkeln</div> <div>2.40 UNF Gähneli Gross</div> <div>2.41 UNF FG Stahl, Kreuzbleiche</div> <div>2.50 Brücke FG Steg Sitterobel</div> <div>2.51 Sammeldossier Kunstbauten für Fussgänger und Nebenwege</div> <div>2.60 Sammeldossier Kleinbauwerke</div> <div>2.70 Sammeldossier Lärmschutzwände</div> <div>2.80 VoMa FBV Viadukt Sitter</div> | <div>3.10 Tunnel Rosenberg inkl. Tagbaustrassen und ARZW West + Ost Etappe 2</div> <div>3.11 Zentrale Olma inkl. ARZW Ost Etappe 1</div> <div>3.12 Zentrale Hätteren (VoMa und UPlans)</div> <div>3.20 Tunnel Stephanshorn inkl. ARZW Ost</div> <div>3.21 Zentrale Blumenwies</div> <div>3.22 Zentrale Hilttenwies inkl. Kanalschluss Lukasstrasse</div> <div>3.30 Tunnel Schoren inkl. Tagbaustrasse, Zentralschorn, Rosenberger Ruckau, Kanne Zentrale Kreuzbleiche</div> <div>3.40 Tunnel St. Fiden inkl. Zentrale Wiedacker</div> <div>3.50 Zentrale Spinnerelstrasse</div> <div>3.60 Stützmauer Schiessplatz</div> <div>3.61 Stützmauer Hätterenstrasse</div> <div>3.62 Stütz-BW Einschn. Feldli</div> <div>3.63 Sammeldossier Stützbauteile östlich Rosenbergtunnel</div> <div>3.64 Sammeldossier Stützbauteile westlich Rosenbergtunnel</div> <div>3.80 Stützmauer Dieltl Nord und Stützmauer Zentralschorn (RuDi)</div> <div>3.81 Stützkonstruktion Dieltl Süd (RuDi)</div> <div>3.82 Stützmauer Dieltl Dabau Wand (RuDi)</div> <div>3.90 VoMa Entwässerung SM Dieltl Süd (RuDi)</div> <div>3.91 VoMa Galerie Dieltl</div> <div>3.92 VoMa Brücke Schiessplatz</div> | <div>4.00 D0 Dossier Kopftell</div> <div>4.10 D1 Dossier Energieversorgung<ul style="list-style-type: none"><li>D1.1 Energieversorgung Schoren</li><li>D1.2 Energieversorgung Rosenberg</li><li>D1.3 Energieversorgung Stephanshorn</li><li>D1.4 Energieversorgung Anhöhe</li><li>D1.5 Energieversorgung Bellagen</li></ul>D2 Dossier Beleuchtung<ul style="list-style-type: none"><li>D2.1 Beleuchtung Schoren</li><li>D2.2 Beleuchtung Rosenberg</li><li>D2.3 Beleuchtung Stephanshorn</li><li>D2.4 Beleuchtung Anhöhe</li><li>D2.5 Beleuchtung Bellagen</li></ul>D3 Dossier Lüftung<ul style="list-style-type: none"><li>D3.1 Lüftung Schoren</li><li>D3.2 Lüftung Rosenberg</li><li>D3.3 Lüftung Stephanshorn</li><li>D3.4 Lüftung Anhöhe</li><li>D3.5 Lüftung Bellagen</li></ul>D4 Dossier Signalisation<ul style="list-style-type: none"><li>D4.1 Signalisation TB</li><li>D4.2 Signalisation Anhöhe</li><li>D4.3 Signalisation Bellagen</li></ul>D5 Dossier Überwachungsanlage<ul style="list-style-type: none"><li>D5.1 Überwachungsanlage Schoren</li><li>D5.2 Überwachungsanlage Rosenberg</li><li>D5.3 Überwachungsanlage Stephanshorn</li><li>D5.4 Überwachungsanlage Anhöhe</li><li>D5.5 Überwachungsanlage Bellagen</li></ul>D6 Dossier Kommunikation &amp; Leitechnik<ul style="list-style-type: none"><li>D6.1 Kommunikation &amp; Leitechnik Schoren</li><li>D6.2 Kommunikation &amp; Leitechnik Rosenberg</li><li>D6.3 Kommunikation &amp; Leitechnik Stephanshorn</li><li>D6.4 Kommunikation &amp; Leitechnik Anhöhe</li><li>D6.5 Kommunikation &amp; Leitechnik Bellagen</li></ul>D7 Dossier Kabelanlage<ul style="list-style-type: none"><li>D7.1 Kabelanlage TB</li><li>D7.2 Kabelanlage Anhöhe</li><li>D7.3 Kabelanlage Bellagen</li></ul>D8 Dossier Nebeneinrichtungen<ul style="list-style-type: none"><li>D8.1 Nebeneinrichtungen Schoren</li><li>D8.2 Nebeneinrichtungen Rosenberg</li><li>D8.3 Nebeneinrichtungen Stephanshorn</li><li>D8.4 Nebeneinrichtungen Anhöhe</li><li>D8.5 Nebeneinrichtungen Bellagen</li></ul>D9 Dossier Anforderungen an den Bau<ul style="list-style-type: none"><li>D9.1 Anforderungen an den Bau Schoren</li><li>D9.2 Anforderungen an den Bau Rosenberg</li><li>D9.3 Anforderungen an den Bau Stephanshorn</li><li>D9.4 Anforderungen an den Bau Anhöhe</li><li>D9.5 Anforderungen an den Bau Bellagen</li></ul>4.101 VoMa BSA Leitsystem * MS-Schulzrelais</div> <div>4.102 UMa BSA Lüftungssteuerung * Beleuchtung</div> |

Abbildung 3: Aufbau Dossier



## 2 Projektabgrenzung

### 2.1 Schnittstellen Drittprojekte

Sämtliche Drittprojekte sind auf einer separaten Planbeilage (Beilagen-Nr. 0.10.9) eingetragen.

#### 2.1.1 Schnittstelle Projekt Engpassbeseitigung

- Engpassbeseitigung St. Gallen, Projekt Dritte Röhre inkl. PUN und Teilsperre Güterbahnhof, Projekt des ASTRA Abteilung Netze
- >> Ziel bei der Projektierung des UPlaNS bleibt, dem Projekt Engpassbeseitigung nach aktuellem Projektierungs- und Wissensstand keine Steine in den Weg zu legen.
- >> PUN St. Fiden - Winkeln ist kein Bestandteil des Auftrages UPlaNS SG W-O.

#### 2.1.2 Drittprojekte ASTRA

- UPlaNS N01 Wil - Gossau (letztmalig 2000/01)
- >> Distanz vom UPlaNS SG W-O beträgt 5 km. Eine Abstimmung ist erforderlich.
- UPlaNS N01 Gossau - SG-Winkeln (letztmalig 2000/01)
- >> An UPlaNS SG W-O unmittelbar angrenzendes Projekt. Eine Abstimmung ist erforderlich.
- UPlaNS St. Gallen Neudorf – Rheineck (letztmalig 2004/05)
- >> An UPlaNS SG W-O unmittelbar angrenzendes Projekt. Eine Abstimmung ist erforderlich.
- UPlaNS Rheineck – St. Margrethen (in Ausführung)
- >> Distanz vom UPlaNS SG W-O beträgt 14 km. Eine Abstimmung ist erforderlich.

Die dritte UPlaNS Vorgabe verlangt, dass sich zwischen Erhaltungsabschnitten, die sich in Realisierung befinden, baustellen- und behinderungsfreie Strecken von mindestens 30 km befinden. Diese Forderung wird nicht erfüllt, da die strategische Planung der Filiale Winterthur vorsieht mehrere EP zur gleichen Zeit zu realisieren.

#### 2.1.3 Drittprojekte Kanton St. Gallen

Der Kanton St. Gallen plant auf dem Kantonsstrassennetz diverse Unterhaltsmassnahmen. Die Massnahmen im Bereich der innerstädtischen Transitachse (Zürcherstrasse, Rosenbergstrasse, Blumenbergplatz, Unterer Graben, Rorschacherstrasse) sind mit dem ASTRA koordiniert. Die UPlaNS-Arbeiten auf der Stadtautobahn haben Priorität. Weiter laufen Planungen im Bereich Interio-Kreisel/Geissbergstrasse, die den Nationalstrassenperimeter und die Überführung Geissbergstrasse betreffen. Im aktuellen Strassenbauprogramm 2014 - 2018 sind ebenfalls Projekte enthalten, die die Nationalstrasse tangieren. Hierzu laufen diverse Koordinationsbesprechungen.

#### 2.1.4 Drittprojekte Stadt St. Gallen

Die Stadt St. Gallen plant auf dem Gemeindestrassennetz diverse Unterhaltsmassnahmen. Die Massnahmen mit Einfluss auf die Transitachsen (Zürcherstrasse, Rosenbergstrasse, Blumenbergplatz, Unterer Graben, Rorschacherstrasse) sind mit dem ASTRA koordiniert. Die UPlaNS-Arbeiten auf der Stadtautobahn haben Priorität. Die Koordination mit der Stadt St. Gallen ist initiiert.

#### 2.1.5 Drittprojekte SBB

Das gemeinsame Projekt der SBB und der Stadt St. Gallen im Bereich Bahnhof St. Fiden (Arealerschliessung) ist in der Phase Studie. Entsprechendes Projekt beeinflusst die beiden Ersatzbauten der Fussgängerpasserellen bei der Galerie Lindental.

Die SBB müssen den Bahnhof St. Fiden bis 2023 hindernisfrei ausbauen. Gleichzeitig plant die Stadt eine Arealüberbauung. Das Stadtplanungsamt hat die Grundlagen für die Entwicklung des Areals erarbeitet und ein Vorgehenskonzept für den Entwicklungsprozess erstellt.

### 2.1.6 Drittprojekt OLMA-Messen

Die Olma Messen St. Gallen planen eine Arealentwicklung Richtung Osten. Der dafür notwendige Platz wird mit dem Bau einer Überdeckung der Nationalstrasse (Überdeckung Rosenberg) bei der Einfahrt St. Fiden geschaffen. Mit der geplanten Überdeckung wird der Tunnel Rosenberg um ca. 180 Meter verlängert. Der definitive Bauentscheid seitens der Olma Messen wurde im Frühling 2018 gefällt.

Um einhergehende, mögliche Verzögerungen und Terminrisiken zu verhindern, wurde auf Stufe Direktion des ASTRA entschieden, die Hauptarbeiten des UPlaNS in zwei Lose zu unterteilen. Das erste Los beinhaltet die Instandsetzung des Trasse und der Kunstbauten sowie diverse weitere Arbeiten welche unabhängig von der Überdeckung realisiert werden können. Das zweite Los, berücksichtigt die geplante Überdeckung und beinhaltet die Instandsetzung der Tunnel Schoren und Rosenberg und der Betriebs- und Sicherheitsausrüstung.

Mit dieser Unterteilung kann die laufende Planung ohne Unterbrechung fortgesetzt werden. Die Realisierung dauert aber ca. zwei Jahre länger.

Beim Drittprojekt ÜRO liegt das Bauprojekt vor. Die Publikation der Vorarbeiten für den UPlaNS erfolgte im Frühjahr 2018. Die Koordination der beiden Bauvorhaben läuft seit Mitte 2017. Die Lösungen der technischen Fragen wurden konzipiert. Die Koordination der Arbeiten findet im Rahmen diverser Sitzungen zwischen ASTRA und OLMA statt.

Die aktuelle Terminplanung basiert auf unterstehenden Eckwerten.

2019 Vorarbeiten 2020/Mitte 2022 Realisierung ÜRO



Ziel der Genossenschaft Olma Messen St. Gallen ist eine Eröffnung der neuen Halle im Herbst 2024 vor Beginn der Olma. Die Ausführungsplanung und die Vergaben der Hauptarbeiten sollen Ende Dezember 2021 abgeschlossen sein.

Die ÜRO über der A1 wird Eigentum des Bundes. Der Bund räumt der Stadt St. Gallen ein unentgeltliches Nutzungsrecht (Art. 29 NSV) ein. Die Stadt wird gleichzeitig ermächtigt das Nutzungsrecht an die Olma abzutreten. Die Halle auf der Überdeckung wird Eigentum der Olma sein.

Die Gesamtprojektkosten für die Erweiterung der Olma betragen 163.4 Mio. Franken. Die Kostenschätzung für den Anteil ÜRO beläuft sich auf 41.6 Mio. Franken. Gemäss Budgetplanung leisten Kanton und Stadt St. Gallen einen Beitrag von 30 Mio. Franken an die ÜRO. Der Anteil der Stadt St. Gallen beträgt 18 Mio. Franken. Die Stimmbürger der Stadt haben im März 2018 über den Beitrag abgestimmt und ihn mit 72% gutgeheissen. Der Beitrag des Kantons St. Gallen von 12 Mio. Franken ist im November 2017 vom Kantonsrat bewilligt worden.

### 3 Umwelttechnische Aspekte

Im derzeitigen Ausgangszustand des betrachteten Nationalstrassenabschnittes (aktueller Betriebszustand) werden einige gesetzliche Anforderungen zum Schutz der Umwelt nur unbefriedigend eingehalten. Dies betrifft die Umweltbereiche Entwässerung, oberirdische Gewässer, Störfallvorsorge und Lärm. Mit den im Projekt angestrebten Massnahmen können befriedigende und gesetzlich konforme Lösungen erbracht werden. Ein weiterer Betrieb ohne Projektmassnahmen kann dies nicht gewährleisten und ist besonders bei Havariefällen ein Risiko für Mensch und Umwelt. Die geplanten Massnahmen tragen zu einer Verbesserung der zukünftigen Situation und zur Reduktion der Umweltauswirkungen bei.

Wichtigste Veränderungen gegenüber heute sind die vier neuen SABA, die Erweiterung der Rückhaltevolumen in den Ölabscheidern auf 30 m<sup>3</sup>, Zur Reduktion der Auswirkungen genügen Standardmassnahmen. Die SABAs werden naturnah gestaltet und in die Landschaft eingebettet. Für die Eingriffe im Gebiet Hätteren und Ochsenweid ist ein Ersatzlaichgewässer geplant. Allgemein werden temporär genutzte Flächen wiederhergestellt und definitive Eingriffe andernorts kompensiert. Es werden keine Inventare nationaler Bedeutung tangiert. In der Betriebsphase besteht für das ASTRA kein Handlungsbedarf.

#### 3.1.1 Naturgefahren

Es wurde ein Risikokonzept gemäss ASTRA-Dokumentation 89001 für den Bereich Viadukt Sitter West (km 378.100 bis zum Viadukt Bergbach West (km 385.200) erstellt. Dabei sind nur die Prozesse der Rutschungen (Hangmure, spontane Rutschung, permanente Rutschung) zu beurteilen. Diese Risikoanalyse wurde im Rahmen des Massnahmenkonzepts erarbeitet und ist im Geologie-Dossier 7.4 (Beilagen-Nr. 7\_4\_27 des Massnahmenkonzepts) zu finden.

Anlässlich der PFS Entwässerung / Umwelt vom 22.01.2016 wurden in Absprache mit dem Kanton und der Stadt Aufträge zur detaillierteren Untersuchung von Durchlässen erteilt. Insbesondere der Werkhof TBA der Stadt St. Gallen wird dabei genauer untersucht: Das Areal des Werkhofs liegt in einem Tiefpunkt und ist mit einer Lärmschutzwand gegen die Autobahn hin abgegrenzt. Bei der Erstellung der Naturgefahrenkarte wurde diese Lärmschutzwand als dicht angenommen. Überflutungen im Stadtgebiet führen zu einem Wasseraufstau im Werkhofareal von mehreren Metern. Das Wasser schwappt auf die Autobahn über und führt auch dort zu einer leichten Überflutung.

#### 3.2 Störfallvorsorge

Der Kurzbericht Störfall wurde im Rahmen des Massnahmenprojekts aktualisiert und ist im Synthesedossier integriert (Beilagen-Nr.: 0.10.13).

#### 3.3 Weiteres Vorgehen

Sämtliche während der Ausführungsphase umzusetzenden Massnahmen wurden in das Pflichtenheft für die Umweltbaubegleitung (einschliesslich Bodenbaubegleitung) aufgenommen.

## 4 Verkehr, Verkehrsentwicklung

### 4.1 Ausgangslage / Randbedingungen

Der zu sanierende Abschnitt zwischen St. Gallen Winkeln und St. Gallen Neudorf weist eine Länge von 10.1 km auf. Der Tunnel Rosenberg teilt die Strecke in einen Abschnitt West beziehungsweise Abschnitt Ost.

Der westliche Abschnitt (km 375.000 - km 380.850) ist geprägt vom sechsspurigen Bereich (2 x 3 Spuren) zwischen den Anschlüssen Winkeln und Kreuzbleiche sowie den drei Brücken Viadukt Sitter, Schiessplatz, Feldli. Im Bereich Viadukt Sitter bis Brücke Feldli wird der Pannenstreifen seit 2007 als permanenter dritter Fahrstreifen genutzt. Eine weitere Ausnahme bildet die Engstelle Überführung Altenwegenstrasse bei km 377.354. Hier besteht ein Randstreifen mit einer Breite von unter einem Meter. Auch nach der Realisierung des UPlaNS werden die heutigen Fahrstreifen mit den bestehenden Breiten zur Verfügung stehen.

Der östliche Abschnitt (km 380.850 – km 385.100) wird durch die beiden Galerien Harzbüchel und Lindental sowie die Tunnel Stephanshorn und Rosenberg geprägt. Dieser Abschnitt ist durchgehend vierstreifig (2 x 2 Spuren) und verfügt beidseitig über Pannenstreifen. Eine Ausnahme bildet der Tunnel Rosenberg mit nur zwei Fahrstreifen je Richtung ohne Pannenstreifen.

In Fahrtrichtung Zürich steht bei der Einfahrt St. Fiden infolge der Einfahrtsrampe kein Pannenstreifen zur Verfügung. Aufgrund der hohen Investitionskosten (Verschiebung der Einfahrt, Lage im Einschnitt unmittelbar vor dem Tunnelportal) wird auf eine Verbreiterung der Fahrbahn verzichtet.

In der vertikalen Linienführung verlaufen die Fahrbahnen, getrennt durch den Mittelstreifen, im westlichen Abschnitt auf unterschiedlichen, im östlichen Abschnitt auf identischen Höhenlagen.

### 4.2 Verkehrsbelastungen / Verkehrsangebot

Die Ausführungen (Verkehrsbelastungen / Verkehrsangebot für Prognosezustände / Kapazitätsbeurteilung) sind dem Bericht "Verkehrsgrundlagen" (Massnahmenkonzept, Beilagen-Nr. 2\_5\_1) zu entnehmen, der von Rapp Trans im Rahmen des Expertenmandates Verkehr erstellt wurde:

Dabei wurde Folgendes festgestellt:

- **Dieser Abschnitt wurde als Engpass identifiziert**
- **Der meiste Schwerverkehr wird tagsüber zwischen 5.00 Uhr und 22.00 Uhr abgewickelt**

Die Funktionsfähigkeit bzw. die Staufreiheit des Nationalstrassennetzes im UPlaNS-Perimeter ist heute nicht immer gewährleistet. Durch die prognostizierte Verkehrszunahme bis 2020 wird sich die Situation deutlich verschärfen. Eine Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit ist dann besonders während den Spitzenstunden kaum noch möglich.

Eine vorgezogene PUN zwischen den Anschlüssen St. Fiden und Neudorf entspricht einer Kapazitätserhöhung und ist nicht Inhalt des UPlaNS. Die höchsten Verkehrsbelastungen werden im Tunnel Rosenberg prognostiziert. Dieser wirkt wegen der 2 x 2 Fahrstreifen limitierend. Ohne grössere bauliche Massnahmen auf dem untergeordneten Netz wird dieses überlastet sein. Entsprechend ist zu erwarten, dass die für die Nationalstrasse ausgewiesenen Verkehrsbelastungen als maximale Belastungswerte zu verstehen sind und wegen ungenügender Kapazität an den Anschlussknoten unter Umständen gar nicht erreicht werden. Stattdessen werden sich die Morgen- und die Abendspitzenstunde weiter verbreitern.

An den Sekundärknoten bzw. auf dem Lokalstrassennetz sind keine Massnahmen geplant, die die Leistungsfähigkeit signifikant erhöhen.

### 4.3 Unfallanalyse

Im Rahmen der UPlaNS sind allfällige Unfallschwerpunkte mit geeigneten Massnahmen zu beheben. Im **Erhaltungskonzept** erfolgte die Ermittlung der Unfallstellen und der Unfallschwerpunkte an Hand der zu diesem Zeitpunkt gültigen SN 064 009a „Strassenverkehrsunfälle; Lokalisierung und Rangierung von Unfallschwerpunkten;“ VSS Zürich, August 2006.

Ab dem **Massnahmenkonzept** erfolgte die Auswertung der Unfallstatistik gemäss der aktuell gültigen Schweizer Regel SNR 641 724. Mit der Vorlage dieser neuen SNR 641 724 erfolgt die Auswertung der Unfallstatistik neu durch das ASTRA. Die SNR 641 724 führt den Begriff Unfallstellen nicht mehr.

### 4.4 Verkehrstechnische Leistungsfähigkeit während Bauphasen

#### 4.4.1 Bauabschnitt westlich Tunnel Rosenberg

Zwischen den Anschlüssen Winkeln und Kreuzbleiche waren Aussagen zur Verkehrsqualität für den Belastungsfall 2020 ohne 3. Röhre in der UPlaNS St. Gallen West - St. Gallen Ost erforderlich.

Zu untersuchen waren die Verkehrsführungen:

- a) **4/0 mit maximal zulässigen reduzierten Fahrbahnbreiten,**
- b) **eine Verkehrsführung 3/1 ohne reduzierte Fahrbahnbreiten und**
- c) **eine Verkehrsführung 3/2**

Die SN 640 018a bestimmt die Verkehrsqualität auf Hochleistungsstrassen. Die Bestimmung der Verkehrsqualität erfolgt über die Belastungen der Spitzenstunde. Es sind folgende Randbedingungen für die Spitzenstunde berücksichtigt:

- **Schwerverkehrsanteil < 5 %**
- **Längsneigung < 2 %**
- **zulässige Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h**

Obwohl ein Gesamt-Schwerverkehrsanteil von 5 - 6.5% erhoben wurde, wird für die Spitzenstunde ein geringerer Schwerverkehrsanteil unter 5% berücksichtigt, da in den Spitzenstunden durch den Berufsverkehr der PW Anteil höher zu berücksichtigen ist.

Ein Verkehr im 4/0 Betrieb bedeutet erheblich reduzierte Fahrstreifenbreiten (5.75 m für 2 Fahrstreifen) und daraus folgend eine reduzierte Leistungsfähigkeit der Anlage gemäss Abb. 12 der SN 640 018a. Für einen 3/1 Betrieb werden nicht reduzierte (3.50 m je Fahrstreifen) Fahrstreifenbreiten angenommen.

#### Verkehrsbelastungen 2020 ohne 3. Röhre

Gemäss "Technischer Bericht Verkehrsgrundlagen" vom 01.10.2012 von Rapp Trans AG beträgt in Fahrtrichtung Osten die Abendspitzenstunde 4'020 Fahrten/Std. und in Fahrtrichtung Westen 4'040 Fahrten/Std. Der DTV beträgt in Fahrtrichtung Osten 41'600 Fahrten, in Fahrtrichtung Westen 42'600 Fahrten.

Der Querschnitt zwischen den Anschlüssen Winkeln und Kreuzbleiche besteht aktuell aus 2 x 3 Fahrstreifen. Mit einem 3/1 Betrieb würde sich die Anzahl der zur Verfügung stehenden Fahrstreifen von 6 auf 4 reduzieren. Mit einem 3/2 Betrieb reduziert sich die Anzahl der Fahrstreifen nur um minus 1 auf 5 Fahrstreifen.

Im Bereich der Anschlussstelle Winkeln Fahrtrichtung St. Margrethen steht ausreichend Stauraum für eine Dosierung der Zufahrt zur Verfügung.

#### **4.4.2 Bauabschnitt Tunnel Rosenberg**

Im Tunnel Rosenberg sind gemäss Abstimmung mit Stadt und Kanton St. Gallen aus Kapazitätsgründen auf dem Lokalstrassennetz nur Nacharbeiten möglich. Um die Belastungen für das Stadtgebiet zu minimieren und um auf bewährte Lösungen zurückgreifen zu können (Unterhaltsarbeiten Tunnel Rosenberg), wird ein 2/0 Betrieb mit Gegenverkehr (Abbau von 1 Fahrstreifen je Fahrtrichtung) vorgesehen. Die Baumassnahmen erstrecken sich über einen Zeitraum von insgesamt 52 Monaten.

Es werden keine Fahrstreifenbreiten reduziert.

#### **4.4.3 Bauabschnitt östlich Tunnel Rosenberg**

Im Bauabschnitt östlich des Tunnels Rosenberg ist eine Verkehrsführung 3/1 angedacht. Aus Gründen der Verkehrssicherheit ist auch eine 2/2 Verkehrsführung möglich. Heute stehen in diesem Abschnitt 2 Fahrstreifen je Fahrtrichtung zur Verfügung. Die Anzahl der Fahrstreifen bleibt unverändert.

Die dynamische Untersuchung zeigt keine markanten Unterschiede in der Bewertung beider Verkehrsführungen.

#### **4.5 Bestimmung der Verkehrslastklasse**

Die Dimensionierung des Strassenoberbaus bei Neubau, Verbreiterung und Verstärkung erfolgt gemäss der Einteilung in Verkehrslastklassen. Diese wurden bereits im EK bestimmt. Sowohl für den Abschnitt 2 x 3 Fahrstreifen (AS Winkeln - AS Kreuzbleiche) als auch für den Abschnitt 2 x 2 Fahrstreifen (AS Kreuzbleiche - AS Neudorf) ist aufgrund der täglichen äquivalenten Verkehrslast ein Aufbau gemäss Verkehrslastklasse T5 erforderlich.

#### **4.6 Mechanische Fahrstreifenüberleitungen**

Gemäss ASTRA Richtlinie 15003 "Verkehrsmanagement in der Schweiz (VM-CH)" besteht Bedarf an einer automatisierten Fahrstreifenüberleitung im Bereich der beiden Tunnel Rosenberg und Stephanshorn.

##### **4.6.1 Lage der Fahrstreifenüberleitungen**

Im Perimeter der beiden Tunnel befinden sich heute 4 nicht normkonforme Fahrstreifenüberleitungen:

- **Westportal Tunnel Rosenberg**
- **Ostportal Tunnel Rosenberg**
- **Westportal Galerie Lindental**
- **Ostportal Tunnel Stephanshorn**

Alle 4 Fahrstreifenüberleitungen sollen im Rahmen des UPlaNS soweit möglich normkonform ausgebaut werden. Die zwei Fahrstreifenüberleitungen Ostportal Tunnel Rosenberg und Westportal Galerie Lindental befinden sich in unmittelbarer Nähe zueinander.

##### **4.6.2 Automatisierte Fahrstreifenüberleitungen**

Es werden folgende Fahrstreifenüberleitungen mit einer vollautomatisierten Anlage ausgestattet:

- **Westportal Tunnel Rosenberg**
- **Westportal Galerie Lindental**
- **Ostportal Tunnel Stephanshorn**



## 5 Verkehrsführung

### 5.1.1 Mittelstreifenüberfahrten (MSÜ)



Abbildung 4: Übersicht Mittelstreifenüberfahrten

Folgende Mittelstreifenüberfahrten sind im Abschnitt vorhanden und können für eine Verkehrsüberleitung benutzt werden:

| MSÜ Nr. | UH-km   | Länge [m] | Name                  | Bemerkung  |
|---------|---------|-----------|-----------------------|--|
| 1       | 374.405 | 100       | MSÜ Winkeln West      | keine Massnahmen   |
| 2       | 375.225 | 100       | MSÜ Winkeln           | keine Massnahmen   |
| 3       | 377.470 | 100       | MSÜ Altenwegen        | keine Massnahmen   |
| 4       | 380.765 | 27        | MSÜ Rosenberg West    | Neubau halbautomatische MÜLS mit Rampen bei UH km 380.550 (siehe Kap. 4.6.2) |
| 5       | 382.325 | 38        | MSÜ Rosenberg Ost     | Benutzung nur noch für Blaulichtorganisationen (siehe Kap. 4.6.2)            |
| 6       | 382.735 | 48        | MSÜ Stephanshorn West | Ausbau zu vollautomatischer MÜLS L=72 m                                      |
| 7       | 384.340 | 38        | MSÜ Stephanshorn Ost  | Ausbau zu vollautomatischer MÜLS L=76 m                                      |
| 8       | 385.055 | 75        | MSÜ Bergbach          | keine Massnahmen   |

Abbildung 5: Bestehende Mittelstreifenüberfahrten

## 5.2 Nothaltebuchten

### 5.2.1 Ist- Zustand / Endzustand

Nothaltebuchten sind gemäss ASTRA-Richtlinie 15002 bei Pannenstreifenumnutzungen zwischen Anschlüssen aufgrund der Verkehrssicherheit und des Unterhaltes vorzusehen. Im Abschnitt Viadukt Sitter bis Anschluss Kreuzbleiche steht kein Pannenstreifen zur Verfügung, respektive ist eine permanente Pannenstreifenumnutzung in Betrieb.

Gemäss Richtlinie kann auf eine Nothaltebucht verzichtet werden, wenn eine Ausfahrt in einer Distanz von ca. 1'000 bis 1'500 m folgt und für den betrieblichen Unterhalt keine Buchten erforderlich sind.

In Richtung St. Margrethen befindet sich die Ausfahrt Kreuzbleiche innerhalb dieser maximalen Distanz von 1'500 m.

In Richtung Zürich befindet sich eine Nothaltebucht bei km 379.200, welche den Abschnitt ohne Pannenstreifen unterteilt. Dadurch sind die Abschnittslängen von max. 1'500 m eingehalten. Im Rahmen des Neubaus der Zentrale Hüttenwies wird eine Servicezufahrt erstellt, welche bei einem allfällig späteren Bedarf zu einer Nothaltebucht für die Fahrtrichtung Zürich ausgebaut werden könnte.



## 5.2.2 Bauzustand

Im Abschnitt Viadukt Sitter bis Tunnel Stephanshorn (Bauphase 1 und 2) sind infolge der unterschiedlichen Höhenlage der beiden Fahrbahnen (getrennt durch den Mittelstreifen) und der Einschränkungen infolge von Stützbauwerken und Brücken keine provisorischen Nothaltebuchten für die übergeleitete Fahrspur möglich. Für die Einzelspur wird jeweils eine provisorische Nothaltebucht im Perimeter der Baustelle erstellt. Es soll eine bei km 378.000 (Galerie Harzbüchel) und km 383.500 (westlich des Viadukt Sitter) während der Bauphasen zur Verfügung gestellt werden.

## 5.3 Bauetappen

### 5.3.1 Ausgangslage

Die Verkehrszahlen zeigen auf, dass in jeder Fahrtrichtung am Tag mindestens zwei Fahrstreifen während der Bauzeit zur Verfügung stehen müssen, um eine entsprechend grössere Staubildung im Projektperimeter zu vermeiden. Im Abschnitt Anschluss Kreuzbleiche bis Anschluss Winkeln sind in Richtung Zürich drei Fahrspuren zu Verfügung zu stellen, um das Rückstaurisiko im Tunnel Schoren und in der Nordröhre des Tunnels Rosenberg gering zu halten. Trotz Wegfalls der 3. Spur (Addition/Subtraktion in Richtungen St. Margrethen) im Bereich Anschluss Winkeln bis Anschluss Kreuzbleiche während der gesamten Bauzeit weist die Stammstrecke eine genügende Kapazität auf, jedoch ist mit erhöhtem Rückstau im Anschlussbereich Winkeln zu rechnen.

### 5.3.2 Aufteilung der Bauetappen

#### Bauphasen

Es ist vorgesehen, mit den Hauptarbeiten im Jahre 2020 zu starten. Während den Hauptbaujahren 2020 und 2021 soll der Abschnitt MSÜ Altenwegen bis Neudorf instand gestellt werden. Im Sommer 2022 wird der Abschnitt Winkeln bis MSÜ Altenwegen entsprechend in beiden Fahrtrichtungen ertüchtigt.

## 5.4 Verkehrsführung Hauptachse

Die Verkehrsführung während der verschiedenen Bauphasen stellt bei dem vorliegenden UPlaNS eine besondere Herausforderung dar. Zu den Belastungsspitzenstunden sind die Nationalstrasse und das städtische Hauptverkehrsstrassennetz bereits heute hoch belastet. Alternative, grossräumige Umleitungen stehen nicht zur Verfügung.

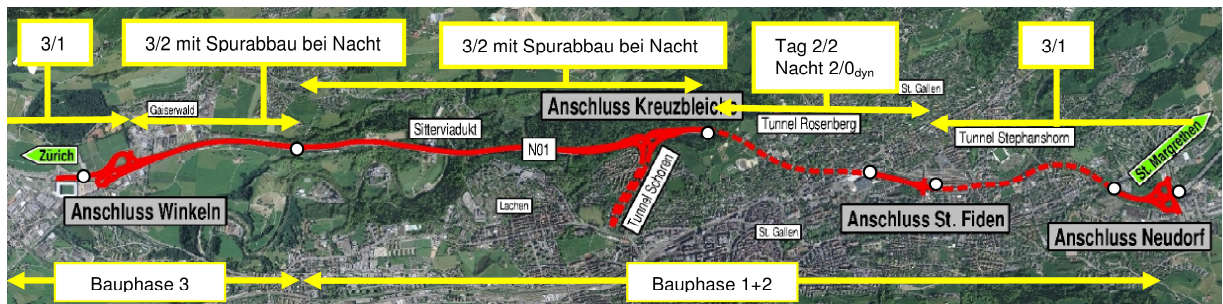
Insofern muss die Nationalstrasse auch während der Massnahmen der UPlaNS den vorhandenen Verkehr aufnehmen können.

Für die erforderlichen Betriebsarten muss zwischen den 2 unterschiedlichen Ausbauabschnitten (2 x 3-streifig Abschnitt West / 2 x 2-streifig Abschnitt Ost) und dem Ausbau mit bzw. ohne Pannestreifen unterschieden werden.

| Abschnitt       | Anzahl Fahrspuren Normalbetrieb in Rt. St. M. | Anzahl Fahrspuren Normalbetrieb in Rt. ZH. | Anzahl Fahrspuren in Rt. St. M am Tag (Bauphase 1/Bauphase 2) | Anzahl Fahrspuren in Rt. ZH am Tag (Bauphase 1/Bauphase 2) | Anzahl Fahrspuren in Rt. St. M in der Nacht (Bauphase 1/Bauphase 2) | Anzahl Fahrspuren in Rt. ZH in der Nacht (Bauphase 1/Bauphase 2) |
|-----------------|---|--|---|--|---|--|
| Winkeln West    | 2   | 2  | 2/2   | 2/2  | 1/2   | 2/1  |
| AS Winkeln - AS | 3   | 3  | 2/2   | 3/3  | 1/2   | 3/2  |

|                                     |   |   |     |     |     |     |
|-------------------------------------|---|---|-----|-----|-----|-----|
| Kreuzbleiche                        |   |   |     |     |     |     |
| AS Kreuzbleiche<br>- AS St. Fiden   | 2 | 2 | 2/2 | 2/2 | 1/1 | 1/1 |
| AS St. Fiden -<br>AS Neudorf        | 2 | 2 | 2/2 | 2/2 | 1/2 | 2/1 |
| AS Neudorf -<br>Viadukt<br>Bergbach | 2 | 2 | 2/2 | 2/2 | 2/2 | 2/2 |

**Abbildung 6: Zusammenfassung der Fahrspuren pro Abschnitt**



**Abbildung 7: Übersicht der Verkehrsführung**

#### 5.4.1 Verkehrsführung Anschlüsse

Im Rahmen der Detailabklärungen zu den Verkehrsführungen im Bereich der Anschlüsse war eine vertiefte Koordination mit der Stadt / dem Kanton notwendig.

Die möglichen Bauetappen wurden definiert (vgl. Dossier 1.20 Hauptarbeiten Trasse, Beilagen-Nr. 1.20.12.3). In Bereichen, wo es die Platzverhältnisse nicht zulassen, die Arbeiten halbseitig durchzuführen, erfolgen diese in der Nacht. Dabei wird in Kauf genommen, dass der Verkehr kurzzeitig über gefräste Flächen geführt werden muss.

Einzelssperrungen der Anschlüsse sind unumgänglich. Selbstverständlich werden Synergien mit weiteren Teilprojekten (z.B. Tunnelsperrungen Schoren, etc.) bestmöglich genutzt.

#### 5.4.2 Verkehrsführung Tunnel Schoren

Die Verkehrsführung für Arbeiten im Tunnel Schoren steht in direktem Zusammenhang mit dem Tunnel Rosenberg und wird ebenfalls in der Nacht betrieben. Die Arbeiten bei der Oströhre des Tunnels Schoren werden parallel zu den Arbeiten im Tunnel Rosenberg Süd durchgeführt. Die Weströhre des Tunnels Schoren wird parallel zur Nordröhre des Tunnels Rosenberg saniert.

#### 5.4.3 Verkehrsführung im städtischen Bereich

Die Verkehrsführung im städtischen Bereich wurde im Zuge der vertieften Planung dieser Bereiche unter Einbezug von Stadt und Kanton erarbeitet und im Rahmen des Massnahmenprojekt detailliert dargestellt (vgl. Dossier 1.20 Hauptarbeiten Trasse, Beilagen-Nr. 1.20.12.3).

Das städtische Verkehrsnetz erreicht zu den Spitzenbelastungszeiten seine Kapazitätsgrenze (zentrale Lichtsignalanlagen). Umleitungen über das städtische bzw. kantonale Strassennetz bedürfen dementsprechend intensiver Abstimmungen.

Eine Ausleitung des Nationalstrassenverkehrs auf das städtische Netz wird als kritisch beurteilt.

## 6 Trasse

### 6.1 Normkonformität Überprüfung Stammstrecke

Im EK wurde die Normkonformität des gesamten Abschnitts (km 375.00 - km 385.100 exkl. Tunnelstrecken) überprüft und folgende Massnahmen definiert:

- **Anpassungen der Markierungen bei Ein- / Ausfahrten:**
  - Fahrtrichtung St. Margrethen, Ausfahrt Tunnel Rosenberg - St. Fiden
  - Fahrtrichtung Zürich, Ausfahrt Tunnel Stephanshorn - St. Fiden
  - Fahrtrichtung St. Margrethen, Einfahrt Tunnel Schoren - Neudorf
  - Fahrtrichtung Zürich, Einfahrt St. Fiden - Tunnel Rosenberg
  - Fahrtrichtung Zürich, Einfahrt Neudorf - Tunnel Stephanshorn
  - Fahrtrichtung St. Margrethen, Einfahrt Neudorf - Meggenhus
- **Bauliche Anpassung bei Ein- / Ausfahrten:**
  - Fahrtrichtung St. Margrethen, Einfahrt St. Fiden - Tunnel Stephanshorn, Rodung Bäume, Abtrag Erdwall im Einfahrtsbereich
  - Fahrtrichtung Zürich, Einfahrt Neudorf - Tunnel Stephanshorn, Rodung Bäume
- **Die Anpassung der MSÜ Rosenberg West, MSÜ Rosenberg Ost (Notausfahrt), MSÜ Stephanshorn West und MSÜ Stephanshorn Ost werden mit den Vorarbeiten ausgeführt.**

## 6.2 Oberbau

### 6.2.1 Oberbausanierung Hauptachse

Die Oberbausanierung entspricht einer kostenoptimierten Variante unter Berücksichtigung der Restnutzungsdauer der verschiedenen Schichten, wobei kein erhöhter Unterhalt bis zum übernächsten UPlaNS zu erwarten ist.

Die Oberbausanierung sieht einen Ersatz der Deckschichten vor. Die offene Strecke wird mit einem lärmmindernden Belag (SAMI, SDA 8 Klasse A, 40 mm) versehen. Infolge von bestehenden Deckschichtstärken über 50 mm muss im Perimeter Portal Rosenberg West und Anschluss Neudorf teilweise die Binder- und Deckschicht (AC 22 EME C1, 80 mm, SDA 8-12, 30 mm) ersetzt werden.

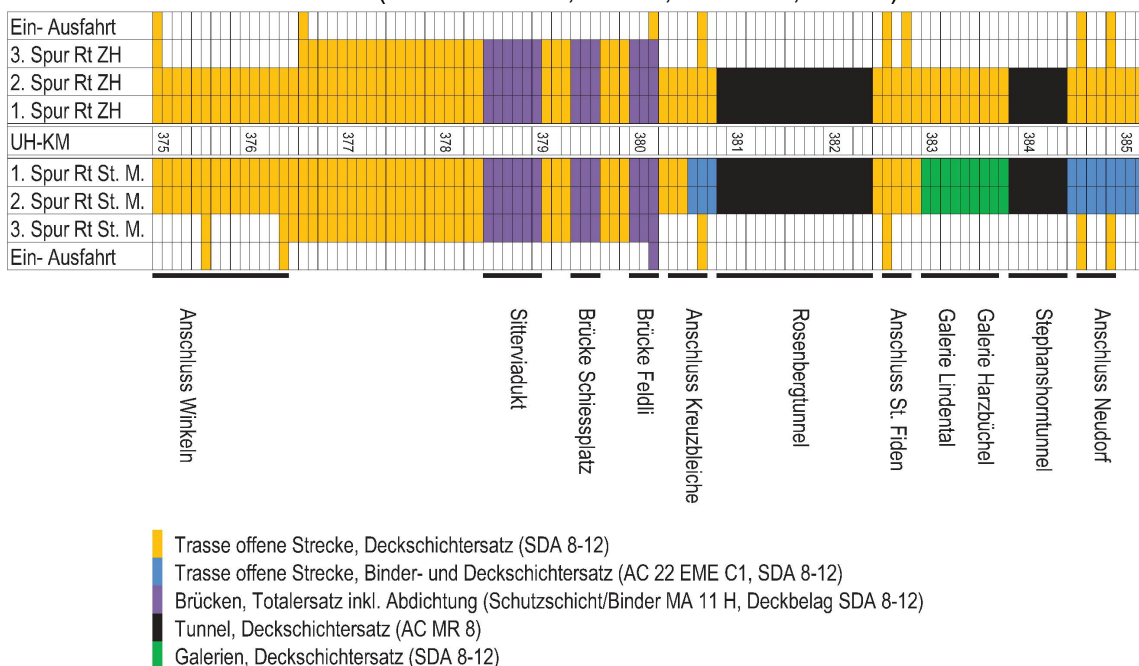


Abbildung 8: Übersicht Belagssanierungskonzept

Für detailliertere Informationen zur Oberbausanierung, insbesondere der Oberbausanierung Kunstbauten und Tunnel, wird auf den Technischen Bericht Trasse des Dossiers 1.20 Hauptarbeiten Trasse (Beilagen-Nr. 1.20.10.3) verwiesen.

### **6.2.2 Oberbausanierung städtischer Bereich**

Im städtischen Bereich sind verschiedene Drittprojekte (Stadt St. Gallen, Kanton St. Gallen) in Planung, welche die Sanierungsarbeiten im städtischen Bereich massgeblich beeinflussen. Eine Koordination mit den Drittprojekten stellt einen laufenden Prozess dar und wird in regelmässigen Sitzungen sichergestellt. Im Rahmen des UPlaNS im Bereich der Anschlüsse werden die minimalen Massnahmen umgesetzt, sodass ein Betrieb derselben bis zum nächsten UPlaNS ohne grossen Unterhalt möglich ist. Detaillierte Aussagen zu der Oberbausanierung der städtischen Bereiche sind im Technischen Bericht Trasse des Dossiers 1.20 Hauptarbeiten Trasse (Beilagen-Nr. 1.20.10.3) zu finden.

### **6.3 Mittelstreifen**

Eine Befestigung erfolgt dort, wo dies ohne grösseren baulichen und finanziellen Aufwand umgesetzt werden kann. Vorgesehen ist die Befestigung des Mittelstreifens im Abschnitt Viadukt Sitter Ost bis zum Viadukt Bergbach (km 379.000 bis 385.020). Bis zu einer Querneigung von 10 % erfolgt die Befestigung mit Asphalt. In Böschungen mit einer Querneigung über 10 % wird eine Sickerbetonschicht mit einer Stärke von 20 cm eingebaut.

### **6.4 Normalprofil / Quergefälle**

Die Oberbausanierung sieht einen Ersatz der Deckschicht und einen teilweisen Ersatz der Binderschicht vor. Auf eine Korrektur der Fahrbahnbreite und des Quergefalles, welche mit dieser Oberbausanierung nicht möglich ist, wird grundsätzlich verzichtet.

Im Bereich der Galerie Lindental, Galerie Harzbüchel und im Tunnel Stephanshorn werden die Bankette inkl. Randabschlüsse ersetzt. Diese ermöglicht die Anpassung der Fahrbahnbreite auf 10.25 m (PUN) und Aufhebung des abgeknickten Quergefalles beim Pannestreifen.

## 7 Entwässerung

### 7.1 Allgemeines

Der allgemeine bauliche Zustand der Schächte und des Leitungsnetzes ist als zufriedenstellend bis gut zu bezeichnen. Mit den Vorarbeiten werden Sanierungsarbeiten am Leitungsnetz ausgeführt, die keine Behinderung der Normal- und Überholspur verursachen. Mit den Hauptarbeiten werden die Sanierungsarbeiten der restlichen Leitungsabschnitte ausgeführt. Die Arbeiten erfolgen unter Ausnutzung der notwendigen Verkehrsführungen der Hauptarbeiten.

### 7.2 Massnahmen und Leitungsnetz

Es sind folgende Massnahmen vorgesehen:

- **Leitungssanierung mittels Roboter-, Inlinerverfahren, partieller Inliner, Stahlmanschetten und manueller Reparaturen**
- **Einzugsgebiet 3 wird mit einer neuen Leitung dem Einzugsgebiet 4 angeschlossen (vgl. Abbildung 9)**
- **Zusammenschluss der Einzugsgebiete 11 bis 15 im Bereich Anschluss Neudorf und neue Ableitung in den Bergbach (vgl. Abbildung 9; Massnahme ist im AP IV SABA enthalten)**
- **Ersatz der Kontrollschachtabdeckungen in der Fahrbahn durch Deckel Lastklasse E600**
- **Anschluss der neuen Pumbleitungen für Störfall- und Sickerwasser des Tunnels Rosenberg beim Westportal an das Leitungsnetz der Fahrbahntwässerung (Störfallwasser) respektive an die vorhandene Meteorwasserleitung (Sickerwasser).**
- **Anschluss der neuen Betriebs- und Sickerwasserleitung des Tunnels Stephanshorn beim Westportal an das Leitungsnetz der Fahrbahntwässerung (Betriebswasser) respektive an den eingedolten Vorfluter (Sickerwasser)**
- **Neue Anschlussleitung beim ÖRB Lukasmühli an das städtische Entwässerungssystem. Die Massnahme muss mit dem Bau der Zentrale Hüttenwies erfolgen und ist deshalb im Dossier 3.22 Zentrale Hüttenwies inkl. Kanalanschluss Lukasstrasse beschrieben.**

Verschiebung Pumpschacht für Tunnelreinigung beim Portal Tunnel Stephanshorn West inkl. neuem Zulaufkanal und Druckleitung. Die Massnahme muss mit dem Bau der Zentrale Hüttenwies erfolgen und ist deshalb im Dossier 3.22 Zentrale Hüttenwies inkl. Kanalanschluss Lukasstrasse beschrieben.

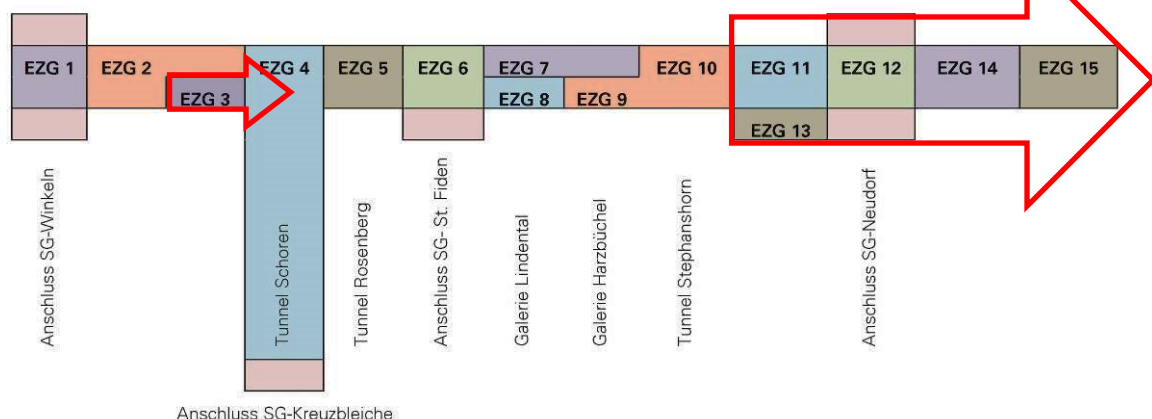


Abbildung 9: Zusammenschluss Einzugsgebiete Entwässerung

### 7.2.1 Ölrückhaltebecken (ÖRB)

Es sind folgende Massnahmen vorgesehen:

- **Becken Sitterviadukt wird ausser Betrieb genommen (Funktion übernimmt ÖRB Ochsenweid)**
- **Aufhebung Ölabscheider (ÖAB) Bergbach. Der ÖAB Bergbach wird durch die Zusammenlegung der Einzugsgebiete 11 bis 15 aufgehoben und durch die SABA Bergbachviadukt ersetzt (vgl. AP IV SABA)**
- **Ersatz der Abdeckungen und Installationen (Leitern, Schieber, Steckschützen und Drosselbleche) bei ÖRB Sitterviadukt West, ÖRB Ochsenweid, ÖRB/Pumpstation Schoren und ÖRB Splügenplatz**
- **lokale Betonsanierungen**
- **Bereitstellung eines Störfallvolumens von 30 m<sup>3</sup> durch Ersatz der Schieber und teilweise Erhöhung der Überfallkante in den ÖRB Sitterviadukt, ÖRB Ochsenweid, ÖRB/Pumpstation Schoren und ÖRB Splügenplatz**
- **Abbruch ÖRB Lukasstrasse (direktes Ableiten in städtisches Kanalnetz). Die Massnahme muss mit dem Bau der Zentrale Hüttenwies erfolgen und ist deshalb im Dossier 3.22 Zentrale Hüttenwies inkl. Kanalanschluss Lukasstrasse beschrieben.**

Die Abklärung mit den Einsatzkräften (Feuerwehr, Unterhaltsdienst) betreffend Bedienung und Auslösung der Schieber in den ÖRB hat stattgefunden. Eine manuelle Bedienung vor Ort genügt.

### 7.2.2 Strassenabwasserbehandlungsanlagen (SABA)

Für die vier SABA-Standorte und den Kanalisationsanschluss Lukasstrasse wurde ein Ausführungsprojekt (AP) erstellt:

- **SABA Grafenau**
- **SABA Ochsenweid**
- **SABA Hätterenwald**
- **SABA Bergbachviadukt**
- **Kanalisationsanschluss Lukasstrasse**

Die detaillierten Angaben sind im separaten AP IV SABA enthalten.

## 8 Betriebs- und Sicherheitsausrüstung (BSA)

### 8.1 Allgemeines

Der Zustand der BSA nach ASTRA-Raster wurde im 2011 erhoben. Einige Anlagen wurden bereits in den letzten Jahren komplett oder teilweise erneuert.

Folgende Anlagen / Anlageteile mussten im Rahmen einer ÜMa dringend erneuert / ersetzt werden:

- **Mittelspannungsschutz (in Abhängigkeit der geplanten Massnahmen des Energielieferanten)**
- **Lüftungssensorik**
- **Lüftungssteuerung, Frequenzumformer Axialventilatoren**
- **Beleuchtungssteuerung**
- **Durchfahrtsleuchten**
- **Technisches Leitsystem SRS (Ebene Abschnittsrechner)**

Nachfolgend die Aufzählung der im vorliegenden MP BSA behandelten Fachdisziplinen denen die einzelnen BSA Anlagen untergeordnet sind und die im Zug der geplanten Massnahmen grundsätzlich komplett ersetzt werden (im gesamten Projektperimeter und in allen Tunnels):

- **Energieversorgung (vgl. MP-Dossier 4.10)**
- **Beleuchtung (vgl. MP-Dossier 4.20)**
- **Lüftung (vgl. MP-Dossier 4.30)**
- **Signalisation (vgl. MP-Dossier 4.40)**
- **Überwachungsanlagen (vgl. MP-Dossier 4.50)**
- **Kommunikation & Leittechnik (vgl. MP-Dossier 4.60)**
- **Kabelanlage (vgl. Dossier 4.70)**
- **Nebeneinrichtung (vgl. Dossier 4.80)**

Die im vorliegenden MP BSA beschriebenen Massnahmen sollen schwerpunktmässig von 2022 bis 2025 ausgeführt werden, wobei ab 2019 Vorarbeiten geplant sind und die Hauptarbeiten ab 2020 zur Ausführung gelangen. Die bereits erneuerten bzw. ersetzten BSA-Anlagen müssen danach gemäss Vorgabe des ASTRA bis zum übernächsten UPlaNS (bzw. für 15 Jahre nach Abschluss des vorliegenden Projekts) ohne weitere Massnahmen einsatzfähig bleiben. Aus diesem Grund kommt für fast alle heute bestehenden Systeme und Anlagen nur ein kompletter Ersatz infrage.



## 9 Fahrzeugrückhaltesysteme

Bei den bestehenden Fahrzeugrückhaltesystemen (FZRS) sind verschiedene Generationen anzutreffen. Während die Systeme westlich des Viadukts Sitter 2008 erneuert wurden, handelt es sich bei den übrigen Abschnitten weitgehend um Systeme, die bereits seit 1987 in Gebrauch sind. Die meisten Stahlleitschranken am äusseren Rand und im Mittelstreifen östlich des Viadukts Sitter entsprechen nicht mehr den heutigen Anforderungen gemäss Norm. Bezüglich Durchbruchssicherheit sind die Leitmauern auf den Brücken im Allgemeinen als genügend einzustufen, die fahrbahnseitige Profilierung und der Abstand der aufgesetzten Lärmschutzwände entsprechen jedoch nicht mehr dem neuesten Stand.

Folgende Massnahmen werden im Rahmen der UPlaNS umgesetzt:

- **Alle Leitschranken an den Aussenrändern und im Mittelstreifen, welche nur die Aufhaltestufe N2 aufweisen, werden durch solche mit Aufhaltestufe H1 ersetzt.**
- **Leitschranken mit Aufhaltestufe N2 oder H1 im Bereich von Signalbrücken werden durch solche mit Aufhaltestufe H2 ersetzt.**
- **Bewegliche Teile der Anpralldämpfer sind zu ersetzen.**
- **Verstärkung der Leitmauern bei Signalträger im Bereich St. Fiden.**
- **Ersatz der Geländer bei Brücken über die Stadtautobahn (Geissbergstrasse, Spinnerei-Brücke, Querverbindung Neudorf)**

Diese Massnahmen weisen ein vertretbares Kosten-Nutzen Verhältnis auf. Die passive Sicherheit wird auf dem gesamten Abschnitt erheblich erhöht.

## 10 Zäune

Die Zäune befinden sich mehrheitlich in einem guten Zustand. Insbesondere im Abschnitt Winkeln bis Viadukt Sitter wurden die Zäune 2006 neu erstellt, daher kann von einer Restnutzungsdauer ausgegangen werden, welche mindestens bis zum übernächsten UPlaNS reicht.

Da sich die Zäune in einem guten Zustand befinden, werden diese nicht ersetzt. Die Schadstellen werden lokal ertüchtigt. Für die Kostenermittlung wird angenommen, dass 20 % der Zäune ersetzt werden müssen.

## 11 Signalisation und Markierung

### 11.1 Signalisation

Im Jahre 2011 wurde das neue Verkehrsbeeinflussungssystem (VBS) in Betrieb genommen. Die Signalportale im Abschnitt Winkeln bis Viadukt Sitter wurden im Rahmen des Ausbaus der 3. Spur erneuert. Im Abschnitt Viadukt Sitter bis Neudorf weisen die Signalträger ein Alter von ca. 25 Jahren auf. Der visuelle Zustand der Signalträger wird als gut bezeichnet.

Im Bereich der neuen respektive der ausgebauten Mittelstreifenüberfahrten werden infolge der Verschiebung neu Portale erstellt. Zusätzlich werden drei weitere neue Portale für die Vorsignalisation der Mittelstreifenüberfahrten gebaut.

Die Signalisation für die Bauphasen wurde im Rahmen der Erarbeitung des Massnahmenprojekts in den Plänen der Verkehrsführung projektiert (MP - Dossier 1.20 Hauptarbeiten Trasse, Beilagen-Nr. 1.20.12ff).

### 11.2 Markierung

Infolge des Ersatzes der Deckschicht werden alle definitiven Markierungen im Projektperimeter neu erstellt. Grundsätzlich gibt es keine Anpassungen zum heutigen Zustand, einzig die Markierungen der Ein- und Ausfahrten werden leicht angepasst (vgl. Kap. 6.1).

Die leichten Anpassungen sowie geänderte materialtechnische Anforderungen (erhöhte Nachsichtbarkeit etc.) sowie die Markierungen für die Bauphasen sind im Rahmen des Massnahmenprojekts berücksichtigt worden.

Weiter sind bei der Kreuzverflechtung im Tunnel Schoren geringfügige Anpassungen der Markierung zur Erhöhung der Verkehrssicherheit im Jahr 2015 realisiert worden (vgl. Kap. 0).

## 12 Lärm / Lärmschutzwände

### 12.1 Ausgangslage: Sanierungspflichtige Nationalstrasse

Auf der Stadtautobahn von km 375.000 bis km 385.100 bestehen heute bereits folgende Lärmschutzmassnahmen:

- **28 Lärmschutzwände**
- **4 Lärmschutzdämme**
- **Schallabsorbierende Wandverkleidungen bei 14 Bauwerken**

### 12.2 Vorgesehene Lärmschutzmassnahmen (nach Art. 13 LSV)

Gemäss vorliegendem Lärmschutzprojekt sind zusätzlich zum bestehenden Lärmschutz folgende Massnahmen vorgesehen:

| Vorgesehene Lärmschutzmassnahmen                 | Erläuterungen | Lage [UH-Km] |         | (Neue)<br>Fläche<br>[m <sup>2</sup> ] |
|--|---------------|--------------|---------|---------------------------------------|
|  |               | von          | bis     |                                       |
| <b>Lärmarmer Fahrbahnbelag</b>                   |               |              |         |                                       |
| Einbau lärmarmen Strassenbelag Typ SDA8 Klasse A | Kap. 5.3.2    | 375.000      | 385.100 | 250'000                               |

**Abbildung 10: Vorgesehene Massnahmen des Lärmschutzprojekts**

### 12.3 Wirkung der Lärmschutzmassnahmen

Ohne die bereits bestehenden Lärmschutzmassnahmen werden die massgebenden Grenzwerte durch die Immissionen der Nationalstrasse im massgebenden Planungshorizont 2030 bei 229 Gebäuden überschritten. Mit den bereits bestehenden Lärmschutzmassnahmen werden die massgebenden Grenzwerte durch die Immissionen der Nationalstrasse im massgebenden Planungshorizont 2030 bei 139 Gebäuden überschritten. Mit den vorgesehenen zusätzlichen Lärmschutzmassnahmen treten Grenzwertüberschreitungen durch die Immissionen der Nationalstrasse noch bei 111 Gebäuden auf.

### 12.4 Erleichterungen (nach Art. 14 LSV)

Erleichterungen sind für jedes Objekt separat orts- und gebäudespezifisch zu begründen und zu dokumentieren. Die Objektblätter mit den im Detail begründeten Erleichterungsanträgen befinden sich im Bericht "Erleichterungen gemäss LSV" in der Beilage m7 zum AP III.

### 12.5 Maximal zulässige Lärmimmissionen (gemäss Art. 37a LSV)

Mit der Gewährung von Erleichterungen für die Nationalstrasse werden vom GS UVEK gleichzeitig die maximal zulässigen Lärmimmissionen (Max. Bel.) nach Art. 37a für die betroffenen Objekte festgelegt. Die entsprechenden Pegelangaben finden sich im Bericht „Erleichterungen gemäss LSV“ in der Beilage m7 zum AP III.

### 12.6 Schallschutzmassnahmen (nach Art. 15 LSV)

Bei 9 Gebäuden werden durch die Immissionen der Nationalstrasse alleine die Alarmwerte (AW) überschritten. Bei 8 dieser Liegenschaften wurden bereits Schallschutzfenster eingebaut und somit sind für diese 8 keine weiteren Massnahmen am Gebäude notwendig. Bei dem verbleibenden Gebäude wird der Eigentümer durch das GS UVEK verpflichtet, bei den betroffenen Räumen zu Lasten des ASTRA neue Schallschutzfenster einzubauen.

## 13 Kunstbauten

### 13.1 Überblick

Der gesamte UPlaNS-Abschnitt umfasst vier Brücken (Viadukt Sitter, Schiessplatz, Feldli und die Brücke Schoren Rampe), vier Galerien (Schoren, Dietli, Lindental, Harzbüchel) und zahlreiche grössere und kleinere Unter- und Überführungen, darunter die Geissbergstrasse und die Querverbindung St. Fiden inkl. Rampen. Die Anzahl der Kunstbauten (Zwillingsbauwerke werden einfach gezählt) mit Angabe der Gesamtlänge pro Objektgruppe und Zeitraum der Erstellung sind nachfolgend aufgeführt:

| Bauwerksgruppe                         | Anzahl | Länge aller Objekte | Baujahr vor 1980 | Baujahr 1982 - 1987 | Baujahr nach 1993 |
|--|--------|---------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| Brücken der N01                        | 4      | 2'690 m             | -                | 4                   | -                 |
| Galerien                               | 4      | 1'224 m             | -                | 4                   | -                 |
| Überführungen / Brücken ausserhalb N01 | 10     | 962 m               | 2                | 7                   | 1                 |
| Unterführungen                         | 3      | 107 m               | 2                | 1                   | -                 |
| Bauwerke für Fussgänger und Nebenwege  | 7      | 150 m               | -                | 6                   | 1                 |

**Abbildung 11: Anzahl, Gesamtlänge und Baujahr der Kunstbauten**

Dazu kommen Kleinbauwerke wie Bachdurchlässe und Werkleitungskanäle. Die Stützmauern/Stützbauwerke werden in den MP-Dossiers 3.60 bis 3.64 behandelt.

### 13.2 Zustand gemäss Überprüfungsberichten

Die meisten Kunstbauten sind rund 25 bis 30 Jahre alt, was sich im Allgemeinen in einem annehmbaren bis guten Zustand der Tragwerke widerspiegelt. Dennoch weisen verschiedene Bauteile oder Elemente Mängel und Schäden auf, die für die bisherige Nutzungsdauer typisch sind, besonders Schäden an den Fahrbahnübergängen und an Verschleisstteilen wie Randleitmauern. Bei den Galerien bilden insbesondere die zahlreichen vorhandenen Fugen Schwachstellen, an denen oft Undichtigkeiten und Schäden festgestellt wurden. Kennzeichnend für den Abschnitt ist weiter die grosse Anzahl von permanenten Verankerungen, die nicht mehr den heutigen Normen und Anforderungen entsprechen. Das gilt auch für die Verankerungen von Foundationen der grossen Brücken Schiessplatz und Feldli sowie für die Galerie Dietli. Deren Beurteilung sind in den MP-Dossiers 2.11, 2.21 sowie 3.91 und 3.92 (Vorgezogene Massnahmen) zu finden.

#### Einteilung in Zustandsklassen

Jedem Bauwerk und jedem Bauteil wird basierend auf der visuellen und messtechnischen Untersuchung sowie der statischen Überprüfung eine Zustandsklasse zugeordnet. Die Einteilung der Zustandsklassen ist in den Überprüfungsberichten der jeweiligen Kunstbauten zu finden (vgl. MP-Dossiers 2.10 bis 2.70).

#### Lageruntersuchungen

Die Mehrheit der inspizierbaren Lager ist in einem annehmbaren bis guten Zustand, nur wenige Lager sind schadhaft. Da gemäss Spezialist die Restnutzungsdauer einiger Lager zwischen dem nächsten und übernächsten UPlaNS erschöpft sein dürfte, wird empfohlen, zwischen den UPlaNS eine "umfassende" Lagerinspektion durchzuführen. Deren Umfang (Beizug Spezialisten, Einsatz einer Hebebühne etc.) geht über den normalen Umfang einer Hauptinspektion hinaus. Im Überwachungs- und Unterhaltsplan sind alle speziellen Untersuchungen im Detail definiert.

### **13.3 Fahrbahnübergänge**

Zahlreiche Fahrbahnübergänge sind schadhaft und müssen mit den Hauptarbeiten ersetzt werden. Bei einzelnen Fahrbahnübergängen beim Viadukt Sitter und bei der Brücke Schiessplatz wurden im Jahr 2012 starke Klopfergeräusche festgestellt. Bei der Inspektion wurde eine gebrochene Traverse vorgefunden. Die erforderlichen Reparaturarbeiten erfolgten über ASTRA EP im Rahmen des kleinen baulichen Unterhalts.

### **13.4 Feststellungen aus statischen Überprüfungen**

Die im Rahmen des vorliegenden Massnahmenkonzepts durchgeführten statischen Berechnungen bestätigen, dass zwar bei einzelnen Bauwerken Defizite bestehen aber aus statischen Gründen keine sofortigen Massnahmen erforderlich sind. Einzelne punktuelle Verstärkungen werden mit der Massnahmenausführung UPlaNS umgesetzt. Für die Fahrbahnplatte des Viadukts Sitter wurde durch die Herren Prof. Dr. M. A. Hirt und Th. Meystre die Restlebensdauer der Bewehrung errechnet. Dabei bestätigte sich, dass die Ermüdungssicherheit der Fahrbahnplatte dieses Bauwerks gewährleistet ist. Auch an den in Querrichtung vorgespannten Fahrbahnplatten der Brücken Schiessplatz und Feldli sind keine Verstärkungsmassnahmen erforderlich.

### **13.5 Belagserneuerung auf den grossen Brücken der N01**

Auf den drei grossen Brücken Viadukt Sitter, Brücke Schiessplatz und Brücke Feldli wird aufgrund des Zustands (Abdichtungen haften nicht, lokal unterläufig) die Abdichtung erneuert. Bei den Brücken Schiessplatz und Feldli sind klare Anzeichen vorhanden, dass die Abdichtung teilweise unterläufig ist. Ohne Erneuerung muss mit einer Schadenszunahme an den Fahrbahnplatten gerechnet werden, was bei den vorgespannten Platten mittelfristig auch zu einer Schädigung der Vorspannung führen kann. Der Beschluss, die Abdichtung auf den grossen drei Brücken Viadukt Sitter, Brücke Schiessplatz und Brücke Feldli zu erneuern, wurde an der PSS 05/12 vom 05.12.2012 gefasst.

Vorgesehen ist, ab Viadukt Sitter bis Brücke Feldli durchgehend einen lärmarmen SDA 8-12 Deckbelag einzubauen. So wird ein mehrmaliger Wechsel des Belags auf einer kurzen Strecke vermieden. Auf den Brücken werden Schutz- und Binderschicht aus Belägen MA 11 H eingebaut.

Auf der Brücke Rampe Verzweigung Schoren (BW 79) wird ebenfalls die Erneuerung des gesamten Belags und der Abdichtung eingerechnet. Der Belag ist auf diesem Bauwerk aufgrund der oft stehenden Fahrzeugkolonnen und der Kurvengeometrie stark beansprucht. Mit einer neuen Abdichtung kann einer grösseren Schadenszunahme vorgebeugt werden, die später weit längere Sperrungen nach sich ziehen würde. Zudem sind während dem UPlaNS nächtliche Sperrungen des Tunnels Schoren geplant, in deren Schatten die Brücke oberseitig instandgesetzt werden kann.

## 14 Tunnel

### 14.1 Tunnel Rosenberg

Der Tunnel Rosenberg, Baujahr 1987, mit einer Gesamtlänge von 1'429 m / 1'428 m, führt vom Anschluss Kreuzbleiche im Westen bis zum Anschluss St. Fiden im Osten. Das Westportal mit zugehöriger Zentrale Hätteren befindet sich angrenzend an das Waldstück Hätterenwald. Das Ostportal mit zugehöriger Zentrale Olma liegt in einem dicht bebauten Stadtgebiet. Beide Zentralen beinhalten die technische Einrichtung, welche den Betrieb der Tunnelanlage sicherstellt.



Abbildung 12: Situation Tunnel Rosenberg

Die Aufarbeitung bezüglich der Aspekte Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen sowie der Lüftung erfolgt im Dossier 4 BSA.

Die bestehenden Zentralen werden soweit erforderlich instandgesetzt. Bei der Zentrale Hätteren sind umfangreiche Verstärkungen erforderlich. Sie wird als VoMa behandelt und in einem separaten Projekt auf Stufe MP bearbeitet. Die Zentralen Olma und Spinnereistrasse werden erweitert. Sie werden in den separaten DP-Dossiers 3.11 und 3.50 behandelt.

#### Massnahmen

- **Lokale Instandsetzung der Tunnelwände und Gewölbe. Neue Oberflächenbeschichtung der Wände und Hydrophobierung der Zwischendecke**
- **Anbringen einer einheitlichen Blocknummerierung**
- **Das Lüftungskonzept wird vollständig überarbeitet. Brandklappen werden angebracht und die Zwischendecke lokal zurückgebaut**
- **Verschliessen der Ausblaskanäle**
- **Verschluss der Zuluftöffnungen bei den Zentralen Hätteren und Olma**
- **Deckbelagsersatz:**
  - **In den Portalzonen wird auf einer Länge von ca. 50 m ab Portal ein lärmmin-dernder Deckbelag des Typs SDA 8-12, Klasse A mit einer Schichtstärke von 3 cm und darunterliegender spannungsabsorbierender Zwischenschicht SAMI mit einer Stärke von 1 cm eingebaut**
  - **In den verbleibenden Tunnelabschnitten wird eine 1 cm starke SAMI-Schicht und ein 3 cm starker lärmneutraler Deckbelag des Typs AC MR 8 eingebaut**
- 
- **Neubau der beiden Bankette inkl. Ersatz der Schlitzrinnen, Randsteine, Siphonschächte, Kabelschächte sowie Kabelaufstiege**



- **Überarbeitung des Entwässerungskonzeptes und der Löschwasserversorgung**
- **Neue Isolation der Löschwasserleitung**
- **Erneuerung der Lärmschutzverkleidung mit Lavabetonelementen**
- **Fahrbahnplattenüberwachung**
- **Montage Strahlventilatoren**
- **Kabelaufstiege BSA vom WELK in die Fahrbahn und Zwischendecke**
- **Verschliessen der Verbindung des Abluftkanals von Nord- u. Südröhre im Übergangsbereich**
- **Erweiterung der Überdeckung Rosenberg am Ostportal um ca. 180m**

#### **Vorgesehene Massnahmen, die in anderen Projektphasen abgehandelt werden**

- **Erweitern respektive Aufwerten der Zentralen Hüttenwies, Olma, Blumenwies und Spinnerstrasse (siehe DP-Dossiers 3.22, 3.11, 3.21 und 3.50)**
- **Erstellen der Antirezirkulationswand Tunnel Rosenberg Ost (siehe DP 3.11)**
- **Landerwerb Installationsplätze (siehe AP V)**
- **Massnahmen in Koordination mit Drittprojekt OLMA / Überdeckung Rosenberg**

Infolge der Entscheidung der OLMA das Messeareal in Richtung Osten weiterzuentwickeln (siehe 2.1.6), mussten diverse Massnahmen neu bewertet werden.

Einige wesentliche bautechnische Anpassungen sind:

- **Bauablauf, Verkehrsführung, Termine**
- **Lüftung Tunnel Rosenberg**
- **Neubau WELK in Tunnelverlängerung**
- **Erweiterung BSA in Tunnelverlängerung**
- **Anpassungen und Neubau von Stützmauern im Bereich Olma**
- **Erweiterung Zentrale Olma**
- **Leitungsumlegungen auf Ebene Nationalstrasse**
- 

#### **Überbrückungsmassnahmen (ÜMa)**

Im Rahmen einer Überbrückungsmassnahme wurde der bestehende Deckbelag durch einen 1cm starken Hocheinbau DSK 6 stabilisiert. Die Ausführung erfolgte im Juni 2015.

Die ÜMa Lüftung sah die Verbindung des Abluftkanals in der Süd- sowie Nordröhre vor. Die Ausführung erfolgte im Juni 2016.

#### **Vorgezogene Massnahmen (VoMa)**

Als vorgezogene Massnahmen wird die Zentrale Hätteren ertüchtigt und in einem separaten Projekt bearbeitet.

### **14.2 Tunnel Stephanshorn**

Der ca. 570 m lange Tunnel Stephanshorn wurde im Tagbau erstellt und liegt westlich vom Anschluss Neudorf. Beim westlichen Portal grenzt die Südröhre nahtlos an die rund 500 m lange (einseitig offene) Galerie Harzbüchel. Die Versorgung und Steuerung des Tunnels erfolgt über die beiden Zentralen Blumenwies (Abstand zum Ostportal ca. 35 m) und Hüttenwies (Abstand zum Westportal ca. 10 m) (siehe auch DP-Dossiers 3.21 und 3.22).

Die Aufarbeitung bezüglich der Aspekte Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) sowie der Lüftung erfolgt im Dossier 4 BSA.

## **Massnahmen**

- **Verbreiterung der linken Bankette und Neubau der rechten Bankette inkl. Kabelrohrblock**
  - **Südröhre: Breite linkes Bankett 0.70 m, Breite rechtes Bankett 1.35 m (Blick in Fahrtrichtung)**
  - **Nordröhre: Breite linkes Bankett 0.75 m, Breite rechtes Bankett 1.30 m (Blick in Fahrtrichtung)**
- **Fahrbahngesamtbreite pro Fahrtrichtung: 10.25 m (2 Fahrspuren mit einer Breite von jeweils 3.875 m und 1 Pannestreifen mit einer Breite von 2.5 m; PUN-permanent-fähig)**
- **Ersatz der Sauberwassersammelleitung (Sicker- und Grundwasser)**
- **Ersatz des Oberteils der Kontrollschächte für die Sauberwassersammelleitung und Reduktion deren Anzahl (Abstand 84 m)**
- **Vollständiger Deckbelagersatz**
  - **In den Flachdeckenbereichen West und Ost Einbau eines lärmindernden Deckbelags des Typs SDA 8-12 mit einer Schichtstärke von 3 cm und darunterliegender spannungsabsorbierender Zwischenschicht SAMI mit einer Stärke von 1 cm**
  - **Im Gewölbebereich Einbau einer 1 cm starken SAMI-Schicht und eines 3 cm starken lärmneutralen Deckbelags des Typs AC MR 8**
- **Elimination des Quergefälleknicks zwischen der Normalfahrspur und dem Pannestreifen**
- **Röhrengetrennte Betriebswassersammelleitungen (Ersatz der Leitung Südröhre), Neubau in der Nordröhre**
- **Ableitung Betriebswasser via Schlitzrinnen und Siphonschächten in die Betriebswassersammelleitung**
- **Röhrengetrennte Löschwasserversorgung und Hydrantennischen rechts (in Fahrtrichtung) alle max. 150 m**
- **Hydranten in den Portalvorzonen**
- **Gewölbeverstärkung in beiden Röhren auf einer Länge von ca. 55 m im Bereich der Brauerstrasse**
- **Vermörtelung der vorhandenen Gelenkfugen mit feuerfestem Fugenkitt zum Zweck des Brandschutzes**
- **Verkleidung der offenen Bohrpfahlwand mittels einer Anprallwand aus Ortbeton und vorfabrizierten Betonfertigteilelementen sowie Realisierung eines neuen Sickerwasserableitungssystems inklusive Perforationsbohrungen und -rohre durch die Sickerbetonausfachung**
- **Lokale Betoninstandsetzung**
- **Lokale Reprofilierung in Bereichen mit hohem Chlorideintrag**
- **Ausbildung von 5 Fluchtwegen zwischen den Tunnelröhren inklusive Anpassung der Lichtmasse bei vorhandenen Fluchtwegtüren**
- **Verschliessen der Unterhaltstüren**
- **Neue Beschichtung und hydrophobierende Imprägnierung**
- **Antirezirkulationswand am Ostportal inklusive Schallschutzelemente aus Lavabeton, Länge 40 m**
- **Ringleitungen aufputz**

- **Ersatz der vertikalen Schallschutzelemente auf einer Länge von 30-50 m mittels sog. „platzsparender Lavabetonelemente“ sowie ersatzlose Demontage der über-Kopf-Schallschutzelemente in den Portalbereichen. Hinsichtlich Anordnung von Schallschutzelementen im Bereich des Übergangs zur Galerie Harzbüchel, welche infolge Rauchtrennwand auf einer Länge von 100 m verschlossen wird, sei auf das MP-Dossier 2.23 verwiesen.**
- **Realisierung von 2 Kontrollschächten zur Gewölbesickerleitung am Tunnelscheitel**

## **Schnittstellen**

Die unmittelbar westlich an die Südröhre anschliessende Galerie Harzbüchel wird auf einer Länge von 100 m zu einem Tunnel umfunktioniert. Die Standorte der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen für die Verkehrsteilnehmer (Notausgänge, SOS-Nischen, Hydranten) sind über beide Objekte mit dem entsprechenden Teilprojekt abgestimmt. Der Beschrieb betreffend Umsetzung der baulichen Massnahmen ist im entsprechenden Dossier enthalten.

Für den Tunnel wird ein Trennsystem, welches den aktuellen Vorgaben des ASTRA entspricht, umgesetzt.

Die Ableitung des Sauber- und Betriebswassers erfolgt ab dem Portal West in den Vorfluter resp. über ein Rückhaltebecken zur ARA.

## **Überbrückungsmassnahmen**

Die ursprünglich im Flachdeckenbereich West der Südröhre und im Flachdeckenbereich Ost der Nordröhre vorhandenen Hohlstellen wurden im Juni 2014 im Zuge einer Überbrückungsmassnahme eliminiert.

Der ursprüngliche Zustand des Deckbelags erforderte eine Überbrückungsmassnahme, welche im Juni 2015 ausgeführt wurde. Durch diese Überbrückungsmassnahme kann eine sichere Verkehrsführung bis mindestens 2020 angeboten werden.

## **Vorgezogene Massnahmen**

Aufgrund des eruierten Zustands sind keine vorgezogenen Massnahmen geplant.

## **14.3 Tunnel Schoren**

Der Tunnel Schoren ermöglicht den Anschluss der Nationalstrasse an das untergeordnete Strassennetz der Stadt St. Gallen und stellt mit den acht Rampenbauwerken einen Vollanschluss dar (Anschluss Kreuzbleiche).

Die Versorgung und Steuerung des Tunnels erfolgt über die beiden Zentralen Kreuzbleiche und Schoren. Die Aufarbeitung bezüglich der Aspekte Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) sowie der Lüftung erfolgt im Dossier 4 BSA.

## **Massnahmen**

- **Deckbelagersatz**
  - **In den Rampen Kreuzbleiche (Süd) wird auf einer Länge von rund 50 m ab Portal ein lärmmindernder Deckbelag des Typs SDA 8-12 mit einer Schichtstärke von 3 cm und darunterliegender spannungsabsorbierender Zwischenschicht SAMI mit einer Stärke von 1 cm eingebaut.**
  - **In den verbleibenden Tunnelabschnitten inklusive der Rampen Nord wird eine 1 cm starke SAMI-Schicht und ein 3 cm starker lärmneutraler Deckbelag des Typs AC MR 8 eingebaut.**
- **Neubau der Bankette, Verbreiterung des rechten Bankettes (in Fahrtrichtung) der Rampe 504.**
- **Neue Randabschlüsse**

- Ersatz der Schlitzrinne
- Ersatz der Kabelschächte in den Rampen (und im bergmännischen Abschnitt vor den Querverbindungen). Die neuen Schachtabdeckungen werden aus Polymerbeton realisiert.
- Teilweise Ersatz der Einlaufschächte (Siphonschächte mit Tauchbogen). Ersatz aller Stufenabdeckungen der Einlaufschächte (und der Kontrollschächte im bergmännischen Abschnitt) durch Stufenabdeckungen aus Polymerbeton.
- Lokale Betoninstandsetzung (inkl. WELK und Zentralen)
- Lokale Reprofilierung
- Neue Beschichtung resp. hydrophobierende Imprägnierung
- Umlegen der Sickerleitung West der Rampe 3.3 an die Bodenrinne des WELK Weströhre.
- Siphonierung der Einlaufschächte in der Rosenbergstrasse mit dem Ziel, die Zuleitung von brennbaren Flüssigkeiten aus dem Strassenwasser der Rosenbergstrasse zu verhindern.
- Abschnittsweise Sanierung bestehender Betriebswasserleitungen und Betriebswassersammelleitungen. Der detaillierte Beschrieb ist im Teilprojekt 1 (Trasse/Umwelt).
- Teilersatz der Löschwasserleitung im WELK (bergmännischer Abschnitt) sowie in der Rampe 3.1 mit analogem Durchmesser.
- Realisierung von neuen Löschwasserleitungen in den Rampen 503, 504, 2.1 und 2.3 der Oströhre, sowie in den Rampen 501, 502 und 3.3 der Weströhre.
- Jeweils ein zusätzlicher Hydrant in der Rampe 504 und 2.1 der Oströhre (sowie in der Galerie Schoren).
- Realisierung einer SOS-Nische in der Rampe 2.1.
- Realisierung einer neuen Hydranten-Nische in der Rampe 504.
- Zusätzliche Hydranten in allen acht Portalzonen.
- Fünf zusätzliche Fluchtwege bzw. Querverbindungen (drei zwischen den Rampen 2.1 und 3.1, zwei im bergmännischem Abschnitt zwischen der Ost- und Weströhre). Die neuen Querverbindungen werden in einem separaten Technischen Bericht (Dokument Nr. 3.30.1.11) behandelt.
- Ersatz der Kabelanlagen (exkl. der Rohreinlagen für Kabelaufstiege in den bergmännischen Bereichen).
- Neue Kabelaufstiege Aufputz in den Rampen 2.1/3.1 (bei den neuen Querverbindungen). In den übrigen Tagbauabschnitten werden die bestehenden Kabelaufstiege weitergenutzt. Im bergmännischen Abschnitt sind keine neuen Ringleitungen vorgesehen. Die bestehenden Ringleitungen werden beibehalten und weitergenutzt.
- Abbruch der physischen Nasen Verzweigungen 3.1/ 3.3 und Ersatz mittels Anpralldämpfer.
- Ersatz der Pflasterung der geometrischen Nase in der Verzweigung 503/ 504 (Oströhre, Nord) durch Gussasphalt und Anpralldämpfer.
- Ersatz der vertikal angeordneten Schallschutzelemente im Portalbereich Kreuzbleiche an allen 4 Portalen auf einer Länge von 30-50 m mittels sog. "platzsparender" Lavabenelemente, ersatzlose Demontage der über-Kopf-Schallschutzelemente.
- Ersatzlose Demontage aller Schallschutzelemente im Portalbereich Nord.

## **Schnittstellen**

Die unmittelbar an die Rampen 501 resp. 504 anschliessenden Galerien Schoren resp. Dietli erfordern hinsichtlich der Standortwahl der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (Notausgänge, SOS-Nischen, Hydranten) eine Schnittstellenregelung. Die Standorte der entsprechenden betriebs- und sicherheits-

relevanten Bauteile sind mit dem Teilprojekt 2 (Kunstabauten) abgestimmt. Der Beschrieb betreffend Umsetzung der baulichen Massnahmen ist im entsprechenden Dossier Kunstabauten enthalten. Weitere Schnittstellen wie die Übergabe von Betriebs- und Sauberwasser sind ebenfalls aufeinander abgestimmt. Die baulichen Massnahmen für das Betriebs- und Sauberwasser ab den jeweiligen Tunnelportalen sind im Teilprojekt 1 (Trasse/Umwelt) definiert. Das norm- resp. richtlinienkonforme Sicherheitsniveau wird durch ein Längslüftungssystem und zusätzlichen Fluchtwege (Querverbindungen) gewährleistet. Diesbezüglich sind die Schnittstellen mit dem Spezialisten Lüftung abgestimmt (Dossier 4 BSA).

### **Unterhaltsmassnahmen**

Es sind keine Unterhaltsmassnahmen vorgesehen.

### **Überbrückungsmassnahmen**

Aufgrund des eruierten Zustandes sind keine Überbrückungsmassnahmen geplant.

### **Zusätzliche Messungen**

Der angrenzende Rutschhang Dietli hat Auswirkungen auf die nördlichen Abschnitte der Ost- und Weströhre.

Im September 2012 wurden als Sofortmassnahme Riss – Sensoren installiert, welche in halbjährlichen Intervallen ausgelesen werden. Die Riss – Sensoren haben keinen nennenswerten Verformungen angezeigt. Die Riss – Sensoren mit kontinuierlicher Aufzeichnung wurden darauf ausgebaut und durch Deformeter ersetzt, welche bei Bedarf manuell abgelesen werden können.

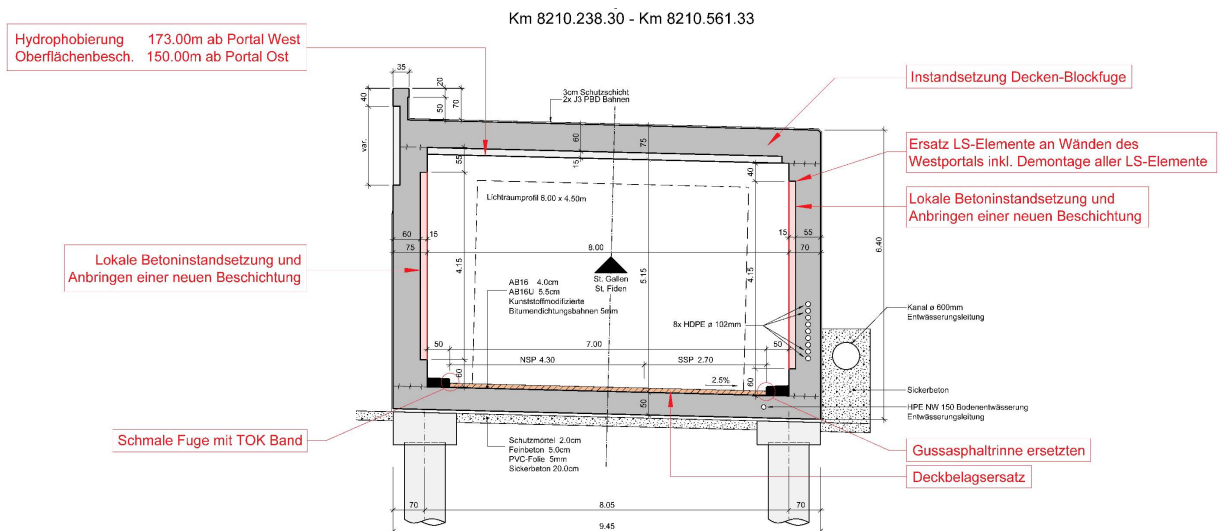
## **14.4 Tunnel St. Fiden**

Der folgende Beschrieb beinhaltet den Tunnel St. Fiden im Abschnitt N01 St. Gallen West – St. Gallen Ost inklusive der dazugehörigen Zentrale Wiedacker.

Die Aufarbeitung bezüglich der Aspekte Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen, sowie der Lüftung erfolgt im Dossier 4 BSA.

### **Massnahmen**

- **Lokale Instandsetzung der Tunnelwände und Decken**
- **Instandsetzen der Dilatationsfugen und Arbeitsfugen**
- **Ersetzen des Deckbelages**
- **Überarbeiten des Entwässerungskonzeptes und der Löschwasserversorgung**
- **Ersatz des Hydranten am Ostportal inkl. neuer Nische**
- **Demontage und Erneuerung der Lärmschutzverkleidung**
- **Lokale Betoninstandsetzungsarbeiten in der Zentrale Wiedacker**



**Abbildung 13: Normalprofil Bestvariante Tunnel St. Fiden**

## **Überbrückungsmassnahmen (ÜMa) / Vorgezogene Massnahmen (VoMa)**

Es sind weder Überbrückungsmassnahmen noch vorgezogene Massnahmen vorgesehen.

## 15 Geotechnik, Stützbauwerke, RuDi

### 15.1 Geotechnik, Stützbauwerke

Der Unterhaltsabschnitt verläuft zu einem grossen Teil in einem geotechnisch schwierigen Gebiet mit teilweise grossflächig instabilen Zonen. Besonders der Abschnitt zwischen Viadukt Sitter und dem Tunnel Rosenberg, ist problematisch. Die geotechnischen Schwierigkeiten waren zum Zeitpunkt des Baus (1982 – 1987) nicht vollständig bekannt und zeigten sich teilweise erst während der Betriebsphase. Dem schwierigen geotechnischen Umfeld wurde meist mit permanenten Ankersystemen zur Gewährleistung der Bauwerksstabilität begegnet. Die eingebauten Anker erfüllen nicht die Anforderungen der heutigen Norm, insbesondere bezüglich Dauerhaftigkeit und Korrosionsschutz. Problematisch aus heutiger Sicht ist, dass die meisten Anker einbetoniert sind bzw. über keine Korrosionskontrollvorrichtung über die komplette Ankerlänge verfügen. Dies bedeutet, dass auch wenn gewisse Anker (vor allem Litzenanker) unter günstigen Umständen mehrere Jahre bzw. Jahrzehnte einwandfrei ihre Funktion erfüllen könnten, keine verlässliche Kontrolle bzw. Garantie der Dauerhaftigkeit gegeben ist. Ein Ankerersatz ist in den meisten Fällen angebracht, um die Nutzungsdauer bis zum übernächsten UPlaNS sicherzustellen. In der Regel kann der Ersatz in der nächsten Erhaltungs- und Sanierungsphase erfolgen. Die neuen Anker sind entsprechend der heutigen normativen Anforderungen auszubilden, so dass diese insbesondere auf Korrosion und Funktionsfähigkeit jederzeit kontrollierbar sind.

Für die Bereiche ausserhalb des oben genannten geotechnisch schwierigen Abschnitts sind keine besonderen Massnahmen für die Erhaltung zu erwarten. Im Westen, im Bereich Anschluss Winkeln, wurden vor wenigen Jahren neue Stützbauwerke erstellt. Östlich des Tunnels Rosenberg werden die geotechnischen Bauwerke als unproblematisch eingestuft.

#### 15.1.1 Einschnitt Schiessplatz

Als Einschnitt Schiessplatz wird der Abschnitt zwischen dem Viadukt Sitter und der Hangbrücke Schiessplatz bezeichnet. Die Autobahn verläuft in diesem Abschnitt sowohl auf einer Dammschüttung mit Stützmauer am Fuss als auch in einem Einschnitt. Oberhalb der Autobahn befindet sich eine aufgelöste, rückverankerte Bohrpfehlwand mit vorbetonierter Trogkonstruktion zur Begrünung der Stützmauer. Diese Pfehlwand ist ohne die Anker nicht standsicher. Die Bohrpfehlwand ist mit einer Ankeranlage samt Longarine zu sanieren. Zur Erstellung der insgesamt 78 Anker und der Longarine muss die Trogkonstruktion teilweise entfernt werden.

Unterhalb der Autobahn befindet sich die Böschung der Dammschüttung, die am Fuss durch eine Winkelstützmauer mit verankertem Mauerfuss gestützt ist. Diese Anker waren nur während der Bauphase erforderlich. Solange die talseitige Aufschüttung der Stützmauer nicht ausgehoben wird, ist sie ohne die Anker standsicher. Es sind keine Massnahmen erforderlich.

#### 15.1.2 Einschnitt Feldli

Als Einschnitt Feldli wird der Abschnitt zwischen den Hangbrücken Schiessplatz und Feldli bezeichnet. Die Autobahn verläuft in diesem Abschnitt sowohl auf einer Dammschüttung mit Stützmauer am Fuss, als auch in einem Einschnitt. Die Böschung oberhalb der Autobahn ist im westlichen Bereich mit Schlitzwandelementen gesichert. Dieser Böschungsteil erfüllt im heutigen Zustand sämtliche Anforderungen der aktuellen SIA-Normen. Im östlichen Bereich sind Stabanker zur Böschungssicherung eingebaut. Diese müssen ersetzt werden, da sie nicht den heutigen Normen entsprechen. Oberhalb der Hätterenstrasse befindet sich die bis zu 13 m hohe SM Hätterenstrasse, die ebenfalls mit Ankern gesichert ist. Auch diese Anker müssen ersetzt werden. Unterhalb der Autobahn befindet sich die Böschung der Dammschüttung, die am Fuss durch eine Elementwand im System einer Schweregewichtsmauer gestützt ist. Die Böschung hat noch während der Bauzeit grössere horizontale und verti-



kale Verformungen erfahren. Deshalb wurde noch vor der Eröffnung der Autobahn eine Reihe von Bohrpfählen zur Verdübelung erstellt. Seither ist die Böschung in Ruhe. Im heutigen Zustand können sämtliche Nachweise erfüllt werden, es sind keine Massnahmen erforderlich.

### **15.1.3 Einschnitt Schoren**

Der Bereich zwischen der Hangbrücke Feldli und dem Rutschhang Dietli wird als Einschnitt Schoren bezeichnet. In diesem Bereich liegt auch der Anschluss Kreuzbleiche. Im westlichen Teil befindet sich oberhalb der Autobahn die Ausfahrt von Zürich kommend, die in einer Galerie geführt wird. Der Höhenunterschied zwischen Autobahn und Ausfahrt wird mit einer rückverankerten Bohrpfahlwand überwunden. Innerhalb der Galerie befindet sich eine weitere Ankerlage. Diese beiden Lagen sind zur Erfüllung der Sicherheit zwingend erforderlich, weshalb die Galerie mit zwei Ankerlagen und dazugehörigen Longarinen zu sanieren ist. Weiter östlich schliesst eine bereits 2009 sanierte Böschung an. Die damals erstellten Anker erfüllen sämtliche Anforderungen der heute gültigen Normen. Dennoch haben sich die überwachten Punkte seither kontinuierlich mit 2.5 bis 5.0 mm/Jahr (Messperiode 2009 - 2012) gesetzt. Diese Verschiebungen sollten weiter beobachtet werden. Falls die Setzungen nicht abnehmen, sind geeignete Massnahmen wie z.B. Zusatzanker zu ergreifen. Unterhalb der Autobahn befindet sich im Osten des Einschnitts Schoren eine Raumgitterstützmauer. Diese kann mit den vorgegebenen geotechnischen Kennwerten nachgewiesen werden.

### **15.1.4 Galerie Dietli**

Die Überprüfung sämtlicher Anker der Galerie Dietli hat ergeben, dass seit der letzten Kontrolle weitere fünf Anker gebrochen sind. Die Ankerkräfte sind im Grossen und Ganzen konstant geblieben. Somit sind heute ca. 20% der Stabanker gebrochen. Eine genauere Analyse zeigt, dass sich sämtliche gebrochenen Anker im oberen Bereich (oberhalb der Galerie) befinden. Weiter lässt sich eine Häufung der Ankerbrüche im Osten der Galerie feststellen. In diesem Bereich sind jetzt 51% der Stabanker ausgefallen. Es sollte relativ rasch eine Verbesserung der Situation geschaffen werden, weshalb der obere Teil der Ankersicherung als vorgezogene Massnahme (VoMa) ausgeführt wird (vgl. MP-Dossier 3.91).

Die Sondierkampagne hinter der Galerie Dietli hat gezeigt, dass zu einem grossen Teil im Bereich des Verpresskörper der erhoffte Sandstein angetroffen wurde. Die vorgesehene Kraft für jeden einzelnen Anker kann somit um ca. 220% erhöht werden. Es können dadurch entsprechend viele Anker eingespart werden.

### **15.1.5 Kreuzbleiche**

Das Gebiet auf der Südseite des Tunnels Schoren wird als Kreuzbleiche bezeichnet. In diesem Bereich befinden sich drei Stützbauwerke im Nationalstrassenperimeter. Es handelt sich dabei um Winkelstützmauern ohne Verankerungen. Die Stützmauern sind abgesehen von den Lärmschutzelementen in einem annehmbaren Zustand. Es sind daher keine Massnahmen an den Stützbauwerken im Bereich Kreuzbleiche erforderlich.

## **15.2 Rutschhang Dietli**

### **15.2.1 Ausgangslage**

Bereits während dem Bau der Stadtautobahn in den späten 1970iger Jahren wurden im Abschnitt Rutschhang Dietli, westlich des Tunnels Rosenberg, Bewegungen und eine Zunahme der Ankerkräfte festgestellt. Bis ins Jahr 1990 wurden mehrfach Sicherungs- und Verstärkungsmassnahmen ausgeführt und die Bauwerke mit verschiedenen Massnahmen überwacht.

Die bis heute andauernden Hangbewegungen im Bereich des Westportales des Tunnels Rosenberg und der Stützkonstruktion Dietli Süd haben zu einer messbaren Zunahme der Verformungen und der Ankerkräfte im Bereich der Bauwerke geführt. Der Ankerbruch eines Stabankers unmittelbar beim

Portal des Tunnels Rosenberg Ende 2007 sowie die starken Beschädigungen an der Zentrale Hätten haben dazu geführt, dass Sofortmassnahmen zur Instandsetzung ausgeführt werden mussten. Im Projekt Engpassbeseitigung St. Gallen (dritte Röhre Tunnel Rosenberg) ist das Portal der neuen Röhre im Bereich der Stützkonstruktion Dietli Süd vorgesehen. Die Stützkonstruktion Dietli Süd müsste im Falle einer Realisierung der dritten Röhre gemäss aktuellem Projekt rückgebaut werden.

### **15.2.2 Zielsetzung**

Übergeordnetes Ziel des Mandates Rutschhang Dietli (PV RuDi) ist eine Stabilisierung der aktuellen Verhältnisse respektive eine Verlangsamung der Verformungsgeschwindigkeiten, um einen sicheren Betrieb des Autobahnabschnittes in der kommenden Betriebsphase zu gewährleisten. Dies beinhaltet die Instandstellung und allfällige Verstärkung folgender Sicherungsbauwerke:

- **Stützmauer Dietli Nord (Objekt 89)**
- **Stützmauer Zufahrt Lüftungszentrale (Objekt 89B)**
- **Stützkonstruktion Dietli Süd (Objekt 90)**
- **Stützmauer Dietli Dabau Wand (Objekt 90B)**

Durch weitere Massnahmen ausserhalb des unmittelbaren Autobahnbereiches soll die auf die Bauwerke einwirkende Kriechbewegung des Hanges verlangsamt werden.

### **15.2.3 Projektbearbeitung**

#### **15.2.3.1 Allgemein**

Basierend auf den Bauwerksunterlagen sowie dem übergeordneten geologisch-hydrogeologischen Bericht des Büro Dr. Heinrich Jäckli AG vom 31. August 2012 wurde im EK die Umsetzung des folgenden modularen Massnahmenpaketes empfohlen:

- **Uferstabilisierung Sitter zur Minimierung der Flusserosion**
- **Drainagemassnahmen zur Reduktion des Hangwasserspiegels**
- **Instandsetzung der bestehenden Sicherungsbauwerke**
- **Teilersatz und Verstärkung der Stützkonstruktion Dietli Süd (Objekt 90)**

Aufgrund der Erkenntnisse im EK wurden ergänzende geologische Untersuchungen angeordnet, welche im Herbst 2014 abgeschlossen wurden.

#### **15.2.3.2 Zustandsuntersuchungen**

Aufgrund des kurzen Überwachungszeitraums liegen noch keine gesicherten Erkenntnisse vor. Tendenziell bestätigt sich aber, dass im Portalbereich des Tunnels Rosenberg differenzielle Hangverschiebungen – mit Längenänderungen in den Zugriegeln zwischen den beiden Pfahlwänden – auftreten, während sich das Objekt 90 westlich des Bachdurchlasses ruhig verhält. Im MK ist daher eine Ausführung der Verstärkungsmassnahmen nicht über die gesamte Länge (EK Variante Maxi) sondern lediglich über ca. 40% der Länge (EK Variante Midi) vorgesehen.

#### **15.2.3.3 VoMa Entwässerung Stützmauer Dietli Süd**

Im Rahmen der erwähnten Zustandsuntersuchung der Zugriegel wurde festgestellt, dass die bestehende Entwässerung der unteren Stützmauer des Objekts 90 nicht funktionsfähig ist und das Wasser oberflächlich ansteht.

Um den Wasserdruck auf die untere Mauer zu reduzieren, wurde eine Vorgezogene Massnahme (VoMa) im Sommer / Herbst 2015 ausgeführt. Der betroffene Bereich wurde mit einer neuen Sickerleitung entlang dem Kopf der Mauer auf dem Niveau der Felsoberfläche (ca. 1.50 – 2.0 m unter Terrain) drainiert.

## 16 Lüftung

### 16.1 Tunnel Rosenberg

Der Tunnel Rosenberg ist mit einem Querlüftungssystem mit konzentrierter Rauchabsaugung (Abluftschieber) für den Ereignisfall ausgerüstet.

Konkret sind betreffend der Fahrraumlüftung folgende Massnahmen vorgesehen:

- **Rückbau der Zuluftventilatoren und Verschliessen der Zuluftöffnungen**
- **Rückbau der Abluftschieber**
- **Einbau von Strahlventilatoren**
- **Einbau von Abluftklappen alle 100 m**
- **Ersatz des Aktivteils der Abluftventilatoren (inkl. Motor), sowie Korrosionsschutzmassnahmen an den bestehenden Stahlbauteilen**
- **Ersatz und Ergänzung der Steuerung, Sensorik, BMA und RDA**
- **Erstellung von Rauchtrennwänden an den Portalen**

Der Erfüllungsgrad der ASTRA-Richtlinie 13 001 erhöht sich mit den geplanten Massnahmen von heute 41% auf rund 85%. Bezogen auf das Sicherheitsniveau ist die Erhöhung deutlich grösser.

### 16.2 Tunnel Schoren

Der Tunnel Schoren ist mit einem Längslüftungssystem ausgerüstet. Am Südportal (Kreuzbleiche) der Weströhre befindet sich zudem eine Portalabsaugung aus Immissionsschutzgründen.

Konkret sind für die Fahrraumlüftung folgende Massnahmen vorgesehen:

- **Rückbau der Abluftventilatoren und Verschliessen der Luftwege zum Fahrraum.**
- **Ersatz und Ergänzung der Strahlventilatoren.**
- **Ersatz und Ergänzung der Steuerung, Sensorik, BMA und RDA.**
- **Erstellung von zusätzlichen Notausgängen.**
- **Installation einer separaten Überdrucklüftung bei einer Querverbindung (Notausgang).**

Nach Umsetzung der beschriebenen Massnahmen entspricht das resultierende Sicherheitsniveau einem Lüftungssystem mit konzentrierter Rauchabsaugung gemäss ASTRA 13 001.

### 16.3 Tunnel Stephanshorn

Der Tunnel Stephanshorn wird im Normal- und Ereignisbetrieb natürlich gelüftet. Die installierten Strahlventilatoren werden nur bei Unterhaltsarbeiten verwendet. In gewissen Teilen entspricht der Tunnel heute nicht mehr den aktuellen Anforderungen und ein Grossteil der Anlagen hat das Ende der Lebensdauer erreicht.

Gemäss ASTRA-Richtlinie 13 001 ist eine mechanische Längslüftung mit Strahlventilatoren erforderlich. Dieses Lüftungssystem lässt sich einfach und mit verhältnismässig geringen Kosten realisieren. Mit den vorgesehenen Massnahmen soll ein Betrieb ohne grosse Unterhaltsmassnahmen für mindestens 20 Jahre sichergestellt werden:

- **Einbau von Strahlventilatoren**
- **Realisierung eines Portalversatzes am Westportal (Verlängerung Südröhre) sowie Erstellung einer Antirezirkulationswand am Ostportal**
- **Ersatz und Ergänzung der Steuerung, Sensorik, BMA und RDA**
- **Anpassungen an den Notausgängen**

Nach Umsetzung der Massnahmen erfüllt der Tunnel die Richtlinie ASTRA 13 001 vollumfänglich.

## 17 Landerwerb / Rodungen

Der Landerwerb ist im separaten AP vom 10.07.2015 enthalten und ist in fünf Teildossiers (AP I bis AP V) aufgeteilt. Die landerwerbsrelevanten Objekte sind im AP II „Zentralen / Antirezirkulationswände“, AP IV „SABA“ und AP V „Installationen für Bau, Betrieb, Unterhalt und Gestaltung“ enthalten. Alle Landerwerbspläne, Grunderwerbstabellen und Rodungen sind im AP I Kopfdossier zusammengefasst. In diesem Bericht wird nicht im Detail auf den Landerwerb eingegangen, sondern auf die entsprechenden AP-Dossiers verwiesen.

## 18 Weitere Bewilligungen

### 18.1 Vollzug Umweltschutzgesetz

Die Umweltnotiz wurde im Rahmen des MP aktualisiert (vgl. Beilagen-Nr. 1.20.11.1).

Eine UVP-Pflicht besteht gemäss Aussage der ASTRA FU D. Sehu vom 03.03.2016 in Absprache mit dem GS UVEK nicht.

### 18.2 Störfall

Der Bericht Störfallverordnung wurde im Rahmen des MP aktualisiert (vgl. Beilagen - Nr. 3\_1\_2).

### 18.3 Bewilligungen nach Eisenbahngesetz

Im Zusammenhang mit dem Bau resp. der Erweiterung der Zentrale Spinnereibrücke, der Instandsetzung der Lärmschutzwände im Bereich der Galerien und dem Installationsplatz auf dem SBB-Tunnel Rosenberg sind die entsprechenden Inhalte im AP abgehandelt und werden somit den SBB vorgelegt. Die beiden Passerellen beim Bahnhof St. Fiden sind im Rahmen des UPlaNS zu ersetzen.

### 18.4 Bewilligungen nach Rohrleitungsgesetz

Im Projektperimeter befinden sich verschiedene Gasquerungen. Die Angaben für die erforderlichen Bewilligungen sind im AP V integriert.

### 18.5 Bewilligungen nach Starkstromgesetz

Verschiedene Starkstromleitungen queren den Projektperimeter (Freileitungen resp. erdverlegte Leitungen). Die Angaben für die erforderlichen Bewilligungen sind im AP V integriert. Arbeiten, welche die Verlegung oder Anpassungen Leitungen vorsehen, sind nicht geplant.

## 18.6 Auflageprojekte

### 18.6.1 AP's I bis V

Folgende AP's wurden erarbeitet:

- **AP I: Kopfdossier (Aufbau AP / Inhalte Teildossiers / Kostenübersicht / Gesamtterminpro-gramm)**
- **AP II: Zentralen/Antirezirkulationswände (inkl. Landbeanspruchung / Rodungen und Zufahr-ten)**
- **AP III: Lärmschutz**
- **AP IV: SABA (inkl. Landbeanspruchung / Rodung)**
- **AP V: Installationen für Bau, Betrieb, Unterhalt und Gestaltung enthalten (AP III und MK)**

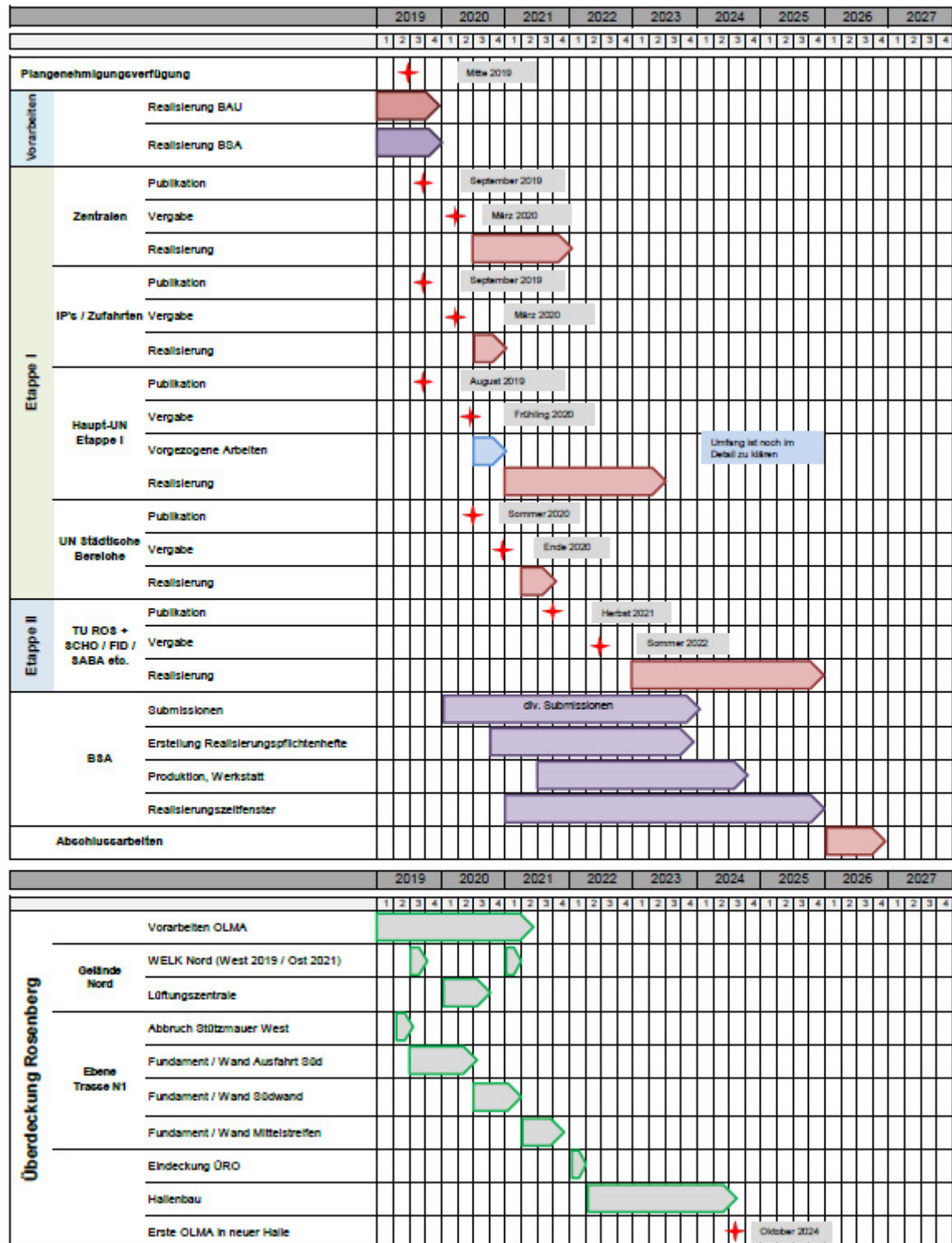
### 18.6.2 AP VI: Rutschhang Dietli

Im Bearbeitungsbereich des PV RuDi wird nach heutigem Kenntnisstand folgendes AP durchgeführt:

- **AP VI: Rutschhang Dietli (Drainagemassnahmen)**

## 19 Realisierung / Terminplanung

Abbildung 14: Terminprogramm



## 20 Kosten

### 20.1 Gesamtkosten

Die Kosten des Gesamtprojekts werden wie folgt abgeschätzt:

(Kostengenauigkeit +/- 10%, Preisbasis August 2018, Kosten in CHF).

|                        |       |             |
|------------------------|-------|-------------|
| Projektierung          |       | 85'000'000  |
| Landerwerb             |       | 1'500'000   |
| Realisierung           |       | 390'000'000 |
| Unvorhergesehenes      | 10.0% | 47'650'000  |
|                        |       |             |
| Zwischentotal exkl UVG |       | 524'150'000 |
|                        |       |             |
| Mehrwertsteuer         | 7.7%  | 40'359'550  |
|                        |       |             |
| Total UPlaNS           |       | 564'509'550 |

Abbildung 15: Zusammenstellung Kosten

In der Kostenzusammenstellung wurde jeweils die empfohlene Variante berücksichtigt.

## 21 Risiken

Das grösste Risiko in der Projektierung des UPlaNS St. Gallen West - St. Gallen Ost geht vom Terminrisiko bei der Genehmigung der AP durch das GS UVEK aus.

Mittlerweile liegt die prognostizierte Bewilligung der AP seitens des GS UVEK nicht mehr mindestens zwei Jahre vor dem planmässigen Realisierungsbeginn (Frühjahr 2020). D.h. das FLAG - Ziel L23 kann teilweise nicht mehr eingehalten werden.

Ein weiteres Risiko liegt in der Finanzierung. Mit dem Start der ANU (Ausbau Nordumfahrung Zürich) und weiteren Projekten wird das Budget der Filiale Winterthur stark strapaziert.

Die Auswirkungen einer allfälligen Verschiebung des UPlaNS St. Gallen West - St. Gallen Ost für den Fachbereich Trasse ist im Technischen Bericht Trasse (Beilagen-Nr. 1.20.10.3) ausführlich beschrieben.