



Tiefbauamt

Kantonsstrasse **Nr. 22, Altstätten – Kantonsgrenze AR (Gais)**

RMS-Kilometer **00.419**

Gemeinde **Altstätten**

02-1

Bauobjekt **Durchlass Brendenbach**

Plan, Massstab **Technischer Bericht**

<p>Projektverfasser</p> <p>Borgogno Eggenberger + Partner AG Bauingenieure Güterbahnhofstr. 6 9000 St. Gallen</p> <p>T 071 288 55 88 www.beup.ch</p> <p>Plan Nr. 3189.20-01.02-1</p>	<p>Genehmigungsvermerke</p> <p>Entwurf</p>	<p>vom TBA freigegeben</p>
<p>Plan 01.02-1 Projekt B24.2.022.008 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 WB</p>	<p>Gezeichnet WB</p> <p>Geprüft Datum 14.04.2021</p>



Inhalt

1	Zusammenfassung	5
2	Ausgangslage	5
2.1	Allgemeines	5
2.2	Wasserbauprojekt	5
2.3	Drittprojekte	6
2.4	Abgrenzung	6
3	Projektbeschrieb	7
3.1	Grundlagen	7
3.2	Projekt	8
3.2.1	Strasse	8
3.2.2	Vertikale und horizontale Linienführung Durchlass	8
3.2.3	Tragkonstruktion Durchlass	8
3.2.4	Foundation	8
3.2.5	Entwässerung	9
3.2.6	Fahrbahn	9
3.2.7	Wasserbau	9
3.2.8	Absturzsicherung	10
3.3	Provisorische Verkehrsführung	10
3.4	Einteilung in Baufelder	11
3.5	Baugrube	12
3.6	Bauzustände	13
3.7	Installation und Bauvorgang	13
3.8	Werke	14
3.9	Öffentlicher Verkehr	15
3.10	Grundwasser	15
3.11	Hochwassersicherheit Bauzustand	15
4	Umwelt	16
4.1	Umwelt	16
4.2	Umweltbaubegleitung	16
4.3	Natur, Landschaft und Wild	16
4.4	Wald	17
4.5	Grundwasser und Wasserversorgung	17
4.6	Entwässerung	17
4.7	Oberflächengewässer	17



4.8	Altlasten	17
4.9	Abfälle	18
4.10	Boden	18
4.11	Luft	18
4.12	Lärm	19
4.13	Erschütterungen	19
4.14	Velo- und Fussgängerkehr	20
4.15	Archäologie und Kulturgüterschutz	20
4.16	Hochwasserschutz	20
4.17	Weitere Naturgefahren	20
5	Verkehrssicherheit, Unfallstatistik	21
6	Termine und Bauablauf	21
7	Kosten	21
8	Landerwerb	21
9	Unterschrift	22



1 Zusammenfassung

Der Durchlass Brendenbach liegt auf der Kantonsstrasse Nr. 22 im Zentrum (Frauenhofplatz) von Altstätten. Er ist als Gewölbequerschnitt aus dem Jahre 1920 ausgebildet und erfüllt die Anforderungen an die Durchflusskapazität nicht mehr.

Der Durchfluss-Querschnitt muss vergrössert werden, damit ein HQ_{100} von $40 \text{ m}^3/\text{s}$ durchfliessen kann. Dazu wird ein Durchlass aus einem Rechteckrahmen in Stahlbeton mit lichten Massen von $4.30 / 3.70$ bzw. 4.70 m erstellt. Der ursprüngliche Gewölbequerschnitt muss grösstenteils abgebrochen werden. Vor dem Bau sind die Werkleitungen auf dem Frauenhofplatz so umzulegen, dass der Durchlass etappenweise ohne Einschränkungen von den Werkleitungen gebaut werden kann.

Der Durchgangsverkehr wird als Kreisverkehr um die Altstadt organisiert. Durch die Einteilung in Baufelder kann der Verkehr einspurig um die Baustelle geführt werden. Teilweise ist eine Lichtsignalanlage erforderlich.

Der Bauablauf ist wie folgt geplant:

- *Bauarbeiten Etappe 0:*
Umlegung der Werkleitungen
- *Bauarbeiten Etappe 1:*
Spezialtiefbau (Rühlwandträger) etappenweise und Eindeckung der Rühlwandträger
- *Bauarbeiten Etappe 2:*
Erstellung des Durchlasses feld- und etappenweise (jeweils Aushub, Bodenplatte, Wände und Decke)
- *Bauarbeiten Etappe 3:*
Abschlussarbeiten und Beläge

2 Ausgangslage

2.1 Allgemeines

Der bestehende Durchlass ist aus dem Jahre 1920. Die Gesamtlänge beträgt ca. 64 m , der Querschnitt besteht aus einem Naturstein- bzw. Betongewölbe. Der Durchlass wurde verschiedentlich instandgesetzt und ergänzt. Die hydraulische Überprüfung hat gezeigt, dass das Durchflussprofil für ein HQ_{100} nicht mehr reicht. Eine Instandsetzung ergibt keine dauerhafte Lösung, sodass der Ersatz die optimalste Lösung für eine Erhöhung der Durchflusskapazität ist.

Der Auftrag besteht in der Projektierung des Ersatzes des Durchlasses. Dazu ist auch die Umlegung der Werkleitungen zu planen. Der Ausführungstermin für den Ersatz des Durchlasses ist noch nicht fixiert.

2.2 Wasserbauprojekt

Das Hochwasserschutzprojekt Stadtbach wird momentan erarbeitet. Ein Kernelement und gleichzeitig «Nadelöhr» ist dabei der Durchlass Brendenbach unter dem Frauenhofplatz.



Aufgrund von Variantenstudien hat der Stadtrat Altstätten beschlossen, die Variante Neubau weiter zu verfolgen. Das entsprechende Wasserbauprojekt wird von der Stadt Altstätten beauftragt.

Gesamthaft wurde die Hydraulik durch das Büro Herzog Ingenieure AG untersucht. Die bauliche Umsetzung wurde durch Brühwiler AG geprüft.

Stand März 2021 ist das Wasserbau-Ausführungsprojekt des Oberlaufes des DU Brendenbach durch das Büro Rissi + Partner AG in Bearbeitung. Es sind noch keine aktuellen Planunterlagen vorliegend. Der Unterlauf des DU Brendenbach (ab Auslaufbauwerk) wird durch Brühwiler AG bearbeitet.

Ein- und Auslaufbauwerke werden durch das Wasserbauprojekt bearbeitet. Die genaue Schnittstelle ist noch festzulegen.

2.3 Drittprojekte

Der Frauenhofplatz weist diverse Defizite auf (Fussgänger, Bushaltestelle, ...). Stand März 2021 wird eine Studie erstellt, welche die Machbarkeit der Platzgestaltung prüft. Ziel der Studie ist u.a. die Belagskoten über dem Durchlass zu definieren, damit auch die Platzverhältnisse für die querenden Werkleitungen bekannt sind. Die Studie erfolgt im Auftrag der Stadt Altstätten.

2.4 Abgrenzung

Das Projekt DU Brendenbach behandelt den Ersatz des bestehenden Durchlasses. Als Folge muss der Strassenbau und die Werkleitungen erneuert bzw. umgelegt werden. Der Durchlass befindet sich grösstenteils im Eigentum des Kt. St. Gallen.

Die Umlegung der Werkleitungen wird in Zusammenarbeit mit den Werken in diesem Projekt (DU Brendenbach) geplant.

Die wasserbaulich relevanten Randbedingungen für den DU Brendenbach werden durch das Wasserbauprojekt vorgegeben. Dies sind:

- Geometrie mit Koten, Gefälle (Sohle) und horizontale Linienführung
- Durchflussprofil
- Konstruktive Ausgestaltung des Durchflussquerschnittes
- Ein- und Auslaufbauwerk



3 Projektbeschreibung

3.1 Grundlagen

Die Bauwerksakten (Pläne, ...) sind beim TBA teilweise vorhanden und können für die laufenden Untersuchungen verwendet werden.

Normative Grundlagen und Richtlinien:

- | | | |
|------|---------------------------|--|
| [1] | Norm SIA 260 (202) | Grundlagen der Projektierung von Tragwerken |
| [2] | Norm SIA 261 (2020) | Einwirkungen auf Tragwerke |
| [3] | Norm SIA 261/1 (2020) | Einwirkungen auf Tragwerke – Ergänzende Festlegungen |
| [4] | Norm SIA 262 (2013) | Betonbau |
| [5] | Norm SIA 262/1 (2013) | Betonbau – Ergänzende Festlegungen |
| [6] | Norm SIA 263 (2012) | Stahlbau |
| [7] | Norm SIA 263/1 (2012) | Stahlbau – Ergänzende Festlegungen |
| [8] | Norm SIA 267 (2013) | Geotechnik |
| [9] | Norm SIA 267/1 (2013) | Geotechnik – Ergänzende Festlegungen |
| [10] | Norm SIA 269/ff (2011) | Erhaltungsnormen |
| [11] | TBA Kt. St. Gallen (2017) | Normalien |

Pläne Bauprojekt:

- [20] Plan 01.01-1, Plan Nr. 3189.20-01.01-1: Übersichtsplan 1:25'000. BE+P, 14.04.2021
- [21] Plan 01.01-3, Plan Nr. 3189.20-01.01.3: Katasterplan 1:500/100. BE+P, 14.04.2021
- [22] Plan 01.02-4, Plan Nr. 3189.20-01.02-4: Verkehrskonzept / Bauetappen 1:500. BE+P, 14.04.2021
- [23] Plan 01.04-1, Plan Nr. 3189.20-01.04-1: Bauwerksplan 1:100/50. BE+P, 14.04.2021
- [24] Plan 01.09-2, Plan Nr. 3189.20-01.09-2: Werkleitungen Umlegung 1:100. BE+P, 14.04.2021

Projektspezifische Grundlagen:

- [30] Bauwerksakten des TBA des Kt. St. Gallen
- [31] Nr. 6559: Durchlass Brendenbach, geotechnisch/hydrologische Beurteilung. Andres Geotechnik AG, 09.10.2020
- [32] Drittprojekte, siehe Nutzungsvereinbarung



3.2 Projekt

3.2.1 Strasse

Es ist geplant, die Strassenlage und –breite auf dem Frauenhofplatz nicht zu verändern. Eine Überprüfung der Strassen wird als Drittprojekt „Gestaltung Frauenhofplatz“ [32] momentan erarbeitet. Die Ergebnisse werden in einer späteren Phase in's Projekt eingearbeitet. Im Bereich der Bushaltestelle wird die Machbarkeit eines späteren Höherlegens der Einsteigekante berücksichtigt.

Die umliegenden Strassen sind wie folgt klassiert:

- Gerbergasse, Stosstrasse: Kantonsstrasse
- Hintergärten und Marktgasse: Gemeindestrasse 1. Klasse
- Erlenstrasse: Gemeindestrasse 2. Klasse
- Brendenbachweg: Weg 1. Klasse

3.2.2 Vertikale und horizontale Linienführung Durchlass

Die horizontale und vertikale Linienführung des Durchlasses ist durch das Wasserbauprojekt gegeben. Das neue Längsgefälle beträgt ca. 2.7 %. Durch die neue horizontale Lage wird die Durchlasslänge hydraulisch etwas verkürzt. Die Lage ist polygonal. Aus hydraulischen Gründen sollen die Winkeländerungen klein gehalten werden. Daher werden Knicke ca. à 2.5 bis 3.0 m angestrebt, was einem max. Umlenkwinkel von jeweils $\Delta\alpha = \text{ca. } 5^\circ$ entspricht.

3.2.3 Tragkonstruktion Durchlass

Der neue Durchlass wird als geschlossener Stahlbetonrahmen ausgebildet. Die Bodenplatte hat eine Stärke von 30 cm. Die Wände werden einhäutig an den Baugrubenabschluss betoniert. Sie haben eine Stärke von 30 cm plus Toleranzmass von 10 cm infolge der Baugrubenlage. Die Decke spannt quer über 4.30 m i.L. und hat ein Giebelgefälle mit 40 cm Stärke in der Mitte und 35 cm am Rand. Das Längsgefälle beträgt ca. 2.7 % und in Querrichtung $> 2\%$.

Die Decke wird bis über die Fuge Wand-Decke mit PBD 5 mm abgedichtet. Die Abdichtung ist zusätzlich durch eine Schutzschicht 40 mm aus Feinbeton (8er Korn) mit CEM I 400 kg/m^3 und einem Drahtgeflecht $\varnothing 1.4$ à 200/200 und Kellenschnitt ca. à 5 m geschützt.

3.2.4 Foundation

Der generelle Bodenaufbau ist wie folgt:

Aufschüttung	mit teilweise leicht wasserführenden Kieslagen
Schwemm- od. Tümpellehm	setzungsempfindlich, bis max. 4.5 m ab OK Strasse
Bachschutt	locker bis mitteldichte Lagerung, kein Grundwasser, leicht tonig-siltiger Kiessand mit Steinen und Blöcken. Kann als Foundationsschicht genutzt werden.



Der Durchlass ist flach auf dem Bachschutt fundiert. Falls die Fundationskote auf dem Bachschutt nicht erreicht wird, ist ein allfälliger Schwemm- oder Tümpellehm mit standfestem Material zu ersetzen, wie Schotter oder Magerbeton(-tätzen).

3.2.5 Entwässerung

Der Deckel des Durchlasses hat ein Giebelgefälle in Querrichtung $> 2 \%$ und ein Längsgefälle von 2.7% , welches sich aus der Sohle des Wasserbauprojektes ergibt.

Das Gefälle der Strassenoberfläche inkl. Einläufen wird vom Strassenprojekt „Gestaltung Frauenhofplatz“ vorgegeben. Heute hat es zwei Einläufe aus der Strassenentwässerung: auf der Westseite des Durchlasses „Nord“ und auf der Ostseite des Durchlasses „Mitte“. Die zukünftige Entwässerung wird mit dem Drittprojekt „Gestaltung Frauenhofplatz“ behandelt.

3.2.6 Fahrbahn

Der Belagsaufbau ist wie folgt geplant:

- Deckschicht AC 8S, 30 mm
- Binderschicht AC B 22S, 70 mm
- Tragschicht AC T 22S, 70 mm

Zwischen Tragschicht und Schutzschicht/PBD-Abdichtung befindet sich eine Fundationsschicht aus Kiessand I min. 250 mm od. Ausgleichsschicht aus Belag (< 250 mm). Die Überdeckung im nördlichen Bereich beträgt ca. 16 cm über roh Beton, was gerade noch mit Belag erstellt werden kann. Im südlichen Teil beträgt die Überdeckung über roh Beton max. ca. 90 cm, was mit einer genügend starken Fundationsschicht überdeckt werden kann.

3.2.7 Wasserbau

Das Lichtraumprofil für den Stahlbetonrahmen beträgt in der Höhe i.L. 4.70 m und in der Breite i.L. 4.30 m. Von der Projektsohle bis UK Decke beträgt das Lichtmass 3.70 m.

Die projektierte Sohlenhöhe beim Einlauf liegt auf der Kote 461.55 m ü.M. (unmittelbar nach Einlaufbauwerk) und beim Auslauf auf ca. 460.02 m ü.M.

Dimensionierungsgrössen Hochwasser:

- HQ₃₀₀ = 55 m³/s, Verklausungswahrscheinlichkeit 25 %
- HQ_{Dim} = HQ₁₀₀ = 40 m³/s, Verklausungswahrscheinlichkeit 0 %
- HQ₃₀ = 30 m³/s, Durchflusskapazität Bauzustand

Konstruktiv soll die Sohle mit einem Langsamgerinne ausgebildet werden. Die Steine für die Sohle sind unbearbeitete Natursteinblöcke (kantig und länglich, ca. 70/50/40 cm) und haben ein Gewicht pro Stein von ca. 200 – 400 kg. Die Steine werden in Beton versetzt.



Die Rauigkeiten nach Strickler [$m^{1/3}/s$] betragen (siehe Drittprojekte Wasserbau):

Beton	80
Natürliche Sohle	26
Natursteinmauer	60
Natürliche Böschung	27

Der untere Mühlackerbach fliesst zur Zeit in den Durchlass. Es wird als Drittprojekt geprüft, ob dieser Bach weiter bachaufwärts in den Brendenbach eingeleitet werden kann.

3.2.8 Absturzsicherung

Beim Einlaufbauwerk ist eine Absturzsicherung für Fussgänger notwendig. Diese wird zusammen mit dem Drittprojekt Wasserbau entwickelt.

Beim Auslaufbauwerk wird ein Geländer eingesetzt, das als Absturzsicherung vom Trottoir dient.

3.3 Provisorische Verkehrsführung

Während der Bauphase wird grundsätzlich von einem Kreisverkehr (Abbildung 1) um die Altstadt ausgegangen (Hintergärten, Churerstrasse, Trogenerstrass, Gerbergasse). Dazu wird im Bereich Gerbergasse und Hintergärten eine Einbahn Richtung Chur eingerichtet. Für einzelne Bauphasen ist eine LSA notwendig, für die eine Busbevorzugung gilt. Ebenso wird in die Erlenstrasse eine Einbahn eingerichtet. Für den Verkehr von der Stosstrasse gilt generell „kein Vortritt“, damit es keinen Rückstau in die Baustelle und zum Breitekreisel gibt.

Die Baufeldeinteilung ist so ausgestaltet, dass in jeder Phase und jeder Etappe der Verkehr um die Baustelle geführt werden kann.

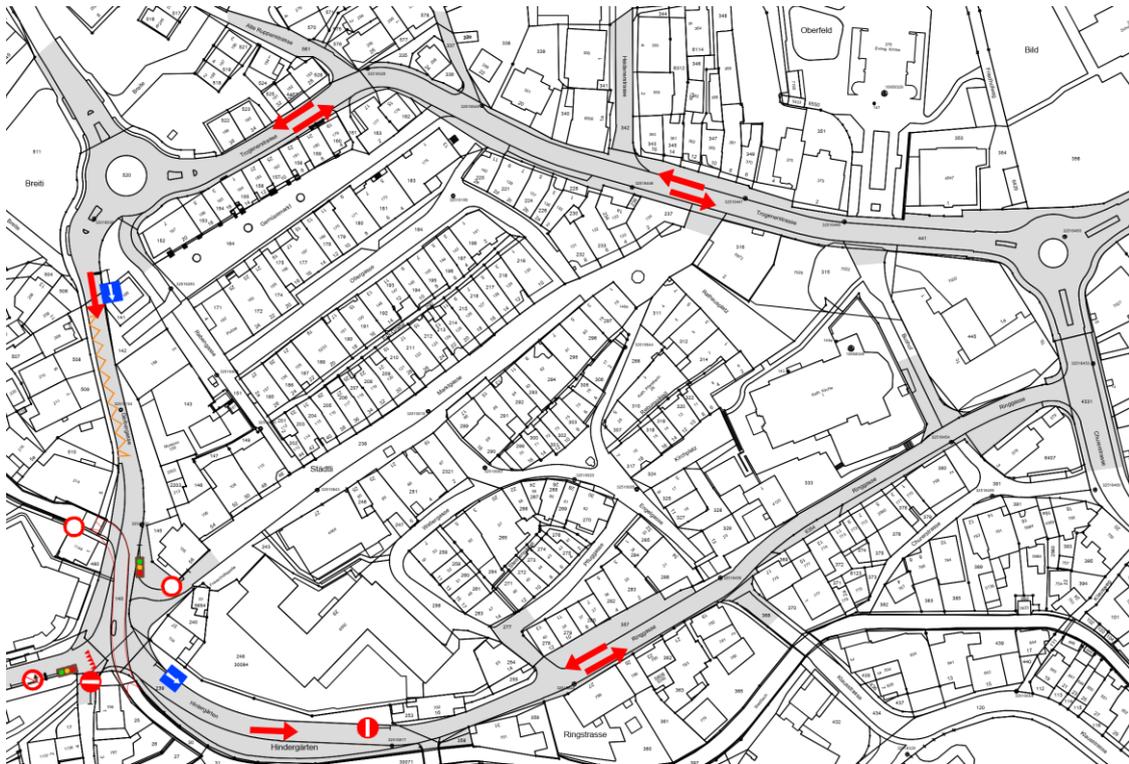


Abbildung 1 Generelle provisorische Verkehrsführung

3.4 Einteilung in Baufelder

Zur Strukturierung und besseren Planung des Bauvorganges und der Schnittstellen wird der ganze Bauperimeter in Baufelder eingeteilt (siehe Abbildung 2):

Umlegung der Werkleitungen:

- Baufeld Werkleitungen Ost: Ostseite des Frauenhofplatzes, sodass der Verkehr auf der Westseite und Südseite zirkulieren kann
- Baufeld Werkleitungen West: Westseite des Frauenhofplatzes bis Migros, sodass der Verkehr auf der Ostseite und Südseite zirkulieren kann
- Baufeld Werkleitungen Süd: Südseite, sodass der Verkehr vom Stoss her in die Hintergärten einmünden kann

Bau des Durchlasses:

- Baufeld DU Süd: Südteil des Durchlasses, sodass der Verkehr vom Stoss her in die Hintergärten einmünden kann
- Baufeld DU Mitte
- Baufeld DU Nord

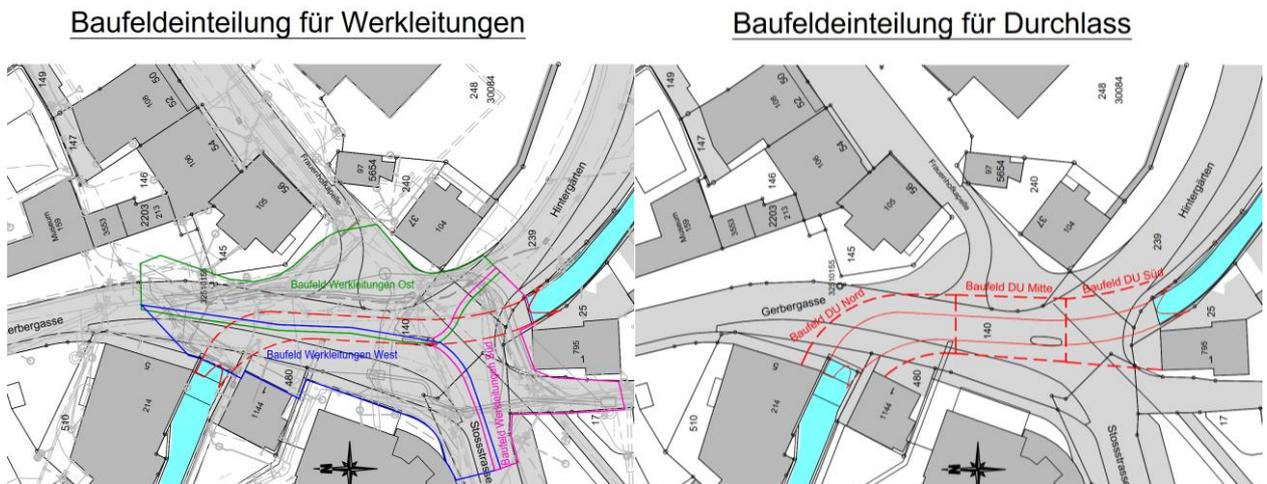


Abbildung 2: Einteilung in Baufelder

3.5 Baugrube

Es wurden diverse Systeme für die Baugrube untersucht:

- Pfahlwand: Die Pfahlwand würde ausserhalb des bestehenden Durchlasses positioniert, was eine teils grosse Deckenspannweite ergeben hätte und dadurch die darüberliegende Belagsstärke zu klein geworden wäre. Die Wand des Durchlasses wird durch die Pfahlwand gebildet.
- Rühlwand aussenliegend: analog Pfahlwand aussenliegend. Der gesamte Durchlass wird jedoch in Ortsbeton erstellt.
- Rühlwand innenliegend: Die Rühlwandträger wären entlang des neuen Durchlasses positioniert worden. Dadurch wäre der Durchlass-Querschnitt minimal, aber die Bauzustände hätten kein genügendes Restdurchflussprofil ergeben. Ausserdem wäre die Standfestigkeit des bestehenden Gewölbequerschnittes nur mit Zusatzmassnahme im Bauzustand gewährleistet worden.
- Rühlwand innenliegend optimiert: Diese Variante vereint die Vorteile der beiden oben besprochenen Varianten und wird folgend weiterverfolgt. Im Bereich des ungenügenden Restdurchflussprofils (DU Nord) wird die Rühlwandträgerlage nach aussen verschoben.

Die notwendige Baugrube wird mit einer oben gespriessten Rühlwand erstellt. Die Rühlwandträger sind unten eingespannt. Die Ausfachungen werden oben auf ca. bis UK Decke mit Holzbohlen ausgebildet und unten mit netzbewehrtem Beton. Die Rühlwandträger werden vorgängig entlang des bestehenden Durchflusses gebohrt und wieder eingedeckt, damit der Verkehr überall über den Durchlass geführt werden kann. Der Aushub erfolgt in den folgend beschriebenen Baufeldern. Eine Aushubetappe (Baufeld) wird nach dem Aushub in mehreren Etappen betoniert. Das Aushubmaterial soll über das Auslaufbauwerk abtransportiert werden. Es wird von Süden nach Norden gearbeitet. Die Baugrube wird über eine offene Wasserhaltung entwässert.

Beim Auslaufbauwerk muss das Gebäude Rest. Appenzellerhof lokal unterfangen werden. Die Planung erfolgt im Zusammenhang mit dem Auslaufbauwerk bzw. in der nächsten Projektierungsphase.



3.6 Bauzustände

Die Pfählungsarbeiten für die Rühlwandträger in den einzelnen Baufeldern (Baufelder DU Süd, Mitte und Nord) werden so geführt, dass die Rühlwandträger nicht über den Belag rausschauen und überfahren werden können.

Der Aushub und die Rühlwandausfachung werden für jedes Baufeld an einem Stück getätigt. Die Rühlwand ist am Kopf auf eine Longarine mit Spriessen gestützt, welche polygonal verläuft und lokal auf die Rühlwandträger geschifft werden muss. Jedes Baufeld des Durchlasses wird in mehreren Etappen erstellt. Eine Etappe besteht jeweils aus Bodenplatte, Wänden und Decke.

Baustart ist beim Auslaufbauwerk und es wird Richtung bachaufwärts gearbeitet. Sobald ein Baufeld im Rohbau erstellt ist, werden Abdichtung, Schutzschicht, Fundationsschicht und prov. Belag eingebaut.

Im Baufeld DU Nord weicht die Lage des Durchlasses von der bestehenden Lage stark ab. Damit im Bauzustand die Durchflusskapazität nicht beeinträchtigt wird, werden die Rühlwandträger entlang des bestehenden Durchlasses gebohrt. Der im Endzustand nicht mehr notwendige Querschnitt wird mit Magerbeton (Negativschalung) aufgefüllt.

Während dem Bau muss min. ein Hochwasser HQ_{30} mit $30 \text{ m}^3/\text{s}$ durch den Durchlass geführt werden können. Das entsprechende Durchflussprofil muss kurzzeitig immer offen sein können.

3.7 Installation und Bauvorgang

Die Installation befindet sich generell auf der Südseite zwischen Brendenbach und der Strasse Hintergärten. Zusätzlich kann der Brendenbach vom Ausgangsportal bis zur Einmündung Stadtbach „überdacht“ werden. Die gleiche Bachstrecke ist auch für eine Anrampung bzw. den Abtransport des Aushubmaterials angedacht, welches durch den neu gebauten Durchlass bachabwärts (nach Süden) wegtransportiert wird.

Je nach Baufeld oder Etappierung werden Flächen vorgesehen, die genügend Platz für die Installationen offenlassen. Diese Flächen sind minimal so gross, dass z.B. Betonfahrmischer und Betonpumpe hinter- oder nebeneinander stehen können. Für jedes Baufeld gilt eine andere Signalisation.

Vor dem Bau des Durchlasses müssen zuerst die Werkleitungen umgelegt werden. Diese sind heute „organisch gewachsen“ auf dem Frauenhofplatz verteilt und sind nicht nach dem Brendenbach ausgerichtet. Die Umlegung erfolgt in Baufeldetappen. Sie muss so erfolgen, dass der Betrieb der Werkleitungen durch den Bau des Durchlasses nicht beeinträchtigt wird. Erst anschliessend kann der Durchlass gebaut werden.

In einer ersten Phase werden die Rühlwandträger gebohrt und anschliessend kommen Aushub und die Betonarbeiten. Die Baufeldeinteilung unterscheidet sich von jener der



Werkleitungsumlegung. Zum Schluss können die Belagsarbeiten durchgeführt werden, wobei sich die Baufeldeinteilung nach jener der Werkleitungsumlegung richtet.

3.8 Werke

Folgende Werke müssen berücksichtigt werden: Kanalisationen, Gas, Wasser, Fernwärme, Swisscom, Elektro und Strassenentwässerung (Übernahme aus Projekt „Gestaltung Frauenhofplatz“). Siehe dazu Nutzungsvereinbarung.

Die Werkleitungen werden in einer ersten Phase umgelegt, damit beim Bau des Durchlasses keine Werkleitungen in die Quere kommen. Dazu sind 3 Bauetappen notwendig (Ost, West und Süd), damit der ganze Perimeter abgedeckt ist und der Verkehr immer um die Baustelle geführt werden kann.

Folgende Etappen sind für die Umlegung der Werkleitungen relevant:

Etappe 0-1 Baufeld WL Ost	Es werden die Gewerke Elektro, Swisscom, Gas, Fernwärme und Wasser umgelegt. Die Kanalisation muss nicht umgelegt werden.
Etappe 0-2 Baufeld WL West	Es werden die Gewerke Elektro, Swisscom, Gas und Wasser umgelegt.
Etappe 0-3 Baufeld WL Süd	Es werden die Gewerke Elektro, Swisscom und Gas umgelegt.
Pfählung Et. 1a - 1c	Durchlassquerende Werkleitungen müssen so verlegt sein, dass sie beim Bohren der Rühlwandträger diesen nicht in die Quere kommen. Dies betrifft Elektro, Swisscom, Gas und Wasser.
Baugrube/Bauwerk Et. 2a – 2c	Der Durchlass wird von Elektro, Swisscom, Gas und Wasser überquert (bzw. allenfalls unterquert).

Generell werden die Werkleitung wie folgt über den Durchlass geführt:

Elektro DU Südseite	über dem Durchlass in der Fundationschicht
Elektro DU Mitte	über dem Durchlass in der Fundationschicht
Elektro DU Nordseite	nach Möglichkeit über dem Durchlass in der Fundationschicht
Swisscom DU Südseite	über dem Durchlass in der Fundationschicht
Gas DU Nordseite	durch Kabelrohre in Deckel des Durchlasses (Schutzrohr D 150)



Wasser DU Mitte über dem Durchlass in der Fundationschicht, ev. unter Durchlass (Entscheid durch Technische Betriebe Altstätten)

3.9 Öffentlicher Verkehr

Die Bushaltestelle „Migros“ der Bus Ostschweiz AG (BOS) muss über die ganze Bauzeit aufrecht erhalten bleiben. Sie wird auf der Gerbergasse Richtung Rest. Klostermühle verschoben. Die Gesamtlänge der Haltestelle soll mindestens 50 m betragen. Das entspricht 3 Bussen für kurze Wartezeit bzw. 2 Gelenkbussen.

Zwischenzeitlich wurden die Gleise über den Frauenhofplatz der Appenzeller Bahnen AG (AB) rückgebaut, sodass es keine Schnittstellen mit den AB mehr gibt.

Die betroffenen Buslinien sind: BOS 300, 301, 333 (Bus Ostschweiz AG) und PAG 227 (Postauto AG). Diese Linien fahren entlang Gerbergasse – Hintergärten.
PAG 856 (Postauto AG) = Bahnersatz Appenzeller Bahnen AG. Diese Linie fährt nur abends. Anstatt zu kehren auf dem Frauenhofplatz wird diese Linie um die Altstadt fahren müssen, d.h. AB Bahnhof – Hintergärten – Rathaus – Breite – Gerbergasse.

3.10 Grundwasser

Das Bachwasser in unversiegelten Bereichen (Brendenbach) infiltriert teilweise horizontal in den Schuttfächer. In der Nähe des Baches bilden sich dabei in Abhängigkeit der lokalen Schichten stellenweise „schwebende“ Wasserhorizonte, welche durch die sehr unterschiedlich gemessenen Wasserstände im Stadtgebiet belegt sind. Diese Wasservorkommen versickern nun infolge der beschränkten vertikalen Durchlässigkeit nur langsam in tiefere Schichten. Ein eigentliches zusammenhängendes Grundwasservorkommen ist auf dem Schuttfächer deshalb erst in grösserer Tiefe zu finden (>10 m' ab OKT). Dies bestätigen auch die entsprechenden Einträge in der kantonalen Grundwasserkarte („geringmächtiger Grundwasserleiter in Talsohlen“) und in der Gewässerschutzkarte („üb“, übriger Bereich).

3.11 Hochwassersicherheit Bauzustand

Im Bauzustand muss eine Durchflusskapazität eines $HQ_{30} = 30 \text{ m}^3/\text{s}$ permanent gewährleistet werden. Je nach Querschnittsbildung / Rauigkeit variiert der Querschnitt. Er beträgt ca. 3.00 / 2.50 m. Die konstruktive Ausbildung bzw. die Querschnittsbreite wird in Zusammenarbeit mit dem Wasserbau definiert.



4 Umwelt

4.1 Umwelt

Folgend sollen Aspekte auf die Relevanz bezüglich geltenden Umweltvorschriften geprüft werden. Es wird dazu nach einer Relevanzmatrix gearbeitet, die bei Infrastrukturprojekten häufig zur Anwendung kommt. Die entsprechende untenstehende Tabelle (*Tabelle 1*) gibt einen Überblick über die Relevanz der einzelnen Umweltbereiche und zeigt, auf welche Themen im Detail eingegangen werden muss bzw. welche durch das Projekt tangiert werden.

Tabelle 1 Relevanzmatrix

	Natur und Landschaft, Wild	Wald	Grundwasser, Wasserversorgung	Entwässerung	Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme	Altlasten	Abfälle	Boden	Luft	Nichtionisierende Strahlen	Lärm	Erschütterungen, Körperschall	Velo- und Fussgängerverkehr	Archäologie und Kulturgüterschutz	Hochwasserschutz	Weitere Naturgefahren
Bauphase	-	-	•	•	•	-	•	-	•	-	•	-	•	-	■	•
Betriebsphase	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Legende	- Die gesetzlichen Vorgaben können ohne Massnahmen eingehalten werden															
	• Die gesetzlichen Vorgaben können mit Standardmassnahmen eingehalten werden															
	■ Die gesetzlichen Vorgaben können mit spezifischen Massnahmen eingehalten werden															

4.2 Umweltbaubegleitung

Es ist keine separate Umweltbaubegleitung notwendig, da mit Standardmassnahmen die Vorschriften erfüllt werden können.

4.3 Natur, Landschaft und Wild

Dieser Aspekt hat für den DU Brendenbach keine Relevanz.



4.4 Wald

Im Umfeld des vorliegenden Projektes wird kein Wald tangiert (gemäss Geoportal des Kantons St. Gallen). Deshalb ist dieser Fachbereich im Rahmen der Umweltbeurteilung für die Bau- und die Betriebsphase nicht relevant.

4.5 Grundwasser und Wasserversorgung

Es hat keinen Grundwasserspiegel im relevanten Planungssperimeter. Gemäss Geoportal befindet sich der Perimeter im Gewässerschutzbereich üB (übriger Bereich). Es sind keine besonderen Vorschriften einzuhalten. Es kann mit Standardmassnahmen gearbeitet werden.

Es ist kein Umströmungsnachweis vor und nach der Erstellung des Bauwerks zu erbringen, da kein Grundwasserspiegel in relevanter Tiefe vorhanden ist und sich dadurch keine „Sperrwirkung“ des Durchlasses ergibt.

4.6 Entwässerung

Während der Bauphase fällt durch die Baustellenentwässerung Abwasser an. Dabei ist voraussichtlich mit folgenden Wasserarten zu rechnen:

- Baugrubenabwasser (Niederschlags-, Sicker- und Grundwasser in den Baugruben)
- Niederschlagswasser (von Installations- und Lagerplätzen abfliessendes Regenwasser)
- Reinigungsabwasser (Oberflächenbehandlung)
- Waschabwasser (Reinigung von Arbeitsgeräten und Fahrzeugen)

Die Entsorgung des Baustellenabwassers erfolgt auf der Basis der SIA Empfehlung 431, wozu vor Baubeginn ein entsprechendes Entwässerungskonzept erstellt wird. In diesem werden die Lagerung der wassergefährdenden Flüssigkeiten, die Oberflächenversiegelung der Installationsplätze sowie die Behandlung und Ableitung der Baustellenabwässer geregelt. Bei den Bauarbeiten müssen Vorkehrungen getroffen werden, dass sämtliches Bauabwasser über ein Absetzbecken und eine Neutralisationsanlage entsorgt wird.

Die Entwässerung während der Betriebsphase wird im separaten Projekt „Gestaltung Frauenhofplatz“ behandelt.

4.7 Oberflächengewässer

Der eingedolte untere Mühlackerbach zwischen Migros und Brillengeschäft führt zusätzlich in den Durchlass.

4.8 Altlasten

Im Planungssperimeter hat es keine belasteten Standorte.



Das anfallende Aushub- bzw. Abbruchmaterial wird nach VVEA entsorgt. Ein Entsorgungskonzept wird im Rahmen der Submission erarbeitet.

4.9 Abfälle

Die Abfälle der Bauvorhaben werden nach den Vorschriften des Amtes für Umwelt des Kantons St. Gallen beseitigt.

Durch das Bauvorhaben fallen folgende hauptsächliche Abfälle an:

Deponie Typ A VVEA: ca. 200 m³

Deponie Typ B VVEA: ca. 700 m³

Für die Entsorgung von Aushubmaterial ist die „Aushubrichtlinie“ (BAFU, 1999) massgebend. Die Entsorgung der übrigen Bauabfälle richtet sich nach den gesetzlichen Grundlagen, insbesondere der SIA-Empfehlung 430 „Entsorgung von Bauabfällen“. Nach Abschluss der Bauarbeiten wird ein Entsorgungsnachweis zusammengestellt und der zuständigen kantonalen Behörde vorgelegt.

4.10 Boden

Im Projektperimeter ist kein Boden im Sinne der VBBo (Verordnung über die Belastung des Bodens) vorhanden.

4.11 Luft

Die Vorschriften für die Luftreinhaltung (LRV) sind einzuhalten. Entsprechende Auflagen werden in der Submission vorgegeben. Es sind emissionsarme Bauweisen und Bauverfahren vorzusehen.

Für die Beurteilung von Luftschadstoffemissionen auf Baustellen und die Anordnung vorsorglicher Massnahmen sind die Baurichtlinie Luft (BAFU, 2016) und die Ostschweizer Vollzugshilfe (Umweltschutzämter der Ostschweiz, 2005, aktualisiert 2009) massgebend.

Im vorliegenden Fall gelten für die Zuordnung der Massnahmenstufe folgende Kriterien:

Lage der Baustelle: städtisches Gebiet (gemäss Ostschweizer Vollzugshilfe)

Dauer der Baustelle: > 1 Jahr

Fläche der Baustelle: ca. 3'500 m²

Länge der Baustelle: ca. 200 m

Da das Einstufungskriterium „Bauzeit“ gemäss Baurichtlinie Luft überschritten wird, gilt während der Bauphase die Massnahmenstufe B. D.h. Baumaschinen und -geräte haben den Basismassnahmen und zusätzlich spezifischen Massnahmen zu entsprechen (Stand der Technik gem. Art. 4 der LRV).



4.12 Lärm

Die Vorschriften für Lärm und Erschütterungen sind einzuhalten. Entsprechende Auflagen werden in der Submission vorgegeben. Es sind lärmarme Bauweisen und Bauverfahren vorzusehen.

Die Baustelle befindet sich in städtischem Gebiet. Die Anwohner werden entsprechend vorinformiert.

Die mit den Bauarbeiten in Zusammenhang stehenden Lärmemissionen können in der Umgebung zu Lärmbelastungen führen. Gemäss Baulärm-Richtlinie (BAFU 2006) sind Massnahmen erforderlich wenn:

- sich Räume mit lärmempfindlicher Nutzung in einem Abstand von ≤ 300 m zur Baustelle befinden (resp. ≤ 600 m, falls Bauarbeiten in Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch stattfinden)
- die „lärmige Bauphase“ oder die lärmintensiven Bauarbeiten länger als 1 Woche dauern

Im vorliegenden Fall sind Räume mit lärmempfindlicher Nutzung (Empfindlichkeitsstufe II und III) in unmittelbarer Nähe zur Baustelle vorhanden. Die Dauer der lärmigen Bauphase beträgt ca. 14 Monate, davon werden etwa 20 Wochen lärmintensive Phasen beinhalten. Deshalb kommt gemäss der Baulärm-Richtlinie (BAFU 2006) die Massnahmenstufe B für die lärmige und die lärmintensive Bauphase zum Tragen.

Bautransporte verursachen entlang der gesamten Transportroute Lärmbelastungen. Die Anzahl der Bautransporte während der Bauphase beträgt durchschnittlich 50 Fahrten (bei einem Leerfahrtenanteil von 50%) pro Woche über die gesamte Bauzeit. Der Grenzwert von 330 Lastwagenfahrten pro Woche für den Bauverkehr im Durchschnitt über die gesamte Bauzeit (gemäss BaulärmRichtlinie, BAFU 2006) wird also eingehalten. Die Bautransporte finden ausschliesslich am Tag statt. Unter diesen Voraussetzungen gilt für die Bautransporte die Massnahmenstufe A gemäss Baulärm-Richtlinie (BAFU 2006). Das heisst Transportfahrzeuge müssen der Normalausrüstung entsprechen.

Durch den Bachdurchlass verändert sich die Lärmsituation in der Betriebsphase nicht. Deshalb ist die Betriebsphase nicht relevant.

4.13 Erschütterungen

Im wesentlichen kommen die Erschütterungen aus dem Bohren der Rühlwandträger, den Aushub-/Abbrucharbeiten und dem Verdichten des Strassenbaukörpers. Es ist die Erschütterungsnorm VSS 40312a einzuhalten.

Die Baugeräte für die weiteren Bauarbeiten sind um einiges leichter und entwickeln weitaus geringere Erschütterungen. Diesbezüglich sind keine Massnahmen notwendig.



4.14 Velo- und Fussgängerverkehr

Grundsätzlich hat die Fussgängerführung hohe Priorität. Er soll kurz und sicher geführt werden.

Das Projektgebiet grenzt an einen Fuss- und Wanderweg (Brendenbachweg). Durch das Projekt werden keine historischen Verkehrswege beeinträchtigt. Der bestehende Fussweg wird während der Bauphase umgeleitet und wird nach Abschluss der Bauarbeiten wieder hergestellt.

4.15 Archäologie und Kulturgüterschutz

Gemäss Geoportal des Kantons St. Gallen (www.geoportal.ch) und Kulturgüterschutzinventar (www.map.geo.admin.ch) liegen in der Nähe des Projektgebiets keine Denkmalpflege-, Archäologie- oder Ortsbildschutz-Objekte. Der Fachbereich ist deshalb nicht relevant.

4.16 Hochwasserschutz

Gemäss Gefahrenkarte des Kantons St. Gallen (www.geoportal.ch) ist der Projektperimeter von mittlerer bis erheblicher Überschwemmungsgefahr betroffen.

Zur Verminderung dieser Gefährdung wird der Durchlass neu erstellt und auf HQ₁₀₀ aufgeweitet. Durch die Erneuerung des Durchlasses wird die Hochwassergefahr im Projektgebiet vermindert. Das Konzept wird in Zusammenarbeit mit dem Wasserbau ausgearbeitet.

Während der Bauphase wird darauf geachtet, dass der Bereich des Gewässers stets soweit freigehalten wird, dass der Hochwasserabfluss gewährleistet bleibt. Die Einleitungen werden so gestaltet, dass die Rohre bündig mit dem Ufer enden und nicht ins Bachprofil hineinragen. Die Festlegung der Ausgestaltung erfolgt frühzeitig mit dem AWE (Amt für Wasser und Energie), Abteilung Wasserbau bzw. gemäss Drittprojekten Wasserbau. Das Fischereiwesen wird durch den Bau des Durchlasses tangiert. Eingriffe ins Gewässer sind vorab mit dem zuständigen Fischereiaufseher abzustimmen.

4.17 Weitere Naturgefahren

Gemäss Gefahrenkarte des Kantons St. Gallen (www.geoportal.ch) sind für den Projektperimeter keine weiteren Naturgefahren relevant.



5 Verkehrssicherheit, Unfallstatistik

Die Linienführung des Durchlasses bzw. die Fahrbahnoberfläche waren bis heute nicht Ursache für Unfälle. Dazu gibt es gemäss Kapo Verkehrstechnik während den relevanten Jahren keine polizeilich registrierten Verkehrsunfälle.

An der Stosstrasse befindet sich eine MIV Verkehrszählstelle. Für 2020 sind folgende Zählraten vorhanden:

DTV [Mfz/Tag]:	3'405
DWV [Mfz/Tag]:	3'552

6 Termine und Bauablauf

Der Bau des Durchlasses ist terminlich noch nicht fixiert. Doch soll in Bezug auf Fischerei und Hochwasser das Optimum gefunden werden. Idee ist, dass die eigentlichen Bauarbeiten am Gewässer vom Frühherbst bis im Frühjahr durchgeführt werden. Im Detail sieht der Bauablauf wie folgt aus:

1) Monat 1 (April)	Installationen
2) Monat 2 (Mai)	Umlegung Werkleitungen Ost
3) Monat 3 (Juni)	Umlegung Werkleitungen West
4) Monat 4 (Juli)	Umlegung Werkleitungen Süd
5) Monat 5 (August)	Rühlwandträger in 3 Etappen
6) Monat 6 – 7 (Sept. – Okt.)	Baugrube und Bauwerk Baufeld Süd
7) Monat 8 – 10 (Nov. – Jan.)	Baugrube und Bauwerk Baufeld Mitte
8) Monat 11 – 14 (Feb. – April)	Baugrube und Bauwerk Baufeld Nord
9) Monat 15 – 16 (Mai – Juni)	Beläge und Abschlussarbeiten in 3 Etappen

Der Baubeginn muss in jedem Fall mit den Drittprojekten Wasserbau und Gestaltung Frauenhofplatz koordiniert werden.

7 Kosten

Die Kosten werden im Rahmen des Bauprojektes erarbeitet.

8 Landerwerb

Der Landerwerb wird im Rahmen des Bauprojektes erarbeitet.



9 Unterschrift

Der Projektverfasser:

St. Gallen, 14.04.2021

Borgogno Eggenberger + Partner AG

A handwritten signature in blue ink that reads "W. Borgogno".

Walter Borgogno
PL und GL

– Katasterplan