



Tiefbauamt

02-1

Kantonsstrasse **Nr. 11**
 RMS-Kilometer **09.197 – 10.240**
 Gemeinde **Neckertal**
 Bauobjekt **Durchlässe Dürrenbach 1 - 5**
 Plan, Massstab **Technischer Bericht**

<p>Projektverfasser</p>  <p>Schällibaum Ingenieure und Architekten Schällibaum AG, Wattwil Ebnaterstrasse 143 9630 Wattwil</p> <p>T 071 987 60 90</p> <p>Proj. Nr. intern: 22208</p>	<p>Genehmigungsvermerke</p> <p>ENTWURF</p>	<p>vom TBA freigegeben</p>
<p>Plan 01.02-1 Projekt B66.4.011.318 Mn/FGS FinV</p>	<p>Ausfertigung für</p>	<p>Format A4</p>
<p>Vorstudie</p> <p>Vorprojekt</p> <p>Bauprojekt</p> <p>Genehmigungs-/Auflageprojekt</p> <p>Ausschreibung</p> <p>Ausführungsprojekt</p> <p>Dok. des ausgeführten Werks</p>	<p>Entwurf</p> <p>Gezeichnet</p> <p>Entwurf</p> <p>A)</p>	<p>Geprüft</p> <p>Datum</p> <p>rhy</p> <p>rhy</p> <p>12.10.2022</p> <p>20.12.2022</p>

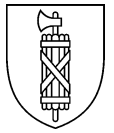


Inhalt

1	Zusammenfassung	5
2	Ausgangslage	5
3	Projektziele	5
4	Projektbeschrieb	6
4.1	Grundlagen	6
4.1.1	Allgemeines	6
4.1.2	Baugrund	6
4.1.3	Hydrologie	7
4.2	Projekt	10
4.2.1	Konzept	10
4.2.2	Vertikale und horizontale Linienführung	10
4.2.3	Statisches System	10
4.2.4	Geometrie	10
4.2.5	Foundation	11
4.2.6	Abdichtung / Belagsaufbau	11
4.2.7	Entwässerung	11
4.2.8	Brückenränder / Rückhaltesystem	11
4.2.9	Materialien	12
4.3	Öffentlicher Verkehr	12
4.4	Fuss- und Fahrradverkehr	12
4.5	Motorisierter Verkehr	12
4.6	Werke	12
5	Umwelt	13
5.1	Archäologie, historische Verkehrswege, Kulturgüterschutz	13
5.2	Landschaft / Ortsbild	13
5.3	Umweltbaubegleitung	13
5.4	Altlasten / Schadstoffe / Bauabfälle	13
5.4.1	Boden (inkl. Neophyten, Horizonte A und B)	14
5.4.2	Untergrund, Aushub (Horizonte C)	14
5.4.3	Rückbaumaterial	14



5.4.4	Unbelastete stofflich verwertbare Abfälle	14
5.4.5	Brennbare Abfälle	14
5.5	Wiederverwend- und verwertbare Stoffe (Konzept)	14
5.6	Entsorgungskonzept	15
5.7	Materialbilanz	16
5.8	Boden, Fruchtfolgeflächen	18
5.9	Wald, Rodungen	18
5.10	Grund- und Oberflächengewässer	19
5.11	Luft	20
5.12	Lärm / Erschütterungen	20
6	Verkehrssicherheit, Unfallstatistik	20
7	Verfahrensablauf und Termine	20
8	Bauablauf	21
8.1	Bauablauf	21
8.2	Verkehrsführung	21
8.3	Wasserhaltung während Bauphase	22
8.3.1	Wasserhaltung prov. Strassenverlegung	22
8.3.2	Wasserhaltung Baugrube Durchlass	23
9	Unterschrift	24



1 Zusammenfassung

Die Durchlässe Dürrenbach befinden sich auf der Kantonsstrasse Nr. 11 zwischen Brunnadern und der Passhöhe Wasserfluh. Dieser Abschnitt der Wasserfluhstrasse ist aufgrund des schlechten Strassenzustandes sanierungsbedürftig. Im Projektperimeter der Sanierung quert die Strasse fünf Mal den Dürrenbach. Mit Ausnahme des Durchlasses Dürrenbach 2 genügen die Durchlässe den Anforderungen an die Hochwassersicherheit nicht. Die Durchlässe 1, 3, 4 und 5 werden während der Strassensanierung komplett durch Neubauten ersetzt.

2 Ausgangslage

Die Durchlässe befinden sich auf der Kantonsstrasse Nr. 11, zwischen Brunnadern und der Passhöhe Wasserfluh und liegen auf dem Gemeindegebiet Neckertal. In diesem Abschnitt wird die Kantonsstrasse saniert. Die bestehenden Durchlässe wurden in folgenden Jahren erbaut:

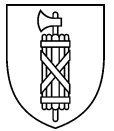
- Durchlass 1 1992
- Durchlass 2 1998
- Durchlass 3 unbekannt
- Durchlass 4 1983
- Durchlass 5 1896

Aufgrund der ungenügenden Durchflussprofile der Durchlässe 1, 3, 4 und 5 werden diese komplett ersetzt. Beim Durchlass 2 werden lediglich geringe Instandsetzungsmassnahmen an der Sohle vorgenommen. Zudem weisen die Durchlässe 3 und 5 einen schadhaften Zustand aus.

Das Tiefbauamt des Kantons St. Gallen erteilte der Schällibaum AG im Januar 2022 den Auftrag für die Ausarbeitung des Vor-, Bau- und Ausführungsprojekts, sowie der örtlichen Bauleitung.

3 Projektziele

Die neuen Bauwerke sollen den heutigen Anforderungen bezüglich Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit genügen. Gleichzeitig wird das Durchflussprofil auf die heutigen Vorgaben hinsichtlich des Hochwasserschutzes vergrössert.



4 Projektbeschreibung

4.1 Grundlagen

4.1.1 Allgemeines

Die Geometrie sowie die konstruktiven Details der Durchlässe basieren auf den Projektierungsgrundlagen des TBA SG, wobei die Bauwerke den örtlichen und projektspezifischen Randbedingungen angepasst werden. Als Grundlage für die Bemessung der Tragwerke und Projektierung des Bauwerkes dienen folgende Unterlagen:

SIA-Normen, insbesondere (nicht abschliessend):

- 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 263 (2013) Stahlbau
- SIA 263/1 (2020) Stahlbau – Ergänzende Festlegungen
- SIA 267 (2013) Geotechnik
- SIA 267/1 (2013) Geotechnik – Ergänzende Festlegungen
- SIA 430 (1993) Entsorgung von Bauabfällen

VSS-Normen (nicht abschliessend)

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

TBA-Normalien/Richtlinien/Merkblätter (nicht abschliessend)

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

Weitere Unterlagen:

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

Projektbezogene Grundlagen:

- Technischer Bericht Hydraulik, Schällibaum AG, 11.06.2021
- Strassenbauprojekt Chrüzweg Brunnadern – Wasserfluh, TBA Kanton St.Gallen, Strassenbau Neuhaus, April 2021
- Geotechnischer Bericht der FlumGeo AG vom 22.07.2022, rev. 18.08.2022

4.1.2 Baugrund

Gemäss dem geologischen Atlas der Schweiz dominiert im Bereich des Projektperimeters die Obere Süsswassermolasse, welche von einer Deckschicht überlagert wird. Im Gebiet Kreuzweg ist die Obere Meeresmolasse oberflächennah anstehend. Dort und im Gebiet Steig sind über der Molasse Bachablagerungen anstehend. Im Talboden lagerte der Necker Schwemmsedimente ab.



Der Fels fällt mit einer Neigung von ca. 15 bis 25° gegen Nordwesten ein. Es dominieren Nagelfluhbänder und untergeordnet Sandstein- und Mergelschichten.

Beim **Durchlass 1** wurde 1 bis 3 m unter der bestehenden Bachsohle Bachschutt aufgeschlossen. Dieser ist grösstenteils locker gelagert. Unterhalb dürfte der Fels oder sehr dicht gelagerter Bachschutt anstehen.

Beim **Durchlass 2** wurde keine Baugrunduntersuchung durchgeführt. Das bestehende Tragwerk wird soweit belassen.

Beim **Durchlass 3** wurde bis 4 m unter den bestehenden Durchlass der Bachschutt aufgeschlossen. Die Rammsondierungen sind in maximal 8 m Tiefe auf dem Fels oder dem dicht gelagerten Bachschutt aufgestanden.

Unterhalb der Sohle des **Durchlasses 4** ist noch 1.0 bis 4.0 m Bachschutt zu erwarten. Die Rammsondierungen sind aber relativ abrupt aufgestanden, weshalb es auch möglich ist, dass diese auf einem grösseren Stein aufgestanden sind. Es kann davon ausgegangen werden, dass mit zunehmender Tiefe nur noch relativ dicht gelagerter Bachschutt oder der Fels anstehend ist.

Beim **Durchlass 5** ist etwas westlich die Nagelfluh an der Oberfläche anstehend. Deshalb und aufgrund der Sondierungen wird davon ausgegangen, dass die Sondierungen auf dem Fels aufgestanden sind. Der bestehende Durchlass wurde wahrscheinlich im Fels fundiert. Im heutigen Bachdurchlass sind auf der Talseite Bachablagerungen im Gerinne anstehend. Wie der Fels unterhalb des Durchlasses verläuft, ist nicht bekannt. Es wird aber von einer eher geringmächtigen Lockergesteinsüberdeckung ausgegangen.

Die detaillierten Geologisch- geotechnischen Baugrundverhältnisse sind dem geotechnischen Bericht der FlumGeo AG vom 22.07.2022 zu entnehmen.

4.1.3 Hydrologie

Für die Bemessung der Durchlässe wurde von folgenden Dimensionierungsabflüssen ausgegangen. Die Abflüsse wurden im Rahmen des Projektes „Hochwassergutachten Dürrenbach, 2021“ (TBA Kt. SG) mit den entsprechenden Fachstellen besprochen und festgelegt. Das gesamte Einzugsgebiet beim untersten Durchlass beträgt knapp 1 km². Ein Teil des Einzugsgebiets verfügt im Bereich Schmitte über eine natürliche Dämpfung der Abflussspitze.

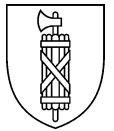
Durchlass 1 $HQ_{100} = 10.6 \text{ m}^3/\text{s}$

Durchlass 2 $HQ_{100} = 8.1 \text{ m}^3/\text{s}$

Durchlass 3 $HQ_{100} = 8.1 \text{ m}^3/\text{s}$

Durchlass 4 $HQ_{100} = 7.8 \text{ m}^3/\text{s}$

Durchlass 5 $HQ_{100} = 7.8 \text{ m}^3/\text{s}$



Schutzziel

Alle neuen Durchlässe werden in Absprache mit dem TBA auf HQ100 zuzüglich Freibord nach KOHS ausgelegt. Die Neubauten sollen eine massgebende Verklauungs-wahrscheinlichkeit von höher als 300 Jahren aufweisen.

Durchlass Dürrenbach 1

Der Durchlass 1 verfügt im bestehenden Zustand eine zu geringe Abflusskapazität und wird im Rahmen des Projektes neu erstellt.

Hydraulik Neubau Durchlass 1

lichte Höhe	2.3 m
lichte Breite	3.0 m
Wasserspiegel beim Eintritt in den DL	1.0 m
Freibord	$f_{e, \text{vorh}} = 1.3 \text{ m} > f_{e, \text{erf}} = 1.0 \text{ m}$
Massgebende Verklauungsgefährdung	400 Jahre > 300 Jahre (= Schutzziel)

Durchlass Dürrenbach 2

Der Durchlass 2 verfügt im bestehenden Zustand über eine genügende Abflusskapazität bei gleichzeitig gutem baulichem Zustand. Der Durchlass wird im Rahmen des Projektes lediglich instandgesetzt.

Hydraulik Durchlass 2 (bestehendes Bauwerk)

lichte Höhe	2.2 m
lichte Breite	2.45 m
Wasserspiegel beim Eintritt in den DL	0.8 m
Freibord	$f_{e, \text{vorh}} = 1.4 \text{ m} > f_{e, \text{erf}} = 1.2 \text{ m}$
Massgebende Verklauungsgefährdung	400 Jahre > 300 Jahre (= Schutzziel)

Durchlass Dürrenbach 3

Der Durchlass 3 soll aufgrund zu geringer Abflusskapazität und aufgrund seines Zustandes neu erstellt werden.

Hydraulik Neubau Durchlass 3

lichte Höhe	2.0 m
lichte Breite	2.5 m
Wasserspiegel beim Eintritt in den DL	1.1 m
Freibord	$f_{e, \text{vorh}} = 0.9 \text{ m} = f_{e, \text{erf}} = 0.9 \text{ m}$
Massgebende Verklauungsgefährdung	400 Jahre > 300 Jahre (= Schutzziel)

Durchlass Dürrenbach 4

Der Durchlass 4 soll aufgrund zu geringer Abflusskapazität und aufgrund seines Zustandes neu erstellt werden.

Hydraulik Neubau Durchlass 4

lichte Höhe	2.3 m
lichte Breite	2.5 m
Wasserspiegel beim Eintritt in den DL	1.4 m
Freibord	$f_{e, \text{vorh}} = 0.9 \text{ m} = f_{e, \text{erf}} = 0.9 \text{ m}$
Massgebende Verklauungsgefährdung	400 Jahre > 300 Jahre (=Schutzziel)



Durchlass Dürrenbach 5

Der Durchlass 5 soll aufgrund zu geringer Abflusskapazität und aufgrund seines Zustandes neu erstellt werden. Zudem ist die heutige Holzrutsche unterwasserseitig sanierungsbedürftig.

Von der Retention Schmitten mit einer natürlichen Muldenlage führt ein Entlastungskanal DN500 bis zum Dürrenbach. Die Einmündung erfolgt etwas weiter oberhalb des Durchlasses. Im Rahmen eines Drittprojektes im Auftrag des TBA Kt. St. Gallen, Neuhaus, wurden verschiedene Möglichkeiten zur Ableitung des Überlastfalls geprüft. Das TBA hat entschieden, eine Vergrösserung des bestehenden Entlastungskanals zu prüfen und gegebenenfalls im Projekt aufzunehmen. Dies erfolgt jedoch nicht mit dem Neubau des Durchlass 5.

Hydraulik Neubau Durchlass 5

lichte Höhe	2.2 m
lichte Breite	2.5 m
Wasserspiegel beim Eintritt in den DL	1.1 m
Freibord	$f_{e, \text{vorh}} = 1.1 \text{ m} > f_{e, \text{erf}} = 0.9 \text{ m}$
Massgebende Verklausungsgefährdung	400 Jahre > 300 Jahre (=Schutzziel)

Im Zulaufkanal zwischen Hang und Strasse ist eine Abflusstiefe bei HQ100 von ca. 1.1 m vorhanden. Zur Strasse ist trotz eingeschränktem Querschnitt ein genügender Freibord vorhanden. Der Knick zwischen Zulauf und Einlauf Durchlass wirkt zwar hydraulisch ungünstig, aufgrund des grossen DL-Querschnitts ist jedoch eine gewisse Reserve vorhanden.

Das Gesamtbauwerk bei Durchlass 5 verfügt heute über eine auffällige, sehr steile Holzrutsche zur Überwindung des Höhenunterschieds zwischen Durchlass und den untenliegenden Querswellen. Mit dem neuen Durchlass soll dieser Höhenunterschied durch einen rau verlegten Steinsatz überwunden werden. Dabei sollen im Bereich zwischen Bach und dem angrenzenden Steinkorb-Verbau mittels Blocksteinen gesichert werden. Aufgrund der Steilheit müssen die Blöcke in Beton verlegt werden und mit dem Untergrund verzahnt werden. Mit dem Bauprojekt sind zusätzliche Felssondagen im Bereich der Holzrutsche erforderlich.

Die beiden untenliegenden Querswellen (ca. 22 und 30 m unterhalb Durchlass) bleiben bestehen. Diese sind für die Gesamtstabilität der Strasse mit angrenzendem Hangverbau relevant. Wir empfehlen dem TBA eine Zustandserfassung durchzuführen.

Fazit

Die geforderten Anforderungen und Nachweise bezüglich Verklausung und Freibord nach KOHS können bei allen Durchlässen erfüllt werden. Alle Durchlässe werden bei einer Neubeurteilung zum heutigen Stand in der Gefahrenkarte keinen Gefährdungsbereich unterhalb des Schutzziels verursachen.



4.2 Projekt

4.2.1 Konzept

Alle neuen Durchlässe werden in Absprache mit dem TBA auf HQ₁₀₀ zuzüglich Freibord nach KOHS ausgelegt. Die Neubauten sollen eine massgebende Verkläusungswahrscheinlichkeit von höher als 300 Jahren aufweisen (vgl. auch Pkt 4.1.2 Wasserbau). Die Bauwerke werden analog dem Bestand als Rahmenbauwerke erstellt. Bei sämtlichen Durchlässen führt der Strassenkoffer vollständig über den Durchlass. Mit Ausnahme des Durchlasses Dürrenbach 2 werden sämtliche Durchlässe abgebrochen und ersetzt.

4.2.2 Vertikale und horizontale Linienführung

Der Strassenbau wird im Rahmen eines separaten Projekts durch das TBA des Kantons St.Gallen erarbeitet. Die Randbedingungen sind in das vorliegende Projekt der Durchlässe eingeflossen.

4.2.3 Statisches System

Die Durchlässe sind als geschlossene Rahmenbauwerke konzipiert. Die Widerlagerwände sind monolithisch mit dem Überbau verbunden. Die Fundation erfolgt flach über die Bodenplatte.

4.2.4 Geometrie

Durchlass Dürrenbach 1

Länge:	15.60 m	(inkl. Randbord)
Breite:	3.80 m	
Spannweite:	3.40 m	
Fläche:	59.30 m ²	
Lichte Breite:	3.00 m	
Lichte Höhe:	2.30 m	
Plattenstärke:	40 - 45 cm	
Wandstärke:	40 cm	
Fundamentstärke:	40 cm	

Durchlass Dürrenbach 2

Bestehender Durchlass

Länge:	10.00 m	(inkl. Randbord)
Breite:	3.00 m	

Durchlass Dürrenbach 3

Länge:	9.30 m	(inkl. Randbord)
Breite:	3.30 m	
Spannweite:	2.90 m	
Fläche:	30.70 m ²	
Lichte Breite:	2.50 m	
Lichte Höhe:	2.30 m	
Plattenstärke:	40 - 45 cm	
Wandstärke:	40 cm	
Fundamentstärke:	40 cm	



Durchlass Dürrenbach 4

Länge:	12.20 m	(inkl. Randbord)
Breite:	3.30 m	
Spannweite:	2.90 m	
Fläche:	40.30 m ²	
Lichte Breite:	2.50 m	
Lichte Höhe:	2.00 m	
Plattenstärke:	40 - 45 cm	
Wandstärke:	40 cm	
Fundamentstärke:	40 cm	

Durchlass Dürrenbach 5

Länge:	8.70 m	(inkl. Randbord)
Breite:	3.30 m	
Spannweite:	2.90 m	
Fläche:	28.70 m ²	
Lichte Breite:	2.50 m	
Lichte Höhe:	2.20 m	
Plattenstärke:	40 - 45 cm	
Wandstärke:	40 cm	
Fundamentstärke:	40 cm	

4.2.5 Foundation

Die Foundation erfolgt flach über Flachfundamente.

- Durchlass 1: Flachfundation in Bachschuttablagerungen
- Durchlass 3: Flachfundation in Bachschuttablagerungen
- Durchlass 4: Flachfundation in Bachschuttablagerungen
- Durchlass 5: Flachfundation in Molasse

4.2.6 Abdichtung / Belagsaufbau

Die Abdichtung erfolgt mit vollflächig verklebten Polymerbitumen-Dichtungsbahnen (5 mm). Auf den Einsatz eines hochreaktiven PMMA-Kunstharzsiegels wird aufgrund der kurzen Spannweite verzichtet. Die Schutzschicht bildet eine drahtbewehrte Mörtelschicht. Oberhalb der Schutzschicht wird der Oberbau gemäss Strassenprojekt eingebaut.

- | | | |
|----------------------|-----------|--------|
| – Deckschicht | AC 8 N | 30 mm |
| – Tragschicht | AC T 22 N | 100 mm |
| – Foundationsschicht | UG 0/45 | 570 mm |

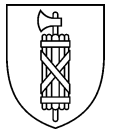
4.2.7 Entwässerung

Das anfallende Strassenwasser wird gemäss Entwässerungskonzept des Strassenbauprojekts vor und nach den Durchlässen entweder über die Schulter, oder über Einlaufschächte abgeleitet.

4.2.8 Brückenränder / Rückhaltesystem

Beim Ein- und Auslauf werden Randborde ohne Ausrundung vorgesehen, da das Freibord eingehalten werden kann.

Zur Absturzsicherung werden Leitschranken angeordnet. Die Spezifikation erfolgt durch das Drittprojekt Strassenbau (Baubüro Neuhaus).



4.2.9 Materialien

Es sind folgende Materialien vorgesehen:

- Beton: Betonsorte SG 1, C30/37 gemäss „Anforderungen Betonbau“
- Bewehrung: Bewehrungsstahl der Duktilitätsklasse B (B 500B)
- Schalung:
 - Alle sichtbaren Flächen Typ 4-14, mit markanter „Brettliststruktur“
 - Randborde Typ 4-14, mit markanter „Brettliststruktur“ (inkl. Hydrophobierung)
 - Restliche Bauteile Typ 2
- Abdichtung: Vollflächig aufgeschweisste PBD – Bahnen (5 mm, MA verträglich)

4.3 Öffentlicher Verkehr

Es führt keine öffentliche Verkehrsrouten über die Wasserfluhstrasse.

4.4 Fuss- und Fahrradverkehr

Über die Wasserfluhstrasse führt eine regionale Veloroute. Die Strasse weist auf der gesamten Länge keine Radinfrastruktur auf. Im Rahmen des Strassensanierungsprojekts, ist kein Ausbau vorgesehen.

4.5 Motorisierter Verkehr

Gemäss Angaben des Strassenbauprojektes beträgt der durchschnittliche Tagesverkehr (DTV) 2'935 Fahrzeuge (Fz/d) auf der Kantonsstrasse. Der Schwerverkehrsanteil beträgt rund 3.7%. Im Streckenbereich der Durchlässe führt keine Ausnahmetransportroute.

4.6 Werke

Im Projektperimeter sind folgende Werkleitungen vorhanden:

Durchlass 1	keine	
Durchlass 2	keine Tangierung, da Durchlass bestehen bleibt	
Durchlass 3	keine	
Durchlass 4	Wasserleitung	Anzahl und Durchmesser, unbekannt
	Schmutzwasserleitung	PVC NW 150
	EW Leitungen	Anzahl und Durchmesser, unbekannt
	Telecom	Anzahl und Durchmesser, unbekannt
Durchlass 5	Wasserleitung	Anzahl und Durchmesser, unbekannt
	Schmutzwasserleitung	PVC NW 150

Beim Durchlass 4 sowie 5 sind die Höhen und Lagen der Werkleitungen unbekannt. Bei beiden Durchlässen wird OK Decke ca. in Höhe des Bestandes erstellt. Somit dürften die Leitungen ohne spezielle Massnahmen in Höhe und Lage verbleiben. Die Werkleitungen werden bei Baubeginn sondiert und während des Baus geschützt.

5 Umwelt

5.1 Archäologie, historische Verkehrswege, Kulturgüterschutz

Gemäss Schutzverordnung des Kantons St. Gallen (Geoportal-Zugriff vom 28.01.2022) befinden sich im Projektperimeter weder archäologische Schutzzonen noch archäologische Schutzobjekte.

Über die Durchlässe 1 bis 5 führt ein historischer Verlauf von regionaler Bedeutung (IVS Objekt SG 617.2). Da die Durchlässe an den gleichen Standorten wieder erstellt werden, wird dieser Weg jedoch nicht beeinträchtigt. Dieser Fachbereich ist aus heutiger Sicht weder in der Bau- noch in der Betriebsphase relevant.

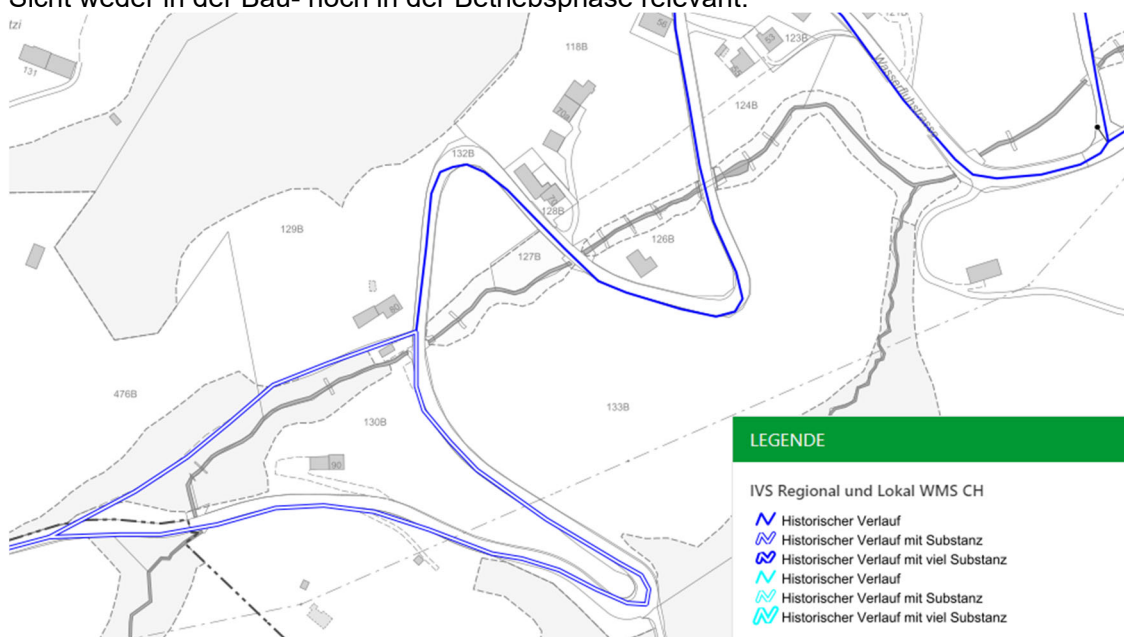


Abbildung 1 IVS historische Verkehrswege CH, geoportal.ch, Januar 2022

5.2 Landschaft / Ortsbild

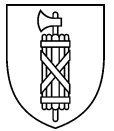
Am äusseren Erscheinungsbild der neuen Durchlässe werden gegenüber den bestehenden Kunstbauten nur geringfügige Veränderungen vorgenommen. Die Gestaltung des Neubaus erfolgt zurückhaltend und gliedert sich so gut ins bestehende Landschafts- und Ortsbild ein.

5.3 Umweltbaubegleitung

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

5.4 Altlasten / Schadstoffe / Bauabfälle

Im Projektperimeter ist gemäss Geoportal des Kantons St. Gallen (Zugriff 28.01.2022) kein belasteter Standort kartiert. Deshalb ist dieser Fachbereich im Rahmen der Umweltbeurteilung für die Bau- und die Betriebsphase nicht relevant.



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

Die Durchlässe befinden 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 Wasserfluhstrasse sehr wahrscheinlich bis in eine Tiefe von 0,2 Metern mit Schwermetallen und PAK belastet.

Es ist vorgesehen den Oberboden, wo erforderlich abzutragen innerhalb des Baustellenperimeters zwischenzulagern und um die neuen Durchlässe wieder anzulegen. Gemäss Vorgaben des AfU erübrigen sich dabei Massnahmen, da der abgetragene Boden wieder angelegt wird (Gleiches zu Gleichem).

Gemäss der Karte "Neophytenstandorte" ist im Bereich Durchlass 4, oberwasserseitig ein lokaler Standort erfasst. Die Bekämpfung von invasiven Neophyten wird in den folgenden Projektstufen in die Planung miteinbezogen. Im Rahmen der Aushubarbeiten wird auf Neophyten ein Augenmerk gehalten. Bei Bedarf wird ein Entsorgungskonzept (inkl. Entsorgungserklärung) erstellt und betreffend Entsorgung das AFU kontaktiert.

5.4.2 Untergrund, Aushub (Horizonte C)

Die Durchlässe befinden 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.

5.4.3 Rückbaumaterial

Rückbaumaterial wie Ausbauasphalt, Foundationsschicht, Randsteine, Geländer, Beton- und Mauerwerksabbruch wird wo möglich wiederverwendet und ansonsten gemäss den gesetzlichen Bestimmungen entsorgt. Die PAK-Untersuchungen sind 2014 durch das Strassenprojekt erfolgt. Der PAK-Gehalt im Asphalt ist < 1'000 mg/kg und kann unter Auflagen weiterverwendet werden.

5.4.4 Unbelastete stofflich verwertbare Abfälle

Bauabfälle wie Metalle (Leitschranke) sowie Abbruch von Leitungen und Schächten werden gemäss den gesetzlichen Bestimmungen entsorgt.

5.4.5 Brennbare Abfälle

PAK, siehe Kapitel 5.4.3

5.5 Wiederverwend- und verwertbare Stoffe (Konzept)

Beim Neubau der Durchlässe 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. Das überschüssige, nicht verschmutzte Aushubmaterial, insbesondere der Strassenaufbruch, wird soweit geeignet für Hinterfüllungen wiederverwendet.

Nicht weiterverwendbares oder zur Aufbereitung geeignetes Aushubmaterial wird in einer von der Regierung genehmigten Materialdeponie abgelagert.



5.6 Entsorgungskonzept

Für Bautätigkeiten, bei der 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 des Werkvertrages. 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 Unternehmer und allenfalls Subunternehmertätig sein. Der Hauptunternehmer ist verantwortlich für die Abfallbewirtschaftung.

Aushub

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

Rückbaumaterialien

Die anfallenden Rückbaumaterialien sind in den Kap. 5.4 und 5.5 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

Die materialtechnische und teermässige Untersuchung ist 2014 erfolgt. Der PAK-Gehalt im Asphalt ist < 1'000 mg/kg und kann unter Auflagen im Strassenprojekt weiterverwendet werden.

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.

Geländer

Die abgebrochenen Geländer können aufgrund der Anforderungen an die Absturzsicherheit nicht an der neuen Brücke wieder montiert werden. Die Geländer werden der Metallverwertung zugeführt.



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.

5.7 Materialbilanz

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

Boden

Durchlass	Abtrag [m3]	Anlegen [m3] <i>(abgetragener Boden wieder anlegen)</i>
DU 1	60	60
DU 2	2	2
DU 3	40	40
DU 4	50	50
DU 5	40	40
Total	ca. 195	ca. 195

Aushub

Durchlass	Aushub [m3]	Hinterfüllung / Auffüllung [m3]
DU 1	850	570
DU 2	5	1
DU 3	380	240
DU 4	430	270
DU 5	340	220
Total	ca. 2'000	ca. 1'300

Beton

Durchlass	Abbruch [m3]	Neubau [m3]
DU 1	120	125
DU 2	0	5
DU 3	50	80
DU 4	60	95
DU 5	50	75
Total	ca. 280	ca. 310



Fundationsschicht Strasse (Strassenkoffer)

Abhängig von effektivem Strassenbau durch Projekt Durchlass oder Projekt Strasse

Durchlass	Abbruch [m3]	Neubau [m3]
DU 1	95	95
DU 2	0	0
DU 3	70	70
DU 4	80	80
DU 5	70	70
Total	ca. 320	ca. 320

Beläge

Abhängig von effektivem Strassenbau durch Projekt Durchlass oder Projekt Strasse

Durchlass	Abbruch [to]	Neubau [to]
DU 1	35	35
DU 2	0	0
DU 3	25	25
DU 4	30	30
DU 5	30	30
Total	ca. 120	ca. 120

Randabschlüsse

Abhängig von effektivem Strassenbau durch Projekt Durchlass oder Projekt Strasse

Durchlass	Abbruch [to]	Neubau [to]
DU 1	1.5	1.5
DU 2	0	0
DU 3	1.5	1.5
DU 4	1.5	1.5
DU 5	1.5	1.5
Total	ca. 6	ca. 6

Geländer / Leitschranken

Durchlass	Abbruch [m]	Neubau [m]
DU 1	50	50
DU 2	0	0
DU 3	30	30
DU 4	30	30
DU 5	30	30
Total	ca. 140	ca. 140

5.8 Boden, Fruchtfolgeflächen

Die Installationsplätze sind wo möglich auf befestigter Fläche anzuordnen. Sofern trotzdem Installationsplätze und Baupisten auf gewachsenem Boden erstellt werden, werden die Flächen mit einem Vlies und einer mindestens 50 cm mächtigen Kiesschicht (kein Recyclingkies) direkt auf den gewachsenen Boden erstellt. Solche Arbeiten unterstehen der Wegleitung „Bodenschutz beim Bauen“ (BAFU, 2001).

Bei lokalen Geländeanpassungen infolge Umleitung, soll der Boden wieder am gleichen Ort oder nebenan angelegt werden. Der Ober- und Unterboden wird getrennt abgetragen und zwischengelagert. Die bodenrelevanten Arbeiten werden durch eine Fachperson begleitet.

5.9 Wald, Rodungen

Das Projekt grenzt teilweise an Basiswald mit Schutzfunktion. Es sind temporäre Rodungen notwendig. Das Rodungsgesuch wird im Rahmen des Bauprojekts erstellt. Die Wiederaufforstung erfolgt mit standortgerechten, einheimischen Arten. Die zu pflanzenden Arten werden durch die UBB in Absprache mit dem zuständigen Förster bestimmt.

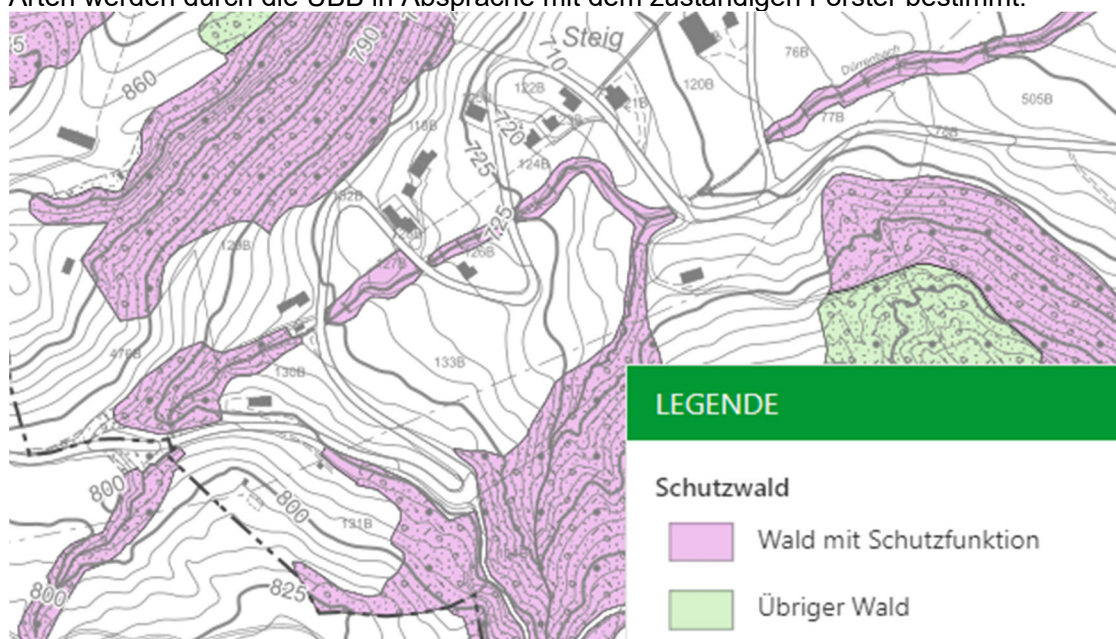


Abbildung 2 Schutzwald Kt SG, geoportal.ch, Januar 2022

5.10 Grund- und Oberflächengewässer

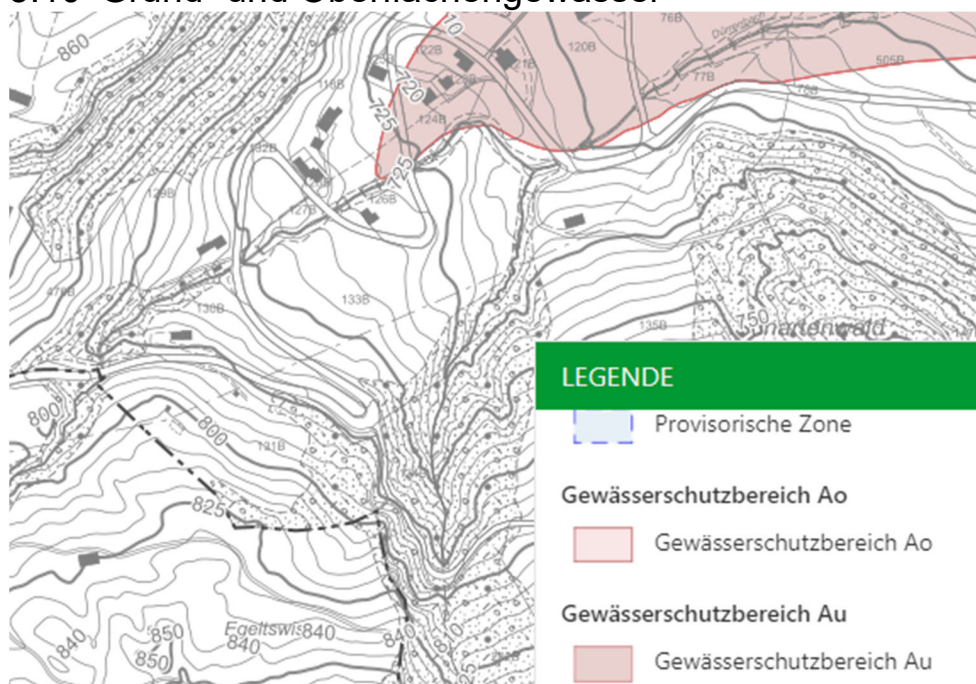


Abbildung 3 Gewässerschutzkarte, geoportal.ch, Januar 2022

Die Durchlässe Dürrenbach 1 und 2 grenzen an den Gewässerschutzbereich Au. Die restlichen Durchlässe liegen komplett ausserhalb von Gewässerschutzbereichen. Es ist jedoch lediglich im Grenzbereich zum Durchlass 2 ein Grundwasservorkommen kartiert. Der Neubau der Durchlässe 1, 3, 4 und 5 kann somit komplett ausserhalb des Grundwassergebietes erfolgen. Dennoch sind bei den Bauarbeiten bezüglich Grundwasser insbesondere die Merkblätter AFU 001 (Bauarbeiten in Grundwasserschutzzonen und -arealen) und AFU 173 (Bauten und Anlagen in Grundwassergebietes) einzuhalten.

Durch die Vorhaben wird das Oberflächengewässer „Dürrenbach“ mit der Routennummer 25111 tangiert. Im Gewässerraum dürfen gemäss Art. 41 c, Abs. 1 GSchV nur standortgebundene, im öffentlichen Interesse liegende Anlagen erstellt werden. Die Standortgebundenheit der Anlage ist gegeben. Zudem besteht ein grosses öffentliches Interesse an der Kantonstrasse und deren Sicherheit und Funktionalität, welche ohne Eingriffe langfristig nicht mehr gegeben wäre. Die Details zum Wasserbau sind in Kapitel 4.1.3 zu finden.

In der Bauphase muss darauf geachtet werden, dass der Hochwasserabfluss gewährleistet bleibt. Als Baumaterialien im Bereich des Oberflächengewässers, insbesondere auch für die neu zu erstellende Brücke, dürfen nur Materialien verwendet werden, die keine Schadstoffe ins Wasser abgeben. Für die Uferinstandsetzungen dürfen aufgrund der Nähe zum Oberflächengewässer generell keine Recyclingbaustoffe eingesetzt werden. Die notwendigen Verfüllungen müssen mit sauberem Material erfolgen. Trübungen der Gewässer sind so weit wie möglich zu vermeiden. Der Beginn der Arbeiten ist dem Amt für Umwelt, Abteilung Wasserbau des Kantons St. Gallen mitzuteilen. Ebenso wird die Jagd und Fischereiverwaltung vor Beginn der Arbeiten informiert. Während der Fischschonzeit im Zeitraum 1. November bis 1. April. erfolgen keine Arbeiten am Gewässer.



5.11 Luft

Für die Beurteilung von Luftschadstoffemissionen auf Baustellen und die Anordnung vorsorglicher Massnahmen sind die Baurichtlinie Luft (BAFU, 2009) und die Ostschweizer Vollzugshilfe (Umweltschutzämter der Ostschweiz, 2005, aktualisiert 2009) massgebend. Im vorliegenden Fall kommt die Massnahmenstufe A zur Anwendung; d.h. die Grundsätze der „guten Baustellenpraxis“ genügen ohne zusätzliche Massnahmen. Vor den Bauarbeiten ist eine Maschinenliste zu erstellen.

Die Instandsetzung des Strassenabschnittes führt zu keinem Mehrverkehr. Eine Zunahme von relevanten Luftschadstoffe ist nicht zu erwarten.

5.12 Lärm / Erschütterungen

Die mit den Bauarbeiten in Zusammenhang stehenden Lärmemissionen können in der Umgebung zu Lärmbelastungen führen. Gemäss Baulärm-Richtlinie (BAFU, 2011) kann das Projekt in die Massnahmenstufe A eingestuft werden. Maschinen, Geräte und Transportfahrzeuge entsprechen der Normalausrüstung.

Der vorgesehene Ausbau des Strassenabschnittes hat keine Änderung der Lärmsituation zur Folge, da die Sanierung keinen Mehrverkehr generiert.

6 Verkehrssicherheit, Unfallstatistik

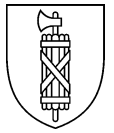
Die Wasserfluhstrasse ist eine typische Passstrasse mit vielen unübersichtlichen Kurven. Entlang der rund 2.5 Kilometer langen Ausbaustrecke sind während der letzten 5 Jahre 12 registrierte Unfälle vorgekommen. Als Hauptursache sind nicht Anpassen der Geschwindigkeit an die Verhältnisse sowie Überholmanöver auszumachen. Auslöser der Unfälle im Streckenabschnitt sind nicht die Durchlässe. Insofern sind keine geometrischen Anpassungen an den Durchlässen erforderlich.

7 Verfahrensablauf und Termine

Es gelten folgende Termine:

– Interne Stellungnahme Vorprojekt und Mitwirkungsverfahren	Januar/Februar 2023
– Bauprojekt	März 2023 – November 2023
– Genehmigungsprojekt	Dezember 2023 – April 2024
– Planaufgabe (mit Strassenbau)	Juni 2024 – August 2024
– Submission inkl. Vergabe	April 2024 – Dezember 2024
– Ausführung	2025 - 2026

(In Abstimmung mit Strassenprojekt)



8 Bauablauf

8.1 Bauablauf

Der Bauablauf muss mit dem Drittprojekt Strassenbau Kanton St. Gallen abgestimmt werden. Für die Ausführung der Durchlässe wird mit einer Gesamtbauzeit von ca. 1.5 Jahre gerechnet. Die Bauzeit steht jedoch in grosser Abhängigkeit mit dem Strassenbau sowie deren Wahl der LSA-Abschnitte.

Zum heutigen Zeitpunkt gehen wir davon aus, dass auf dem Streckenabschnitt jeweils zwei Durchlässe gleichzeitig, mit 2 LSA-Anlagen erstellt werden können.

Pro Durchlass kann der Ablauf grob wie folgt definiert werden.

Durchlass 1 und 3:

- Erstellen Hilfsumfahrung berg-/oberwasserseitig, 1-spurig mit LSA
- Abbruch Durchlass
- Neubau Durchlass und Strassenbau im Teilbereich
- Rückbau Hilfsumfahrung

Durchlass 4:

- Bohren Rühlwandträger
- Erstellung Hilfsbrücke über Rühlwand, 1-spurig mit LSA
- Aushubarbeiten und Erstellung Rühlwand mit Abbruch Durchlass
- Neubau Durchlass und Strassenbau im Teilbereich
- Verkehrsumstellung
- Rückbau Hilfsbrücke, zweiter Teilbereich Strassenbau

Durchlass 5:

- Erstellung Hilfsbrücke, 1-spurig mit LSA
- Aushubarbeiten mit Abbruch Durchlass
- Neubau Durchlass und Strassenbau im Teilbereich
- Verkehrsumstellung
- Rückbau Hilfsbrücke, zweiter Teilbereich Strassenbau

8.2 Verkehrsführung

Allgemein

Während den Bauarbeiten wird der Verkehr pro Durchlass 1-spurig mit Lichtsignalanlage geführt. Die minimale Fahrbahnbreite des Provisoriums wird mit 4.10 m ausgelegt, resp. ergibt sich anhand der Schleppkurve bei Durchlass 1 und 3.

Provisorische Strassenverlegung

Bei Durchlass 1 und 3 soll die Kantonsstrasse im Bereich der Baustelle provisorisch, mittels 1-spuriger Verkehrsführung, verlegt werden. Die Strasse führt über einen temporär geschütteten Damm.

8.3 Wasserhaltung während Bauphase

Bei der Wasserhaltung während der Bauphase muss zwischen der Wasserhaltung für die provisorische Strassenverlegung (Kapitel 8.3.1) sowie der für die Baugrube unterschieden werden (Kapitel 8.3.2).

8.3.1 Wasserhaltung prov. Strassenverlegung

Bei Durchlass 1 und 3 wird die Verkehrsführung prov. 1-spurig umgelegt. Die Wasserhaltung des provisorischen Dammes stellt sicher, dass die Durchfahrt für den privaten und öffentlichen Verkehr bis zu einem angemessenen Schutzziel möglich ist. Die Wasserhaltung ist mit min. 2x DN1000 Stahlrohren für den Hochwasserabfluss zu gewährleisten.

Dies stellt den Abfluss von ca. 4-5 m³/s (ca. HQ₅) sicher. Bei höheren Abflüssen erfolgt die Überlastung. Gegebenenfalls sind dann Instandsetzungen an der provisorischen Strassenverlegung notwendig. Die Kiesschüttungen werden im angeströmten Bereich mit Blöcken und aufgelegten Geotextilien vor Abschwemmung geschützt.

Die Baugrube bei Durchlass 1 und 3 wird mittels provisorisch geschütteten Strassenverlegungen umfahren. Im Überlastfall (ca. ab 4 bis 5 m³/s oder starkem Schwemmholzanfall) erfolgt die Überlastung über den Damm. Der Hauptanteil des Abflusses kann über die talseitige Böschung (mit Geotextil bedeckt) und der nachfolgenden Baugrube ins Gewässer zurückfliessen.

Durch die provisorische Umfahrungsstrasse mit Dammlage können leichte Veränderungen der Abflusskorridore entstehen. Diese wurden in den nachfolgenden Abbildungen gutachterlich abgeschätzt. Bei Durchlass 1 kann das Wasser ohne weitere Massnahmen dem Gewässer zufließen. Bei Durchlass 3 sind provisorische Schutzmassnahmen des dortigen Gebäudes (landwirtschaftlich genutzt) notwendig. Die Erstellung einer Reihe von senkrecht stehenden Holzdielen in Kombination mit Sandsäcken sind vorgesehen.

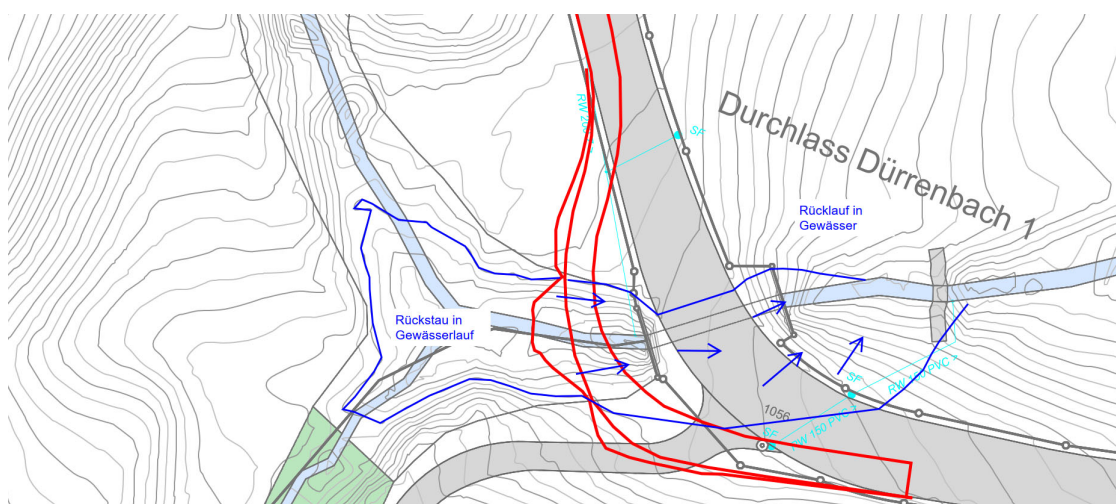


Abbildung 4: Überlastkorridor Bauzustand Durchlass 1

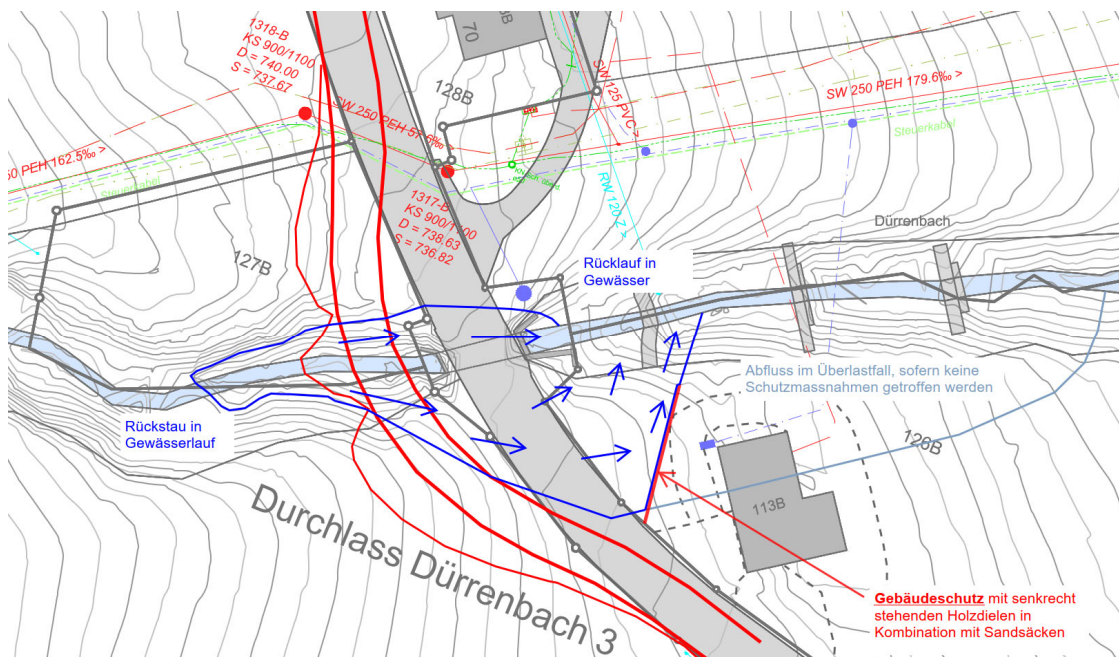


Abbildung 5: Überlastkorridor Bauzustand Durchlass 3

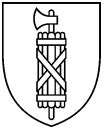
8.3.2 Wasserhaltung Baugrube Durchlass

Alle Durchlässe werden mit einem offenen Graben erstellt. Durch den Abbruch des alten Durchlasses und der offenen Baugrube, erfolgt kaum eine Einschränkung des Abflussprofils bei Hochwasser.

Durch die Bauunternehmung ist der Abfluss von Niederwasserabflüssen (im Sommer meist ganz ausgetrocknet) mit min. 1x DN500 (PP/PE) sicherzustellen. Dies ermöglicht die zuverlässige Ausführung der notwendigen Arbeiten am neuen Durchlass.

Höhere Abflüsse werden durch die Baugrube mit entsprechender Arbeitseinstellung abgeführt. Die Bauunternehmung stellt den gefahrenlosen Abfluss durch die Baugrube sicher (z. B. mit Befestigung der Grabenböschungen etc.) sowie der Lagerung von Materialien und Geräten ausserhalb des gefährdeten Bereichs.

Dies erfordert die Einstellung der Arbeiten ab einem gewissen Abfluss. Die Betonieretappen sind auf mögliche Gewitterereignisse abzustimmen.



Technischer Bericht
Kantonstrasse Nr. 11; Neckertal; Durchlass Dürrenbach 1- 5

9 Unterschrift

Der Projektverfasser:

Wattwil, 20.12.2022

Schällibaum AG

Andreas Rhyner
Projektleiter

Melanie Rutz
Projektverfasserin