



Tiefbauamt

Kantonsstrasse **Nr. 53, Trübbach - Balzers**

RMS-Kilometer **0.192**

Gemeinde **Wartau**

Bauobjekt **Unterführung SBB Gufera**

Plan, Massstab **Technischer Bericht**

02-1

<p>Projektverfasser</p> <p>CASUTT WYRSCH ZWICKY AG dipl. Bauingenieure und Planer Sillisweg 10 7310 Bad Ragaz</p> <p>T 081 287 10 50 www.cwz.ch</p>	<p>Genehmigungsvermerke</p> <p>Entwurf</p>	<p>vom TBA freigegeben</p>
<p>Plan 01.02-1 Projekt B33.2.053.003 Mn/FGS FinV</p>	<p>Ausfertigung für</p>	<p>Format A4</p>
<p>Vorstudie Vorprojekt Bauprojekt Genehmigungs-/Auflageprojekt Ausschreibung Ausführungsprojekt Dok. des ausgeführten Werks</p>	<p>Entwurf J.M.</p>	<p>Gezeichnet Geprüft Datum J.M. 06.03.2023</p>



Inhalt

1	Zusammenfassung	5
2	Ausgangslage	6
3	Projektziele	6
4	Projektbeschrieb	6
4.1	Grundlagen	6
4.1.1	Allgemeines	6
4.1.2	Zusammenfassung detaillierte Überprüfung	7
4.1.3	Baugrund	8
4.2	Projekt	8
4.2.1	Tragkonstruktion	8
4.2.2	Geometrisches Normalprofil	9
4.2.3	Ausbau	10
4.2.4	Materialien	10
4.3	Öffentlicher Verkehr	10
4.4	Fuss- und Fahrradverkehr	11
4.5	Motorisierter Verkehr	11
4.6	Verkehrsregelungsanlage	11
4.7	Strassenraumgestaltung	11
4.8	Werke	11
5	Umwelt	11
5.1	Landschaft / Ortsbild	11
5.2	Umweltbaubegleitung	11
5.3	Altlasten / Schadstoffe / Bauabfälle	11
5.3.1	Boden (inkl. Neophyten, Horizonte A und B)	12
5.3.2	Untergrund, Aushub (Horizonte C)	12
5.3.3	Rückbaumaterial	12
5.3.4	Unbelastete, stofflich verwertbare Abfälle	12
5.3.5	Brennbare Abfälle	12
5.4	Wiederverwend- und verwertbare Stoffe (Konzept)	12
5.5	Entsorgungskonzept	12



5.6	Materialbilanz	13
5.7	Grund- und Oberflächengewässer	14
5.8	Luft	14
5.9	Lärm / Erschütterungen	14
6	Verkehrssicherheit, Unfallstatistik	14
7	Verfahrensablauf und Termine	14
8	Bauablauf	15
9	Unterschrift	16



1 Zusammenfassung

Die Unterführung SBB Gufera ist Teil der Kantonsstrasse Nr. 53 und verbindet Trübbach mit Balzers und überquert die SBB Linie Chur- St. Gallen. Im Jahre 2020 wurde im Rahmen einer Masterarbeit der Fachhochschule Rapperswil, ein Massnahmenkonzept erarbeitet. Die zu geringe Tragfähigkeit und die häufige Nutzung für Ausnahmetransporte sowie anstehende Instandsetzungsarbeiten bildeten Anlass für eine Überprüfung der Unterführung. Wie in der Norm SIA 269 (2011) beschrieben wurde der Zustand mit Hilfe einer generellen sowie detaillierten Überprüfung erfasst. Auf Basis der aktualisierten Baustoffkennwerte hinterlegt mit den entsprechenden Materialuntersuchungen wurde eine Nachrechnung des Hohlkastenträger durchgeführt.

Gesamthaft wurde der Zustand der Unterführung SBB Gufera nach der SIA Dokumentation D 0240 als schadhaft – Zustandsklasse 3 eingestuft. Unstimmigkeiten in Bezug der Fahrbahnplattenbewehrung innerhalb der Archivpläne, konnten trotz durchgeführten Sondagen nicht abschliessend ausgeräumt werden. In der Nachrechnung wurde insbesondere der Hauptträger untersucht. Die unterschiedlichen Materialkennwerte aus dem Archivdossier sowie aus den Erkenntnissen der Sondagen wurden mittels Parameteranalyse berücksichtigt. Das Bauwerk erfüllt die heutigen Normen nach SIA 269ff infolge ungenügender Tragreserven in den Konsolen nicht. Bei der Trennung der Gehwege von der Fahrbahn mit einer Leitschranke, genügen die Tragsicherheiten in Längsrichtung nach SIA 269ff nur unter Berücksichtigung der oberen Grenze der Baustoffkennwerte. Bei der Nachrechnung mit den unteren Werten weist das Bauwerk in Längsrichtung unter dem 40 to - Verkehr ein Defizit zur SIA 269.ff von ca. 6 % auf. Das Defizit in der Fahrbahnplatte in Querrichtung beträgt unter der günstigen Betrachtung der Materialkennwerte ca. 6 % und bei der ungünstigen Betrachtung fehlen rund 19% zur Normtragsicherheit.

In Anbetracht des schadhaften Gesamtzustandes und der ungenügenden Tragreserven drängen sich mittel- bis langfristig Massnahmen zur Gewährleistung der Trag- und Betriebssicherheit auf. Die erforderlichen Massnahmen stehen in direktem Zusammenhang mit der geplanten Restnutzungsdauer der Brücke, den Zielsetzungen hinsichtlich der Führung des Langsamverkehrs, den vorhandenen Finanzierungsmöglichkeiten, der Verkehrsführung während dem Bau und den terminlichen Aspekten. Im Rahmen der Erarbeitung des Massnahmenkonzepts wurden die Varianten «Brückenersatz», «Instandsetzung» und «Leitschranke» zur Ertüchtigung der Unterführung untersucht. Der Variantenvergleich unter Berücksichtigung der übergeordneten Erhaltungsplanung des Bauherrn ergab, dass die Minimalvariante «Leitschranke» in einem Vorprojekt weiter zu verfolgen ist.

Die Instandsetzungsarbeiten an der Brücke beinhalten keine Verstärkung der bestehenden Tragkonstruktion. Der Gehweg wird durch eine Leitschranke von der Fahrbahn getrennt, um zu verhindern, dass der Verkehr die Konsolen befahren kann. Der Gehwegbereich wird umgebaut, indem der Belag, die Abdichtung und der Randstein durch einen Betonbelag aus UHFB-Beton im Verbund zum bestehenden Beton ersetzt werden. Die Trennung zwischen Fahrbahn und Gehweg erfolgt mit dem Leitschranken Typ LS 150'180 u 2.00 m, ASTRA Zeichnung Nr. 5211. Die Fahrbahnübergänge werden auf beiden Seiten aufgehoben. Der Deckbelag wird im Brückenbereich ersetzt. Als



Alternative wird in der nächsten Projektphase der Ersatz des Brückenbelags durch einen UHFB-Betonbelag geprüft.

2 Ausgangslage

Die Unterführung SBB Gufera ist Teil der Kantonsstrasse Nr. 53 und verbindet Trübbach mit Balzers. Die Brücke überquert die SBB Linie Chur- St. Gallen. An der 54-jährigen Unterführung wurden über die Jahre diverse Instandsetzungsarbeiten durchgeführt. Im Jahre 2020 wurde im Rahmen einer Masterarbeit der Fachhochschule Rapperswil ein Massnahmenkonzept erarbeitet. Die zu geringe Tragfähigkeit und die häufige Nutzung für Ausnahmetransporte sowie anstehende Instandsetzungsarbeiten bildeten Anlass für eine Überprüfung.

Das Ingenieurbüro Casutt Wyrsh Zwicky AG wurde Ende 2021 mit der generellen- und detaillierten Überprüfung mit Ausarbeitung eines Massnahmekonzept und mit der Projektierung des Vorprojekt der Instandsetzung der Unterführung SBB Gufera beauftragt. Bestandteil des Massnahmenprojektes war die Machbarkeitsprüfung des Fussgängerstreifens mit Insel im Zusammenhang mit der Sanierung der Bushaltestelle Fährhütte. Dabei waren die geometrischen Randbedingungen verursacht durch die Instandsetzungsmassnahmen zu berücksichtigen. Der Fussgängerstreifen mit Insel ist nicht Bestandteil des Vorprojekts. Die Überprüfung diente als Grundlage für die Planung der Erhaltungsmassnahmen. Im Rahmen der Überprüfung wurde eine Nachrechnung der massgebenden Bauwerksteile auf Basis der heute gültigen Normen (SIA 261/269) durchgeführt und die statischen Berechnungen aus der Masterarbeit verifiziert.

3 Projektziele

Durch das Instandsetzungsprojekt können die ungenügenden Tragreserven zur Gewährleistung der normgemässen Trag- und Betriebssicherheit nicht abschliessend ausgeräumt werden. Die Verhältnisse am Bauwerk werden lediglich auf die geplante Restnutzungsdauer von 10 bis 25 Jahren in Abhängigkeit der Verhältnismässigkeit verbessert (Leitschranken -> kein Verkehr auf der Brückenkonsole).

4 Projektbeschreibung

4.1 Grundlagen

4.1.1 Allgemeines

Das instand zusetzende Bauwerk wird wie bisher durch den Strassen- und Langsamverkehr beansprucht. Die Geometrie sowie die konstruktiven Details der Instandsetzung basieren auf den Projektierungsgrundlagen des TBA SG, wobei die Massnahmen den örtlichen und projektspezifischen Randbedingungen angepasst werden. Als Grundlage für die Bemessung und Projektierung der Bauwerksteile dienen folgende Unterlagen:

SIA-Normen, insbesondere:

- SIA 260 (2013) Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
- SIA 261 (2020) Einwirkungen auf Tragwerke
- SIA 261/1 (2020) Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen



- SIA 262 (2013) Betonbau
- SIA 262/1 (2019) Betonbau – Ergänzende Festlegungen
- SIA 269 (2011) Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken
- SIA 269/1 (2011) Erhaltung von Tragwerken – Einwirkungen
- SIA 269/2 (2011) Erhaltung von Tragwerken – Betonbau
- SIA 430 (1993) Entsorgung von Bauabfällen
- SIA D 0239 Erhaltung von Tragwerken – Einführung
- SIA D 0240 Erhaltung von Tragwerken – Vertiefung und Anwendung

VSS-Normen:

- VSS 640 201 (2017) Geometrisches Normalprofil
- VSS 640 862 (1993) Markierungen
- VSS 40 568 (2019) Passive Sicherheit im Strassenraum, Geländer

TBA-Normalien/Richtlinien/Merkblätter:

- Normalien und Richtlinien TBA Kanton. St.Gallen
- Merkblätter AFU (AFU001, AFU002, AFU173, usw.)

Weitere Unterlagen

- ASTRA-Richtlinie: Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der Nationalstrassen, Ausgabe 2005
- ASTRA-Richtlinie: Anprall von Strassenfahrzeugen auf Bauwerksteile von, Kunstbauten, Ausgabe 2005

Projektbezogene Grundlagen:

- Archivpläne aus den Jahren 1968, 1972, 1987/88
- Masterarbeit der Fachhochschule Rapperswil aus dem Jahr 2020
- Detaillierte Überprüfung Unterführung SBB Gufera von 2022, Casutt Wyrsh Zwicky AG, Bad Ragaz
- Vermessungsergänzungsaufnahmen von 2022, Tiefbauamt Kanton St. Gallen, Neuhaus

4.1.2 Zusammenfassung detaillierte Überprüfung

Gemäss der Norm SIA 269 (2011) wurde der Zustand (visuell, Sondierfenster, Materialproben) aufgenommen, ausgewertet und beurteilt. Auf Basis der aktualisierten Baustoffkennwerte festgelegt mit Hilfe von verschiedenen Materialuntersuchungen wurde eine Nachrechnung des Hohlkastenträger durchgeführt. Sämtliche durchgeführten Untersuchungen wurden in der generellen und detaillierten Überprüfung dokumentiert. Gesamthaft wird der Zustand der Unterführung SBB Gufera nach SIA Dokumentation D 0240 als schadhaft – Zustandsklasse 3 eingestuft.

Es sind beim gesamten Bauwerk wenige Stellen mit Betonabplatzung und freiliegender korrodierter Bewehrung sichtbar. An der Tragstruktur sind vorwiegend im Bereich der Auflagerbank Mängel feststellbar. Der undichte Fahrbahnübergang auf Seite Trübbach trägt dazu bei, dass das Salzwasser zur Auflagerbank gelangt und somit die Brückenlager korrodieren können. Ebenfalls ist es eine Frage der Zeit, bis bei der mit Salzwasser versetzten Auflagerbank sowie beim darüberliegenden Endquerträger (Vorspannverankerungen!) Korrosionsschäden auftreten werden. Bei beiden Fahrbahnübergängen bedarf es an Unterhalt, die Dichtelemente sollten ausgewechselt



werden. Der Belag ist verformt, dies zeichnet sich durch Spurrinnen, Belagsrinnen und Belagsrissen ab. Die Befestigungen des Schutzdachtes zeigen Unterhaltsbedarf an.

Unstimmigkeiten in Bezug der Fahrbahnplattenbewehrung innerhalb der Archivpläne, konnten trotz durchgeführten Sondagen nicht abschliessend ausgeräumt werden. In der Nachrechnung wurde insbesondere der Hauptträger untersucht. Die unterschiedlichen Materialkennwerte aus dem Archivdossier sowie aus den Erkenntnissen der Sondagen wurden mittels Parameteranalyse berücksichtigt. Das Bauwerk erfüllt die heutigen Normen nach SIA 269ff infolge ungenügender Tragreserven in den Konsolen nicht. Bei der Trennung der Gehwege von der Fahrbahn mit einer Leitschranke, genügen die Tragsicherheiten in Längsrichtung nach SIA 269ff nur unter Berücksichtigung der oberen Grenze der Baustoffkennwerte. Bei der Nachrechnung mit den unteren Werten weist das Bauwerk in Längsrichtung unter dem 40 to - Verkehr ein Defizit zur SIA 269ff von ca. 6 % auf. Das Defizit in der Fahrbahnplatte in Querrichtung beträgt unter der günstigen Betrachtung der Materialkennwerte ca. 6 % und bei der ungünstigen Betrachtung fehlen rund 19% zur Normtragsicherheit.

In Anbetracht des schadhafte Gesamtzustandes und der ungenügenden Tragreserven drängen sich mittel- bis langfristig Massnahmen zur Gewährleistung der Trag- und Betriebssicherheit auf. Die erforderlichen Massnahmen stehen in direktem Zusammenhang mit der geplanten Restnutzungsdauer der Brücke, den Zielsetzungen hinsichtlich der Führung des Langsamverkehrs, den vorhandenen Finanzierungsmöglichkeiten, der Verkehrsführung während dem Bau und den terminlichen Aspekten. Im Rahmen der Erarbeitung des Massnahmenkonzepts wurden die Varianten «Brückenersatz», «Instandsetzung» und «Leitschranke» zur Ertüchtigung der Unterführung untersucht. Der Variantenvergleich unter Berücksichtigung der übergeordneten Erhaltungsplanung des Bauherrn ergab, dass die Minimalvariante «Leitschranke» in einem Vorprojekt weiter zu verfolgen ist.

4.1.3 Baugrund

In den Archivunterlagen sind die Baugrundverhältnisse in den geotechnischen Berichten der Baugrund AG aus dem Neubau beschrieben. Die Foundation der beiden Widerlager erfolgte in einer kiesig-sandigen Tragschicht. Der Grundwasserspiegel liegt normalerweise bei 471.30 m ü. M. und maximal bei 473.00 m ü. M. Das Objekt befindet sich in der Gewässerschutzzone A_u.

4.2 Projekt

Die Bauwerkskonstruktionen sind auf den beiliegenden Plänen ersichtlich.

4.2.1 Tragkonstruktion

Bei der Unterführung SBB Gufera handelt es sich um einen vorgespannten 5-zelligen Hohlkastenträger aus Stahlbeton. An beiden Brückenränder ragt eine Konsole aus, auf welcher jeweils der Gehweg angeordnet ist. Die Spannweite der einfeldrigen Unterführung beträgt 24 m. Die Auflager der Brücke erfolgt auf beiden Seiten jeweils auf vier Einzellager, die Widerlagerwände sind um 11 Grad schief gelagert.



Die Widerlagerwände mit jeweils 3 Rippen sind freistehend, an ihnen schliessen beidseitig Flügelmauern an. Alle Widerlagerwände und Flügelmauern sind flach fundiert. Die Höhe der Flügelmauern ist nicht konstant, sie nehmen gegen das Terrain hin ab.

Seit der Bauwerkserstellung wurden diverse Instandhaltungsarbeiten wie Lagerkorrekturen 1972, Sanierung Konsolen, FbÜ, Abdichtung- und Belag 1987/88, Sanierung Fugen, Widerlagerwände und Lager 1998, Erneuerung Deckschicht 2004 und Instandsetzung Fahrbahnübergänge 2006 getätigt.

Die bestehende Tragkonstruktion der Brücke wird nicht verändert, die Instandsetzungsarbeiten beinhalten keine Verstärkung der Tragkonstruktion, sie sehen im Wesentlichen vor, den Gehweg beidseitig von der Fahrbahn mittels Leitschranke zu trennen. Mit dieser Massnahme wird verhindert, dass der Verkehr die Konsolen befahren kann, denn diese Konsolen mit dem äusseren Längssteg genügen den heutigen Verkehrslastannahmen nicht. Um die Montage der Leitschranke gewährleisten zu können, wird der Gehwegbereich umgebaut. Der Belag, die Abdichtung und der Randstein wird durch einen Betonbelag aus UHFB-Beton ersetzt. Dabei wird der Randstein direkt in den Betonbelag integriert. Durch die Verwendung von UHFB-Beton kann auf das Aufbringen einer PBD-Abdichtung verzichtet werden.

4.2.2 Geometrisches Normalprofil

Das Normalprofil der bestehenden Brücke hat eine Fahrspurbreite von jeweils 2x 4.50 m und beidseitig einen Gehweg von jeweils 2.0 m Breite. Die statische Überprüfung der Brücke hat aufgezeigt, dass aus tragsicherheitstechnischen Gründen eine Abtrennung der Gehwege von der Fahrbahn notwendig ist. Die Abtrennung erfolgt mittels auf dem Gehweg montierten Leitschranken vom Typ 150'180.

Durch die nachträgliche Montage der Leitschranke muss vom Idealmass abgewichen werden, somit entspricht das neue Normalprofil nicht den SN-Standards. Ein Brückenplattenersatz zur Einhaltung der Standards scheint hier unverhältnismässig. Die Wahl des Normalprofils erfolgte nach Richtlinie R2016 REI 03 für Fahrbahnbreiten ab 8.55 m. Gegenüber dem Bestand wird die Fahrbahnbreite um 20 cm auf 8.80 m verschmälert. Um die Sicherheit für Radfahrende zu erhöhen, wird gegenüber der Vorgabe nach R2016.02 REI03 der Radstreifen um 10 cm auf 1.60 m verbreitert. Die Gehwegbreite musste, infolge der Montage der Leitschranke von 2.0 m auf 1.80 m reduziert werden. Aufgrund der geringen Fussgängerfrequenz ist es vertretbar, von der Idealbreite des Gehwegs abzuweichen.

Eine Machbarkeitsstudie für eine sichere Strassenquerung auf der Seite Balzers mittels einer Fussgängerschutzinsel war ebenfalls Bestandteil des Vorprojekts. Als Randbedingung war die Verträglichkeit mit dem geometrischen Normalprofil der Brücke vorgegeben.

Die Gestaltung des Fussgängerübergang mit Schutzinsel richtet sich nach R2016.02 REI 05, Abbildung 2. Die gewählte Inselbreite von 1.60 m und die Fahrspurbreite von 3.80 m erfüllen die minimalen Anforderungen, wobei gemäß BehiG eine Inselbreite von 2.0 m anzustreben ist.



Im Allgemeinen ermöglicht das gewählte Normalprofil der Brückeninstandsetzung einen Fussgängerübergang mit Schutzinsel. Die Planung des Fussgängerübergang erfolgt als Drittprojekt.

4.2.3 Ausbau

Aufhebung Fahrbahnübergang

Die Fahrbahnübergänge werden auf beiden Seiten aufgehoben. Die bestehenden Fahrbahnübergänge werden in zwei Bauetappen abgebrochen, wobei die Widerlagerrückwände einen Teilabbruch erfahren. Die Fahrbahnplatte wird über die Widerlagerrückwand hinausragend verlängert, abgedichtet und hinterfüllt.

Zustand Ankerköpfe

Der Zustand der Ankerköpfe der Brückenvorspannung ist nicht bekannt. Anlässlich der Instandsetzungsarbeiten respektive der Aufhebung der Fahrbahnübergänge werden die Ankerköpfe auf ihren Zustand untersucht und allfällige Massnahmen getroffen.

Belag

Als Abschluss der Instandsetzungsarbeiten wird der Deckbelag im Brückenbereich ersetzt. Alternativ wird die Verwendung von UHFB-Beton als Betonbelag für die Brückenplatte nicht ausgeschlossen (in den Kosten nicht berücksichtigt).

Leitschranke

Die Trennung mittels der Fahrbahn und des Gehwegs erfolgt mit dem Leitschranken Typ Typ LS 150'180 u 2.00 m, ASTRA Zeichnung Nr. 5211. Die Montage der Leitschranke kann direkt auf den Betonbelag erfolgen.

4.2.4 Materialien

Es sind folgende Materialien vorgesehen:

- Beton: Betonsorte SG 1, C30/37 gemäss „Anforderungen Betonbau“
- Betonasphalt: UHFB-Beton im Verbund mit dem Altbeton
- Reprofillermörtel: Frosttausalzbeständiger Mörteln Klasse R4
- Bewehrung: Bewehrungsstahl der Duktilitätsklasse B (B 500B)
- Schalung:
 - Allgemein Typ 2
- Abdichtung: Vollflächig aufgeschweisste PBD – Bahnen (5 mm, MA verträglich) respektive UHFB selbst

4.3 Öffentlicher Verkehr

Zwischen Balzers und Trübbach verkehrt die LIEmobil Buslinie 11 im Halbstundentakt. Während den Bauarbeiten mit einspuriger Verkehrsführung wird der Busverkehr (LSA-Anlage mit Busbevorzugung) nicht eingeschränkt, ausgenommen bei der vorgesehenen Vollsperrung der Brücke. Die Vollsperrung der Brücke an drei Wochenenden erfordert ein Fahrplankonzept, da die Anschlüsse nicht mehr gewährleistet werden können. Die Verkehrsbetriebe der Liechtensteinmobil sind frühzeitig über die genauen Daten der Vollsperrungen zu informieren, so dass ein Fahrplankonzept und die Organisation genügender Ressourcen erarbeitet, werden können.



4.4 Fuss- und Fahrradverkehr

Neu wird der Fussgängerverkehr durch eine Leitschranke getrennt von der Fahrbahn auf dem best. Gehweg geführt. Über die Frequenzen des Langsamverkehrs (Fussgänger, leichter Zweiradverkehr) sind keine Angaben vorhanden.

4.5 Motorisierter Verkehr

Gemäss Angaben TBA SG beträgt der durchschnittliche Tagesverkehr (DTV) bei 11'000 Fahrzeuge (2016) auf der Kantonsstrasse. Der Schwerverkehrsanteil ist nicht bekannt. Die Ausbaugeschwindigkeit der Brücke beträgt 60 km/h. Über die Brücke führt eine Ausnahmetransportroute Typ IIB.

4.6 Verkehrsregelungsanlage

Während den generellen Instandsetzungsarbeiten ist tagsüber eine zweispurige Verkehrsführung zu gewährleisten (Fahrspurbreite 3.0 m). Am Abend und in der Nacht erfolgt die Verkehrsführung einspurig mittels einer Lichtsignalanlage mit Busbevorzugung. Für den Belagsersatz der Fahrbahn sind an drei Wochenenden Vollsperrungen vorgesehen.

4.7 Strassenraumgestaltung

Bei der Strassenraumgestaltung wird der Charakter des bestehenden Strassenzuges übernommen. Die Ausführung des separat geplanten Fussgängerübergangs im Brückenbereich ist auf dem Bauwerksplan als Drittprojekt dargestellt.

4.8 Werke

Im Projektperimeter befinden sich keine Werkleitungen.

5 Umwelt

5.1 Landschaft / Ortsbild

Am äusseren Erscheinungsbild der Brücke werden nur geringfügige Veränderungen vorgenommen. Die Gestaltung der neuen Leitschranke erfolgt zurückhaltend und wird auf das Bauwerk entsprechend aufgesetzt.

5.2 Umweltbaubegleitung

Die Umweltbaubegleitung wird durch die Bauleitung wahrgenommen. Die relevanten Arbeitsschritte werden in einem Kontrollplan festgehalten und laufend umgesetzt und überprüft.

5.3 Altlasten / Schadstoffe / Bauabfälle

Das Projekt tangiert gemäss Kataster keine belasteten Standorte im Projektperimeter. Sollten während dem Bau widererwarten belastete Standorte auftauchen, werden die zu treffenden Massnahmen mit dem AFU abgesprochen. Sämtliche Bauabfälle werden, wenn immer möglich ohne Zwischenlagerung auf der Baustelle, gemäss den gesetzlichen Bestimmungen entsorgt.



5.3.1 Boden (inkl. Neophyten, Horizonte A und B)

Das Bauwerk befindet sich in einem Prüfgebiet für Bodenverschiebungen. Gemäss Kataster ist der belastete Bereich mit einem 10 m Streifen ab Fahrbahnrand definiert. Aufgrund der Verkehrsbelastung ist der Oberboden (Humus) entlang der Kantonsstrasse sehr wahrscheinlich bis in eine Tiefe von 0,2 m mit Schwermetallen und PAK belastet. Es ist vorgesehen, den Oberboden wo erforderlich abzutragen, innerhalb des Baustellenperimeters zwischenzulagern und wieder anzulegen. Gemäss Abklärungen mit dem AfU erübrigen sich dabei Massnahmen, da der abgetragene Boden wieder angelegt wird (Gleiches zu Gleichem).

Gemäss der Karte "Neophytenstandorte" sind keine invasiven Neophyten im Projektperimeter der Instandsetzungsprojekt erfasst.

5.3.2 Untergrund, Aushub (Horizonte C)

Das Bauwerk befindet sich, gemäss Kataster der belasteten Standorte (nach Art. 32c Abs. 2 in Verbindung mit Art. 41 Abs. 2 des Bundesgesetzes über den Umweltschutz), nicht in einem belasteten Bereich.

5.3.3 Rückbaumaterial

Rückbaumaterial wie Ausbauasphalt (ca. 85 t), Beton- und Mauerwerksabbruch (ca. 15 m³) und Foundationsschicht Trassee (ca. 30 m³) wird gemäss den gesetzlichen Bestimmungen entsorgt. Zu Beginn der Bauausführung sind Untersuchungen bezüglich PAK-Gehalt im Asphalt zu tätigen und den Entsorgungsweg gemäss Richtlinie VVEA festzulegen. Die Entsorgung erfolgt in einer von der Regierung genehmigten Materialdeponie.

5.3.4 Unbelastete, stofflich verwertbare Abfälle

Baubabfälle wie Metalle sowie Abbruchmaterialien von Leitungen und Schächten werden gemäss den gesetzlichen Bestimmungen entsorgt.

5.3.5 Brennbare Abfälle

PAK, siehe Kapitel 5.3.3

5.4 Wiederverwend- und verwertbare Stoffe (Konzept)

Bei der Instandsetzung werden die Grundsätze der Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit berücksichtigt. Dies wird insbesondere in der Phase Ausschreibung relevant, um der Unternehmung entsprechende Vorgaben zu machen. Die Rückbaumaterialien Beton und Belag sind wiederverwertbare Stoffe und können als recycelte Materialien weiter genutzt werden. Die Foundationsschicht des Strassenaufbaus kann aufbereitet und soweit möglich wiederverwertet werden. Nicht weiterverwendbares oder zur Aufbereitung geeignetes Aushubmaterial wird in einer von der Regierung genehmigten Materialdeponie abgelagert.

5.5 Entsorgungskonzept

Für Bautätigkeiten, bei denen Abfälle entstehen, ist bereits in der Projektphase ein Entsorgungskonzept zu erarbeiten. Dieses dient dazu, die allgemeinen Zielsetzungen (möglichst wenig Abfälle, nicht vermeidbare Abfälle möglichst verwerten und nicht



verwertbare Abfälle umweltgerecht entsorgen) bei der Ausführung der Arbeiten zu erreichen. Es dient als Grundlage für die Ausschreibung und ist integraler Bestandteil der Werkverträge. Die effektiven Entsorgungswege der einzelnen Baustoffe werden durch den Unternehmer anhand der Vorgaben des Entsorgungskonzeptes festgelegt und vor Baubeginn beschrieben. Ebenso wird die Kontrolldokumentation während der Ausführung durchgeführt. Auf der Baustelle werden voraussichtlich ein Hauptunternehmer und allenfalls mehrere Subunternehmer tätig sein. Der Hauptunternehmer ist verantwortlich für die Abfallbewirtschaftung.

Aushub

Sowohl der mit Schwermetallen belastete Oberboden wie auch der restliche Aushub werden auf einer Zwischendeponie der Baustelle zwischengelagert. Der Aushub wird als Auffüllungsmaterial wiederverwendet und der Oberboden wird an seinem ursprünglichen Ort wieder angelegt. Überschüssiges und nicht wiederverwertbares Aushubmaterial wird einer entsprechenden Deponie zugeführt.

Rückbaumaterialien

Die anfallenden Rückbaumaterialien sind in den Kap. 5.3 und 5.4 beschrieben. Nachfolgend werden die vorgesehenen Entsorgungswege und der Anfall der Abfälle beschrieben.

Fundationsschicht Strasse (Strassenkoffer)

Die Fundationsschicht wird durch den Unternehmer gemäss seinen Möglichkeiten aufbereitet und wiederverwertet. Nicht wiederverwertbare Anteile der Fundationsschicht werden einer Deponie zugeführt. Die Fundationsschicht fällt im Zuge der Abbrucharbeiten zu Beginn der Bauarbeiten sowie im Zuge der Strassenarbeiten gegen Ende der Bauarbeiten an.

Ausbauasphalt

Der Ausbauasphalt wird möglichst vollständig als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen verwertet. Der Ausbauasphalt fällt im Zuge der Abbrucharbeiten zu Beginn der Bauarbeiten an.

Betonabbruch

Der Betonabbruch wird gemäss Möglichkeiten des Unternehmers recycelt und als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen verwertet. Der Betonabbruch fällt im Zuge der Abbrucharbeiten zu Beginn der Bauarbeiten an.

Allgemeine Bauabfälle

Für allgemeine Bauabfälle ist der Einsatz eines Mehrmuldenkonzeptes (Betonabbruch, Alteisen, Holz, Sperrgut, etc.) zwingend. Die Abfallmaterialien sollen in erster Linie verwertet und nicht abgelagert werden. Dies wird dem Unternehmer in der Ausschreibung entsprechend vorgeschrieben. Es muss über die gesamte Bauzeit mit dem Anfall von allgemeinen Bauabfällen gerechnet werden.

5.6 Materialbilanz

Die Entsorgungsnachweise werden erst nach der Ausführung und nach dem Umschlag der entsprechenden Materialien erstellt. Nachfolgend werden die Massen und Mengen der Abbruch und Neubaumaterialien aufgelistet:



Boden

- Abtrag: $A \approx 35 \text{ m}^2$
- Anlegen: $A \approx 35 \text{ m}^2$ → abgetragener Boden wird wieder angelegt

Aushub

- Aushub: $V \approx 60 \text{ m}^3$ → Wiederverwendung als Hinterfüllung- / Auffüllmaterial
- Hinterfüllung / Auffüllung: $V \approx 45 \text{ m}^3$ → Aushubmaterial

Beton

- Abbruch: $V \approx 15 \text{ m}^3$
- Neubau: $V \approx 30 \text{ m}^3$ (davon 15 m^3 UHFB-Beton)

Foundationsschicht Strasse (Strassenkoffer)

- Abbruch: $V \approx 30 \text{ m}^3$ (abhängig von effektiven Anpassungen im Strassenbereich)
- Neubau: $V \approx 25 \text{ m}^3$ (abhängig von effektiven Anpassungen im Strassenbereich)

Beläge

- Abbruch: $m \approx 85 \text{ to}$ (abhängig von effektiven Anpassungen im Strassenbereich)
- Neubau: $m \approx 60 \text{ to}$ (abhängig von effektiven Anpassungen im Strassenbereich)

5.7 Grund- und Oberflächengewässer

Das Bauwerk befindet sich in der Gewässerschutzzone Au.

5.8 Luft

Das Bauvorhaben erfüllt die Anforderungen der Massnahmenstufe A der Baurichtlinie Luft (BauRLL). Generell sind emissionsarme Bauweisen und Bauverfahren vorgesehen. Vor den auszuführenden Arbeiten ist eine Maschinenliste zu erstellen.

5.9 Lärm / Erschütterungen

Das Bauvorhaben erfüllt die Anforderungen der Massnahmenstufe A der Baulärmrichtlinie (BLR). Generell sind emissionsarme Bauweisen und Bauverfahren vorgesehen. Bezüglich der Bautransporte gilt die Massnahmenstufe A der BLR.

6 Verkehrssicherheit, Unfallstatistik

Die Verkehrsführung auf der Kantonsstrasse erfolgt während den generellen Instandsetzungsarbeiten nach den Vorgaben der Kantonspolizei zweispurig (Fahrspurbreite 3.0 m). Am Abend und in der Nacht erfolgt die Verkehrsführung einspurig mittels einer Lichtsignalanlage mit Busbevorzugung. Für den Belagsersatz der Fahrbahn sind an drei Wochenenden Vollsperrungen vorgesehenen.

7 Verfahrensablauf und Termine

- Bauprojekt und Submission: 2024
- Ausführung: 2025



8 Bauablauf

Die Verkehrsführung für die beiden Bauphasen sind im Bauwerksplan dargestellt.

Baubeginn: Frühling 2025

Bauende: Herbst 2025

Bauphase 1 – Bautätigkeit Fahrspur Seite Sargans (zweispurige Verkehrsführung tagsüber / einspurige Verkehrsführung mittels Lichtsignalanlage nachtsüber):

- Baustelleninstallation
- Abbruch Belag und Abdichtung Gehweg und Fahrbahnübergänge
- Abbruch Randstein Gehweg
- Abbruch best. Fahrbahnübergänge (Nachtarbeit)
- HDW-Arbeiten Gehweg und FbÜ
- Schalung, Bewehrung und Beton Umbau Fahrbahnübergänge
- Schalung und Beton Gehweg
- Abdichtung Fahrbahnplatte
- Einbau Koffer
- Einbau Randsteine
- Einbau Belag Gehweg und Fahrbahnübergänge
- Montage Leitschranke

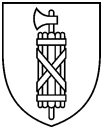
Bauphase 2 – Bautätigkeit Fahrspur Seite Buchs (zweispurige Verkehrsführung tagsüber / einspurige Verkehrsführung mittels Lichtsignalanlage nachtsüber):

- Verkehrsumstellung
- Abbruch Belag und Abdichtung Gehweg und Fahrbahnübergänge
- Abbruch Randstein Gehweg
- Abbruch best. Fahrbahnübergänge (Nachtarbeit)
- HDW-Arbeiten Gehweg und FbÜ
- Schalung, Bewehrung und Beton Umbau Fahrbahnübergänge
- Schalung und Beton Gehweg
- Abdichtung Fahrbahnplatte
- Einbau Koffer
- Einbau Randsteine
- Einbau Belag Gehweg und Fahrbahnübergänge
- Montage Leitschranke

Bauphase 3 – Bautätigkeit Gesamte Fahrspur (Vollsperrung an drei Wochenenden):

- Abbruch Abdichtung und Belag
- Einbau Abdichtung
- Einbau Belag
- Abschlussarbeiten

Es wird von einer Gesamtbauzeit von 7 bis 8 Monaten ausgegangen.



9 Unterschrift

Die Projektverfasser:

Bad Ragaz, 06.03.2023

CASUTT WYRSCH ZWICKY AG

dipl. bauingenieure und planer

R. Wyrsh
Projektleiter

J. Müller
Sachbearbeiter