



## Gemeinde Schönengrund / Gemeinde Neckertal

Kantonsstrasse Nr. 42  
Schönengrund - Hemberg

# Lehmbergbach

Bachdurchlass  
BW Nr. 1148

**Bauprojekt**  
Technischer Bericht

Projektverfasser:



### Projekt Nr. 1738

Projekt Nr. NRP AG 1006211

| Änd. | Entw. | Gez. | Kontr. | Datum      |
|------|-------|------|--------|------------|
|      | mre   | mre  | uhä    | 15.08.2025 |
|      |       |      |        |            |
|      |       |      |        |            |
|      |       |      |        |            |
|      |       |      |        |            |

Exemplar für:

# Inhaltsverzeichnis

|                                               |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Allgemeines</b>                         | <b>2</b>  |
| 1.1 Ausgangslage                              | 2         |
| 1.2 Projektziel                               | 2         |
| 1.3 Grundlagen                                | 2         |
| <b>2. Analyse</b>                             | <b>3</b>  |
| 2.1 Hydrologie                                | 3         |
| 2.2 Hochwassermengen / Dimensionierungsgrößen | 3         |
| 2.3 Hydraulik Ist-Zustand                     | 4         |
| 2.4 Naturgefahren                             | 4         |
| 2.5 Natürlichkeitsgrad                        | 4         |
| 2.6 Geschiebe / Schwemmholz                   | 5         |
| 2.7 Ist-Zustand Bachdurchlass (BW-Nr. 1148)   | 5         |
| 2.8 Statische Überprüfung                     | 6         |
| <b>3. Projekt</b>                             | <b>7</b>  |
| 3.1 Linienführung                             | 7         |
| 3.2 Instandstellungsmassnahmen                | 7         |
| 3.3 Absturzsicherungen                        | 8         |
| 3.4 Entwässerungsleitungen                    | 8         |
| 3.5 Geschieberechen                           | 8         |
| 3.6 Hydraulik Projekt                         | 8         |
| 3.7 Werkleitungen                             | 9         |
| <b>4. Umweltverträglichkeit</b>               | <b>10</b> |
| <b>5. Langsamverkehr</b>                      | <b>10</b> |
| 5.1 Velonetzplanung                           | 10        |
| 5.2 Fusswegnetz                               | 10        |
| <b>6. Rodungen</b>                            | <b>11</b> |
| <b>7. Betrieb und Unterhalt</b>               | <b>11</b> |
| <b>8. Landentschädigung</b>                   | <b>11</b> |
| <b>9. Ausführung</b>                          | <b>11</b> |
| 9.1 Bauablauf                                 | 11        |
| 9.2 Wasserhaltung                             | 12        |
| <b>10. Kosten</b>                             | <b>12</b> |
| 10.1 Kostenvoranschlag                        | 12        |

# 1. Allgemeines

## 1.1 Ausgangslage

Die durch das Tiefbauamt AR visuell festgestellten Schäden am Durchlass Lehmbergbach (BW Nr. 1148), anlässlich der Bauwerksinspektionen gaben Anlass, das Bauwerk zu überprüfen und dessen Tragsicherheit zu beurteilen.

Am 5. Juni 2024 fand eine Begehung zwischen Herr Fabio Länzlinger (Oberbauleitung TBA AR) und Herr Damian Tanner (NRP Ingenieure AG) statt. Das Kantonale Tiefbauamt AR beauftragte das Büro NRP Ingenieure AG anschliessend mit der Ausarbeitung eines Vorprojekts betreffend die Instandsetzung des Bachdurchlasses sowie dessen Ein- und Auslaufbauwerke.

Der Lehmbergbach unterquert ungefähr bei km 1.523 die Kantonsstrasse Nr. 42, welche als Lokalverbindungsstrasse (LVS) klassiert ist. Die Verbindung weist im Bereich des Durchlassbauwerks einen DTV von rund 1'200 auf (Verkehrszahlen 2023). Zugleich bildet der Lehmbergbach die Kantonsgrenze zwischen den Kantonen St.Gallen und Appenzell Ausserrhoden.

Das Erstellungsjahr des Durchlassbauwerks ist unbekannt. Etwa im Jahr 1960 wurde aufgrund der Korrektur der Bohmenstrasse eine Durchlassverlängerung realisiert. Plangrundlagen zum Durchlass selbst als auch zum damaligen Projekt sind nicht vorhanden. Im Jahr 2007 wurde die eingestürzte Flügelmauer im Auslaufbereich auf Seite St.Gallen, durch die Gemeinde Hemberg als Bauherrschaft, wieder aufgebaut. Weitere Erhaltungs- und Erneuerungsarbeiten sind nicht bekannt.

Der Querschnitt des Durchlasses besteht aus einem Gewölbemauerwerk. Das Abflussprofil beträgt ca. 1.30 m Breite und ca. 1.75 m Höhe.

## 1.2 Projektziel

Das Objekt soll durch eine umfassende Instandsetzung, anschliessender periodischer Überwachung und entsprechendem Unterhalt für weitere 50 Jahre als Durchlass für den Lehmbergbach genutzt werden können.

## 1.3 Grundlagen

Für das vorliegende Vorprojekt wurden u.a. folgende Grundlagen/Informationen verwendet:

- Besprechung Vernehmlassung Vorprojekt, Fabio Länzlinger + Martin Rechsteiner, 29.04.2025
- Besprechung Variante «Spritzbeton», F.Länzlinger/U.Häfliger/M.Rechsteiner, 09.07.2025
- Diverse weitere Besprechungen/e-mails zwischen Fabio Länzlinger und Martin Rechsteiner
- Ingenieurverträge vom 18.06.2024 (Phasen 21 + 31) und vom 16.05.2025 (Phasen 32-53)
- Objektblatt, DL 1148, Lehmbergbach vom 28.05.2024
- Merkblatt Querungsbauwerke Appenzell Ausserrhoden (Version 1.3, 27. April 2023)
- Hydrologie Appenzell Ausserrhoden, Arbeitshilfe zur Abschätzung von Abflussmengen in Gewässern (Version 1.2, 13. Februar 2024).
- Aktuelle Weisungen, Normalien und Formulare des Tiefbauamt Appenzell Ausserrhoden
- Karten und Grundlagen aus Geoportal ([www.geoportal.ch](http://www.geoportal.ch))
- Angaben Werke
- Geländeaufnahmen NRP Ingenieure AG vom 02.07 + 18.07.2024
- Bericht Bohrkerne Prüflabor Mörschwil vom 22.11.2024 (Probeentnahmen am 07.11.2024)
- Unterlagen Vorprojekt NRP Ingenieure AG vom 10.02.2025

## 2. Analyse

### 2.1 Hydrologie

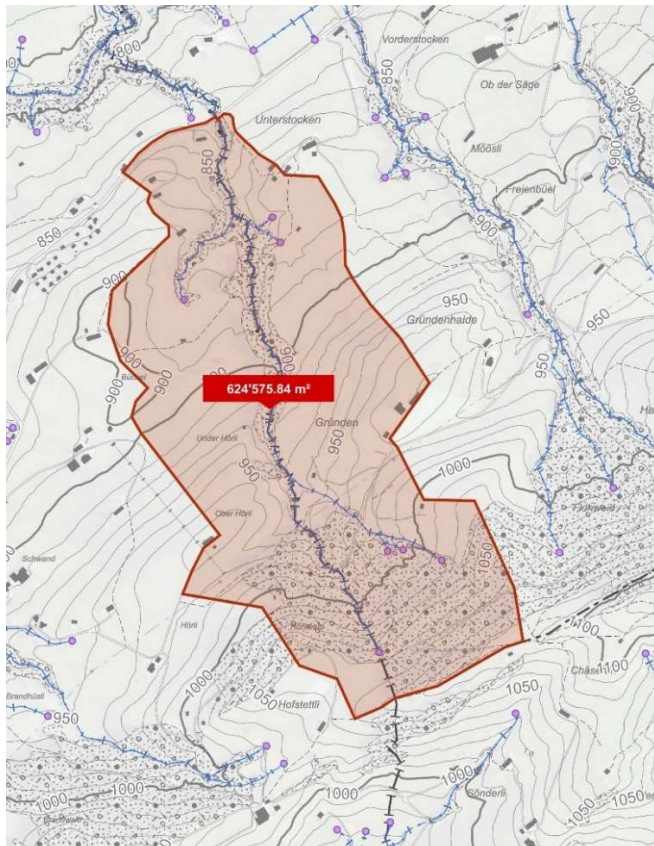


Abbildung Einzugsgebiet Lehmbergbach

Das Einzugsgebiet des Lehmbergbach im Bereich vor den Durchlass-BW Nr. 1148 wurde auf Basis der Höhenkurven, respektive der Geländetopografie (Geoportal) mit rund  $625'000\text{m}^2 = 62.5\text{ ha} = 0.62\text{ km}^2$  ermittelt.

Für die Hydrologie und die Hydraulik des Projekts wurde das Einzugsgebiet auf  $0.6\text{ km}^2$  gerundet.

### 2.2 Hochwassermengen / Dimensionierungsgrössen

Als Grundlage für die Ermittlung der Hochwasserabflüsse wurde die Tabelle aus der Hydrologie AR (Kurve Gewässereinzugsgebiet, Necker) und dem ermittelten Einzugsgebiet von  $0.6\text{ km}^2$  verwendet (Berechnungsdetails siehe Hydrologie und Hydraulik, Beilage 3):

Die daraus resultierenden Hochwasserabflüsse präsentieren sich wie folgt:

|                   |   |                       |                             |
|-------------------|---|-----------------------|-----------------------------|
| HQ <sub>30</sub>  | = | 4.5 m <sup>3</sup> /s | (0.7 x HQ <sub>100</sub> )  |
| HQ <sub>100</sub> | = | 6.4 m <sup>3</sup> /s |                             |
| HQ <sub>300</sub> | = | 8.3 m <sup>3</sup> /s | (1.30 x HQ <sub>100</sub> ) |
| EHQ               | = | 9.6 m <sup>3</sup> /s | (1.50 x HQ <sub>100</sub> ) |

Die Dimensionierungswassermenge für die Berechnung der Abflusskapazität wurde in Absprache mit dem Kantonalen Tiefbauamt AR auf  $6.4\text{ m}^3/\text{s} = \text{HQ}_{100}$  festgelegt.

Das notwendige Freibord wurde auf Basis des Merkblatts Freibord (Amt für Wasser und Energie Kanton St.Gallen) berechnet (siehe Beilage Hydrologie und Hydraulik, Beilage 3) und beträgt:

|                                             |   |        |
|---------------------------------------------|---|--------|
| auf freier Fließstrecke (vor dem Durchlass) | = | 1.00 m |
| im Bereich direkt beim Durchlass            | = | 1.42 m |

## 2.3 Hydraulik Ist-Zustand

Die Bacheindolung besteht aus einem Gewölbemauerwerk aus Natursteinen (Sandstein) mit ca. 1.30 m Breite und ca. 1.75 m Höhe und weist ein Gefälle von ca. 3.9% auf.

Bei Vollfüllung, einem angenommenen k-Wert von 50 und einer Fließgeschwindigkeit von 5.22 m/s resultiert eine Abflusskapazität von  $Q_{\max} = 10.9 \text{ m}^3/\text{s}$  (Berechnung siehe Hydrologie und Hydraulik, Beilage 3).

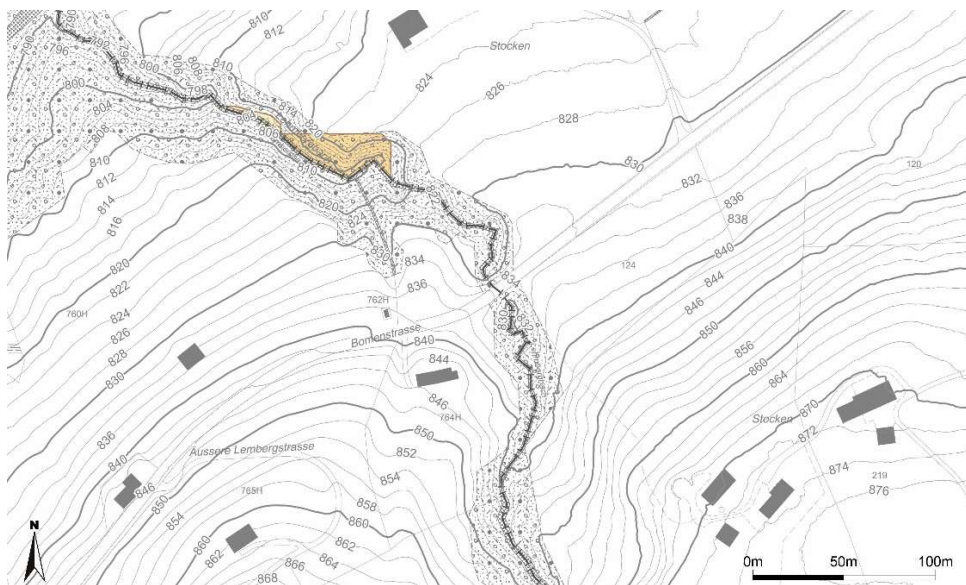
Der bestehende Durchlass weist damit bezogen auf das  $HQ_{100}$  ( $6.4 \text{ m}^3/\text{s}$ ) eine Kapazitätsreserve von 41% auf. In Bezug auf das  $HQ_{300}$  ( $8.3 \text{ m}^3/\text{s}$ ) betragen die Kapazitätsreserven 24%.

Die Fließgeschwindigkeit am Anfang des Durchlasses wird aber wohl noch nicht 5.22 m/s betragen, sondern eher 4.21 m/s (wie auf freier Fließstrecke vor dem Durchlass). In diesem Fall beträgt die vorhandene Kapazität  $Q_{\max} = 8.8 \text{ m}^3/\text{s}$ . Die Kapazitätsreserven betragen in diesem Fall für das  $HQ_{100}$  noch 27%, für das  $HQ_{300}$  noch 6% (praktisch keine Reserve mehr).

## 2.4 Naturgefahren

Das Projektgebiet liegt ausserhalb der Bauzone, weshalb für dieses Gebiet keine Gefahrenkarte vorhanden ist.

In der Gefahrenhinweiskarte findet sich lediglich nördlich des Durchlasses (ausserhalb Projektgebiet) einen Hinweis auf Hangmuren, weitere Hinweise für naturbedingte Risiken (insbesondere Überflutungen) sind keine kartiert.



Gefahrenhinweiskarte ([www.geoportal.ch](http://www.geoportal.ch))

## 2.5 Natürlichkeitsgrad

Der Ist-Zustand des Lehmbergbach ist in der Fotodokumentation (Beilage 1) ersichtlich.

Der offene Bachlauf ober- und unterhalb des Durchlasses ist im Geoportal (Ökomorphologie 2005 Kt AR) als natürlich / naturnah aufgeführt.

Der unter der Kantonsstrasse verlaufende, geschlossene Durchlass ist durch seine Oberflächenbeschaffenheit («Mörtelüberzüge» Sohle und Wände) als Eindolung und somit als naturfremd / künstlich zu klassieren.

Aufgrund des Durchlassbauwerks und der diversen bestehenden Abstürze im bestehenden Bachlauf ist die Fischgängigkeit faktisch nicht gegeben und auf Grund der fehlenden Bermen im Durchlass auch eine Wanderung von Kleintieren unterbunden.

## 2.6 Geschiebe / Schwemmholz

Da der Lehmbergbach hauptsächlich im Wald verläuft ist bei Starkregenereignissen mit Schwemmholzfrachten und Geschiebe zu rechnen. Bestehende Rechen-Bauwerke sind aber keine vorhanden.

Für die Beurteilung der Verklausungswahrscheinlichkeiten wurde die Richtlinie: «Verklausungsgefahr an Brücken und Durchlässen» des Amtes für Wasser und Energie Kanton SG verwendet. Die Nachweise (Berechnungen siehe Beilage 3) haben für den Ist-Zustand folgende Werte für die Verklausungswahrscheinlichkeiten ergeben:

$$HQ_{100} = 50\%$$

$$HQ_{30} = 25\%$$

Die Minimalanforderungen gemäss «Merkblatt Querungsbauwerke Appenzell Ausserrhoden (27.04.2023, Version 1.3)» sind damit erfüllt.

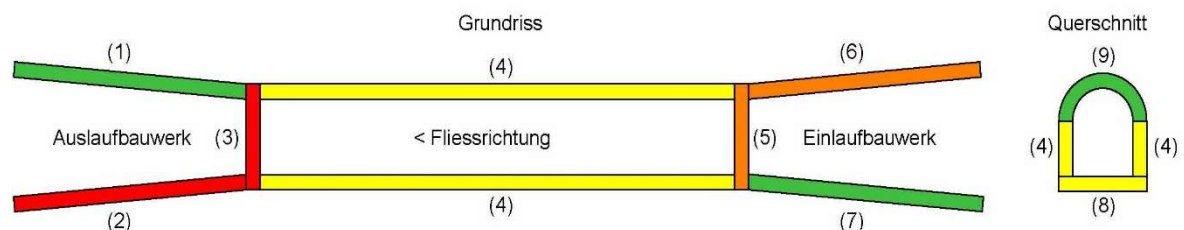
## 2.7 Ist-Zustand Bachdurchlass (BW-Nr. 1148)

Die durch die NRP Ingenieure AG am 02.07 und 18.07.2024 ausgeführten Geländeaufnahmen (mit Tachymeter) dienen als Basis für die Erstellung des Bestandesplan inkl. digitalem Geländemodell und für die Erstellung des Projektplan. Die Auswertung der Aufnahmen hat gezeigt, dass der Gewässerverlauf frappant von den Grundlagen im Kataster abweicht (siehe Projektplan).

Der Zustand des Durchlasses wurde durch die NRP Ingenieure AG anlässlich der Begehung vom 01.10.2024 visuell beurteilt und in einer Fotodokumentation mit Mängelliste (Beilage 1+2) erfasst.

Am 07.11.2024 hat die Prüflabor AG drei Bohrkerne im Durchlass entnommen, welche nebst der Materialstärke (Sandsteinmauerwerk ca. 25cm stark) auch auf dessen Druckfestigkeit (BK1= 40.6 MPa, BK2= 112.3 MPa) hin überprüft worden sind. Die Resultate sind dem Bericht vom 22.11.2024 (Beilage 5) zu entnehmen.

Der Zustand der einzelnen Bauwerksteile im und am Durchlass können im Grundsatz wie folgt klassifiziert werden:



### (1) Flügelwand Auslaufbauwerk, Seite Ost

Die aus Natursteinen gemauerte Flügelwand ist abgesehen von einzelnen offenen Fugen soweit intakt, dass deren Tragsicherheit gewährleistet ist.

### (2) Flügelwand Auslaufbauwerk, Seite West

Die mit Wasserbausteinen erstellte Böschungsverbauung ist stark hinterspült und daraus resultierend stark deformiert. Die Tragsicherheit ist nicht mehr gewährleistet.

### (3) Portal Auslaufbauwerk

Einzelne Steine des Gewölbes sind bereits ausgebrochen. Die Tragsicherheit ist nicht mehr gewährleistet.

### (4) Wände Durchlass

Im Wandverputz zeichnen sich an diversen Stellen Risse ab, oder der «Verputz» ist abgeplatzt. Einzelne Stellen wurden wohl schon früher mit Beton saniert. Die Wände sind teilweise feucht. Die Tragfähigkeit momentan gewährleistet.



(5) Portal Einlaufbauwerk

Einzelne Steine der «Brüstung» sind bereits ausgebrochen. Die Tragsicherheit ist momentan noch gewährleistet.

(6) Flügelwand Einlaufbauwerk, Seite Ost

Die Flügelwand verzeichnet insbesondere im unteren Bereich einzelne Ausbrüche. Ohne Massnahmen ist die Dauerhaftigkeit erheblich beeinträchtigt. Die Tragfähigkeit ist momentan noch gewährleistet.

(7) Flügelwand Einlaufbauwerk, Seite West

Die betonierte Flügelwand weist angesehen von Ablagerungen (Ableitung BR) keine visuell erkennbaren Schäden auf. Die Tragfähigkeit ist gewährleistet.

(8) Sohle Durchlass

Der Sohlenüberzug (Beton/Mörtel) ist z.T stark ausgewaschen und weist als Folge daraus grosse Unebenheiten und eine hohe Rauigkeit auf. Die Gebrauchstauglichkeit ist dadurch eingeschränkt.

(9) Decke/Gewölbe Durchlass

Teilweise liegen die Fugen des Deckengewölbes wegen kleineren Ausbrüchen frei und das Gewölbe ist feucht. Ansonsten sind visuell keine Deformationen sichtbar. Die Tragfähigkeit ist momentan gegeben.

| Zustandsklasse      | Bedeutung des Zustands im Hinblick auf Tragfähigkeit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit                                                                                                                                                                                                                                                                          | Grundsätzliche Notwendigkeit von Massnahmen                                                                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 gut               | Tragfähigkeit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit des Bauwerks sind gewährleistet.                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Normaler Unterhalt</b>                                                                                                                             |
| 2 annehmbar         | Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit sind gewährleistet. Die Dauerhaftigkeit des Bauwerks kann auf längere Sicht beeinträchtigt sein.                                                                                                                                                                                                                              | evtl. <b>Instandhaltungsmassnahmen</b><br>Keine umfassendere baulichen Massnahmen in laufender Erhaltungsperiode notwendig.                           |
| 3 schadhaft         | Die Tragfähigkeit des Bauwerks ist gewährleistet. Die zunehmend hohe Geschwindigkeit der Schadenentwicklung wird die Dauerhaftigkeit (erheblich) beeinträchtigen. Die erforderlichen baulichen Massnahmen nehmen mit der Zeit zu und bei deren Ausbleiben kann die Gebrauchstauglichkeit beeinträchtigt sein.                                                         | <b>Instandhaltungsmassnahmen</b><br>Wenn möglich, umfassende bauliche Massnahmen in der laufenden Erhaltungsperiode.                                  |
| 4 schlecht          | Die Tragfähigkeit und/oder Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks können beeinträchtigt sein. Die Dauerhaftigkeit ist erheblich beeinträchtigt und die weitere Schadenentwicklung kann zur Gefährdung der Tragfähigkeit und/oder Gebrauchstauglichkeit führen                                                                                                             | evtl. Instandhaltungsmassnahmen<br><b>Umfassende bauliche Massnahmen in der laufenden Erhaltungsperiode notwendig (innerhalb von 5 Jahren).</b>       |
| 5 alarmierend       | Tragfähigkeit und/oder Gebrauchstauglichkeit sind erheblich beeinträchtigt oder bereits nicht mehr gegeben. Die Dauerhaftigkeit des Bauwerks ist nicht mehr gegeben. Die weitere Schadenentwicklung oder Folgeschäden können dazu führen, dass die Tragfähigkeit und die Gebrauchstauglichkeit nicht mehr gegeben sind oder dass sich irreparable Schäden einstellen. | (sichernde) <b>Sofortmassnahmen</b><br>notwendig Umfassende bauliche Massnahmen in der laufenden Erhaltungsperiode notwendig (innerhalb von 5 Jahren) |
| 9 nicht überprüfbar | Begründung erforderlich wieso das Bauwerk nicht bewertet werden konnte                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                       |

*Bewertungsmatrix Zustandsklassen auf Stufe Bauwerk (TBA AR, 23.10.2024)*

## 2.8 Statische Überprüfung

Die auf Basis der Bohrkern-Resultate approximativ gerechnete Tragfähigkeit des Deckengewölbes wurde den angenommenen Einwirkungen gegenübergestellt (Berechnung siehe Beilage 4). Dabei wurde von der Annahme ausgegangen, dass die Sandsteine überall dieselbe druckfeste Materialstärke wie in den Bohrkernen aufweisen. Vorausgesetzt werden muss zudem, dass lokal keine tiefergehenden Aufweichungen des Sandsteins vorliegen und die Lastübertragung innerhalb der Fugen gleichmässig funktioniert.

Die optische Inspektion ergab keine Hinweise auf Verformungen oder aktuelle Ausbrüche im Tragwerk. Die Berechnung stützt diese Beobachtung und das Tragsystem wird als standfest beurteilt.

### **3. Projekt**

#### **3.1 Linienführung**

Aus wirtschaftlichen Überlegungen wird als Resultat aus der Vorstudie von einem Komplettersatz abgesehen.

Der Durchlass soll, wie in der Zielsetzung formuliert durch geeignete Sanierungsmassnahmen für eine Gebrauchsdauer von weiteren 50 Jahren ertüchtigt werden.

Daraus resultierend bleibt der Durchlass und die Anschlussbereiche vor und nach dem Durchlass in Lage und Höhe praktisch unverändert.

#### **3.2 Instandstellungsmassnahmen**

##### **3.2.1 Allgemein**

Im Vorprojektstudium wurde mit der Bauherrschaft besprochen, dass die bestehenden Tragwerksstrukturen und Bauwerkteile nach Möglichkeit mit leichten Anpassungen im Grundsatz erhalten bleiben sollen.

Dadurch lassen sich tiefe und damit kostspielige Baugrubenaushübe vermeiden und Ressourcen schonen, was für das Projekt sowohl wirtschaftliche wie auch ökologische Vorteile zu Folge hat.

Im Bauprojekt wurde aus wirtschaftlichen Überlegungen (Punkt Vernehmlassung Vorprojekt) eine Sanierungsvariante mittels «Spritzbetonverkleidung» geprüft. Die Abklärungen bei einer spezialisierten Unternehmung und die Auswertung der eingeholten Kostenschätzung hat aber gezeigt, dass diese Variante wirtschaftlich keine Vorteile bringt.

Anlässlich der Besprechung mit Fabio Länzlinger vom 09.07.2025 wurde deshalb vereinbart, die Sanierungsvariante aus dem Vorprojekt mit zusätzlicher Instandstellung des Deckengewölbes und Kleintierbankett, ins Bauprojekt zu übernehmen.

##### **3.2.2 Offener Bachlauf**

Der offene Bachlauf vor und nach dem Durchlass soll mit einem festen Sohlen- und Uferversatz aus in Beton versetzten Wasserbausteinen befestigt werden, um im Ein- und Auslaufbereich Ufer- und Sohlenerosionen zu verhindern.

Nach dem Durchlass ist eine Gegenschwelle mit Kolkschutz zur Energievernichtung vor dem Übergang zum natürlichen Gewässerabschnitt vorgesehen.

Für die ökologische Längsvernetzung sollen die Wasserbausteine so versetzt werden, dass der Wasserlauf innerhalb der Sohle mäandrierend erfolgt (Niedrigwasserrinne). Auf der Bachsohle wird natürliches, gerundetes Sohlenmaterial (möglichst Bachkies aus Aushub) verteilt. Zudem soll entlang der Bachsohle (Seite West) mit Wasserbausteinen ein Bankett mit 40 cm Breite und min. 20 cm Höhe (ab Bachsohle) erstellt werden. So kann gegenüber dem Ist-Zustand die Wanderung von Kleintieren gewährleistet werden.

##### **3.2.3 Flügelwände Ein- und Auslaufbauwerke**

Die Flügelwände des Ein- und Auslaufbauwerks sollen möglichst einheitlich ausgeführt werden, wobei bei drei der vier Flügelwände, eine Vorbetonierung als wirtschaftlich günstigste Lösung projektiert wurde. Die nicht mehr tragfähige Böschungsverbauung aus Wasserbausteinen (Flügelwand Auslaufbauwerk, West) soll abgebrochen und aus in Beton versetzten Wasserbausteinen neu erstellt werden.

##### **3.2.4 Ein- und Auslaufportale**

Die Ein- und Auslaufportale sollen ebenfalls vorbetoniert werden. Damit die oberhalb der Portale liegenden Böschungen flacher ausgebildet werden können soll die Brüstung erhöht werden. Dies soll mit einem auf Streifenfundamenten abgestellten Betonstützriegel gewährleistet werden können.



Im Übergangsbereich vom Portal zum Durchlass muss das beschädigte Deckengewölbe durch ein Betonbauteil, welches mit nichtrostenden Bewehrungsstählen mit dem Natursteingewölbe verbunden wird, ersetzt werden.

Die bestehenden Stahlprofile in der Böschung werden soweit nötig abgebrochen oder abgetrennt, so dass diese nicht mehr vorstehen und bei einem möglichen Unfall Verkehrsteilnehmer gefährden.

### 3.2.5 Instandstellung Durchlass

Im Vordergrund der Durchlasssanierung steht, das bestehende und noch intakte Deckengewölbe vor ungünstigen Einflüssen zu schützen und damit die Tragsicherheit langfristig aufrecht zu erhalten.

Im Projekt ist deshalb vorgesehen, die losen «Mörtelschichten» über dem Sandsteinmauerwerk auf einer Stärke von 2-3cm mittels Höchstdruck-Wasserstrahlen (HDW) abzutragen und mit Spezialmörteln zu reprofilieren. Für die wasserberührten Bauteile (Sohle, exkl. Kleintierbankett und Wände bis auf Höhe HQ<sub>100</sub>) wird durch Applikation eines Flächenspachtels eine hoch abrasive «Wanne» ausgebildet. Um die Haftung der Mörtelschichten am Sandsteinmauerwerk gewährleisten zu können müssen Bewehrungsnetze vor den abgetragenen Flächen montiert und mit eingebohrten, korrosionsbeständigen Eisen befestigt/fixiert werden. Um ein Wasserstau hinter der «Verkleidung» zu verhindern, sollen in Abständen von ca. 1 m Drainagerohre eingelegt werden.

Im Projekt vorgesehen ist auch ein 40 cm breites und 20cm hohes Bankett, welches Kleintieren zukünftig (im Ist-Zustand nicht der Fall) die Wanderung ohne Querung der Kantonsstrasse ermöglichen soll. Mit der neuen Sohlensausbildung wird ein negatives Dachgefälle erstellt, damit zukünftig eine schwach ausgebildete Niedrigwasserrinne vorhanden ist. Die Sohle soll aus hydraulischen Gründen glatt ausgebildet werden.

## 3.3 Absturzsicherungen

Auf den Flügelmauern und den Brüstungen der Ein- und Auslaufbauwerke sollen als Absturzsicherung Röhrengeländer nach Normal AR 52 montiert werden.

## 3.4 Entwässerungsleitungen

Die vorhandenen Einleitungen in den Bach sollen an die neue Situation angepasst werden. Bei der Ableitung des Regeabwassers aus dem Strassensammler (SS2) soll vor der Einleitung in das Gewässer ein Interventionsschacht (INT 1) erstellt werden, welcher mit einem Tauchbogen ausgestattet ist. Die Lage des Schachtes wurde so gewählt, dass dieser im Aushubbereich der Portalbauwerke liegt und für Unterhaltsarbeiten möglichst einfach zugänglich sind (Abstand zu Strasse ca. 5m).

## 3.5 Geschieberechen

Wie im Ist-Zustand soll auch im Projekt auf ein Geschieberechen verzichtet werden. Dies einerseits, weil der Zugang und damit der Unterhalt zu einem solchen schwierig wäre, andererseits weil aus der Vergangenheit keine Ereignisse für eine Verklausung bekannt sind.

## 3.6 Hydraulik Projekt

### 3.6.1 Abflusskapazität

Durch die gewählten Instandsetzungsmassnahmen (Mörtelverkleidung+ Kleintierbankett) verringert sich der Abflussquerschnitt des Durchlasses um 0.33 m<sup>2</sup> von 2.09 m<sup>2</sup> auf 1.76 m<sup>2</sup>.

Bei einer Abflussgeschwindigkeit von 4.13 m/s beträgt die Kapazität im Durchlass im Projekt noch:

$$Q = V \times A = 4.13 \text{ m/s} \times 1.76 \text{ m}^2 = 7.27 \text{ m}^3/\text{s}$$

Daraus ergibt sich für das HQ<sub>100</sub> (6.4 m<sup>3</sup>/s) noch eine Kapazitätsreserve von 12%, für das HQ<sub>300</sub> (8.3 m<sup>3</sup>/s) wird die Kapazitätsgrenze um 14% überschritten.

In Absprache mit der Bauherrschaft wird dieser Umstand, unter Berücksichtigung der hier vorliegenden Schutzziele und zu Gunsten der Fauna (Kleintierbankett und Niedrigwasserrinne) toleriert.

### 3.6.2 Verklausungswahrscheinlichkeit

Die Kapazität im Projekt ist wegen der geplanten Instandstellungsmassnahmen gegenüber dem Ist-Zustand geringer.

Die Verklausungswahrscheinlichkeit liegt bei (Berechnung siehe Beilage 3):

HQ<sub>100</sub> = 50%

HQ<sub>30</sub> = 50%

Die Minimalanforderungen gemäss «Merkblatt Querungsbauwerke Appenzell Ausserrhoden (27.04.2023, Version 1.3)» sind damit für das HQ<sub>100</sub> erfüllt. Für das HQ<sub>30</sub> würde die Minimalanforderung bei 25% liegen und kann somit nicht eingehalten werden.

In Absprache mit der Bauherrschaft wird dieser Umstand, unter Berücksichtigung der hier vorliegenden Schutzziele und zu Gunsten der Fauna (Kleintierbankett und Niedrigwasserrinne) toleriert.

### 3.6.3 Freibord

Der aus der Berechnung (siehe Beilage 3) resultierende Freibord von 1.42 m könnte nur bei einem Komplettersatz des Durchlasses eingehalten werden.

Der vorhandene Freibord liegt im Projekt mit rund 0.65 m aber zumindest deutlich über der Minimalanforderung von 0.50 m. Ausserhalb des Siedlungsgebiets ist dies tolerierbar.

## 3.7 Werkleitungen

Am 20.11.2024 wurden sämtliche Werkeigentümer, welche Anlagen im Projektgebiet betreiben mit der Bitte um Bekanntgabe der bestehenden Anlage und Mitteilung von allfälligem Sanierungs- oder Ausbaubedarf angefragt.

Folgend ist die Faktenlage je Werk aufgeführt. Zwecks Koordination (Ausschreibung/Ausführung/etc.) sollen die betroffenen Werkeigentümer frühzeitig zu einer Koordinationssitzung eingeladen werden.

Die bestehenden Werkleitungen wurden soweit bekannt in den Projektplan integriert.

### 3.7.1 Regenabwasser

Die bestehenden Entwässerungsleitungen werden im Projektbereich an die neue Situation angepasst.

### 3.7.2 Schmutzabwasser

Im Projektbereich sind weder bestehende Werkleitungen vorhanden, noch sind Ausbauten/Neubauten/Sanierungen von solchen geplant.

### 3.7.3 Wasser

Im Bereich der talseitigen Böschung (zwischen Strasse und Auslaufbauwerk) verläuft eine bestehende Trinkwasserleitung (Eternitleitung).

Am 13.06.2025 hat uns Herr Christian Bischofberger (Gebietsverantwortlicher, Kataster Neckertal) telefonisch kontaktiert und mitgeteilt, dass die bestehende Wasserleitung (Eternitleitung) im Zuge der Instandstellungsarbeiten (im Projektbereich) durch eine neue PE-Leitung ersetzt werden soll.

Am 13.06.2025 hat uns Herr Thomas Hämmerli (Wasserwart, Wasserkorporation Neckertal) die Projektabsichten (Projektentwurf neue PE-Leitung und Kabelschutzrohr) mitgeteilt. Diese wurden entsprechend in den Projektplan integriert.

#### 3.7.4 Elektrizität

Im Projektbereich sind weder bestehende Werkleitungen vorhanden, noch sind Ausbauten/Neubauten/Sanierungen von solchen geplant.

#### 3.7.5 Gas

Im Projektbereich sind weder bestehende Werkleitungen vorhanden, noch sind Ausbauten/Neubauten/Sanierungen von solchen geplant.

#### 3.7.6 Telekommunikation

Im Projektbereich sind weder bestehende Werkleitungen vorhanden, noch sind Ausbauten/Neubauten/Sanierungen von solchen geplant.

#### 3.7.7 Kabel-TV

Im Projektbereich sind weder bestehende Werkleitungen vorhanden, noch sind Ausbauten/Neubauten/Sanierungen von solchen geplant.

### 4. Umweltverträglichkeit

Die "Vorabklärung der umweltrelevanten Wirkung bei Bauvorhaben im Wasserbau" ist Bestandteil des Bauprojekt-Dossiers (Dokument Nr. 4).

Der bestehende Durchlass bleibt in Lage und Abmessung praktisch unverändert. Die Linienführung wird gegenüber heute nicht verändert.

Im Kataster sind zwar keine Vorkommen von Reptilien, Amphibien oder sonstiger Kleintiere kartiert, dennoch wurde aufgrund der Internen Vernehmlassung zum Vorprojekt beschlossen, zwecks besserer Längsvernetzung ein Kleintierbankett im Durchlass und im Anpassungsbereich zu erstellen. Die Situation betreffend die Fauna soll im Projekt höher gewichtet werden als der Hochwasserschutz, da das Schadenpotential bei Überflutungen als gering (Wasser läuft über Strasse, keine Bauobjekte betroffen) erachtet wird.

Mit der neuen Sohlenausbildung wird ein negatives Dachgefälle erstellt, damit eine schwach ausgebildete Niedrigwasserrinne entsteht.

Weitere Massnahmen für eine optimale ökologische Längsvernetzung z.B. «natürlicher Gewässersohle» im Durchlass, sind aus hydraulischen Gründen nicht vorgesehen.

Die temporären Einflüsse auf die Umwelt während der Bauarbeiten sind im Kapitel: 5. Rodungen und Kapitel: 9. Ausführung, inkl. der zu treffenden Massnahmen erläutert.

Mit den vorgesehenen Massnahmen im Sanierungsprojekt lässt sich gegenüber dem Ist-Zustand ein ökologischer Mehrwert erzielen.

### 5. Langsamverkehr

#### 5.1 Velonetzplanung

Aufgrund des geringen DTV sind auf dem Abschnitt keine Massnahmen für den Veloverkehr erforderlich.

#### 5.2 Fusswegnetz

Ein lineares Längselement (Bankett) fehlt derzeit auf der Strecke, weshalb dieser Abschnitt als Schwachstelle im Fusswegnetz ausgewiesen wird.

Ein Ausbau im Projektbereich ist, infolge der bestehenden Stützmauern entlang der Strasse, nicht möglich.

Ein allfälliger Ausbau müsste in einem zukünftigen Strassenprojekt erfolgen.

## 6. Rodungen

Für die Instandstellung/Erweiterung der Ein- und Auslaufbauwerke, sowie den Schutz der Uferböschungen vor Erosionen ist die Uferbestockung und Teile des Waldes, während der Bauarbeiten temporär zu roden. Permanente Rodungen sind nicht nötig, da die durch das Projekt beanspruchte Fläche analog jener im Bestand ist.

Die für die Bauarbeiten zu rodenden Flächen betragen (siehe Rodungsplan, Dok.-Nr. 7) voraussichtlich:

Parzelle GB-Nr. 763H = ca. 106 m<sup>2</sup>

Parzelle GB-Nr. 764H = ca. 108 m<sup>2</sup>

Parzelle GB-Nr. 123 = ca. 118 m<sup>2</sup>

Parzelle GB-Nr. 124 = ca. 154 m<sup>2</sup>

Nach Bauabschluss werden die temporär gerodeten Flächen wieder aufgeforstet und die entfernte Uferbestockung an gleicher Stelle mit heimischen Gehölzen ersetzt.

## 7. Betrieb und Unterhalt

Der zukünftige Gewässerunterhalt inkl. Grünpflege richtet sich nach Art. 11 des kantonalen Wasserbaugesetzes (abgekürzt WBauG) unter Berücksichtigung von Art. 15 WBauG und verbleibt bei den anstossenden Grundeigentümern. Der Unterhalt des Durchlasses sowie der Ein- und Auslaufbauwerke (BW-Nr. 1148), verbleibt beim kantonalen Tiefbauamt AR (Strassenunterhalt), sowie der Gemeinde Neckertal.

## 8. Landentschädigung

Es muss grundsätzlich kein Land erworben werden. Für die Ausführung des Projekts werden aber voraussichtlich folgende Flächen temporär beansprucht (siehe Landerwerbsplan, Dok.-Nr. 6):

Parzelle GB-Nr. 763H = ca. 348 m<sup>2</sup>

Parzelle GB-Nr. 764H = ca. 158 m<sup>2</sup>

Parzelle GB-Nr. 123 = ca. 136 m<sup>2</sup>

Parzelle GB-Nr. 124 = ca. 191 m<sup>2</sup>

Eine Entschädigung erfolgt gemäss gängiger Praxis des Kantons.

## 9. Ausführung

### 9.1 Bauablauf

Der Bauablauf für dieses Projekt richtet sich stark nach den Möglichkeiten des Bauunternehmers. Vor Baubeginn ist der genaue Bauablauf im Detail mit dem Ausführenden Unternehmer zu besprechen.

Insbesondere bei den Baugruben mit Neigungen von 3:1 ist je nach Untergrund ein etappenweiser Bauvorgang unabdingbar, oder allfällig sogar eine Böschungssicherung (netzbewehrte Filterbetonabdeckung) nötig.

Die Materialtransporte müssen über das an das Bauwerk angrenzende Wiesland auf den Parzellen GB-Nr. 763H, 764H, 123 oder 124 erfolgen. Dazu ist je nach Maschineneinsatz des Unternehmers die Erstellung einer temporären Baupiste nötig.

Wir gehen von einer Bauzeit von ca. 3 Monaten aus. In einem ersten Schritt sollen die Ein- und Auslaufbauwerke, sowie die Bachverbauung erfolgen. Als letzte Bauetappe soll die Instandsetzung des Durchlasses erfolgen. Diese ist wegen der Wasserhaltung auf eine niederschlagsarme, aber trotzdem warme Jahreszeit zu planen.

Im Zeitraum vom 1. November bis 31. März dürfen wegen der Laichzeit der Fische keine Arbeiten im und am Gewässer ausgeführt werden. Der Fischereiaufsicht ist mindestens zwei Wochen vor Arbeitsbeginn Mitteilung zu machen.

Der Baubeginn, respektive die Ausführung kann aus oben genannten Gründen somit frühestens im Frühjahr 2026, ab dem 1. April erfolgen.

## 9.2 Wasserhaltung

Der Wasserhaltung muss in diesem Projekt besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, da insbesondere für die Instandstellung des Durchlasses trockene Verhältnisse zwingend nötig sind. Die Bauarbeiten sind deshalb auf eine niederschlagsarme Jahreszeit zu terminieren.

Als Wasserhaltungsmassnahme soll im bestehenden Gewässer ca. 1 m oberhalb des Profil 1 ein «dichter» Damm erstellt werden. Ab diesem soll in einem temporären Rohr DN500 mm (Abflusskapazität min. 650 l/s), der Bach innerhalb des Durchlasses bis unterhalb des Baubereichs (ca. 1 m nach Profil 12) geleitet und wieder in den best. Bachlauf zurückgeführt werden. Die Rohre müssen wegen der beengten Platzverhältnisse im Durchlass je Seite (Sanierung in zwei Etappen) umgestellt werden.

Das innerhalb des Baubereichs anfallende Wasser soll in Pumpensümpfen gesammelt und mittels Pumpen in ein Absetzbecken und ab da auf eine Neutralisationsanlage (Anlage mit Überwachungssystem, ev. Kombianlage Absetzbecken + Neutralisation) geleitet werden. Das gereinigte und neutralisierte Wasser (max. PH-Wert 8.5) soll über eine belebte Bodenschicht (Geländemulde) unterhalb des Baubereichs versickert und in das Gewässer zurückgeführt werden.

Eine Einleitung in die Schmutzwasserkanalisation ist wegen der zu grossen Entfernung (ca. 70m) und der grossen Höhendifferenz (ca. 15m) nicht verhältnismässig.

Die Wasserhaltungsmassnahmen sind nach der Vergabe und vor Baustart im Detail mit der ausführenden Bauunternehmung zu besprechen.

## 10. Kosten

### 10.1 Kostenvoranschlag

Die ermittelten Gesamtkosten betragen 575'000.- inkl. MwSt. bei einer Kostengenauigkeit von +/- 10%. Die Baukosten basieren auf einem Leistungsverzeichnis nach NPK und mittleren Unternehmerpreisen (Preisbasis 2025).

Die Mehrwertsteuer von 8.1% ist in den Kostenangaben enthalten.

Detaillierte Angaben sind dem Kostenvoranschlag (Dokument Nr. 3) des Vorprojekt-Dossiers zu entnehmen.

Die Gemeinde Neckertal beteiligt sich mit 50% an den Gesamtkosten des Projekts.

Teufen, 15. August 2025

NRP Ingenieure AG



Ulrich Häfliger  
Standortleiter St.Gallen/Teufen



Martin Rechsteiner  
Projekt- und Bauleiter