



Kanton St. Gallen



GEMEINDE GOLDACH

Dorfbach Goldach

Abschnitt Dorfplatz bis Käserei

9403 Goldach

Abschnitt GN10 km 1.65 - km 1.86

Technischer Bericht

Genehmigungsvermerke

Vom Gemeinderat Goldach erlassen am

öffentlich aufgelegt vom

Gemeindepräsident

bis

Ratsschreiber

Vom Baudepartement des Kantons St.Gallen genehmigt am

Ausfertigung für		Projekt Nr. 1.050		Plan Nr. 3.502a	Beilage Nr. 502a
Studie	 Brühwiler AG Bauingenieure und Planer Ilgenstrasse 7 9200 Gossau T 071 385 35 25 info@br-ing.ch www.br-ing.ch	Entw.	Gez.	Gepr.	Datum
Vorprojekt		jam	jam/map	mab	29.04.2020
Auflageprojekt					
Ausführungsprojekt					
Abschlussakten		(Name der elektronischen Ablage)			
		Format	A4	m²	

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Auftrag	5
1.3	Grundlagen	5
1.4	Massnahmenkonzept Gemeinde Goldach	6
1.5	Generelles Bachsanierungsprojekt Dorfbach	6
2	Einzugsgebiet	7
2.1	Bestimmung Einzugsgebiet	7
3	Hochwassermengen	8
3.1	Abflussmengen	8
3.2	Überflutung	9
4	Schutzziel	10
5	Grundwasser/ Geologie	11
6	Natürlichkeitsgrad	12
6.1	Bachlauf	12
6.2	Uferbereich	13
6.3	Natürlichkeitsgrad nach Ausbau	13
7	Abflussberechnung	14
7.1	Wasserspiegel/ Energielinie	14
7.2	Freibord bei Hochwasserschutzprojekten	14
7.3	Überlastfall	15
7.4	Rauhigkeiten	15
7.5	Fliessgeschwindigkeiten	15
7.6	Verklausungsgefahr	15
7.7	Bemessung Böschungssicherung	16
7.8	Bachzugang Station 0+377.000	16
8	Beschrieb Auflageprojekt	17
8.1	Allgemeines	17
8.2	Situation	17
8.3	Längenprofil	17
8.4	Querprofile	18
8.5	Normalprofil	18
8.6	Kunstabuten	20
8.7	Tragwerkskonzept	20
8.8	Baugruben	23
8.9	Werkleitungen	23
8.10	Trafostation	23
8.11	Kanalisation	23

9	Umwelt	24
9.1	Ökologie/ Bepflanzung	24
9.2	Altlasten	24
9.3	Quellen/ Grundwasser	24
9.4	Umweltschutz	24
9.5	Natur- und Heimatschutz	25
9.6	Fischerei/ Kleintiere	26
9.7	Wald	26
9.8	Bau- und Unterhaltsperimeter	26
9.9	Unterhalts- und Pflegeplan	26
9.10	Bepflanzungsplan	26
10	Geschiebe und Holzhaushalt	27
10.1	Geschiebe	27
10.2	Holz	27
11	Bauausführung	28
11.1	Beschrieb Bauetappen	28
11.2	Verkehrsführung	30
11.3	Installationsplatz	30
11.4	Wasserhaltung Bach	30
11.5	Wasserhaltung Baugruben	31
12	Landbeanspruchung	31
13	Gefahrenkarte nach Massnahmen	31
14	Verfahrens-/ Realisierungsprogramm	32
15	Kosten	32
16	Schlussbetrachtungen	33
17	Anhang	33

1 Allgemeines

1.1 Ausgangslage

Gemäss generellem Bachsanierungsprojekt besteht im Bereich Dorfplatz bis Restaurant Käserei (inkl. Durchlass Neumühlestrasse) Handlungsbedarf. Im Rahmen des Auflageprojekts Neubau Durchlass Dorfbach im Bereich der Hauptstrasse soll eine Gefahrenkarte nach Massnahmen erstellt werden. Um in dieser Karte auch bereits die Auswirkungen des Oberlaufs berücksichtigen zu können, ist ein Bauprojekt erforderlich.

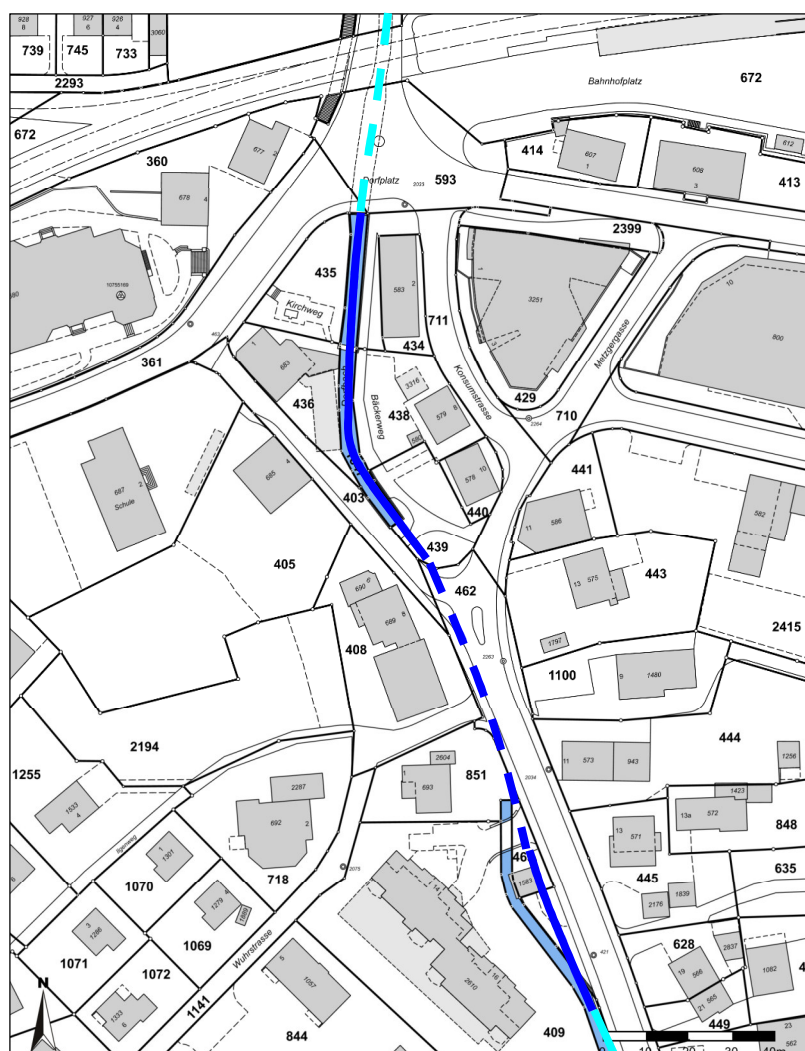


Abbildung 1: Projektübersicht (www.geoportal.ch)

Legende:	
—	best. offener Bachlauf
- - -	best. Eindolung
—	proj. offener Bachlauf
- - -	proj. Eindolung

1.2 Auftrag

Die Gemeinde Goldach hat die Brühwiler AG Bauingenieure und Planer, Gossau mit der Projektierung der Phase 31 bis 33 beauftragt:

- Dorfbach Goldach Oberlauf, Abschnitt Dorfplatz bis Käserei

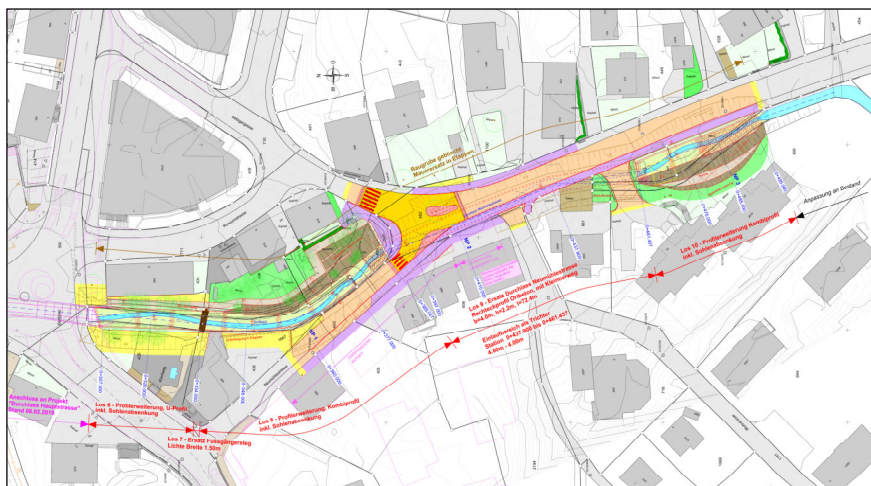


Abbildung 2: Situation Auflageprojekt

1.3 Grundlagen

- Geotechnisch/ Hydrologischer Bericht Dorfbach Goldach, Durchlass Hauptstrasse, Andres Geotechnik AG, St. Gallen 6. Februar 2019
- Bauprojekt Zentrumsentwicklung Goldach, TP1 Umgestaltung Hauptstrasse, Brühwiler AG Bauingenieure und Planer, Gossau, August 2017
- Genehmigungsprojekt Zentrumsentwicklung Goldach, TP3, Mühlegutstrasse, Brühwiler AG Bauingenieure und Planer, Gossau, Juli 2018
- Unterlagen Massnahmenkonzept Naturgefahren, Gemeinde Goldach, Ingenieure Bart AG, 9000 St. Gallen, Juni 2016
- Generelles Bachsanierungsprojekt Dorfbach, Wälli AG Ingenieure, Arbon, Oktober 2009
- Normalien Amt für Wasser und Energie, Abteilung Wasserbau und Naturgefahren, Kanton St. Gallen
- Qualitätssicherung bei der Planung von Hochwasserschutzmassnahmen, Verbandsschrift 65 des schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, Baden, Entwurf Oktober 2004
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), vom 24. Januar 1991 (Stand 1. Januar 2017)
- Gewässerschutzverordnung (GschV), vom 28. Oktober 1998 (Stand 1. Juni 2018)
- Grundbuchpläne digital
- Digitales Geländemodell Brühwiler AG Bauingenieure und Planer, September 2016 und November 2018
- Auszüge Gewässerschutzkarte / Grundwasserkarte GIS

- Werkleitungspläne digital
- SIA – Normenwerk
- SN – Normenwerk
- Unterlagen Empfehlungen des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)
- EDV-Programm HAKESCH Version 1.04
- EDV-Programm HEC-RAS Version 5.0.6

1.4 Massnahmenkonzept Gemeinde Goldach

Für den Dorfbach Goldach werden im Massnahmenkonzept Naturgefahren vier mögliche Varianten zur Problemlösung aufgezeigt.

- Variante A1: Retention Schlossweiher
- Variante A2: Retention „Auen“
- Variante A3: Ausbau Gerinnkapazität
- Variante A4: Microtunneling

Im Vergleich zu den anderen Gefahrenquellen besitzt der Dorfbach Goldach mit Abstand das grösste Schadenpotenzial und ist daher im Fokus der Gemeinde. Zur Variante A1 (Retention Schlossweiher) wurden bereits mehrere Untersuchungen durchgeführt. Im Vorprojekt Dorfbach Goldach, Abschnitt Dorfplatz bis Käserei wurden mögliche Retentionsvolumen aus Variante A1 nicht berücksichtigt.

1.5 Generelles Bachsanierungsprojekt Dorfbach

Im Jahr 2009 wurde durch das Ingenieurbüro Wälli AG, Arbon für den gesamten Dorfbach ein Generelles Bachsanierungsprojekt erarbeitet. Im Abschnitt Dorfplatz bis Käserei sind eine Sohlenabsenkung und Profilerweiterung vorgesehen. Der Durchlass Neumühlestrasse soll ebenfalls vergrössert werden.

Die vorgeschlagenen Massnahmen werden alle geprüft und in das Projekt miteinbezogen.

2 Einzugsgebiet

2.1 Bestimmung Einzugsgebiet

Allgemein Das Einzugsgebiet des Dorfbachs wurde im Rahmen des generellen Bachsanierungsprojekts definiert. Das Einzugsgebiet setzt sich aus den Fliessgewässern Bettlerenbach und Witenbach, die sich auf der Höhe der Autobahn vereinen sowie dem daraus entstehenden Dorfbach zusammen. Das Einzugsgebiet umfasst eine Fläche von 4.5 km².

Gebietsbeurteilung Das Einzugsgebiet besteht aus Wald, landwirtschaftlich genutzten Flächen und Siedlungs- und Verkehrsflächen. Im Teileinzugsgebiet Bettlerenbach ist ein stehendes Gewässer (Schlossweier) vorhanden.

Einzugsgebiet	Fläche ha	Flächennutzung in %			Stehende Gewässer Stück
		Wald und Gehölze	Landwirtschaftliche Flächen	Siedlungs- und Verkehrsflächen	
Bettlerenbach	195 ha	41 %	57 %	2 %	1
Witenbach	142 ha	48 %	50 %	2 %	0
Dorfbach	114 ha	6 %	12 %	82 %	0

Abbildung 3: Flächennutzung Einzugsgebiet (Generelles Bachsanierungsprojekt, Wälli AG)

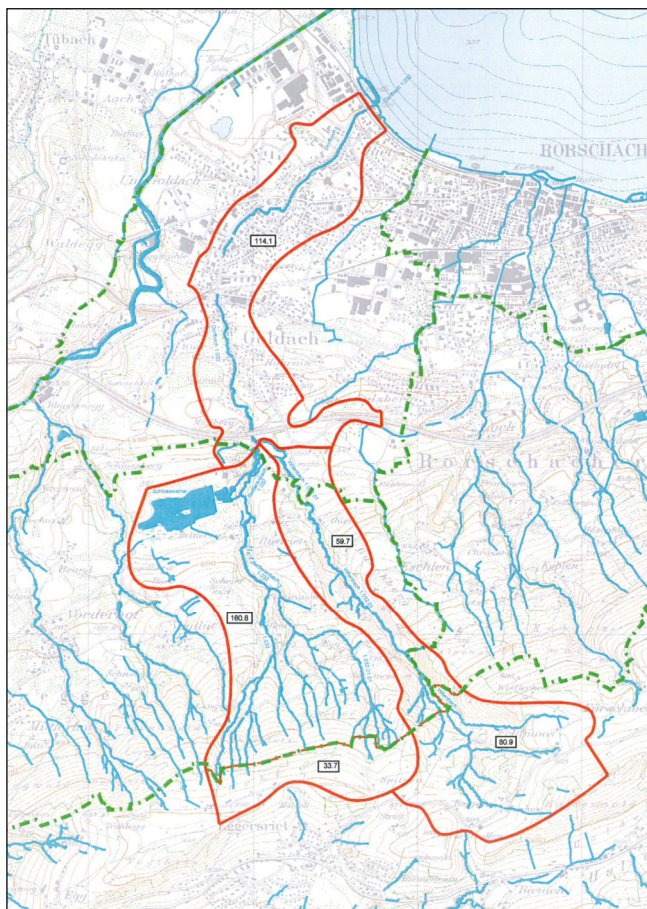


Abbildung 4: Einzugsgebiet Dorfbach (Generelles Bachsanierungsprojekt, Wälli AG)

3 Hochwassermengen

3.1 Abflussmengen

Die Abflussmengen wurden zusammen mit dem Einzugsgebiet im Rahmen des generellen Bachsanierungsprojekts definiert. Der Wasseranfall wurde auf der Höhe der Vereinigung von Bettlerenbach / Witenbach und bei der Einmündung in den Bodensee bestimmt. Unterstützend wurde dabei die Software HAKESCH verwendet. Die Abflussmengen wurden zwischen der Autobahn und dem Auslauf in den Bodensee für die Berechnung nochmals abgestuft, so dass keine sprunghaften Wasserspiegelerhöhungen infolge des geänderten Abflusses entstanden. (Quelle: Generelles Bachsanierungsprojekt, Wälli AG)

Stationierung / Profil	Abfluss HQ _{dim}	Abfluss HQ ₃₀₀
2722.70	25 m³/s	32.5 m³/s
2270.10	27.5 m³/s	36 m³/s
1845.15	30 m³/s	39 m³/s
1366.95	32.5 m³/s	42.5 m³/s
905.00	35 m³/s	45.5 m³/s

Abbildung 5: Verwendete Abflüsse (Generelles Bachsanierungsprojekt, Wälli AG)

Für den Dorfbach im Bereich der Neumühlestrasse ist die Station 1845.15 massgebend. Somit wurden folgende Wassermengen für die Projektierung gewählt:

Jährlichkeit	Berechnung	Abfluss [m³/s]
HQ ₃₀	$\approx 0.7 * HQ_{100}$	21.0
HQ ₁₀₀		30.0
HQ ₃₀₀	$\approx 1.3 * HQ_{100}$	39.0
EHQ	$\approx 1.7 * HQ_{100}$	52.0

Tabelle 1: Abflussmengen Dorfbach

3.2 Überflutung

Generelle Beurteilung Gemäss der aktuellen Naturgefahrenkarte besteht im Bereich der Neumühlestrasse ausschliesslich die Gefahr Wasser. Es ist gemäss Gefahrenstufe von einer geringen bis mittleren Gefährdung auszugehen.

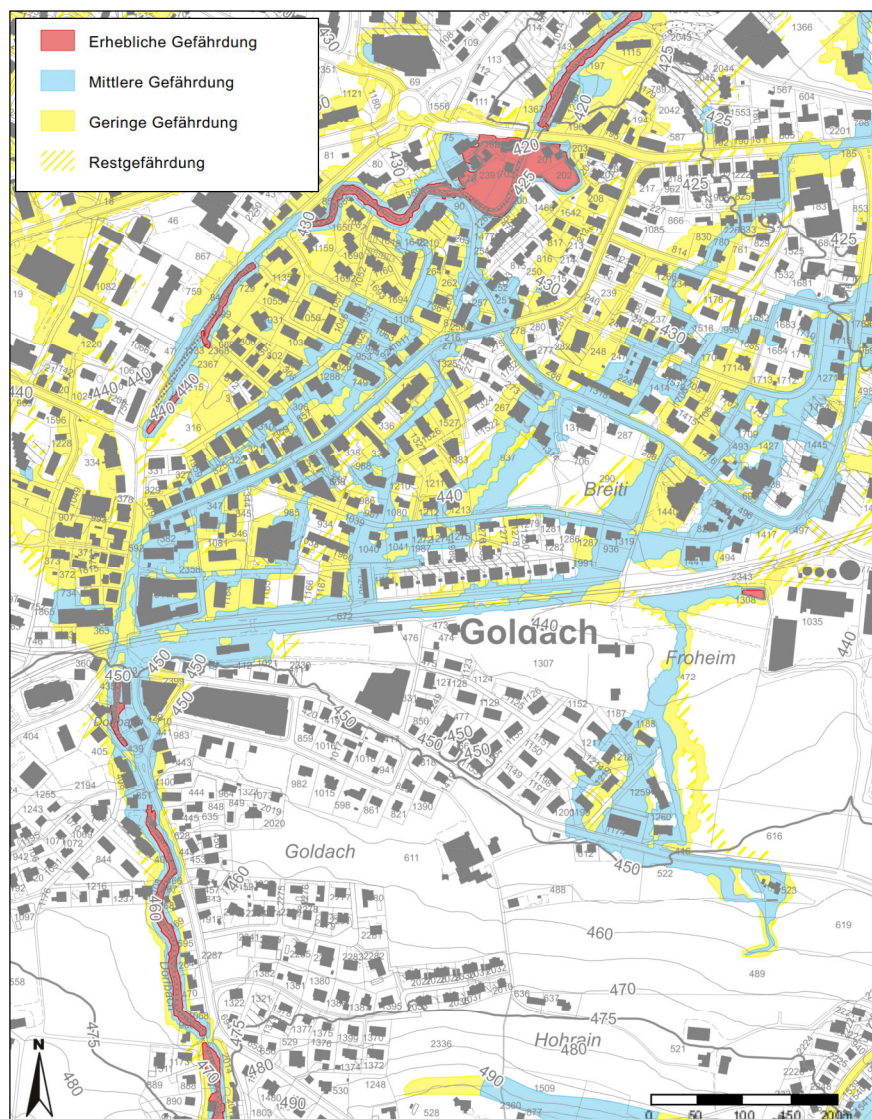


Abbildung 6: Ausschnitt Gefahrenkarte 2018 (www.geoportal.ch)

4 Schutzziel

Das gewählte Schutzziel wird auf ein 100-jährliches Ereignis festgelegt. Bei der Dimensionierung der Bachprofile kann ein Freibord von 50 cm gewährleistet werden. Die Dimensionierungswassermenge für ein 100-jährliches Ereignis ($=HQ_{Dim}$) wird wie folgt festgelegt:

- **Dorfbach Goldach** **Bemessungsabfluss $HQ_{Dim} = 30.0 \text{ m}^3/\text{s}$**

Die nachfolgende Zusammenstellung (Auszug aus „Hochwasserschutz an Fließgewässern“, BWG, 2001) gibt einen Überblick über die Anforderungen an den Hochwasserschutz.



Abbildung 7: Auszug aus "Hochwasserschutz an Fließgewässern", BWG, 2001

5 Grundwasser/ Geologie

Gewässerschutz Der Projektperimeter liegt vollständig innerhalb des Gewässerschutzbereiches Ao.

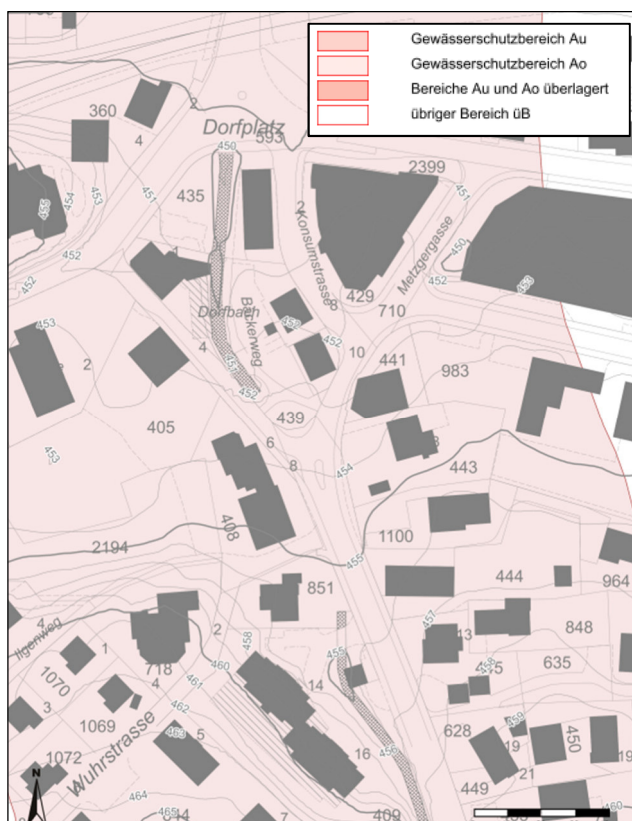


Abbildung 8: Gewässerschutzkarte (www.geoportal.ch)

Hydrogeologie Gemäss Grundwasserkarte des Kantons St. Gallen verläuft im Abschnitt Dorfplatz bis Käserei kein Grundwasserleiter. Aus der Karte Grundwasserinventar des Kantons St. Gallen geht hervor, dass das Grundwasservorkommen Goldachdeltadelta 200m unterhalb des Projektperimeters endet. Dieses Grundwasservorkommen hat keinen Einfluss auf den Projektperimeter.

Geologie Im Rahmen des Auflageprojektes wurde durch Andres Geotechnik AG Untersuchungen bezüglich Baugrund vorgenommen. Die Untersuchungen zeigen, dass auf der ganzen Strecke mit Felsvorkommen gerechnet werden muss. Der voraussichtliche Felshorizont sowie auch der Grundwasserspiegel sind in den Querprofilen dargestellt.

6 Natürlichkeitsgrad

6.1 Bachlauf

Der Dorfbach fliesst im Bereich zwischen den Durchlässen Dorfplatz und Neumühlestrasse in einem stark beeinträchtigten Querschnitt. Der Durchlass Neumühlestrasse wurde bei den ökomorphologischen Aufnahmen nicht begangen. Oberhalb des Durchlasses Neumühlestrasse ist der Gerinnequerschnitt in einem naturfremden/ künstlichen Zustand.

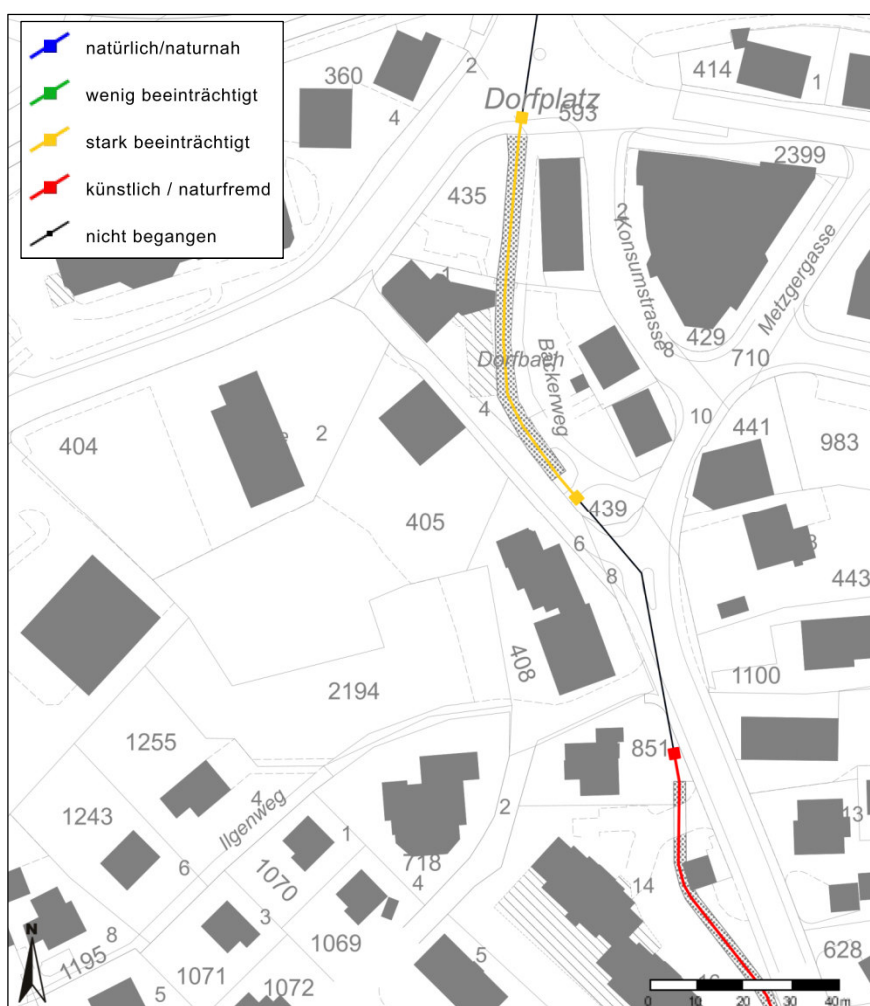


Abbildung 9: Natürlichkeitsgrad Bachlauf (www.geoportal.ch)

6.2 Uferbereich

Beim Dorfbach im Bereich Neumühlestrasse ist aufgrund der Eindolung kein Uferbereich vorhanden. Im übrigen Projektperimeter ist der Uferbereich gemäss Kartenauszug der ökomorphologischen Karte nicht eingestuft. Durch Begehungen vor Ort kann der Uferbereich unter- und oberhalb des Durchlasses Neumühlestrasse als ungenügend eingeschätzt werden.

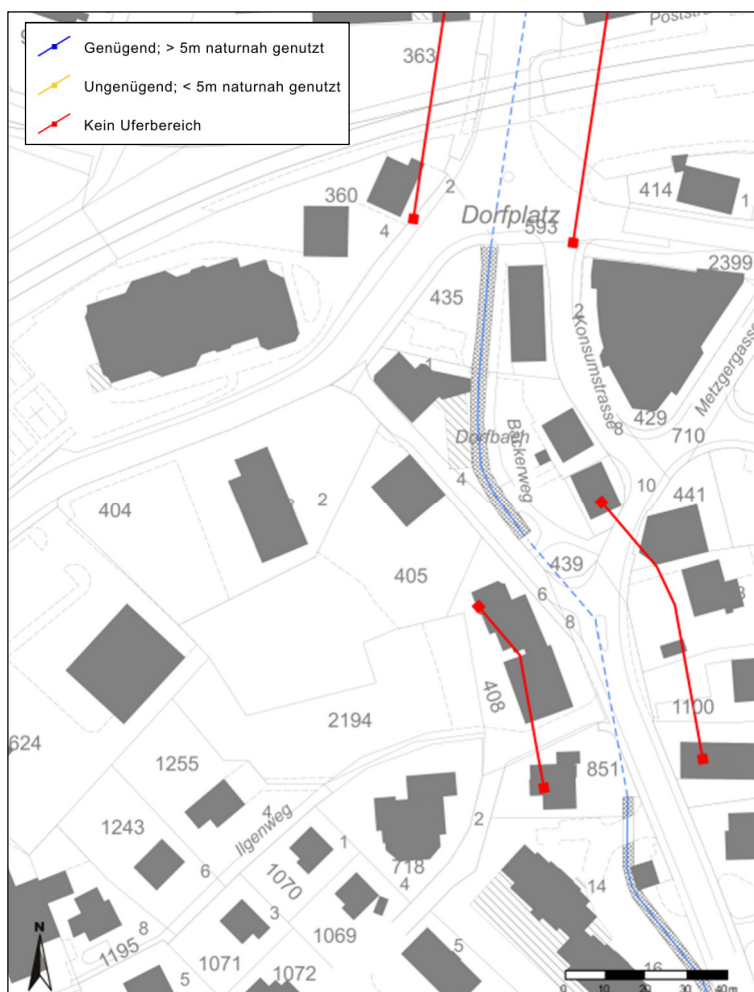


Abbildung 10: Natürlichkeitsgrad Uferbereich (www.geoportal.ch)

6.3 Natürlichkeitsgrad nach Ausbau

Aufgrund der Platzverhältnisse ist es auch zukünftig nicht möglich, den Bach im Durchlassbereich offen zu führen. Die neue Sohle im Durchlass wird jedoch fischgängig strukturiert und es wird ein Bankett für Kleintiere erstellt. Im Zuge der Ausführung werden die Böschungen ober- und unterhalb des Durchlasses einseitig flacher ausgeführt. Zusätzlich wird die Sohle auf ganzer Projektstrecke verbreitert und abgesenkt. Auf dem ganzen Projektperimeter wird ein wenig beeinträchtigter Zustand angestrebt.

7 Abflussberechnung

7.1 Wasserspiegel/ Energielinie

(siehe Dossier Abflussberechnung Plan Nr. 6603-G-3.517)

HQ₁₀₀ (= HQ_{Dim}) Im offenen Gerinne lässt die berechnete Wasserspiegellage bei einem HQ_{Dim} genügend Platz für ein durchgehendes Freibord von min. 50 cm. Teilweise sind dazu Terrainanpassungen notwendig. Die Kote der Energielinie liegt mehrheitlich oberhalb der Uferlinie. Alle Berechnungen wurden im strömenden Zustand durchgeführt, da die Abflussgeschwindigkeiten bei schiessenden Berechnungen unrealistisch hoch ausfielen.

HQ₃₀₀ Die berechnete Wasserspiegellage liegt bei einem HQ₃₀₀ in den offenen Abschnitten unterhalb der Böschungsoberkanten. Beim Durchlass Neumühlestrasse sowie beim Einlauf des Durchlasses Hauptstrasse ist es nicht möglich, ein HQ₃₀₀ abzuleiten. Die Kote der Energielinie liegt mehrheitlich über der Uferlinie.

7.2 Freibord bei Hochwasserschutzprojekten

(siehe Dossier Abflussberechnung Plan Nr. 6603-G-3.517)

Das notwendige Freibord wurde gemäss der Empfehlung der Kommission Hochwasserschutz (KOHS) „Wasser Energie Luft – 105. Jahrgang 2013“ dimensioniert. Im Einschnittsbereich beträgt das minimale erforderliche Freibord nach KOHS 30 cm. Gemäss Merkblatt „Freibord für Gerinne und Gewässerübergänge“ des Kantons St. Gallen muss das minimale Freibord 50 cm betragen. Massgebend sind somit 50 cm. Der Nachweis kann im offenen Bachlauf auf der ganzen Strecke erbracht werden. Folgende Freiborde sind erforderlich und werden erreicht:

Stationierung	Bezeichnung	erforderliches Freibord [cm]	erreichtes Freibord [cm]
0+320.000	offenes Gewässer	50	60
0+334.000	Brücke Bäckerweg	100	70
0+360.000	offenes Gewässer	50	50
0+461.437	Durchlass Neumühlestrasse	110	60
0+475.000	offenes Gewässer	50	120

Tabelle 2: erforderliches und erreichtes Freibord

Aus Tabelle 2 geht hervor, dass bei der Brücke Bäckerweg und beim Durchlass Neumühlestrasse das Freibord nach KOHS nicht erreicht werden kann. Aufgrund dessen, dass die Verklausungsgefahr gemäss Vorgaben des Kantons St. Gallen eingehalten werden können (siehe Kapitel 7.6) wird, auf weitere Massnahmen verzichtet. Die Freibordhöhe beim Durchlass Neumühlestrasse kann ausserdem auch aus technischen Gründen nicht erreicht werden (Höhenlage Strasse). Um das Freibord zu erreichen, wären grössere Sohlenabsenkungen notwendig.

Gleichzeitig wurde beim Durchlass Hauptstrasse zusammen mit der Gemeinde Goldach und dem Amt für Wasser und Energie des Kantons St. Gallen entschieden, ein minimales Freibord von 30 cm zu erreichen. Die bestehenden Umstände (Strasse, Anschluss unterhalb) lassen ein grösseres Freibord beim Durchlass Hauptstrasse technisch nicht zu. Die gewählte Sohlenlage beim Durchlass Hauptstrasse (für ein Freibord von 30cm) hat auch Auswirkungen auf das Freibord des oberhalb liegenden Durchlasses Neumühlestrasse.

7.3 Überlastfall

Die strömenden Berechnungen mit den Wassermengen für das EHQ zeigen, dass die Wassermenge im Durchlass Neumühlestrasse nicht mehr abgeleitet werden kann. Das Wasser wird im Bereich des Einlaufs über die Neumühlestrasse Richtung Bahnhof/ Dorfplatz fliessen. Zur Ableitung eines Überlastfalls (grösser EHQ) wären auf der gesamten Strecke wesentliche Profilerweiterungen, auch im Bereich des Durchlasses Neumühlestrasse, erforderlich. Dies hätte voraussichtlich deutlich höhere Investitionen zur Folge. Die Höhe der zusätzlichen Investitionen stände in einem ungünstigen Verhältnis zum zusätzlichen Nutzen.

7.4 Rauigkeiten

Folgende Rauigkeitswerte wurden für die Modellierung verwendet:

Gerinneabschnitt/Material	Strickler-Wert [$\text{m}^{1/3}/\text{s}$]
Wände (Beton)	80
Sohle (Kies mit Betonschwellen)	28
Böschung, natürlich	28
Böschung, Natursteine	60

Tabelle 3: Rauigkeitswerte Dorfbach Oberlauf

7.5 Fliessgeschwindigkeiten

(siehe Dossier Abflussberechnung Plan Nr. 6603-G-3.517)

Mit den projektierten Profilerweiterungen beträgt die rechnerische Wassergeschwindigkeit ober- und unterhalb des Durchlasses Neumühlestrasse ca. 3.8 m/s. Im Durchlass selber werden Geschwindigkeiten von ca. 4.2 m/s erreicht.

7.6 Verklausungsgefahr

(siehe Dossier Abflussberechnung Plan Nr. 6603-G-3.517)

Allgemein Die Berechnungen der Verklausungsgefahr bei Brücken / Durchlässen wurde gemäss den Weisungen des Amtes für Wasser und Energie des Kantons St. Gallen durchgeführt. Als Art des Gewässers wurde ein Seitengerinne gewählt. Die Verklausung wurde bei allen Durchlässen/ Brücken ermittelt. Als Dimensionierungswassermenge wurde ein HQ_{Dim} zugrunde gelegt.

Verklausungswahrscheinlichkeit

Gemäss hydraulischer Berechnung sind bei den Durchlässen/Brücken folgende Verklausungswahrscheinlichkeiten gegeben.

Durchlass / Brücke	Verklausungswahrscheinlichkeiten		
	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀
Brücke Bäckerweg	0%	25%	50%
Durchlass Neumühlestrasse	25%	25%	50%

Tabelle 4: Übersicht Verklausungsgefahren

Einlauf Durchlass Neumühlestrasse

Um bei einem HQ_{Dim} eine Verklausungswahrscheinlichkeit von 25% zu erreichen, wird der Durchlass Neumühlestrasse im Einlaufbereich auf 4.80m verbreitert. Eine durchgehende Verbreiterung des Durchlasses Neumühlestrasse auf 4.80m wäre jedoch unverhältnismässig. Der Einlaufbereich wird deshalb als Trichter ausgebildet. Zwischen den Stationen 0+437.900 bis 0+461.437 verbreitert sich das neue Durchlaufbauwerk von 4.00m auf 4.80m.

7.7 Bemessung Böschungssicherung

(siehe Dossier Abflussberechnung Plan Nr. 6603-G-3.517)

Die Schleppspannungen bzw. die Bestimmung eines Steinsatzes am Böschungsfuss erfolgt gemäss den Vorgaben des Amts für Wasser und Energie. Bei einer Böschung mit der Neigung 2:3 ist ein verdeckter Steinsatz bis auf eine Höhe von 130 cm ab OK Sohle notwendig.

7.8 Bachzugang Station 0+377.000

Direkt nach dem Auslauf des Durchlass Neumühlestrasse ist ein Bachzugang vorgesehen. Dafür ist eine Abflachung der ostseitigen Böschung notwendig. Durch den abrupten Querschnittswechsel ist es möglich, dass in diesem Bereich die Fliessgeschwindigkeit zusammenfällt und dadurch Geschiebe liegen bleibt. Beobachtungen nach dem Bau sollen zeigen, ob weitere Massnahmen ergriffen werden müssen.

8 Beschrieb Auflageprojekt

8.1 Allgemeines

Ziel des Wasserbauprojektes ist es, den erforderlichen Hochwasserschutz auf der gesamten Betrachtungslänge zu gewährleisten. Das Ausbauprojekt soll einen modernen und effizienten Hochwasserschutz bieten. Der Gestaltung ist im innerdörflichen Bereich die nötige Beachtung zu schenken.

8.2 Situation

(siehe Plan Nr. 6603-G-3.504)

Im Bereich zwischen dem Steg Bäckerweg und dem Durchlass Neumühlestrasse wird die Böschung einseitig abgelegt und naturnah ausgestaltet. Der Durchlass Neumühlestrasse wird auf der nördlichen Seite verkürzt damit ein Bachzugang mit Sitzstufen geschaffen werden kann. Die Fussgänger werden über den neuen Bäckerweg entlang des Dorfbaches von der Neumühlestrasse Richtung Dorfbach geführt. Der Fussgängersteg im Bereich des Grundstückes Nr. 435 muss aufgrund der Sohlenverbreiterung neu erstellt werden. Die Lage bleibt gleich wie heute. Der Durchlass Neumühlestrasse wird auf der ganzen Länge vergrössert. Damit der Bau des Durchlasses entlang der neu geplanten Überbauung Kirchenfeld möglich ist, muss das Untergeschoss im Bereich der Station 0+410.000 bis zur bestehenden Durchlasswand erweitert werden. Die Details sind im Normalprofil Nr. 2 dargestellt. Im südlichen Bereich wird der Durchlass Neumühlestrasse verlängert, so dass keine zusätzliche Brücke für die Zufahrt des Grundstückes Nr. 409 notwendig ist. Die Trafostation oberhalb des Durchlasses Neumühlestrasse wird verlegt, so dass der Einlaufbereich des Durchlasses hydraulisch optimal ausgelegt werden kann. Die westliche Böschung oberhalb des Durchlasses Neumühlestrasse wird mit einer Berme ausgestaltet.

8.3 Längenprofil

(siehe Plan Nr. 6603-G-3.505)

Die projektierte Sohlenlage wurde so gewählt, dass der Einschnitt möglichst gering gehalten und trotzdem ein möglichst gleichmässiges Gefälle erreicht werden kann. Folgende Sohlengefälle werden erreicht:

Abschnitt	Gefälle [‰]
0 + 305.500 bis 0 + 377.000	35.0
0 + 377.000 bis 0 + 464.000	34.0
0 + 464.000 bis 0 + 483.000	30.0
0 + 483.000 bis 0 + 497.893	85.0

Tabelle 5: Projektierte Gefälle

8.4 Querprofile

(siehe Plan Nr. 6603-G-3.507)

Die Ausbildung der Querprofile erfolgt ober- und unterhalb des Durchlasses Neumühlestrasse als Kombiprofil. Einseitig werden jeweils die Ufermauern mit einer Neigung 10:1 ersetzt. Beim jeweiligen Gegenüber wird die Böschung mit einer Neigung von 2:3 bis 1:1 ausgeführt. Böschungen welche steiler als 2:3 projektiert sind, werden mit Natursteinen ausgeführt. Die Niederwasserrinne wird nicht künstlich vordefiniert. Eine solche soll sich durch eine natürliche Mäandrierung innerhalb der Sohlenbreite von selbst einstellen.

8.5 Normalprofil

(siehe Plan Nr. 6603-G-3.506)

Offenes Gerinne	<u>Abmessungen:</u>	Sohlentiefe:	Unterschiedlich, siehe Querprofile / Längenprofile
		Böschungen:	2:3 bis 1:1, Anpassung auch an best. Terrainverhältnisse. Böschungen steiler 2:3 mit Blocksteinen ausgeführt
		Sohlenbreite:	4.00 m bis 4.80 m
		Niederwasserrinne:	unregelmässig
		Ufermauern:	Durchgehender, einseitiger Ufermauerersatz
	<u>Technisches:</u>	Bachsohle:	Gemäss Angaben in Normalprofil mit Sohlenkies bekiest, ca. 40 cm stark, vermischt mit gelieferten Bollensteinen 100-200 mm.
		Sohlschwellen:	Anordnung gemäss Längenprofil / Situation
		Böschungen:	Mit Roherde belegte Böschungen werden angesät.
		Gefälle	Sohlengefälle zw. Sohlenschwellen >1%
		Beläge Fahrbahn:	Fundationsschicht: UG 0/45, min. 50 cm Tragschicht: AC T 16 N, min. 8cm Deckschicht: AC 8 N, 3 cm oder gemäss Normalien Tiefbauamt Kanton St. Gallen

Durchlass	<u>Abmessungen:</u>	Querschnitt:	siehe Kapitel 8.6 Kunstbauten
	<u>Technisches:</u>	Material:	Ortsbeton gemäss Norm SN EN 206-1:2000: Beton Typ NPK C. Gemäss Angaben in Normalprofil mit Sohlenkies bekiest, ca. 40 cm stark, vermischt mit gelieferten Bollensteinen 100-200 mm.
		Querriegel/Kleintierweg:	Ortsbeton gemäss Norm SN EN 206-1:2000: Beton Typ NPK C, Länge = 4.0-4.8m, Breite = 30cm, Höhe = 50cm, Abstand = 5.0m
		Hinterfüllung:	Im Bereich der Strasse: UG 0/45 OC 85. Im Bereich ausserhalb der Strasse: gut verdichtbares Aushubmaterial
		Abdichtung:	Feuchtigkeit Beton <4% Polymer-Bitumen 5 mm
		Beläge Fahrbahn:	Fundationsschicht: über Durchlass: AC F 32, min. 15 cm ausserhalb Durchlass: UG 0/45, min. 50 cm Tragschicht: AC T 16 N, min. 8cm Deckschicht: AC 8 N, 3 cm oder gemäss Normalien Tiefbauamt Kanton St. Gallen

8.6 Kunstbauten

Bestehenden Kunstbauten Der bestehende Durchlass Neumühlestrasse sowie die direkt oberhalb liegende Brücke werden abgebrochen. Die beiden Bauwerke werden durch einen zusammenhängenden Durchlass ersetzt. Der Fussgängersteg Bäckerweg muss aufgrund der Profilverbreiterung ebenfalls ersetzt werden.

Projektierte Kunstbauten Der Durchlass Neumühlestrasse und die Brücke Zufahrt Parzelle 409 wird durch einen grösseren Durchlass ersetzt.
Der neue Durchlass besteht aus einem Einlauftrichter und einem gleichmässigen Abschnitt. Der Fussgängersteg Bäckerweg wird ebenfalls durch einen neuen ersetzt. Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Ausführungen.

Durchlass/ Brücke	Länge [m]	Abmessung (innen) [m]	Abmessung (ausser) [m]	Material
Neumühlestrasse Einlauftrichter	23.5	4.00x2.60 bis 4.80x2.60	4.70x3.40 bis 5.60x3.60	Ortbeton
Neumühlestrasse Gerader Abschnitt	59	4.00x2.60	4.70x3.40	Ortbeton
Steg Bäckerweg	8.40	Spannweite: 7.80	Breite: 1.60	Holz/ Stahl

Tabelle 6: Übersicht Kunstbauten

Bauwerksbeschreibung Durchlass Neumühlestrasse Der Ersatz des Durchlasses erfolgt in Etappen. Abschnittsweise wird der Durchlass verbreitert. Um die Stabilität der natürlichen Sohle langfristig zu gewährleisten, werden alle 5m Querschotten mit Niederwasserdurchlässen in den Durchlass betoniert. Beidseitig ist ein Kleintierbankett aus Filterbeton vorgesehen.

8.7 Tragwerkskonzept

Stützwände mit Fuss Das Bauwerk wird als schlaff bewehrte Ortbeton Stützwand mit Fuss ausgebildet. Die Wandstärke variiert von 73cm bis 30cm und die Fundamentstärke (Flachfundation) variiert von 40 bis 47 cm. Die Ecke Wand/Fundament wird biegesteif ausgebildet. Die Stützwände werden flach fundiert.

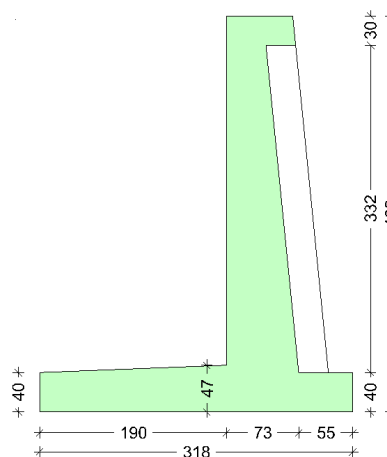


Abbildung 11: Beispiel von Stützwand

Durchlass Das Bauwerk wird als schlaff bewehrtes, geschlossenes Rahmenbauwerk aus Ort beton ausgebildet. Die Rahmenecken werden biegesteif ausgebildet. Der Durchlass wird flach fundiert. Wo der Fels von der Fundationsschicht nicht erreicht wird, wird eine Füllung mit Magerbeton mit 1.0 m Breite je Seite bis auf den Felshorizont erstellt.

Bei einer Durchlassbreite von 4.0 m sind folgende Bauteildimensionen erforderlich:

- Decke: 35 bis 40 cm
- Wände: 35 cm
- Bodenplatte: 30 bis 40 cm

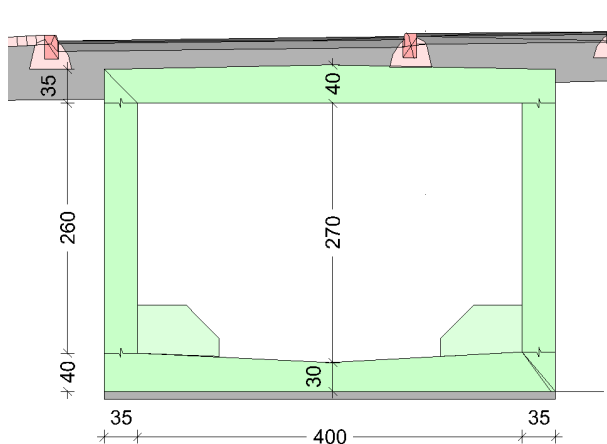


Abbildung 12: Durchlass mit 4.0 m Breite

Im Bereich des Einlauftrichters sind folgende Bauteildimensionen erforderlich:

- Decke: 45 bis 50 cm
- Wände: 40 cm
- Bodenplatte: 40 bis 50 cm

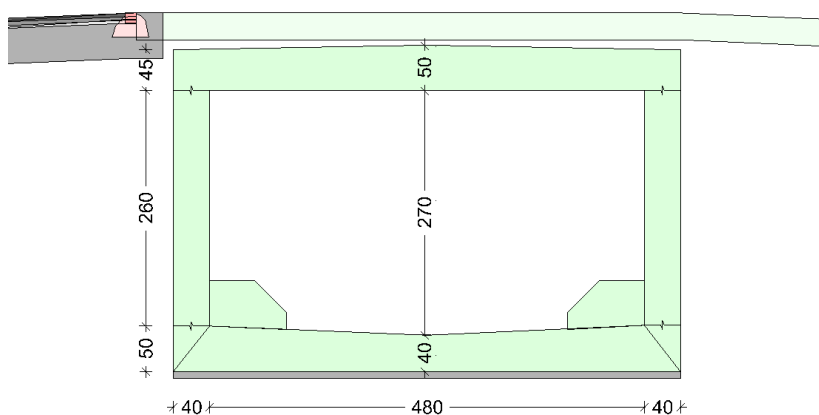


Abbildung 13: Durchlass mit 4.8 m Breite

U-Beton Rahmen

Der U-Rahmen aus Beton wird als schlaff bewehrtes Bauwerk mit Wandstärke von 30 bis 60 cm ausgeführt. Die Bodenplatte hat eine Stärke von 40 cm. Die Ecke Wand/Bodenplatte wird biegesteif ausgebildet. Der U-Betonrahmen wird flach fundiert.

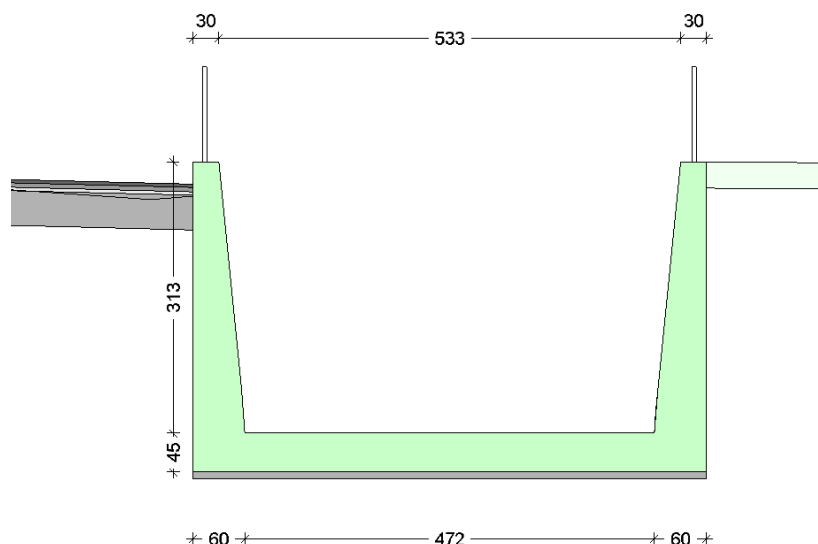


Abbildung 14: U-Rahmen aus Beton

Fussgängersteg

Der Fussgängersteg ist in einer Holzkonstruktion mit Metallgeländer geplant. Dieser wird auf die Ufermauern abgestellt.

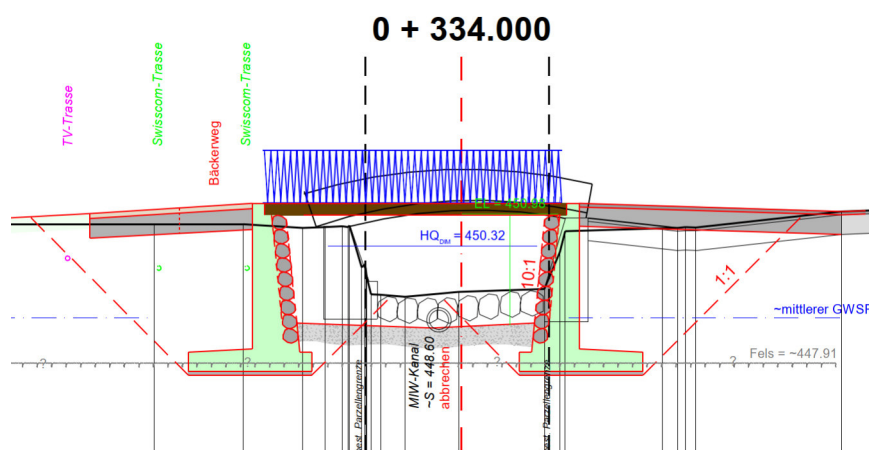


Abbildung 15: Holzbrücke mit Betonfundamente

Unterfangungen

Wo die Baugrube (z.B. Abschnitt Station 0+346.000) unter die bestehenden Gebäude reicht, ist eine Unterfangung erforderlich.

8.8 Baugruben

Die Baugruben werden mit einer Böschungsneigung von 1:1 ausgeführt. In Abschnitten, wo die Baugrubentiefe 3.5 m überschreitet, sind Bermen erforderlich. Um die Zufahrten während den verschiedenen Aushubetappen zu gewährleisten werden temporäre Nagelwände und/oder Kanaldiesen vorgesehen.

8.9 Werkleitungen

(siehe Plan Nr. 6603-G-3.509)

Das Projekt tangiert auf der ganzen Abschnittlänge diverse Werkleitungstrasses. Die detaillierte Projektierung der erforderlichen Werkleitungsverlegungen erfolgt im Rahmen des Ausführungsprojektes.

8.10 Trafostation

Die Trafostation muss für einen hydraulisch optimalen Einlauf in den Durchlass Neumühlestrasse verlegt werden. Momentan sind Abklärungen für einen neuen Standort durch die Technische Betriebe Goldach am Laufen.

8.11 Kanalisation

(siehe Plan Nr. 6603-G-3.509)

Durch die Sohlenabsenkung müssen die beiden Kanalisationsquerungen im Bereich der Wuhrstrasse und der Brücke Bäckerweg angepasst werden. Ab der Wuhrstrasse muss die Kanalisation tiefer gelegt werden. Die Querung des Dorfbachs nach dem Rückhaltebauwerk Neumühlestrasse ist zukünftig nicht mehr möglich. Daher wird die Querung bereits bei der Verzweigung Neumühlestrasse / Metzgergasse vorgenommen. Nach der Querung des Dorfbachs wird die Kanalisation entlang der Neumühlestrasse Richtung Untereggerstrasse geführt.

9 Umwelt

9.1 Ökologie/ Bepflanzung

Ober- und unterhalb des Durchlasses Neumühlestrasse werden die Flachböschungen mit standortheimischen Gehölzen und böschungsfestigenden Wiesen bepflanzt. Der neue Durchlass wird möglichst naturnah mit durchgehender kiesiger Sohle und beidseitigem Kleintierweg gestaltet. Die mäandrierende Niederwasserrinne und die regelmässig angeordneten Schwellen fördern verschiedene Tiefen- und Strömungsverhältnisse.

9.2 Altlasten

Gemäss Kataster der belasteten Standorte SG sind keine Altlasten im Projektperimeter bekannt.

9.3 Quellen/ Grundwasser

Gemäss Gewässerschutzkarte befinden sich im Bereich der Neumühlestrasse keine Quellen und Grundwasserfassungen. Private Quelfassungen innerhalb des Projektperimeters sind nicht bekannt. Vorkehrungen zum Schutz von allfälligen privaten Quell- und Grundwasserfassungen und Bauten oder Anlagen im Einflussbereich des Bauvorhabens (z.B. qualitative und quantitative Überwachung) sowie allfällige Entschädigungsfragen sind zwischen Bauherrschaft und Nutzungsberechtigten auf privatrechtlicher Ebene zu regeln.

9.4 Umweltschutz

Bei Arbeiten im und am Gewässer gilt die Sorgfaltspflicht nach Art. 6 Gewässerschutzgesetz: Es ist untersagt, Stoffe, die Wasser verunreinigen können, mittelbar oder unmittelbar in ein Gewässer einzubringen oder sie versickern zu lassen. Die Merkblätter AFU002 „Umweltschutz auf Baustellen“ und AFU173 „Bauten und Anlagen in Grundwassergebieten“ sind zu beachten

9.5 Natur- und Heimatschutz

Die Umgebung der Neumühlestrasse liegt grösstenteils innerhalb des Ortsbildschutzbereichs OS A. Entlang des Dorfbaches sind mehrere Schutzobjekte ausgeschieden. Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Schutzobjekte (Reihenfolge: von Norden nach Süden):

Nr.	Schutzobjekt	Kürzel	Beschreibung	Parzelle
5	Kulturobjekt Gebäude	KO G	Wohnhaus	414
3	Kulturobjekt Gebäude	KO G	Mesmerhaus	360
2	Kulturobjekt Gebäude	KO G	Kath. Pfarreihaus	360
1	Ortsbildschutz	OS A	-	
1	Kulturobjekt Gebäude	KO G	Kath Kirche	360
14	Einzelbaum, Baumgruppe, Gehölze	EBG	2 Gemeine Robinien	435
4	Kulturobjekt Gebäude	KO G	Kirchenfeldschulhaus	404
16	Einzelbaum, Baumgruppe, Gehölze	EBG	Winterlinden, Vogelbeerbaum	439
6	Hecke, Feld. Und Ufergehölz	HFUG	-	1647

Tabelle 7: Übersicht Schutzobjekte

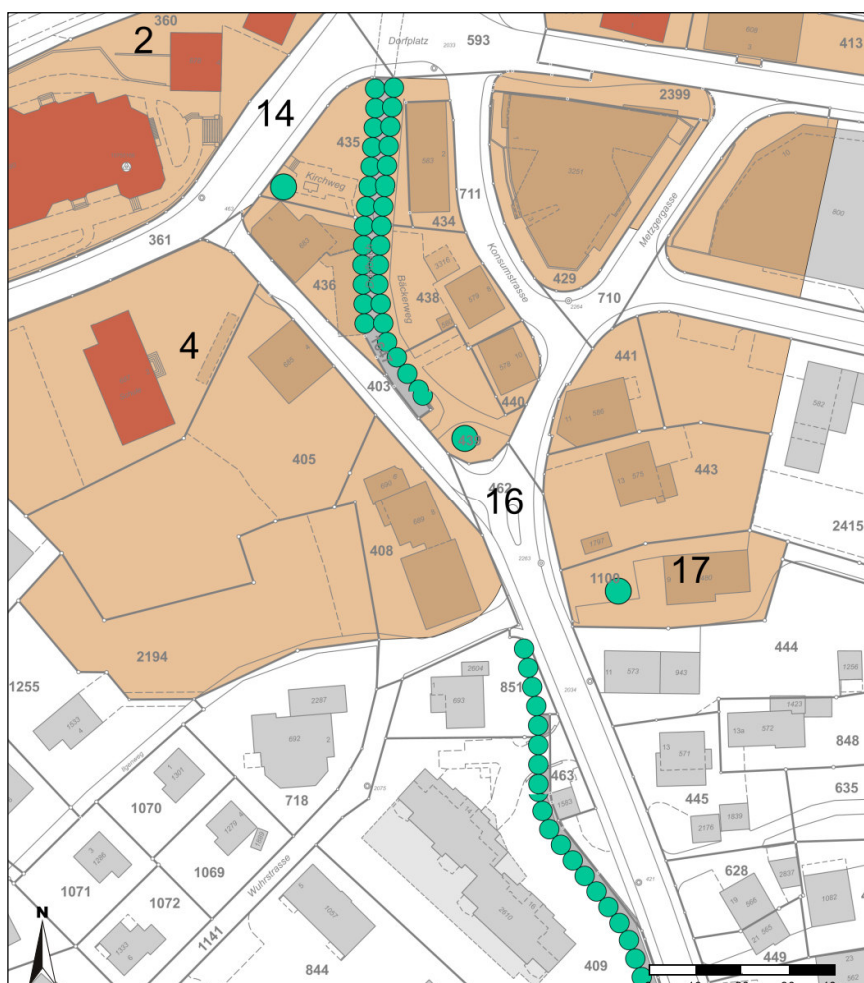


Abbildung 16: Schutzverordnung, kommunale Darstellung (www.geoportal.ch)



Abbildung 17: Legende Schutzverordnung (www.geoportal.ch)

Konflikte mit den Schutzobjekten sind nicht zu erwarten. Die Schutzobjekte werden durch das Projekt Dorfbach Goldach nicht tangiert. Das Ufergehölz im offenen Bereich vor und nach dem Durchlass Neumühlestrasse können nach dem Bau wieder aufgeforstet werden. Es gilt die Schutzverordnung vom 06.07.1998 der Gemeinde Goldach.

9.6 Fischerei/ Kleintiere

Aus Sicht der Fischerei und Kleintiere wird sich die Situation deutlich verbessern. Grund für die Verbesserung ist die Gerinneaufweitung mit einseitig natürlich gestalteter Böschung. Im Bereich des Durchlasses Neumühlestrasse wird durchgehend eine kiesige Sohle mit beidseitigem Kleintierweg (Bankett) erstellt. Im Bereich des Durchlasses soll eine möglichst naturnahe Sohlengestaltung mit gemischtem Rundkies zwischen den Querswellen und Strukturelemente für Fische erstellt werden. Im offenen Bereich wird die Sohle mit einem natürlich abgestuften Kieskoffer erstellt. Die Gestaltung des Bachbettes (Niederwasser- rinne) innerhalb der projektierten Sohlenbreite wird dem Gewässer überlassen. Die sohlenfixierenden Schwellenbauwerke werden fischgängig ausgeführt.

9.7 Wald

Waldfläche wird keine beansprucht.

9.8 Bau- und Unterhaltsperimeter

Zum jetzigen Zeitpunkt ist noch offen, ob ein Bau- und Unterhaltsperimeter erstellt wird. Vom Bund und dem Kanton St. Gallen sind Beiträge zu erwarten.

9.9 Unterhalts- und Pflegeplan

Der Unterhaltsplan gibt im Detail über die erforderlichen Massnahmen Auskunft. Dieser wird im Rahmen des Ausführungsprojektes erstellt.

9.10 Bepflanzungsplan

Der Bepflanzungsplan gibt im Detail über die Pflanzarten und Anpflanzstandorte Auskunft. Dieser wird im Rahmen des Ausführungsprojektes erstellt.

10 Geschiebe und Holzhaushalt

10.1 Geschiebe

Der Geschiebetransport bei Bächen wie dem Dorfbach wird in erster Linie vom Gefälle beeinflusst. Unterhalb des Autobahndurchlasses gibt es einen grösseren Gefällsknick. Dieser Tatsache wurde mit der Erstellung des Kiesfangs (Volumen ca. 750 m³) begegnet. Das Geschiebe wird dort, sofern durch regelmässige Wartung genügend Speichervolumen zur Verfügung steht, zurückgehalten. Im unterliegenden Projektabschnitt ist das Sohlengefälle zwischen den befestigten Rampen und Schwellen, welches für den Geschiebetrieb verantwortlich ist, in etwa konstant. Langjährige Beobachtungen des Dorfbachbachgerinnes durch Mitarbeiter des Bauamtes, wie auch Vergleiche von Aufnahmen 2004 und 2008 zeigen bei den vorhandenen Ablagerungen keine grösseren Veränderungen. Dies bedeutet wiederum, dass sich das Gerinne in etwa im Gleichgewichtszustand befindet und dass auch in Zukunft mit keinen grösseren Erosions- oder Auflandungstendenzen zu rechnen ist. Einzige Ausnahme ist die Mündung in den Bodensee, wo sich bei hohem Seewasserstand gewisse Ablagerungen bilden können, die teilweise bei tiefem Seewasserstand dann wieder weiter in den See transportiert werden, bzw. maschinell entfernt werden müssen. *(Quelle: Generelles Bachsanierungsprojekt Dorfbach Goldach, Wälli AG Ingenieure, Arbon)*

10.2 Holz

Infolge des steilen, bewaldeten und nur schwach bewirtschafteten Einzugsgebiets des Bettleren- und Witenbachs können bei Hochwasserereignissen grössere Mengen an Holz mitgeführt werden. Dabei handelt es sich einerseits um liegendes Fallholz und andererseits auch um stehendes Holz, dass bei einem Starkregenereignis unter Beihilfe der Erosion mitgerissen wird. Das Schwemmholtzpotential (Vorrat an Holz in direkter Umgebung des Baches, das bei Hochwasser mobilisiert werden kann) wurde nach der Formel von Rickenbach bestimmt.

$$H_{pot} \approx 90 * EG_W = 90 * 1.47 = 130m^3$$

Die Zugänglichkeit und der notwendige Platzbedarf für einen Holzrückhalt sind vor dem Autobahndurchlass gegeben. Aufgrund der teilweise ungenügenden Freibordhöhen empfiehlt sich der Bau eines Holzrückhaltes. *(Quelle: Generelles Bachsanierungsprojekt Dorfbach Goldach, Wälli AG Ingenieure, Arbon)*

11 Bauausführung

11.1 Beschrieb Bauetappen

Für den Ausbau des Dorfbaches werden 5 Bauetappen vorgesehen. In den nachfolgenden Abbildungen sind die verschiedenen Etappen dargestellt.

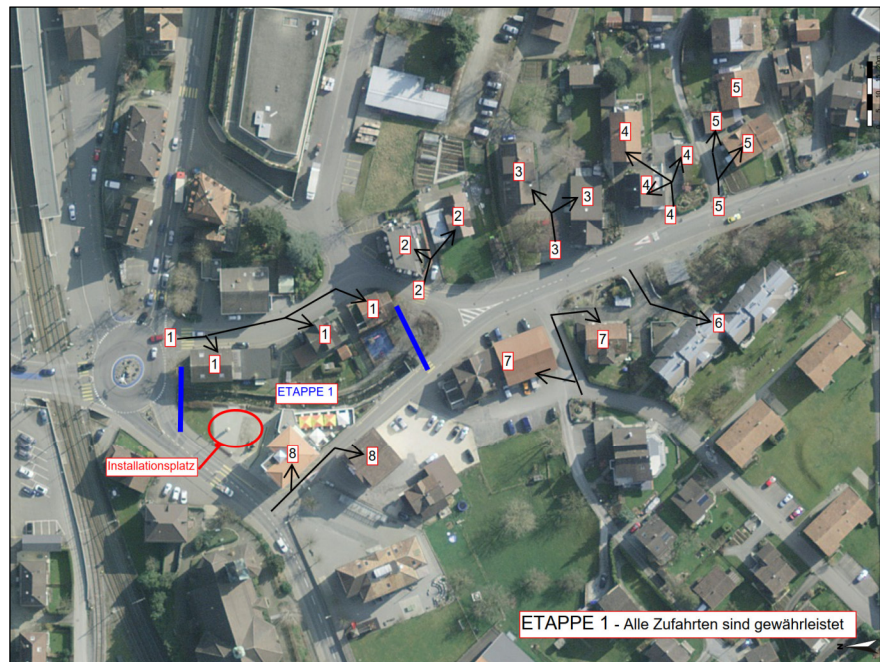


Abbildung 18: Bauetappe 1

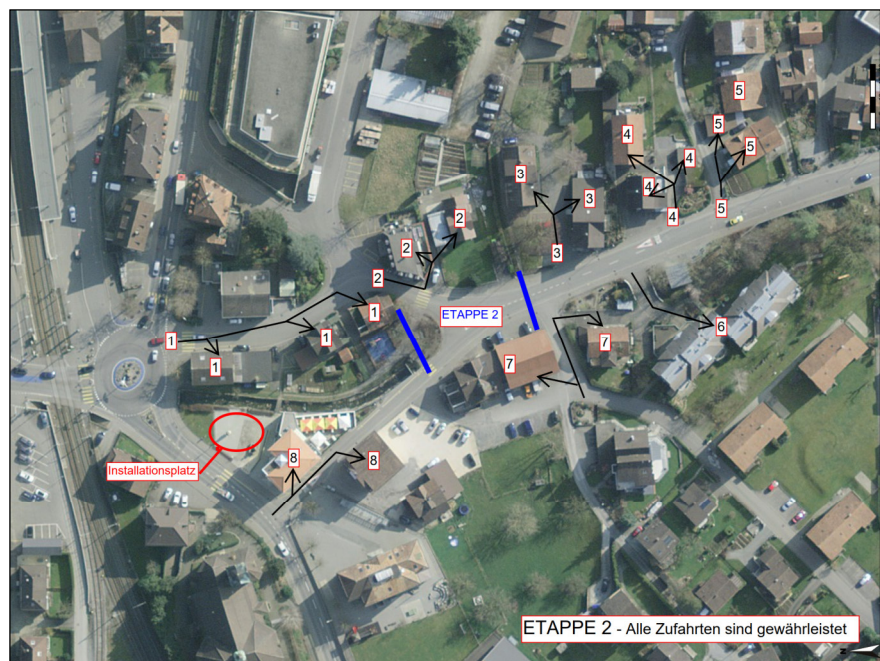


Abbildung 19: Bauetappe 2

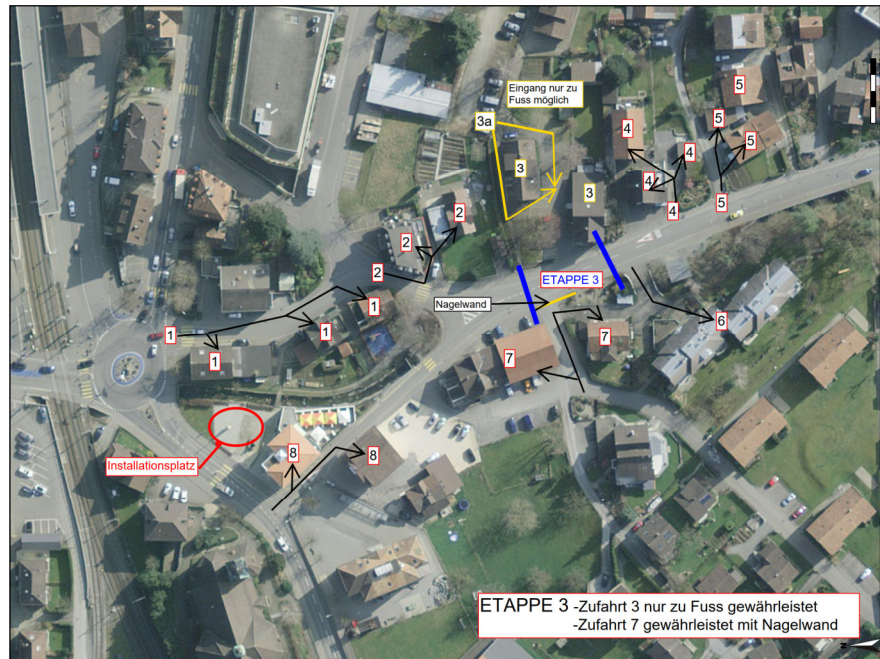


Abbildung 20: Bauetappe 3

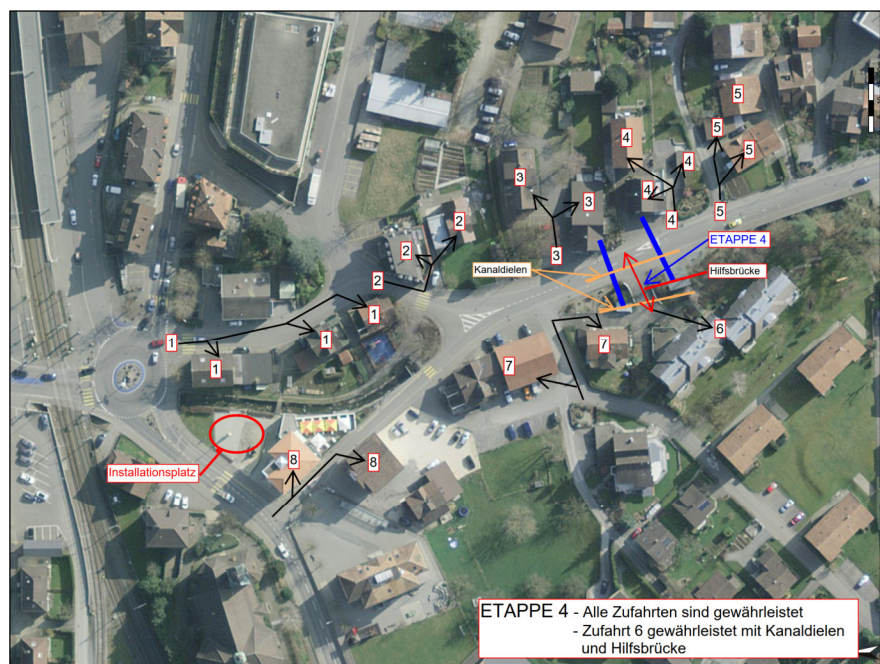


Abbildung 21: Bauetappe 4

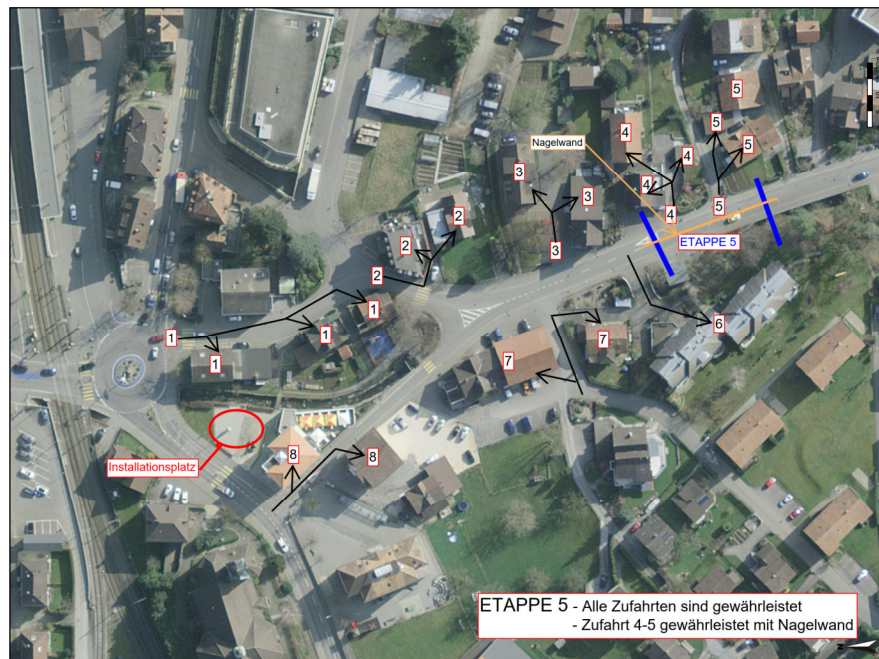


Abbildung 22: Bauetappe 5

11.2 Verkehrsführung

In den Abbildungen 18 bis 22 ist jeweils ersichtlich, wie die Zufahrt zu den einzelnen Liegenschaften erfolgen kann. Im Rahmen des Ausführungsprojektes wird die detaillierte Verkehrsführung, in Absprache mit allen beteiligten Stellen, definiert.

11.3 Installationsplatz

Der mögliche Installationsplatz für die verschiedenen Etappen ist in den Abbildungen Nr. 18 bis 22 ersichtlich.

11.4 Wasserhaltung Bach

Niederwasserabfluss

Die Wasserhaltung des Baches erfolgt abschnittsweise. Während des Aushubes wird ein Bypasssystem mit einem DN600 Rohr eingerichtet. Sobald die Bachumleitung eingerichtet ist, wird der Bach mittels Sandsäcken aufgestaut und umgeleitet. Mit der gewählten Rohrdimensionierung kann ca. $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$ abgeleitet werden. Dies entspricht dem doppelten der Wassermenge eines Q_{347} . Für den Fall einer unvorhergesehenen Zunahme des Abflusses oder eines Versagens der installierten Wasserhaltung werden im Einstaubereich zwei fest installierte Hochleistungspumpen vorgesehen, welche zusammen $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$ abführen können.

Mittelwasserabfluss Ein Mittelwasserabfluss, resp. ein 2-jähriges Ereignis von 12 m³/s kann mit der vorgesehenen Wasserhaltung nicht umgeleitet werden. Die Baugrube wird so ausgestaltet, dass im Fall eines solchen Ereignisses diese überflutet werden kann und die Ableitung über den bestehenden Bachlauf jederzeit möglich ist.

11.5 Wasserhaltung Baugruben

Wenn notwendig, wird eine Wasserhaltung mit Pumpensumpf vorgesehen.

12 Landbeanspruchung

(siehe Plan Nr. 6603-G-3.508a und 6603-G-3.508b)

Im offenen Bereich liegt eine Bachparzelle vor. Mit dem Hochwasserschutzprojekt ist es nicht möglich, innerhalb der Bachparzelle zu bleiben. Die einzelnen Landerwerbsflächen sowie die vorübergehend beanspruchten Flächen sind dem Landerwerbsplan samt Verzeichnis zu entnehmen.

Vor der öffentlichen Auflage wird geprüft, ob der unterirdische Durchlass Neumühlestrasse innerhalb der privaten Parzellen bleiben kann. Dies betrifft insbesondere das Grundstück Nr. 851.

13 Gefahrenkarte nach Massnahmen

Im Rahmen des Auflageprojekts wird eine Gefahrenkarte nach Massnahmen erstellt. In dieser Gefahrenkarte wird auch das Auflageprojekt zum Durchlass Hauptstrasse berücksichtigt.

14 Verfahrens-/ Realisierungsprogramm

Wasserbaugesetz Kanton SG

Das Verfahrensprogramm nach Wasserbaugesetz des Kantons St. Gallen kann folgendermassen abgeschätzt werden:

Aktion	Zeitraum	Verantwortlich
<i>Ablieferung Vorprojekt</i>	<i>08. Feb. 2019</i>	<i>PV</i>
<i>Vorprüfung Vorprojekt durch Kanton</i>	<i>Feb. 2019 – Aug. 2019</i>	<i>K</i>
Ablieferung Bauprojekt	April 2020	PV
Vernehmlassung durch Kanton bis	Juli 2020	K
Ablieferung Auflageprojekt	August 2020	
Projektgenehmigung Gemeinde	noch offen	G
Öffentliche Auflage	noch offen	G
Einspracheverhandlungen, ev.	noch offen	G
Genehmigung Kanton	noch offen	K
Submission Bauarbeiten	noch offen	PV

Tabelle 8: Verfahrens und Realisierungsprogramm

K = Kanton
G = Gemeinde
PV = Projektverfasser

15 Kosten

(siehe Plan Nr. 6603-G-3.503a)

Dem Kostenvoranschlag liegen detaillierte Massenauszüge zu Grunde. Die Kostengenauigkeit beträgt $\pm 10\%$. Die Mehrwertsteuer von 7.7% ist enthalten. Preisbasis ist das Jahr 2020. Zurzeit herrschen im Baumarkt grosse Preisschwankungen, die im Kostenvoranschlag nicht berücksichtigt sind. Plan Nr. 3.503a gibt im Detail über die Kosten Auskunft.

16 Schlussbetrachtungen

Durch eine Profilerweiterung, der flacheren Böschungsgestaltung und der Ver-
beiterung des Durchlasses Neumühlestrasse kann der erforderliche Hochwas-
serschutz auf der ganzen Ausbaulänge gewährleistet werden. Durch die natur-
nahe Ausgestaltung der gewählten Profile erhält das Gerinne mehr Freiraum
und das Gewässer wird erlebbarer.

Aus ökologischer Sicht werden mit der getroffenen Profilwahl die Lebensräume
und Wanderwege für Fische und Kleintiere aufgewertet. Auch die einseitige
Ufergestaltung mit einheimischen Gehölzen und Wiesen sind ein Mehrwert für
den Lebensraum Dorfbach Goldach.

Gossau, 29. April 2020

Projektverfasser

Brühwiler AG
Bauingenieure und Planer
Ilgenstrasse 7
9200 Gossau

Projektleiter

Markus Brühwiler

Projektverfasserin

Jasmine Meier

17 Anhang

Anhänge siehe Dossier Abflussberechnungen 6603-G-3.517

- Hydraulische Berechnungen HQ_{30}
- Hydraulische Berechnung HQ_{100} ($=HQ_{Dim}$)
- Hydraulische Berechnungen HQ_{300}
- Beurteilung Verklauungsgefahr
- Dimensionierung Freibord
- Bemessung Böschungssicherung